



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Relazione sullo stato dell'ambiente in Toscana 2011

Regione Toscana



Relazione sullo stato dell'ambiente in Toscana 2011

IRPET

Istituto
Regionale
Programmazione
Economica
Toscana



**AGENZIA REGIONALE
RECUPERO RISORSE**
Sportello Informambiente



Regione Toscana

Qualità | Salute | Innovazione | Sostenibilità



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Firenze, novembre 2011

Relazione sullo stato dell'ambiente in Toscana 2011

Coordinamento ARPAT
Carmela D'Aiutolo e Stefano Rossi

Gruppo di lavoro ARPAT
Silvia Angiolucci, Valentina Pallante, Camilla Pasqualetti

con la collaborazione di
Gloria Giovannoni e Gabriele Rossi

Coordinamento per la Regione Toscana
Chiara Lenarduzzi e David Tei

© ARPAT 2011

Coordinamento editoriale: Silvia Angiolucci, ARPAT

Realizzazione editoriale e stampa: Litografia IP, Firenze, novembre 2011

Copertina: ARPAT

Fonte delle immagini fotografiche: ARPAT

ISBN 978-88-96693-08-7

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. 05532061 - www.arpat.toscana.it

1 Energia e cambiamenti climatici

1.1 Energia

A cura di **R. Montagni**, con la collaborazione di **I. D'Urso** (1.2 e 1.6) - Regione Toscana - D.G. PTAM - Settore Energia, Tutela della qualità dell'aria e dall'inquinamento elettromagnetico e acustico

S. Bertini - IRPET

1.2 Emissioni climalteranti

A cura di **V. Naso, F. Forni** - Regione Toscana - D.G. PTAM - Settore Energia, tutela della qualità dell'aria e dall'inquinamento elettromagnetico e acustico

2 Natura e biodiversità

2.1. Conservazione e valorizzazione della natura

A cura di **T. Brancale, A. Bonini, A. Casadio, K. Marchesi** - Regione Toscana - D.G. PTAM - Settore Tutela e valorizzazione delle risorse ambientali

F. Serena, con la collaborazione di **C. Mancusi (2.1.4), J.A. Abella, R. T. Baino (2.1.5)** - ARPAT, D.T., Area Tutela ambiente marino, lagunare, lacustre e costiero

2.2. Gestione integrata della fascia costiera e del mare

A cura di **F. Serena** - ARPAT, D.T., Area Tutela ambiente marino, lagunare, lacustre e costiero, **A. Franchi** - ARPAT, Dipartimento provinciale di Firenze, U.O. Prevenzione e Controlli ambientali integrati, **L. Giovannelli** - ARPAT, Dipartimento provinciale di Prato, con la collaborazione di **E. Cecchi (2.2.4), M. Cruscanti (2.2.3-2.2.5), F. Gambassi (2.2.1-2.2.2-2.2.7), F.Lavista (2.2.2), C. Mancusi (2.2.8)** - ARPAT, D.T., Area Tutela ambiente marino, lagunare, lacustre e costiero, **A. Melley (2.2.9-2.2.10)** - ARPAT, D.T., S.t. Promozione e Produzione delle attività e dei servizi, **M. Ria (2.2.6), A.Valentini (2.2.5), D. Verniani (2.2.1-2.2.3-2.2.6-2.2.7)** - ARPAT, D.T., Area Tutela ambiente marino, lagunare, lacustre e costiero

M. Iozzelli, L. Cipriani, C.Regoli - Regione Toscana, D.G. PTAM - Settore Protezione e valorizzazione fascia costiera e dell'ambiente marino

E. Pranzini, G.Vitale - Centro regionale Studio e dinamica dei litorali

2.3 Risorse ittiche marine

A cura di **F. Serena**, con la collaborazione di **A.J. Abella, R. T. Baino, M. Ria, A.Voliani (2.3.1)** - ARPAT, D.T., Area Tutela ambiente marino, lagunare, lacustre e costiero

2.4 Difesa del suolo

A cura di **G. Massini, S. Morandi** - Regione Toscana, D.G. PTAM - Prevenzione del rischio idraulico e idrogeologico

2.5 Rischio sismico

A cura di **M. Baglione, A. Melozzi** - Regione Toscana - D.G. PTAM - Settore Coordinamento regionale prevenzione sismica

3 Ambiente, salute e qualità della vita

3.1 Qualità dell'aria

A cura di **M. Chini**, con la collaborazione di **C. Collaveri, F. Dini, C. Cavazza** - ARPAT, D.T, A.F. Centro regionale per la tutela della qualità dell'aria
V. Naso, F. Forni - Regione Toscana - D.G. PTAM - Settore Energia, tutela della qualità dell'aria e dall'inquinamento elettromagnetico e acustico

3.2 Inquinamento acustico

A cura di **G. Licitra**, con la collaborazione di **D. Palazzuoli** - ARPAT, D.T., S.T. Promozione e produzione delle attività e dei servizi, con la collaborazione della commissione Agenti fisici di ARPAT e con il contributo della Regione Toscana, D.G. PTAM - Settore Energia, Tutela della qualità dell'aria e dall'inquinamento elettromagnetico e acustico

3.3 Inquinamento elettromagnetico

A cura di **G. Licitra**, con la collaborazione di **F. Francia** - ARPAT, D.T., S.T. Promozione e produzione delle attività e dei servizi, con la collaborazione della commissione Agenti fisici di ARPAT e con il contributo della Regione Toscana, D.G. PTAM - Settore Energia, Tutela della qualità dell'aria e dall'inquinamento elettromagnetico e acustico

3.4 Radiazioni ionizzanti

A cura di **S. Bucci**, con la collaborazione di **M. Pantani, I. Peroni** - ARPAT, Dipartimento provinciale di Firenze, U.O. Attività di laboratorio, **G. Pratesi, M. L. Viti** - ARPAT, Dipartimento provinciale di Firenze, A.F. Radioattività, con la collaborazione della commissione Agenti fisici di ARPAT e con il contributo della Regione Toscana, D.G. PTAM - Settore Energia, Tutela della qualità dell'aria e dall'inquinamento elettromagnetico e acustico

3.5 Prodotti fitosanitari

A cura di **A. Franchi** - ARPAT, Dipartimento provinciale di Firenze U.O. Prevenzione e controlli ambientali integrati, e **C. Scarpi** - ARPAT, Dipartimento provinciale di Siena, U.O. Prevenzione e controlli ambientali integrati

3.6 Aziende a rischio di incidente rilevante

A cura di **R. Francalanci** - ARPAT, Dipartimento provinciale di Arezzo

4 Uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti

4.1 Rifiuti

A cura di **R. Francalanci** - ARPAT, Dipartimento provinciale di Arezzo con la collaborazione di **S. Cerofolini, T. Falchi, V. Pistolozzi** - ARPAT, D.T., Area della Direzione tecnica

4.2 Bonifiche dei siti inquinati

A cura di **R. Francalanci** - ARPAT, Dipartimento provinciale di Arezzo con la collaborazione di **B. Sandri** - ARPAT, D.T., Area della Direzione tecnica, e con il contributo della Regione Toscana, D.G. PTAM - Settore Rifiuti e bonifiche dei siti inquinati

4.3 Acqua

A cura di **A. Franchi** ARPAT, Dipartimento provinciale di Firenze U.O. Prevenzione e Controlli ambientali integrati, **L. Giovannelli** - ARPAT, Dipartimento provinciale di Prato con la collaborazione di **S. Cavalieri** - ARPAT, D.T., S.T. Promozione e produzione delle attività e dei servizi e **S. Menichetti** (4.3.3 - 4.3.6) - ARPAT, S.T. SIRA, A.F. Sistemi di conoscenza
R. Calzolari - Regione Toscana, - D.G. PTAM - Settore Tutela e gestione delle risorse idriche

Riferimenti normativi

A cura di **C. Pasqualetti** - ARPAT, D.T., S.T. SIRA, A.F. Sistemi di conoscenza

Quadro sinottico complessivo degli indicatori

A cura di **G. Giovannoni** e **V. Pallante** - ARPAT, D.T., Area VIA VAS GIM

Indice dello stato dell'ambiente

A cura di **G. Giovannoni**, con la collaborazione di **L. Ranfagni** e **V. Pallante** ARPAT, D.T., Area VIA VAS GIM

Coordinamento per la Regione Toscana:

C. Lenarduzzi, - D.G. PTAM - Settore Programmazione, ricerca e governo delle risorse e **D. Tei**, D.G. PTAM - A.C. Ambiente, Energia e Cambiamenti Climatici

Coordinamento ARPAT:

C. D'Aiutolo e **S. Rossi**, Direzione tecnica

Gruppo di lavoro ARPAT:

S. Angiolucci, V. Pallante, C. Pasqualetti, Direzione generale e Direzione tecnica

Prefazione

Anche quest'anno ARPAT pubblica il volume "Relazione sullo stato dell'ambiente". Si tratta di un importante quadro conoscitivo, sviluppato con la collaborazione degli Uffici Regionali e di IRPET, che ha il pregio di riassumere in un unico volume lo stato dell'ambiente toscano.

La Relazione risponde alla *mission* di ARPAT, richiamata all'art. 9 della nuova legge n.30/09, legata alla produzione ed elaborazione di dati. Una attività da intendersi da una parte quale sostegno alla azione programmatica della Regione e degli Enti Locali e dall'altra quale messa a disposizione del pubblico di un'informazione ambientale oggettiva e completa.

Le schede, sviluppate per ogni matrice ambientale, permettono a ogni cittadino una lettura snella e chiara delle informazioni e presentano, senza alcuna mediazione, i dati raccolti da ARPAT nella propria funzione di controllo e monitoraggio.

Lascio quindi al lettore la valutazione dello stato di salute dell'ambiente toscano, nel complesso buono pur in presenza di alcune criticità, nella convinzione che una corretta informazione sia l'elemento fondamentale attraverso cui rinsaldare il rapporto di fiducia tra cittadini ed istituzioni e al contempo indirizzare la società, nel suo complesso, verso modelli di produzione e di consumo ambientalmente sostenibili.

Anna Rita Bramerini
Assessore all'Ambiente ed Energia
Regione Toscana

Introduzione

Questa edizione 2011 della *Relazione sullo stato dell'ambiente in Toscana* (RSA) consolida e avvalorata il ruolo primario che ARPAT riveste nella reportistica e diffusione della conoscenza ambientale, evidenziando la capacità dell'Agenzia di organizzare e restituire in forma facilmente accessibile le informazioni acquisite nell'esercizio delle proprie attività istituzionali.

La collaborazione degli Uffici competenti della Regione Toscana e le informazioni fornite da IRPET e ARRR hanno permesso di restituire un quadro conoscitivo di stato, determinanti, pressioni e impatti sull'ambiente quanto mai ampio e articolato, utile per la pianificazione regionale, la cui realizzazione editoriale rappresenta un comodo strumento di acquisizione di conoscenze a supporto delle scelte degli Enti locali e, più in generale, per il pubblico.

L'attività di reporting dell'Agenzia non si riassume nella sola RSA, che certo di questo rappresenta un pilastro importante. Il nostro impegno in tale ambito deriva, oltre che dai disposti della nuova disciplina dell'Agenzia contenuti nella L.R. 30/2009, da una particolare attenzione da sempre riservata alla fondamentale funzione di informazione e garanzia di partecipazione che anche con questa pubblicazione intendiamo rafforzare, proseguire, migliorare.

Non pretendendo di anticipare i risultati di un rapporto articolato e complesso come questo, segnaliamo qui alcuni aspetti meritevoli di particolare attenzione:

- Le acque di balneazione complessivamente risultano eccellenti, ma si rilevano alcune criticità che meritano opportuni approfondimenti.
- La qualità biologica delle acque marino-costiere risulta elevata/buona per tutta la costa Toscana, mentre per quanto riguarda lo stato chimico risultano aspetti problematici per alcuni inquinanti.
- La depurazione sta progressivamente estendendosi, ma ancora, in alcune aree della Toscana ci sono quote importanti (intorno al 20%) di acque reflue non depurate.
- La qualità delle acque superficiali risulta, in circa i due terzi delle stazioni di monitoraggio, in buono stato ecologico (e quindi già in linea con gli obiettivi comunitari per il 2015).
- La qualità dell'aria presenta una importante tendenza al miglioramento nel tempo, ma permangono ancora criticità per alcuni inquinanti, in particolare il PM_{10} , gli ossidi di azoto e l'ozono, soprattutto nell'area metropolitana centrale e nella piana lucchese.
- La gestione dei rifiuti continua ad essere un problema significativo per la nostra regione: il sistema impiantistico non è ancora consolidato, ci si affida ancora molto alle discariche e taluni impianti presentano criticità di gestione.

Un'attenzione particolare va data agli impianti di stoccaggio provvisorio dei rifiuti speciali, per i quali non è sempre immediatamente rintracciabile la desti-

nazione finale, e, talvolta, sono interessati da incendi che determinano ulteriori problematiche ambientali.

- E' stato sviluppato nel 2010 un applicativo (SISBON) per la gestione della "Banca dati dei siti interessati da procedimento di bonifica", che costituisce una importante novità, anche in termini di disponibilità e diffusione dei dati su tali procedure: circa 2700 a fine 2010, con una tendenza in crescita nel corso degli anni. Lo stato di avanzamento delle bonifiche evidenzia un rallentamento particolare dei Siti di Interesse Nazionale rispetto a quelli regionali, anche per la complessità delle procedure ministeriali.
- Il numero di stazioni radio base per la telefonia mobile è in continua crescita, con un sostanziale raddoppio registrato nel periodo 2003 – 2010. Benché tutte le verifiche effettuate abbiano riscontrato livelli di esposizione della popolazione, inferiori rispetto ai limiti di legge previsti, questa crescita pone il problema se non sia il momento di adottare politiche prudenziali di contenimento dell'utilizzo di dispositivi mobili senza fili.
- Gli interventi di mitigazione previsti dai Piani Comunali di Risanamento Acustico stanno dando i loro effetti: le persone che hanno beneficiato della loro attuazione sono in progressivo aumento. Allo stesso tempo però si registrano notevoli ritardi nella attuazione dei piani di risanamento acustico delle infrastrutture di trasporto.

Complessivamente la RSA fornisce uno spaccato importante della nostra regione. L'impegno dell'Agenzia è quello di potenziare e migliorare sempre di più le proprie attività di diffusione dei dati e delle informazioni ambientali che raccoglie ed organizza nell'ambito del lavoro quotidiano di controllo e monitoraggio dell'ambiente.

L'Agenzia ha in corso un processo di profondo rinnovamento e di adeguamento a quanto previsto dalla legge regionale di riforma n.30/2009. I nostri sforzi sono tutti orientati a far sì che ARPAT sia sempre più presente sul territorio regionale, in modo il più possibile omogeneo ed efficace. Non a caso i primi segnali di questo cambiamento sono venuti dal sito web totalmente rinnovato nel giugno scorso e dall'impegno quotidiano per comunicare alle istituzioni ed alla società toscana gli esiti degli interventi che i nostri operatori svolgono su tutto il territorio regionale. Infatti, riteniamo che la trasparenza costituisca uno strumento in più per favorire il rinnovamento dell'Agenzia e rispondere così alla domanda crescente di svolgere al meglio i nostri compiti istituzionali.

Giovanni Barca
Direttore generale ARPAT

Andrea Poggi
Direttore tecnico ARPAT

Nota dei curatori

Questa pubblicazione, predisposta con i dati disponibili al 31/12/2010, fornisce una definizione aggiornata dello stato dell'ambiente toscano e dei fattori che lo influenzano. Il riferimento è alle quattro aree d'azione prioritaria dell'Unione Europea, così come richiamate dal VI Programma d'azione ambientale e riproposte dal nuovo Piano ambientale ed energetico regionale 2012-2015 (PAER), nonché agli obiettivi dello stesso Piano, attualmente in corso di elaborazione*.

La scelta è stata quella, ormai consueta, di rappresentare in forma sintetica, facendo riferimento all'utilizzo di indicatori condivisi, la complessità dei fenomeni ambientali secondo lo schema di lettura e organizzazione adottato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente, il modello DPSIR (Determinanti/Pressioni/Stato/ Impatti/ Risposte).

Il Quadro conoscitivo sullo stato dell'ambiente toscano - anno 2010 -, consegnato da ARPAT alla Regione Toscana a supporto della nuova programmazione regionale, ha rappresentato la base conoscitiva per l'impostazione definitiva di questa RSA 2011 che, in continuità con gli anni precedenti, da un lato riveste il ruolo di elemento indispensabile di supporto ai processi decisionali, dall'altro assume una valenza comunicativo/divulgativa, per consentire un effettivo accesso ai dati e alle informazioni ambientali anche a un pubblico non strettamente tecnico.

Rispetto alle precedenti edizioni alcuni indicatori sono stati modificati, inseriti ex novo e/o ricompresi in una differente area d'azione, in modo da permettere una lettura delle diverse tematiche più rispondente all'evoluzione della normativa e agli obiettivi generali della nuova programmazione ambientale regionale, oltre che garantire la necessaria coerenza con gli indicatori di risultato del Piano regionale di sviluppo.

Il lavoro è stato organizzato, anche sulla base di una ricognizione delle varie esperienze regionali di RSA, secondo una struttura che per ogni indicatore propone un'analisi di dettaglio che comprende:

- una sintetica descrizione del singolo indicatore, che ha la funzione di renderne più facilmente comprensibile l'utilizzo e il significato;
- un commento al trend del singolo indicatore, per descriverne gli elementi che hanno caratterizzato la sua evoluzione temporale.

* Si è fatto riferimento all'Informativa preliminare al Consiglio, approvata con Dec. GR n. 5 del 7 luglio 2011.

Un prospetto riassuntivo, predisposto per ogni indicatore, riporta l'obiettivo di riferimento presente nel PAER, la fonte di provenienza, la disponibilità, la copertura temporale e il livello massimo di disaggregazione disponibile dei dati riportati. Con l'obiettivo, prettamente divulgativo, di permettere una valutazione sintetica e facilmente comprensibile dello stato e dell'andamento dell'indicatore in questione, sono stati inseriti i simboli di Chernoff (faccine), che dell'indicatore rappresentano lo stato attuale, i colori dello sfondo del campo relativo al trend ed elementi grafici di lettura, che indicano, rispettivamente l'evoluzione quali e quantitativa del dato.

Il nostro sforzo comunicativo, orientato a un'organizzazione strutturale ed editoriale dei contenuti il più possibile sintetica e di facile consultazione e comprensione, viene completato da un quadro sinottico complessivo degli indicatori e dalla rappresentazione del "Cruscotto della sostenibilità".

Partendo dai giudizi sintetici espressi nel quadro sinottico, per il terzo anno consecutivo, attraverso l'uso del software *Dashboard of Sustainability* ("Cruscotto della Sostenibilità"), abbiamo ottenuto un "Indice dello stato dell'ambiente", con l'obiettivo di una rappresentazione sintetica e immediata dello stato attuale e del trend dell'ambiente toscano.

Una raccolta normativa organizzata per tematiche completa il novero degli strumenti utilizzati per la rappresentazione intuitiva e sintetica del contenuto del volume.

Ai testi hanno lavorato numerosi colleghi dell'Agenzia e specialisti di vari settori della Regione Toscana attraverso un confronto sinergico e continuo. Hanno, inoltre, collaborato l'Agenzia Regione Recupero Risorse (ARRR) e l'Istituto Regionale per la Programmazione Economica e Territoriale (IRPET) per i temi di competenza.

Tutti, ancora una volta, abbiamo lavorato impegnandoci a non perdere di vista il fine fondamentale di una Relazione sullo stato dell'ambiente, che deve soddisfare il diritto di informazione della cittadinanza intera e allo stesso tempo rappresentare uno strumento di conoscenza, di supporto ai soggetti pubblici. Inoltre, dallo scambio delle esperienze e dalle professionalità che hanno lavorato a questa pubblicazione, abbiamo tratto nuove preziose indicazioni per la prossima edizione. Infine, un sentito ringraziamento a tutti coloro che hanno lavorato alla redazione di questo volume, condividendone gli obiettivi e mettendo a disposizione con professionalità e passione, le proprie conoscenze su una materia, l'ambiente, complessa e difficile da comprendere, interpretare e soprattutto tutelare.

Carmela D'Aiutolo e Stefano Rossi
ARPAT

Legenda

Prospetto riassuntivo

OBIETTIVO GENERALE PAER*				Nome obiettivo				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTI DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Nome indicatore	n	P	Regione Toscana	+	2000-2010			Regionale
Nome indicatore	%	S	ARRR	++	2006-2010			Comunale
Nome indicatore	t/anno	P	IRPET	+++	2008-2009			Stazione di monitoraggio

* Con riferimento all'Informativa preliminare al Consiglio del PAER (Dec. GR n. 5 del 7 luglio 2011)

DPSIR (Driver, Pressure, State, Impact, Response): D= Determinante, Causa; P= Pressione; S= Stato; I= Impatto; R= Risposta

DISPONIBILITÀ DEI DATI: + = sufficiente; ++ = buona; +++ = ottima

COPERTURA TEMPORALE DEI DATI: si intende il periodo di tempo per cui sono disponibili i dati

STATO ATTUALE - Condizioni rispetto agli obiettivi normativi e/o di qualità di riferimento:



condizioni positive



condizioni intermedie o incerte



condizioni negative

TREND

Espressione quantitativa: mostra l'evoluzione temporale del valore dell'indicatore: se il valore aumenta, diminuisce o rimane stabile, in riferimento agli anni indicati

↔ andamento costante nel tempo;

↑ progressivo aumento del valore dell'indicatore nel tempo;

↓ progressiva diminuzione del valore dell'indicatore nel tempo;

- non è nota o disponibile una valutazione temporale dell'indicatore.

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 all'obiettivo generale*, in riferimento agli anni indicati :

sfondo verde se si tende verso il raggiungimento dell'obiettivo;

sfondogiallo se non si hanno apprezzabili variazioni rispetto al raggiungimento dell'obiettivo;

sfondo rosso se ci si allontana dal raggiungimento dell'obiettivo.

Livello massimo di disaggregazione disponibile: si intende il più piccolo ambito territoriale significativo per cui sono disponibili i dati

Indice

1	Energia e Cambiamenti climatici	17
1.1	Energia	19
1.1.1	Consumi energetici finali totali	19
1.1.2	Consumi elettrici	21
1.1.3	Intensità energetica finale del PIL	23
1.1.4	Intensità elettrica del PIL	25
1.1.5	Consumo interno lordo per tipologia di fonte	27
1.1.6	Percentuale di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili e rapporto tra FER utilizzate e consumo interno lordo di elettricità	29
1.2.	Emissioni climalteranti	33
1.2.1	Emissioni di CO ₂ equivalente (totali e per macrosettore)	33
1.2.2	Emissioni di gas serra per componente CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ (totali e per macrosettore)	38
2	Natura e biodiversità	41
2.1	Conservazione e valorizzazione della natura	43
2.1.1	Percentuale della superficie delle aree protette	44
2.1.2	Percentuale di area classificata SIR rete ecologica	47
2.1.3	Numero di specie animali e vegetali terrestri minacciate inserite in lista di attenzione	49
2.1.4	Numero di specie animali e vegetali marine minacciate inserite in lista di attenzione	51
2.1.5	Indice di biodiversità delle specie ittiche marine	53
2.2	Gestione integrata della fascia costiera e del mare	57
2.2.1	Qualità delle acque marine. Stato trofico attraverso l'indice TRIX	58
2.2.2	Qualità delle acque marine. Stato ecologico e stato chimico	62
2.2.3	Qualità delle acque marine. Fitoplancton e zooplancton	65
2.2.4	Qualità delle acque marine. Macroalghe e coralligeno	70
2.2.5	Qualità delle acque marine. Macroinvertebrati bentonici	73
2.2.6	Inquinanti specifici in acque, sedimenti e biota	78
2.2.7	Qualità delle acque marine. Designazione delle acque per la vita dei molluschi	79
2.2.8	Densità dei fasci fogliari di <i>posidonia oceanica</i>	82

2.2.9	Qualità delle acque di balneazione. Livello di idoneità alla balneazione e classificazione	84
2.2.10	Qualità delle acque di balneazione. Indice di qualità batteriologica (IQB)	87
2.2.11	Lunghezza dei tratti di spiaggia in erosione	89
2.2.12	Variazione areale della spiaggia emersa	90
2.2.13	Km di costa interessati da interventi di protezione	92
2.3	Risorse ittiche marine	94
2.3.1	Mortalità e biomassa massimi sostenibili, catture per unità di sforzo o superficie, sforzo di pesca, gestione delle zone di pesca	95
2.4	Difesa del suolo	101
2.4.1	Percentuale di superficie soggetta a pericolosità idraulica	102
2.4.2	Percentuale di superficie soggetta a pericolosità idrogeologica	103
2.5	Rischio sismico	105
2.5.1	Numero dei comuni toscani classificati a rischio sismico	107
2.5.2	Numero di edifici pubblici strategici e rilevanti che necessitano di indagini di vulnerabilità sismica e interventi di prevenzione	108
2.5.3	Numero di aree urbane oggetto di indagini di microzonazione sismica	109
3	Ambiente, salute e qualità della vita	111
3.1	Qualità dell'aria	114
3.1.1	Livelli di qualità dell'aria (NO ₂ , SO ₂ , O ₃ , CO, Piombo, PM ₁₀ , PM _{2,5} , Benzene)	119
3.1.2	Popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite	124
3.1.3	Emissioni in atmosfera (NO _x , SO _x , NH ₃ , COV, CO, PM ₁₀ , PM _{2,5} , Benzene)	127
3.2	Inquinamento acustico	133
3.2.1	Numero di interventi di controllo	133
3.2.2	Percentuale di superamenti dei limiti normativi riscontrati in sede di controllo su sorgenti puntuali	135
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	137

3.2.4	Popolazione che ha beneficiato delle azioni di mitigazione per la riduzione dell'esposizione all'inquinamento acustico nell'ambito dei Piani Comunali di Risanamento Acustico	145
3.3	Inquinamento elettromagnetico	147
3.3.1	Numero di stazioni radio base (SRB) per la telefonia cellulare sul territorio	147
3.3.2	Numero di impianti di diffusione radio e televisiva sul territorio	149
3.3.3	Estensione della rete elettrica regionale ad alta tensione	151
3.3.4	Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a SRB	153
3.3.5	Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a impianti RTV	154
3.3.6	Esposizioni dovute agli elettrodotti	155
3.3.7	Esposizioni dovute alle SRB	157
3.4	Radiazioni ionizzanti	160
3.4.1	Radioattività artificiale in matrici ambientali e alimenti. Numero di campioni/monitoraggi di matrici ambientali e alimenti	160
3.4.2	Radioattività artificiale in matrici ambientali e alimenti. Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (fallout, DMOS, latte, carne bovina)	163
3.4.3	Concentrazione di radon indoor e percentuale di edifici con concentrazione maggiore di 200 Bq/m ³	166
3.5	Prodotti fitosanitari	172
3.5.1	Quantità venduta di sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari	172
3.5.2	Residui di fitofarmaci negli alimenti (% di campioni regolari senza residui, regolari con residui, irregolari)	175
3.5.3	Percentuale di punti di monitoraggio e di campioni con residui di fitofarmaci per le acque superficiali e sotterranee	180
3.6	Aziende a rischio di incidente rilevante	184
3.6.1	Numero di stabilimenti	184
4	Risorse naturali e rifiuti	189
4.1	Rifiuti	191
4.1.1	Produzione di rifiuti urbani (RU totali e pro capite)	193
4.1.2	Produzione di rifiuti urbani indifferenziati (totale e pro capite)	195
4.1.3	Produzione di rifiuti urbani differenziati (totale e pro capite)	196

4.1.4	Percentuale di raccolta differenziata certificata	199
4.1.5	Rifiuti urbani indifferenziati smaltiti in discarica	201
4.1.6	Produzione di rifiuti speciali non pericolosi	204
4.1.7	Produzione di rifiuti speciali pericolosi	210
4.1.8	Gestione dei rifiuti speciali	212
4.1.9	Rifiuti speciali smaltiti in discarica	217
4.1.10	Produzione totale di rifiuti (RU+RS)	219
4.1.11	Produzione di rifiuti urbani e produzione di rifiuti speciali rispetto al PIL	220
4.1.12	Rifiuti speciali. Andamento dei flussi in entrata e in uscita dalla Toscana	222
4.2	Bonifiche dei siti inquinati	225
4.2.1	Numero dei Siti interessati da procedimento di bonifica, % dei Siti contaminati, % dei Siti con certificazione di avvenuta bonifica, % dei Siti del Piano Regionale delle Bonifiche, % dei Siti ricadenti nei SIN con certificazione di avvenuta bonifica	227
4.3	Acqua	238
4.3.1	Carico generato da acque reflue urbane e copertura depurativa espressa come percentuale del carico depurato sul totale del carico generato	238
4.3.2	Percentuale di popolazione allacciata ad acquedotto e fognatura	243
4.3.3	Qualità delle acque dolci superficiali. Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM), Indice Biotico Esteso (IBE), Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA)	245
4.3.4	Qualità delle acque dolci superficiali. LIMeco, Stato comunità biologiche dei corsi d'acqua, Stato ecologico, Stato chimico (dati preliminari 2010)	250
4.3.5	Qualità delle acque dolci sotterranee. Stato chimico e Medie annuali rappresentative di Parametri Indicatori	253
4.3.6	Qualità delle acque derivate per la potabilizzazione per classe di qualità A1, A2, A3	272
	Riferimenti normativi	277
	Quadro sinottico complessivo degli indicatori	284
	Indice dello stato dell'ambiente	294

1 Energia e cambiamenti climatici



Con il cosiddetto “pacchetto clima-energia 20-20-20”, nel dicembre del 2008 l’UE ha adottato una strategia integrata in materia di energia e cambiamenti climatici che fissa obiettivi ambiziosi per il 2020. Lo scopo è indirizzare l’Europa sulla giusta strada verso un futuro sostenibile, sviluppando un’economia a basse emissioni di CO₂ improntata all’efficienza energetica. Tale obiettivo dovrà essere perseguito, da parte dei paesi membri, mettendo in atto le seguenti misure:

- ridurre i gas a effetto serra del 20%;
- ridurre i consumi energetici del 20% attraverso un aumento dell’efficienza energetica;
- soddisfare il 20% del fabbisogno energetico mediante l’utilizzo delle energie rinnovabili.

In linea con le nuove strategie europee e con gli impegni presi a livello nazionale con la ratifica del protocollo di Kyoto, sottoscritto dall’Italia nel 1998, la Regione Toscana, attraverso il nuovo Piano ambientale ed energetico regionale (PAER) 2011-2015, si prefiggerà il raggiungimento dei seguenti obiettivi generali all’interno dell’Area di azione “Energia e cambiamenti climatici”:

- ridurre le emissioni di gas serra;
- razionalizzare e ridurre i consumi energetici;
- aumentare la percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili.

Il tema dei cambiamenti climatici rappresenta, nella sua complessità, un esempio della necessità di integrazione tra diverse politiche. La riduzione delle emissioni di gas climalteranti richiede infatti interventi decisi sui vari settori responsabili di tali emissioni, e in primo luogo sul settore dell'energia, a cui è riconducibile una buona percentuale dei gas serra immessi in atmosfera.

Rendere ambientalmente sostenibile il settore energetico significa puntare, da un lato, sullo sviluppo delle fonti rinnovabili (sole, vento, acqua, terra e biomassa) e, dall'altro, sull'efficienza energetica nei consumi e nella produzione.



1.1 Energia

La dinamica dei consumi energetici è strettamente connessa all'andamento della produzione e dei consumi del sistema regionale. Dalla metà degli anni '90 il consumo di energia da parte della Toscana ha seguito una dinamica più attenuata rispetto alle altre regioni del Centro Nord e alla media nazionale.

Dal lato della produzione, l'energia elettrica prodotta a partire da fonti rinnovabili ha raggiunto una quota superiore a un terzo del totale dell'energia elettrica prodotta in regione, soprattutto per effetto dell'utilizzo dell'energia geotermica, di gran lunga la fonte rinnovabile più importante per il contesto regionale.

1.1.1 Consumi energetici finali totali

OBIETTIVO GENERALE PAER				Razionalizzare e ridurre i consumi energetici				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Consumi energetici finali totali	ktep	P	ENEA	++	1995-2007			Regione

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

Dal 2000 al 2005 i consumi energetici toscani sono cresciuti di 11 punti percentuali; nei due anni successivi si è registrata invece una riduzione tale da riportare il livello del consumo energetico in linea con quello del 2000.

Come si può vedere dalla Figura 1, in Italia la riduzione dal 2005 al 2007 è stata di 8 punti percentuali, che ha seguito l'incremento del 12% dalla prima parte degli anni duemila. Il calo dei consumi energetici ha riguardato tutte le maggiori regioni del Centro Nord. In Toscana, Emilia Romagna e Piemonte il calo si è manifestato dal 2005; nelle restanti regioni solo nell'ultimo anno oggetto di osservazione.

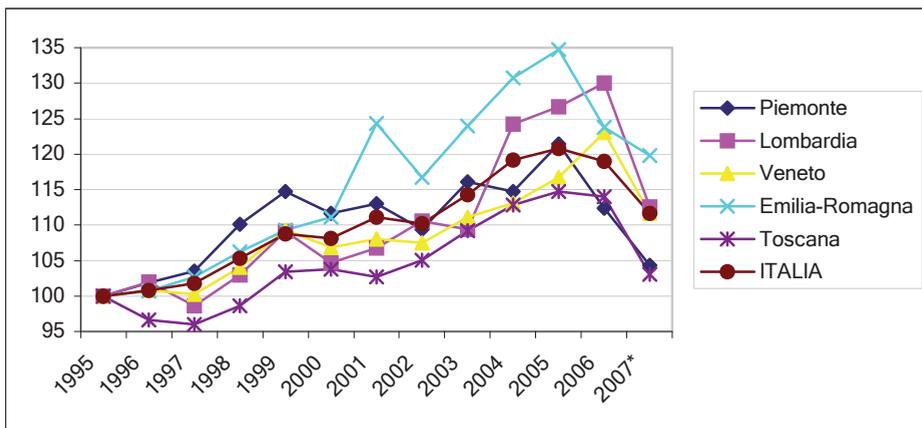


Figura 1 Consumi energetici finali totali. Regioni 1995-2007 (dati provvisori). Numeri indice (1995=100). Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA

Secondo le stime provvisorie di ENEA, nel 2007 (ultimo anno disponibile) il consumo energetico finale della Toscana è stato di circa 9 Mtep, pari al 7% del totale dei consumi finali nazionali. Il 32% del totale regionale è riconducibile al sistema dei trasporti (stessa incidenza nel '95), il 24% all'industria (36% nel '95), il 28% ai consumi residenziali (20% nel '95), il 14% al terziario (11% nel '95) e il 2% all'agricoltura.

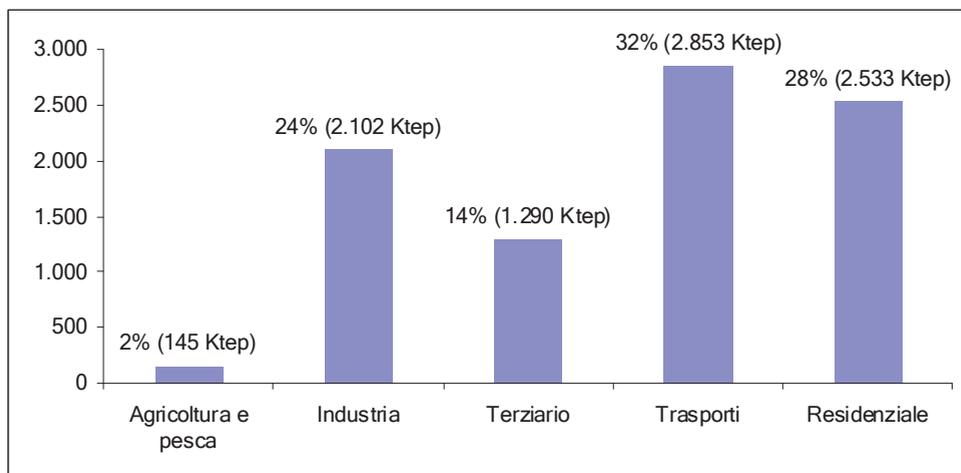


Figura 2 Consumi finali di energia per tipologia di utenza. Toscana 2007 (dati provvisori). Valori assoluti in Ktep e incidenze percentuali. Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA

1.1.2 Consumi elettrici

OBIETTIVO GENERALE PAER				Razionalizzare e ridurre i consumi energetici				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Consumi elettrici	Tep/Gwh	DP	Regione Toscana	++	2003-2010			Provinciale

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.

In base ai dati del monitoraggio del PIER (Piano di indirizzo energetico regionale) effettuato dalla Regione Toscana nel 2009, i consumi elettrici ammontano a 1673 ktep, con un decremento del 4.08% rispetto al 2003.

Commento alla situazione e al trend

A livello nazionale è stato registrato un più modesto 1.44%. Il macrosettore dell'industria, nel 2010, è quello che ha inciso maggiormente sui consumi, con il 44% del consumo elettrico totale.

I dati della Tabella 1 mostrano che negli ultimi otto anni i consumi elettrici totali si sono mantenuti sui 20.000 Gwh. Si è assistito al superamento di quota 6000 Gwh consumati da parte delle attività terziarie, mentre i consumi dell'industria si sono notevolmente 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	2009	2010
Agricoltura	228,40	240,50	256,40	266,00	269,60	276,40	283,6	287,1
Industria	10.435,00	10.413,90	10.456,10	10.549,90	10.060,10	9.797,50	8.661,4	8.955,10
Terziario	5.437,30	5.641,60	5.939,10	6.188,70	6.232,10	6.443,8	6.153,1	6.619,10
Domestico	4.195,10	4.286,40	4.244,90	4.336,40	4.294,60	4.336,40	4.369,5	4.402,00
Totale	20.295,80	20.582,40	20.896,50	21.341,00	20.856,40	20.854,10	19.467,6	20.263,20

Tabella 1 *Consumi elettrici per tipologia di utenza. Toscana 2003-2010. Dati in Gwh.*
Elaborazione: Settore Energia su dati Terna

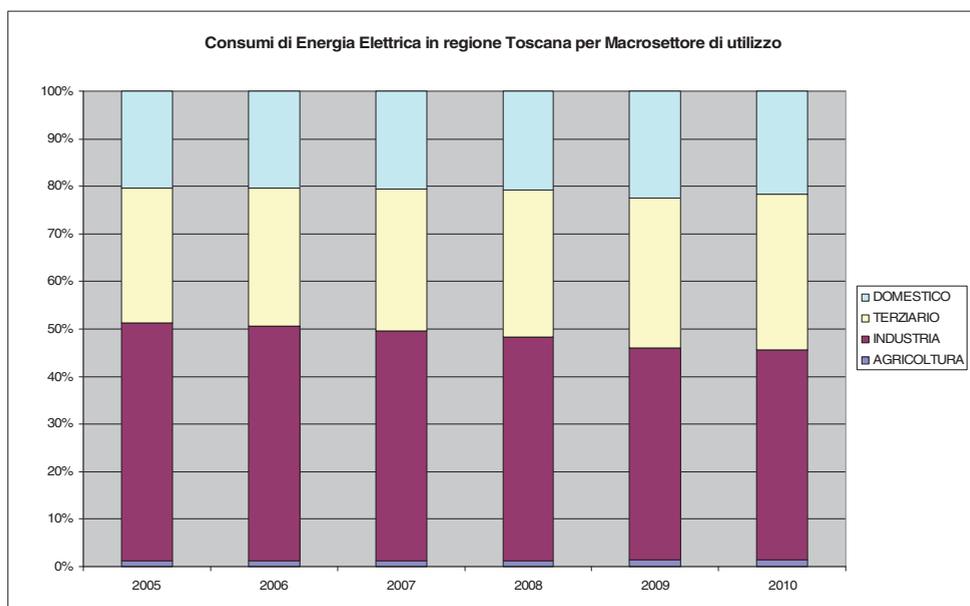


Figura 3 *Consumi di energia elettrica suddivisi per macrosettore. Anni 2005-2010.*
Elaborazione: Settore Energia su dati Terna

1.1.3 Intensità energetica finale del PIL

OBIETTIVO GENERALE PAER				Razionalizzare e ridurre i consumi energetici				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Intensità energetica finale del PIL	tep/mni € a prezzi 2000	P	ENEA, ISTAT	++	1995-2007			Regione

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

Il livello dell'indicatore si riporta sui livelli registrati nelle altre regioni del Centro Nord, anche se ancora al di sotto del valore dell'Emilia Romagna, che in tutto il periodo ha mostrato rapporti di consumo di energia per unità di produzione in valore al di sopra delle altre regioni.

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 ha ripreso a crescere fino al 2005, per poi tornare nel 2007 al di sotto dei livelli del 2000.

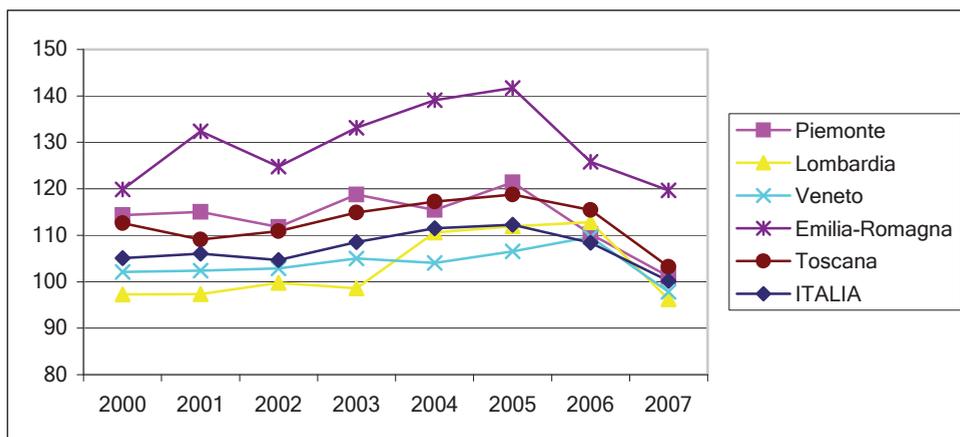


Figura 4 *Intensità energetica del PIL. Regioni 2000-2007. Tep su milioni di euro (a prezzi 2000)*. Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA e ISTAT

Anche con riferimento all'insieme delle sole attività economiche, la Toscana presenta un'intensità energetica simile a quella registrata nelle altre regioni del Centro Nord, fatta eccezione per l'Emilia Romagna. Cambia, nel confronto con le altre regioni, il contributo dei singoli comparti produttivi: in Toscana si registra una intensità energetica del settore primario e del comparto industriale relativamente più bassa, mentre appare più alto il consumo di energia per unità di valore aggiunto nel comparto dei servizi.

	Agricoltura e pesca	Industria	Servizi	Totale attività economiche
Piemonte	100	130	66	87
Lombardia	125	104	60	76
Veneto	116	98	74	83
Emilia Romagna	154	134	88	106
Toscana	81	99	76	83
ITALIA	108	124	71	86

Tabella 2 *Intensità energetica del PIL per settore economico di attività. Tep/milioni di euro, anno 2007*. Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA e ISTAT

1.1.4 Intensità elettrica del PIL

OBIETTIVO GENERALE PAER				Razionalizzare e ridurre i consumi energetici				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Intensità elettrica del PIL	Gwh/mln € a prezzi 2000	P	TERNA, ISTAT	+++	1995-2009			Regione

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 rispettivo PIL o come rapporto tra consumo elettrico dei settori economici e valore aggiunto generato dagli stessi.

Commento alla situazione e al trend

Dopo il periodo 2000-2005, caratterizzato da un generale incremento dell'intensità elettrica delle maggiori regioni del Centro Nord, nel 2005-2009 l'intensità elettrica torna a ridursi.

Per alcune regioni la riduzione registrata riporta i valori del consumo di energia elettrica per unità di prodotto interno lordo regionale ai livelli dell'inizio del decennio. Tra le regioni considerate, la Toscana è quella in cui l'intensità elettrica risulta minore, scavalcata anche dall'Emilia Romagna che aveva fatto segnare storicamente i livelli di consumo per unità di PIL inferiori. Al contrario, la Lombardia registra intensità in crescita.

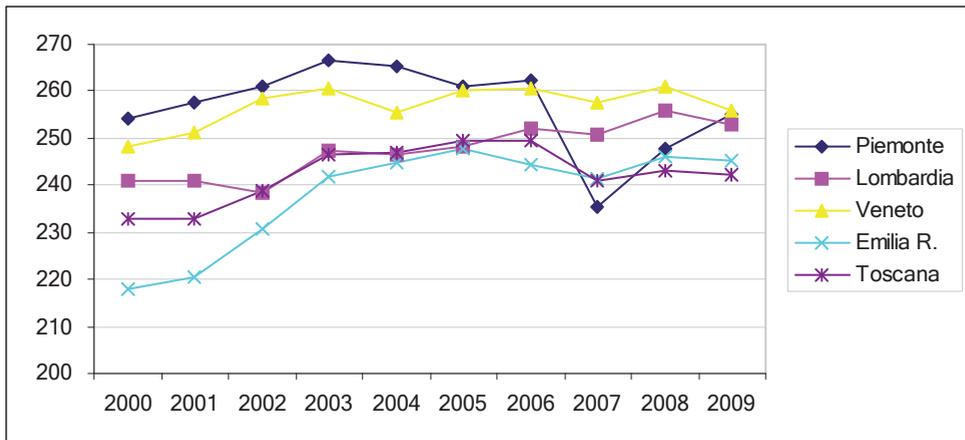


Figura 5 *Intensità elettrica del PIL. Regioni 2000-2009. Gwh su milioni di euro (a prezzi 2000).* Fonte: elaborazioni IRPET su dati TERNA e ISTAT

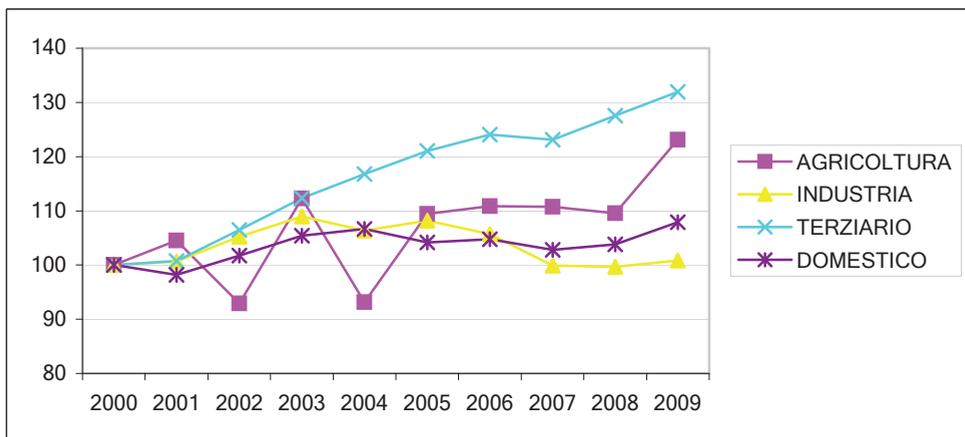


Figura 6 *Intensità elettrica per tipologia di utenza. Toscana 2000-2009. Numeri indice (2000=100).* Fonte: elaborazioni IRPET su dati TERNA e ISTAT

Per la Toscana, nel periodo 2005 - 2009, la dinamica dell'intensità elettrica è il risultato di andamenti differenziati dell'indicatore nei vari comparti: in crescita nell'agricoltura e nel terziario e in riduzione nell'industria. Il fatto che l'industria da sola usi ben oltre le metà dell'energia elettrica consumata in regione fa sì che anche l'intensità elettrica regionale complessiva sia rimasta sostanzialmente stabile, registrando comunque una lieve riduzione nel corso del periodo considerato.

1.1.5 Consumo interno lordo per tipologia di fonte

OBIETTIVO GENERALE PAER				Razionalizzare e ridurre i consumi energetici				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Consumo interno lordo per tipologia di fonte	ktep	P	ENEA	+	1995-2005	☹️	↑	Regione

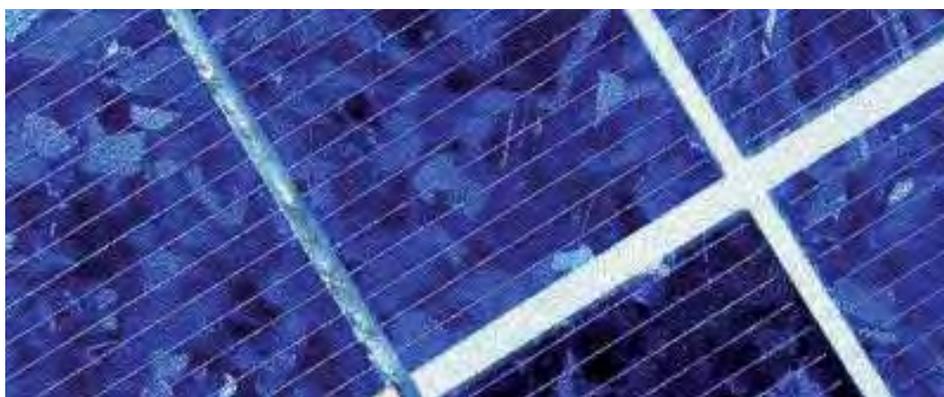
Descrizione dell'indicatore

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, con aumento in linea con quello registrato nel periodo a scala nazionale (Figura 7).

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 (Figura 8).



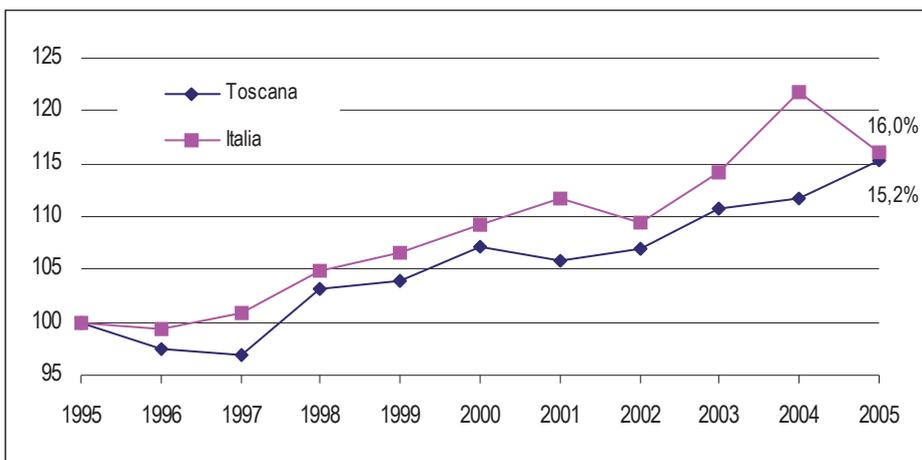


Figura 7 Consumo interno lordo totale. Toscana e Italia 1995-2005. Numeri indice (1995=100). Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA

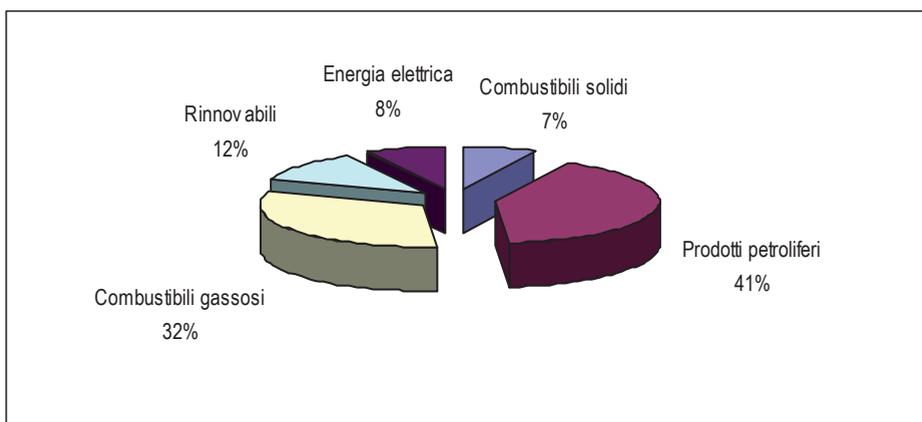


Figura 8 Consumo interno lordo totale per tipologia di fonte*. Toscana 2005. Incidenze percentuali. Fonte: elaborazioni IRPET su dati ENEA

* 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: biomasse, carbone da legna, eolico, solare, fotovoltaico, RSU, idroelettrico, geotermoelettrico. 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 e rapporto tra FER utilizzate e consumo interno lordo di elettricità

OBIETTIVO GENERALE PAER				Aumentare la percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Percentuale di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili	%	R	Regione Toscana	++	2003-2010			Provinciale
Rapporto tra FER utilizzate e consumo interno lordo di elettricità	%	R	Regione Toscana	++	2003-2010			Provinciale

Descrizione degli indicatori

Il primo indicatore è dato dalla percentuale di energia elettrica prodotta con fonti rinnovabili. Il secondo 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, geo-termoelettrica, fotovoltaica, eolica e le biomasse.

Commento alla situazione e al trend

Nel 2010 la percentuale di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili (FER) si è attestata al 41.5%, grazie anche all'ingente contributo della fonte geotermica; l'andamento positivo del trend sembra andare nella direzione del raggiungimento degli obiettivi posti per il 2020.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva, divisa per fonte di energia elettrica rinnovabile, che confronta i valori delle potenze e produzioni riferite al 31/12/2005, come indicato nel PIER, e al 31/12/2010, ultimo dato uniforme disponibile.

Fonte Energetica	Potenza 2005	Potenza 2009	Potenza 2010	Variazione 09-10	Prod. 2005	Prod. 2009	Prod. 2010	Variazione 09-10
	MW	MW	MW	%	GWh	GWh	GWh	%
Idroelettrico	317,9	332,4	337,1	1,41%	456,07	725,6	1032,8	42,34%
Eolico	1,8	36,1	45,4	25,76%	3	43,7	76,1	74,14%
Fotovoltaico	0,1	54,8	137,4	150,73%	0	40,4	79,8	97,52%
Geotermia	711	737	772	4,75%	5.324,50	5.341,80	5.375,90	0,64%
Biomasse	71,7	118,9	125,3	5,38%	290,3	305,4	378	23,77%
Totale FER	1.102,50	1.279,20	1.417,20	10,79%	6.073,88	6.464,40	6.942,60	7,40%

Tabella 3 *Produzione lorda e potenze da fonti di energia rinnovabile*. Elaborazione: Settore Energia su dati Terna

Dal confronto tra i dati 2009-2010 riportati in Tabella 3 si rileva un sostanziale aumento dei quantitativi di energia provenienti dalle fonti idroelettrica, eolica, fotovoltaica e, in misura minore, dalle biomasse. Il quantitativo di energia proveniente dalla fonte geotermica si è invece mantenuto pressoché costante.

Per quanto concerne il secondo indicatore, la situazione toscana è favorevole, proprio in virtù del contributo fornito dalla fonte geotermica. La Toscana è la ottava regione per produzione sul territorio nazionale; il rapporto, pari al 34% (registrato nel 2010), tra produzione di FER sul territorio

regionale e consumo interno lordo di elettricità risulta essere superiore all'obiettivo nazionale stabilito dalla Direttiva 2009/28/CE.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva che mette in relazione la produzione di energia elettrica da fonti di energia rinnovabile con il consumo lordo di energia elettrica in Toscana, per l'arco temporale 2005-2010.

Anno	Produzione da FER [GW]	Rapporto	Consumi [GW]
2005	6.073,88	29,07%	20.896,50
2006	6.451,20	30,23%	21.341,00
2007	6.372,90	30,56%	20.856,40
2008	6.464,50	31,00%	20.854,10
2009	6.456,90	32,46%	19.467,60
2010	6.942,80	34,26%	20.263,20

Tabella 4 *Rapporto tra produzione da FER e consumi lordi di energia.* Elaborazione: Settore Energia su dati Terna

Come si può vedere dalla Tabella 4 la Toscana ha visto salire costantemente dal 2005 al 2010 il rapporto produzione da FER/Consumi dal 29,07% al 34,26%, con un indice di crescita medio di oltre mezzo punto percentuale annuo.

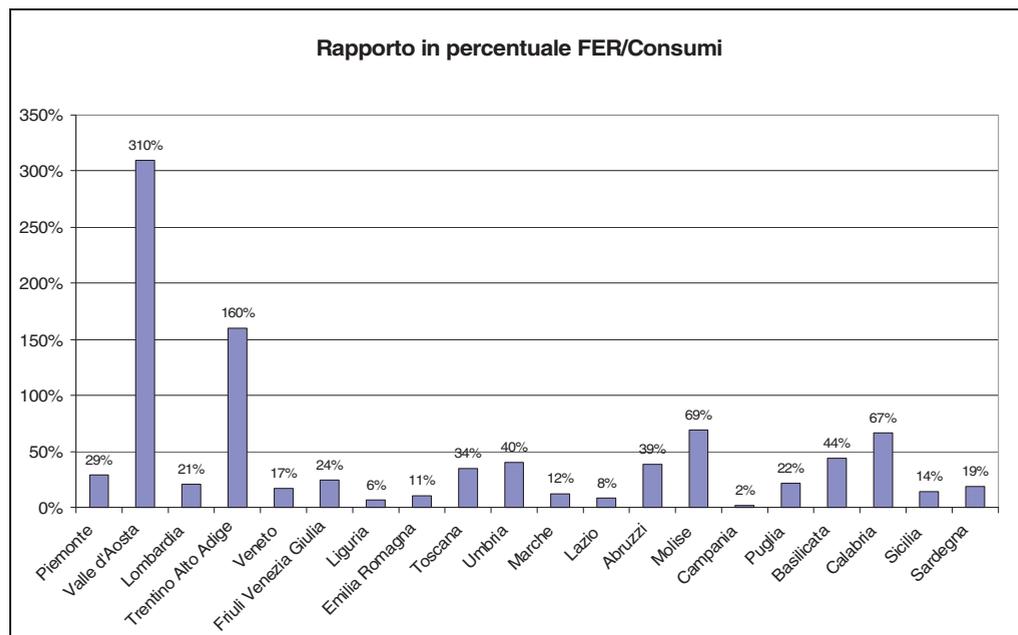


Figura 9 *Percentuale FER/Consumi nelle Regioni, anno 2010.* Elaborazione: Settore Energia su dati Terna

La situazione rappresentata descrive un ruolo importante delle fonti rinnovabili nella produzione di energia elettrica.

Dalla data di entrata in vigore del Piano di indirizzo energetico regionale (luglio 2008), si registra peraltro un notevole fermento in termini di autorizzazioni rilasciate per la realizzazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, non ancora misurabile in termini di produzione. Gli impianti sono infatti in corso di realizzazione, oppure sono entrati in esercizio da pochissimo tempo, cosa che disegna un quadro ancora più positivo per il prossimo futuro.

A questo proposito si segnala quanto segue:

- 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 MW a 783 MW;
- 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 MW a 40,8 MW, mentre nel 2010 sono state rilasciate autorizzazioni uniche regionali alla realizzazione di impianti eolici per complessivi 90 MW;
- 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 corrisponde a una potenza aggiuntiva attorno ai 100 MW.



1.2 Emissioni climalteranti

In tema di cambiamenti climatici il PRAA stabiliva 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 indicazioni della Commissione Europea prevedono di stabilizzare la concentrazione di CO₂ in atmosfera al di sotto di 550 ppmv 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, una riduzione del 60÷70% rispetto alle emissioni del 1990.

Il quadro conoscitivo delle emissioni di anidride carbonica (CO₂) e dei due altri più importanti gas a effetto serra, metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O), 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.

1.2.1 Emissioni di CO₂ equivalente (totali e per macrosettore)

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre le emissioni di gas serra					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTI DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Emissioni di CO ₂ equivalente (totali e per macrosettore)	Variazione % rispetto al 1990	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1990-2007			Comunale

Descrizione dell'indicatore

Per CO₂ equivalente (CO₂ eq.) si intende il contributo complessivo dei gas climalteranti al fenomeno dell'effetto serra. In riferimento ai principali gas ad effetto serra quali, oltre alla CO₂, il metano (CH₄) e il protossido di azoto (N₂O), il quantitativo in tonnellate di CO₂ eq. è determinato dalla somma dei contributi dei singoli componenti secondo le seguenti equivalenze:

$$1 \text{ t di } CH_4 = 21 \text{ t di } CO_2 \text{ eq.}$$

$$1 \text{ t di } N_2O = 310 \text{ t di } CO_2 \text{ eq.}$$

L'indicatore rappresenta la variazione di emissioni di CO₂ eq, esclusi gli assorbimenti di CO₂ 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	29.713.619	32.752.157	35.220.567	33.442.329	32.840.579
variazione % rispetto al 1990	-	10,2%	18,5%	12,5%	10,5%

Tabella 1 *Emissioni di CO₂ (non equivalente): variazione percentuale 1990-2007*. Fonte: IRSE 2007. Elaborazioni: Regione Toscana

	1990	1995	2000	2005	2007	Obiettivo 2012
tonn CO ₂ eq	32.899.962	35.185.868	38.143.990	35.980.155	35.314.632	30.761.464
variazione % rispetto al 1990	-	6,9%	15,9%	9,4%	7,3%	-6,5%

Tabella 2 *Emissioni di CO₂ equivalente: variazione percentuale 1990-2007 e confronto con obiettivo al 2012*. Fonte: IRSE 2007. Elaborazioni: Regione Toscana

Commento alla situazione e al trend

I valori di emissione 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.

Inoltre, il dato del 1990 è una elaborazione dell'Inventario nazionale delle emissioni su base regionale ottenuto da ENEA nei primi anni '90 e adattato per renderlo compatibile con l'IRSE.

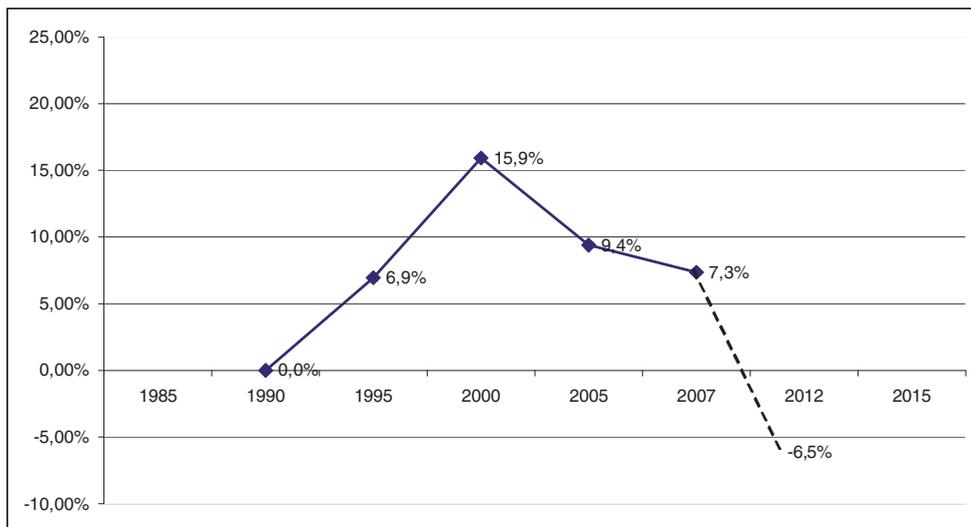


Figura 1 Emissioni di CO₂ equivalente: variazione percentuale 1990-2007 e confronto con obiettivo al 2012. Fonte: IRSE 2007. Elaborazioni: Regione Toscana

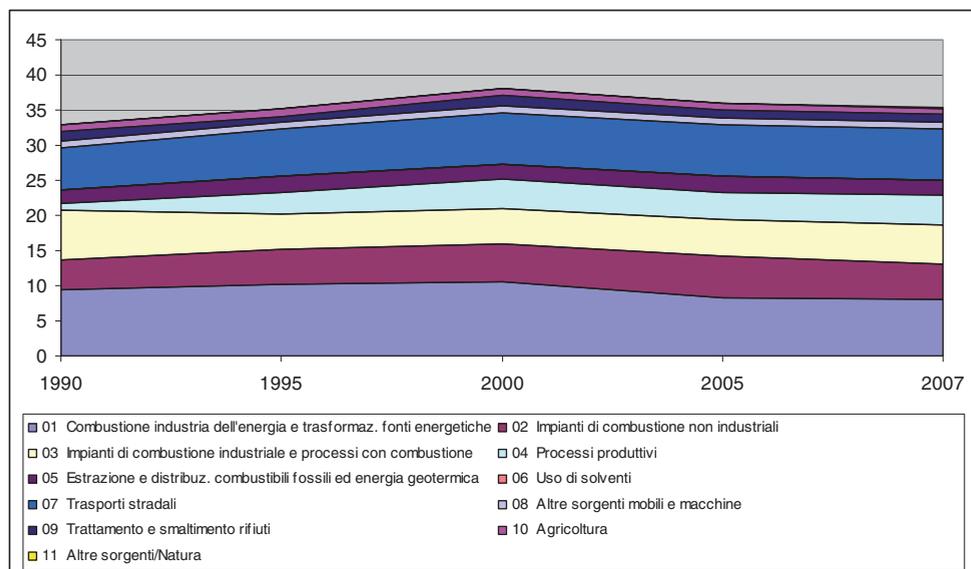


Figura 2 Emissioni di CO₂ equivalente anni 1990-2007. Valori in Mil tonn per macrosettore. Fonte: IRSE 2007. Elaborazioni: Regione Toscana

Anno 2007 - CO ₂ equivalente	
Macrosettori	CO ₂ equivalente (tonn)
01 Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche	8.011.168
02 Impianti di combustione non industriali	5.026.142
03 Impianti di combustione industriale e processi con combustione	5.532.205
04 Processi Produttivi	4.350.469
05 Estrazione, distribuzione combustibili fossili	2.164.605
06 Uso di solventi	0
07 Trasporti Stradali	7.297.162
08 Altre Sorgenti Mobili	881.771
09 Trattamento e Smaltimento Rifiuti	1.162.596
10 Agricoltura	826.697
11 Natura	61.816
Totale	35.314.632

Tabella 3 Emissioni di CO₂ eq. anno 2007 suddivise per macrosettori. Fonte: IRSE 2007, elaborazioni Regione Toscana

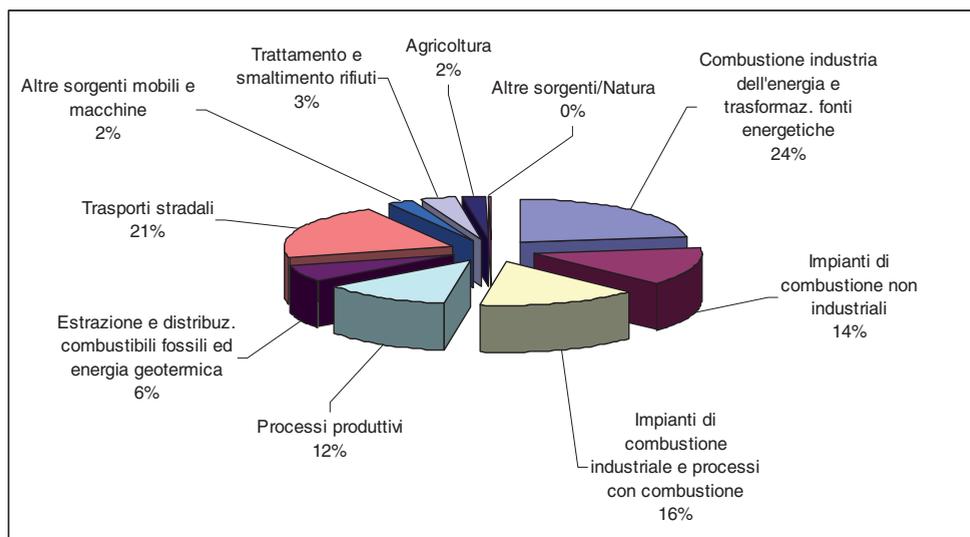


Figura 3 Emissioni di CO₂ eq anno 2007 suddivise per macrosettor. Fonte: IRSE 2007. Elaborazioni: Regione Toscana

La Figura 1 evidenzia il trend delle emissioni di CO₂ equivalente rispetto al 1990, la Figura 2 i trend di emissione della CO₂ equivalente per macrosettore.

La Tabella 3 e la Figura 3 indicano, invece, la situazione al 2007, dettagliando i contributi alle emissioni di gas serra espressi in CO₂ equivalente da parte delle diverse fonti emissive (macrosettori). Tale distribuzione individua la produzione di energia, i trasporti, attività industriali e riscaldamento domestico quali principali sorgenti di gas climalteranti.

Come si può vedere dall'andamento dei grafici nelle Figure 1 e 2, le stime delle emissioni regionali di gas serra, rispetto a quelle del 1990, mostrano un andamento crescente fino al 2000, con un incremento di circa il 16%.

Successivamente, rispetto a questo picco, si assiste ad un progressivo decremento delle emissioni complessive, dovuto principalmente alla riduzione della componente CO₂ totale (come evidenziato in Tabella 1).

Come già accennato, il quadro conoscitivo delle emissioni di CO₂ e degli altri due importanti gas a effetto serra, metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O), è contenuto nell'IRSE, aggiornato al 2007.

Nonostante la diminuzione delle emissioni di CO₂ eq. rilevabile dal 2000, i valori percentuali risultano ancora distanti dall'obiettivo di riduzione fissato al 2012. Tale obiettivo, pari ad una riduzione del 6,5% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto alle emissioni del 1990, richiederebbe, ad oggi, una significativa diminuzione di circa il 14% rispetto alle emissioni relative al 2007, corrispondente a circa 4,5 Mt, in soli 5 anni.



1.2.2 Emissioni di gas serra per componente CO₂, N₂O, CH₄ (totali e per macrosettore)

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre le emissioni di gas serra					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Emissioni di gas serra per componente CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ (totali e per macrosettore)	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1990-2007			Comunale

Descrizione dell'indicatore

Vengono analizzati i singoli contributi dei gas climalteranti in termini di variazioni del totale regionale rispetto al 1990 e dei contributi dei più importanti macrosettori. Le emissioni di gas serra per componente rendono conto rispettivamente delle emissioni di anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O).

Commento alla situazione e al trend

	Emissioni e variazioni % rispetto al 1990							
	CO ₂ (tonn)	CO ₂ (var. %)	CH ₄ (tonn)	CH ₄ (var. %)	N ₂ O (tonn)	N ₂ O (var. %)	CO ₂ eq (tonn)	CO ₂ eq (var. %)
1990	29.713.619	-	88.741	-	4.267	-	32.899.962	-
1995	32.752.157	10,2%	77.374	-12,8%	2.609	-38,9%	35.185.868	6,9%
2000	35.220.567	18,5%	95.982	8,2%	2.928	-31,4%	38.143.990	15,9%
2005	33.442.329	12,5%	76.564	-13,7%	3.000	-29,7%	35.980.155	9,4%
2007	32.840.579	10,5%	79.348	-10,6%	2.606	-38,9%	35.314.632	7,3%

Tabella 4 Totali regionali di gas serra per componente (t/a): variazione 1990-2007

Dalla Tabella 4 è possibile notare come nell'anno 2007, a fronte di un aumento di oltre il 10% rispetto all'anno base (1990) dell'emissione di CO₂, si riscontri una diminuzione sia per l'emissione di CH₄ che per quella di N₂O.

Limitatamente al contributo di questi due componenti, dal 1990 è stata conseguita una riduzione, rispettivamente, del 10,6% per il metano e del 38,9% per il protossido di azoto.

Come si può vedere dalla Tabella 4, nella quale sono riportate le variazioni percentuali dei singoli gas serra in termini di CO₂ eq. delle tonnellate totali emesse tra il 1990 e il 2007, l'aumento complessivo degli equivalenti emessi, con conseguente allontanamento dagli obiettivi di Kyoto, è da attribuire alla crescita della sola CO₂, a fronte di una sostanziale diminuzione degli altri principali componenti a effetto serra.

L'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra del 6,5% fissato al 2012 risulta ancora distante: l'indicatore mostra infatti, negli ultimi anni, un andamento sostanzialmente stazionario del quantitativo totale di tonnellate di CO₂ emesse.

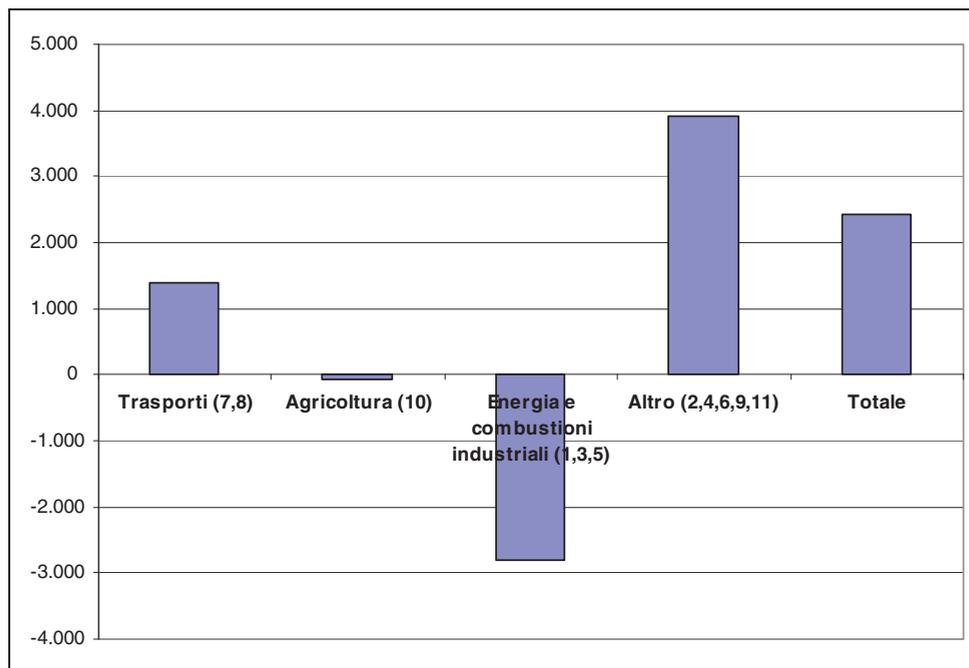


Figura 4 Variazioni delle emissioni di CO₂ eq. in Kton totali emesse tra il 1990 e il 2007

	CH₄ (tonn)	CO₂ (tonn)	N₂O (tonn)	CO₂ eq (tonn)
Trasporti (7,8)	784	1264490	318	1379538
Agricoltura (10)	-9754	0	448	-65803
Energia e combustioni industriali (1,3,5)	113	-2059838	-2443	-2814853
Altro (2,4,6,9,11)	-536	3922307	15	3915786
Totale	-9393	3126959	-1661	2414668

Tabella 5 *Variazioni delle emissioni di CO₂ eq, totali e per componente, raggruppate per macrosettori, emesse tra il 1990 e il 2007*

Nella Tabella 5 sono riportate le variazioni delle emissioni di CO₂ eq, totali e per componente, in macrosettori aggregati secondo criteri di affinità di sorgenti emissive e significatività relativa delle emissioni. Nella categoria “Altro”, sono stati raggruppati tutti i macrosettori che non era possibile classificare in ulteriori categorie.

Esaminando i dati riportati nella Tabella 5, si nota che per quanto riguarda il metano (CH₄) la forte diminuzione di emissioni registrata tra il 1990 e il 2007 è imputabile per la quasi totalità al settore agricoltura. Per il protossido di azoto (N₂O), la diminuzione è ascrivibile al settore produzione di energia e combustioni industriali. Per la CO₂ si registra complessivamente un significativo aumento rispetto al 1990 imputabile a tutti i macrosettori, ad eccezione della produzione di energia, che ha fatto registrare un decremento.



2 Natura e biodiversità



Natura, biodiversità e difesa del suolo, ma anche prevenzione del rischio sismico, protezione della fascia costiera, tutela delle risorse ittiche e della qualità delle acque marine sono da sempre per la Regione Toscana aree di azione prioritaria per le politiche ambientali.

L'insieme delle azioni che la Regione Toscana ha intrapreso per raggiungere gli obiettivi stabiliti dal Piano regionale di azione ambientale (PRAA) 2007-2010 è caratterizzato da 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 stessa politica di gestione integrata sarà alla base del nuovo Piano ambientale ed energetico regionale (PAER) 2011-2015, che si prefiggerà all'interno dell'Area di azione "Natura e Biodiversità" il raggiungimento dei seguenti obiettivi generali:

- aumentare la fruibilità e la gestione sostenibile delle aree protette;
- conservare la biodiversità terrestre e marina;
- gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare;
- prevenire il rischio idraulico e idrogeologico;
- prevenire il rischio sismico e ridurre gli effetti.

Le azioni tese alla **conservazione e valorizzazione della natura e della biodiversità** non si limitano a una semplice difesa delle singole specie animali o vegetali, ma sono sempre più orientate alla tutela degli habitat. E proprio nel corso degli ultimi anni la scelta strategica di tutelare gli habitat naturali tramite 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 quasi il 10% del territorio regionale.

In merito alla **salvaguardia della fascia costiera** regionale e alla tutela dell'ambiente marino, sono stati iniziati interventi di difesa lungo tutta la costa toscana e, ad oggi, una discreta parte degli interventi di difesa del litorale sono in fase di realizzazione, alcuni conclusi e altri in fase di progettazione.

Il recepimento della Direttiva 2008/56/CE “Direttiva quadro sulla strategia dell'ambiente marino” offre l'opportunità di inserire il tema della **tutela delle acque marine** nell'ambito di un quadro coordinato di azioni finalizzate al mantenimento della biodiversità e dell'integrità dei fondali, al controllo degli inquinanti nelle acque e nel biota e all'assenza di modifiche permanenti delle condizioni idrografiche. Il nuovo PAER, pur configurandosi come una naturale prosecuzione delle azioni messe in campo precedentemente, offre l'opportunità di inquadrare i temi ambientali del mare e della costa in un unico tema, riassumibile in un nuovo obiettivo generale: gestione integrata della fascia costiera e dell'ambiente marino.

Il territorio della Toscana, sia per effetto delle sue caratteristiche morfologiche che per l'elevato livello di antropizzazione, risulta essere caratterizzato da un significativo rischio idraulico e idrogeologico. In tema di **difesa del suolo** sono stati varati 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.

La Toscana, come gran parte della nostra Penisola, è un territorio a **rischio sismico**. In questi anni è stato affinato un sistema di conoscenze che la pongono all'avanguardia in questo settore ed è stata una delle prime regioni a dotarsi di una specifica legge di riordino delle competenze in materia di prevenzione e riduzione del rischio sismico (L.R. n. 58/2009). La prevenzione sismica è stata attuata attraverso varie azioni fra cui la classificazione sismica del territorio, la realizzazione di reti di monitoraggio, la redazione di indagini e studi di microzonazione sismica, il controllo delle costruzioni in zona sismica, le indagini conoscitive sui terreni e sugli edifici pubblici.

2.1 Conservazione e valorizzazione della natura

La conservazione della natura e della biodiversità e l'uso sostenibile delle risorse sono ormai riconosciute come priorità da perseguire nelle politiche ambientali, per *anticipare, prevenire e attaccare alla fonte le cause di significativa riduzione o perdita della diversità biologica in considerazione del suo valore intrinseco e dei suoi valori ecologici, genetici, sociali, economici, scientifici, educativi, culturali, ricreativi ed estetici* (Convenzione sulla Biodiversità, Rio de Janeiro, 1992).

L'Unione Europea ha sviluppato una vera e propria strategia per la conservazione della biodiversità basata sulla rete denominata "Natura 2000", che prevede in ogni Paese membro l'individuazione di Siti d'importanza comunitaria (SIC), previsti dalla Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, e di Zone di Protezione Speciale (ZPS), previste dalla Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE.

Le aree naturali protette sono porzioni di territori terrestri o acquatici in cui le alterazioni di origine antropica sono ridotte. Queste zone sono soggette a speciali regimi di protezione e gestione perché sono



destinate alla conservazione della diversità biologica, del patrimonio culturale e delle risorse naturali.

Il sistema delle aree protette della Toscana è il frutto di una programmazione regionale sviluppatasi in cinque Programmi triennali, che ha indirizzato e coordinato l'azione degli enti preposti alla gestione delle aree protette secondo la L.R. n. 49/95, e ha permesso il pieno conseguimento delle finalità del macroobiettivo B1 del PRAA 2007-2010 "Aumentare la superficie delle aree protette, migliorarne la gestione e conservare la biodiversità terrestre e marina".

2.1.1 Percentuale della superficie delle aree protette

OBIETTIVO GENERALE PAER				Aumentare la fruibilità e la gestione sostenibile delle aree protette				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Percentuale della superficie delle aree protette	%	S/R	Regione Toscana	+++	1995-2011			Per singola area

Descrizione dell'indicatore

La percentuale di territorio individuato come area protetta, rispetto alla totalità del territorio regionale, dà un'indicazione di semplice recepibilità, ma nello stesso tempo permette di visualizzare in maniera concreta la quantità di superficie 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 L.R. 49/95, ad oggi, si sono susseguiti cinque 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

Tabella 1 *Sistema regionale delle aree protette anno 1995*

La superficie interessata dal Sistema ammontava a 56.141 ettari, pari al 2,44% dell'intero territorio regionale.

Allo stato attuale il Sistema regionale delle aree naturali protette è notevolmente incrementato.

Esso ha raggiunto una soglia percentuale che lo pone al livello delle più importanti regioni italiane, orientandosi non tanto all'ampliamento territoriale, quanto a un ulteriore consolidamento e miglioramento, nonché a una maggiore integrazione delle singole realtà che già lo compongono.

Il Sistema regionale delle aree naturali protette, come riportato nella tabella che segue e graficamente evidenziato nella Figura 1, risulta oggi costituito da una superficie di 230.141 ha, per una percentuale di aree protette che raggiunge il 9,90% della superficie totale regionale, escluse le aree a mare.

Rispetto all'anno 1995 la percentuale delle aree protette è cresciuta dal 2,44% al 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	7.670
28	Riserve statali (non comprese nei parchi)	7.971
45	Riserve naturali	35.581
59	A.N.P.I.L.	92.873

Tabella 2 *Sistema regionale delle aree protette anno 2011*

Il Sistema regionale delle aree naturali protette 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.

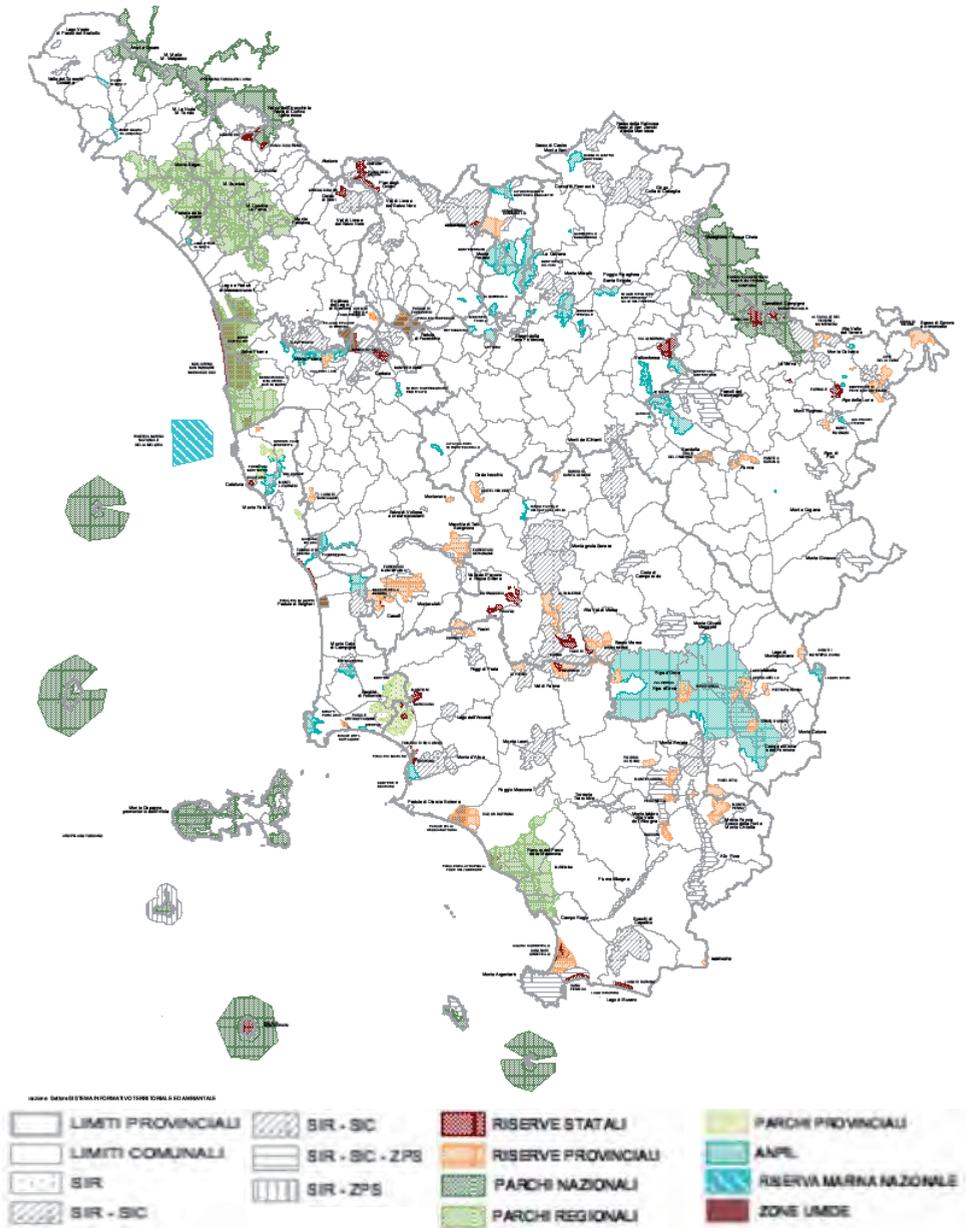


Figura 1 *Il Sistema delle aree protette e rete ecologica della Regione Toscana.* Fonte: Regione Toscana (agg. marzo 2011)

2.1.2. Percentuale di area classificata SIR rete ecologica

OBIETTIVO GENERALE PAER				Aumentare la fruibilità e la gestione sostenibile delle aree protette				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Percentuale di area classificata SIR rete ecologica	%	S/R	Regione Toscana	+++	1998-2011			Per singola area

Descrizione dell'indicatore

La Regione Toscana ha recepito e attuato le Direttive 92/43/CEE (Habitat), 79/409/CEE (Uccelli) e il DPR 357/97 attraverso la Legge del 6 aprile 2000, n. 56 “Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche”, ampliando il quadro di azioni previste per la conservazione della natura e allargando l'applicazione delle disposizioni previste a tutti i Siti di Importanza Regionale (SIR).

Siti di Importanza Regionale (SIR) è una denominazione che comprende i siti della rete ecologica europea denominata “Natura 2000” (Zone di Protezione Speciale - ZPS - classificate ai sensi della Direttiva Uccelli e Siti di Importanza Comunitaria - SIC - classificati ai sensi della Direttiva Habitat) e quelli individuati esclusivamente sulla base dei criteri definiti dalla LR n. 56/00.

Secondo la LR n. 56/00 il SIR è un'area geograficamente definita, la cui superficie risulta chiaramente delimitata, che contribuisce in modo significativo a mantenere o ripristinare un tipo di habitat naturale o una specie di interesse regionale. Per le specie che occupano ampi territori, i Siti di Importanza Regionale corrispondono ai luoghi, all'interno della loro area di distribuzione naturale, che presentano gli elementi fisici e biologici essenziali alla loro vita e alla riproduzione.

I Siti di Importanza Regionale (SIR) individuati sul territorio regionale risultano essere 166 (di cui 148 inseriti nella rete “Natura 2000” come SIC e ZPS) per una superficie complessiva, al netto delle sovrapposizioni tra le diverse tipologie di sito, di circa 336.448 ha, pari ad una percentuale del 15% dell'intero territorio regionale.

Anno di riferimento	Superficie complessiva SIR (ha)	% rispetto sup. regionale
1998	277.227	12,1
2004	312.241	13,57
2007	317.860	13,82
2009	336.448	15
2011	336.448	15

Tabella 3 *Superficie complessiva e percentuale dei SIR anni 1998-2011*

Commento alla situazione e al trend

Come si può vedere dalla Tabella 3 la percentuale di area classificata a SIR è aumentata di circa il 3% rispetto al 1998, con un incremento di 59.221 ettari, a seguito sia della designazione di 5 nuovi SIC sia dell'ampliamento di 2 SIC esistenti (DCR 80/2009).

I siti inseriti nella rete ecologica europea "Natura 2000" sono 148, di cui 40 sia SIC che ZPS, 87 solo SIC e 21 solo ZPS.

La rete ecologica della Regione Toscana comprende anche 18 Siti di Interesse Regionale, per una

superficie di circa 16.719 ettari individuati, cartografati e schedati nell'ambito del progetto Life Natura Bioitaly, realizzato a partire dal 1995/1996 e coordinato, a livello nazionale, dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Su proposta della Giunta, il Consiglio Regionale ha inoltre approvato con Deliberazione n.35 del 08/06/2011 l'istituzione dei seguenti 10 SIC marini:

- Isola di Giannutri (area a mare già designata ZPS);
- Scoglio dell'Argentarola;
- Estuario dell'Ombrone;
- Secche della Meloria (perimetro zona C dell'AMP di recente istituzione);
- Isola di Gorgona (area a mare già designata ZPS);
- Isola di Capraia (area a mare già designata ZPS);
- Isola di Pianosa (area a mare già designata ZPS);
- Isola di Montecristo (area a mare già designata ZPS);
- Scoglietto di Portoferraio;
- Scarpata continentale dell'Arcipelago toscano.

Escludendo le aree a mare già designate ZPS, i nuovi SIC marini hanno una superficie totale di circa 9.433 ettari.

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

OBIETTIVO GENERALE PAER				Conservare la biodiversità terrestre e marina					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE	
Numero di specie animali e vegetali terrestri minacciate inserite in lista di attenzione	n.	S/R	Regione Toscana (Banca dati RENATO)	+++	1997-2008			Localizzazioni specifiche	

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore rappresenta la capacità di tutelare le specie minacciate inserendole in lista di attenzione. Si intendono come attualmente minacciate in Toscana le specie valutate “in pericolo critico”, “in pericolo” o “vulnerabili”, secondo le categorie di minaccia predisposte dall'Unione Mondiale per la Conservazione della Natura (IUCN). Le specie animali e vegetali terrestri minacciate inserite in lista di attenzione sono 451 (dati riferiti all'anno 2008).

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 938 specie, di cui 547 sono animali. Gli insetti costituiscono il gruppo tassonomico con il maggior numero di specie in lista di attenzione (316), seguite dagli uccelli (81), dai molluschi (65), e dai mammiferi (42). Le specie vegetali rare ed endemiche incluse nella lista di attenzione sono invece 391.

Valutando nel complesso lo *status* in Toscana di tali specie secondo le categorie di minaccia predisposte dall'IUCN (Unione Mondiale per la Conservazione della Natura), 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 inoltre 99 habitat di importanza comunitaria e/o regionale meritevoli di conservazione (dato aggiornato al 2010); di questi, 17 risultano essere prioritari. I dati provengono dal progetto “RENATO” (REpertorio NATuralistico della TOscana) 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 di studiosi del settore, è in fase di costante aggiornamento attraverso l’implementazione delle segnalazioni provenienti da tutti i soggetti competenti nell’ambito della tutela della biodiversità.



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

OBIETTIVO GENERALE PAER			Conservare la biodiversità terrestre e marina					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Numero di specie animali e vegetali marine minacciate inserite in lista di attenzione	n.	S/R	ARPAT	++	2005-2010			Arcipelago toscano

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore rappresenta la capacità di tutelare le specie minacciate inserendole in lista di attenzione. Attualmente il numero di specie animali e vegetali marine minacciate inserite in lista è pari a 35.

Commento alla situazione e al trend

Con il progetto BioMarT (Biodiversità Marina Toscana) è stato realizzato un inventario floro-faunistico marino delle acque toscane contenente le informazioni scientifiche attualmente disponibili e i dati di tipo storico derivanti da altre campagne di ricerca. L'inventario, entrando a far parte di una più ampia banca dati quale quella di RENATO (REpertorio NATuralistico TOscano), sarà ampliato e aggiornato.

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), risulta che le specie animali marine in lista di attenzione sono 35, 13 delle quali sono cetacei osservati durante le campagne di avvistamento svolte negli anni passati.

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 di quelli esistenti già in possesso dell’Agenzia, provenienti da varie attività di monitoraggio. Tra queste, quelle condotte in base al D.Lgs. n.152/2006 e alla Legge n. 979/1982, quelle sul monitoraggio delle risorse demersali (ex L. n. 41/1982 e L.R. 66/2005), quelle provenienti dal progetto GRUND (GRUpo Nazionale Demersale) e dal progetto comunitario MEDITS (MEDIterranean Trawl Survey), nonché dal progetto MEDLEM (Mediterranean Large Elasmobranchs Monitoring) sul monitoraggio sulle catture e avvistamento dei pesci cartilaginei di grandi dimensioni. Per l’indagine sull’ambiente marino abissale (oltre 1.000 m. di profondità) sono stati inseriti dati precedentemente quasi sconosciuti. In generale questo sottoprogetto ha operato un censimento degli organismi marini, il cui intervallo di campionamento spazia dal plancton ai mammiferi marini.

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 e il Golfo di San Vincenzo, intorno all’isola di Capraia e nelle zone profonde a nord della Corsica, in cui l’attività dell’uomo è irrilevante o comunque non incide negativamente. Al contrario, nelle 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.

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 posidonia 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).

Nel database sono state inserite le informazioni inerenti le tre specie di pesci cartilaginei protette dalle convenzioni internazionali (lo squalo elefante, la manta e lo squalo bianco), catturate accidentalmente in seguito alla normale attività di pesca, e i dati sulle tartarughe marine catturate accidentalmente dai pescatori. ARPAT ha inoltre svolto uno studio sull’individuazione, la localizzazione e la quantificazione dei cetacei presenti nelle acque toscane, riportando tutti i dati in un database georeferenziato. In media in Toscana, nel periodo 1986-2010, sono stati registrati ogni anno 14 spiaggiamenti, con un minimo di 5 animali (1986) e un massimo di 30 (2010). Negli spiaggiamenti non si registra una stagionalità e nemmeno un chiaro trend, influenzato dall’esiguità dei numeri e da numerose fluttuazioni.

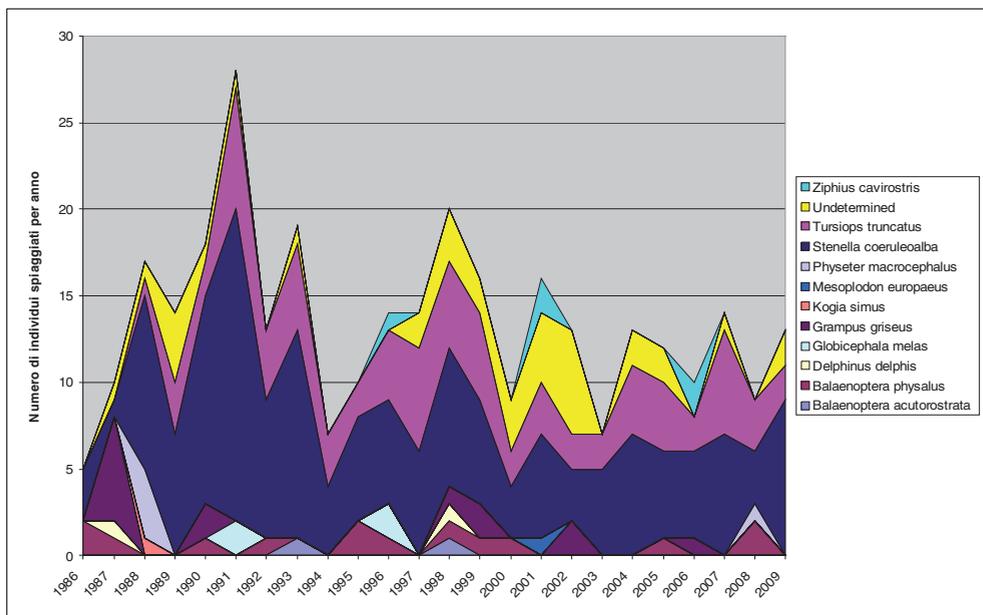


Figura 2 Numero di individui spiaggiati per anno fra il 1986 e il 2009

2.1.5 Indice di biodiversità delle specie ittiche marine

OBIETTIVO GENERALE PAER				Conservare la biodiversità terrestre e marina				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Indice di biodiversità delle specie ittiche marine	H' di Shannon	S	ARPAT	+++	1985-2010	😊	↔	3*3 miglia nautiche

Descrizione dell'indicatore

Gli indici di biodiversità misurano quanto l'ambiente è vario, complesso e differenziato utilizzando strumenti statistici applicati alle popolazioni animali o vegetali presenti.

In ambito ecologico la funzione degli indici di biodiversità è cercare di stabilire se un ambiente sia uniforme o diversificato rispetto a una certa proprietà tipica dei suoi elementi. La maniera più semplice di misurare la diversità di una comunità ecologica è quella di contare il numero di specie che ne fanno parte (diversità specifica). Questo approccio è però riduttivo, in quanto non considera le abbondanze relative delle diverse specie.

Da queste premesse sono stati sviluppati e applicati, negli ultimi decenni, numerosi indici di biodiversità, alcuni dei quali concettualmente equivalenti, come quelli di Brillouin e Pielou, altri che si focalizzano invece su caratteristiche solo parzialmente sovrapponibili, come quelli di Margalef e Menhinick: in tal senso si può parlare di indici di ricchezza, di dominanza, di diversità, di equitabilità ecc..

Anche negli ultimi anni la ricerca di indicatori biologici che possano descrivere e caratterizzare lo stato di salute dell'ambiente marino è stata oggetto di ingenti sforzi da parte dei biologi marini e ha prodotto una gran mole di letteratura scientifica.

Nelle acque marine della Toscana, su una superficie di circa 20.000 kmq tra la costa e i confini delle acque territoriali, è stata valutata la biodiversità della fauna ittica, ovvero la ripartizione delle abbondanze delle specie ittiche, massima nel caso in cui le specie siano presenti tutte con abbondanza simile, minima nel caso siano poche le specie abbondanti e numerose le specie rare. Da notare che, in caso di biocenosi simili, questi indici di biodiversità rappresentano una misura dello stress, antropico o meno, cui è sottoposto il popolamento ittico in particolare e il suo ambiente in generale. I dati attualmente disponibili sono quelli raccolti dal 1985 al 2010.

Commento alla situazione e al trend

I dati 2010 confermano la situazione già rilevata negli anni precedenti, sia per quanto riguarda lo stato attuale che per l'andamento del trend: la situazione della biodiversità marina è stabile, in leggero miglioramento.

Il numero di individui per kmq può variare da circa 30 a oltre 21 mila, con un range di circa tre ordini di grandezza. Le aree nelle quali si osservano i valori più elevati sono quelle di nursery, ovvero aree di concentrazione dei piccoli: principalmente quelle costiere, dove si concentrano ad esempio triglie e saraghi, quelle intorno alla batimetrica dei 100 m (moscardini e gattucci), tra le isole di Gorgona e Capraia (naselli) e infine tra la Corsica e il banco di S. Lucia, che è praticamente una zona vergine, non interessata dalla pesca.

Nelle Figure 3 e 4 sono riportati due esempi della distribuzione spaziale della biodiversità nelle acque marine della Toscana.

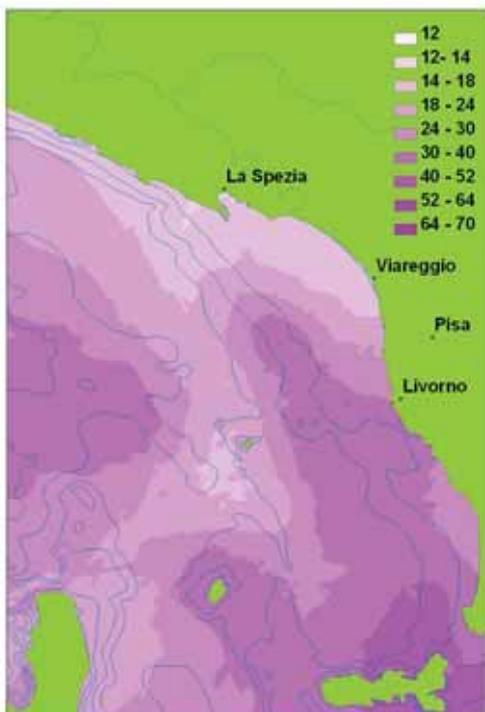
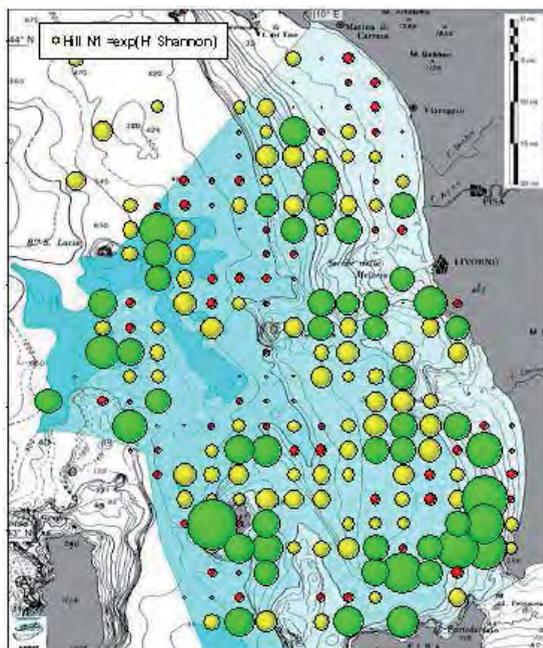


Figura 3 *Indice di biodiversità H' di Shannon nelle acque marine della Toscana.*
Fonte: ARPAT, Area Mare

Figura 4 *Indice di biodiversità di Hill [$=\exp(H \text{ di Shannon})$] nelle acque marine della Toscana.*
Fonte: ARPAT, Area Mare

Legenda:
verde = biodiversità elevata
giallo = biodiversità media
rosso = biodiversità scarsa



Dall'analisi dei trend temporali rappresentati nella Figura 5 si evidenzia come il popolamento delle specie ittiche presenti nei mari toscani, fino a oltre 600 m di profondità, non abbia subito nel tempo pressioni tali da danneggiare la struttura e la diversità biologica delle popolazioni ittiche stesse.

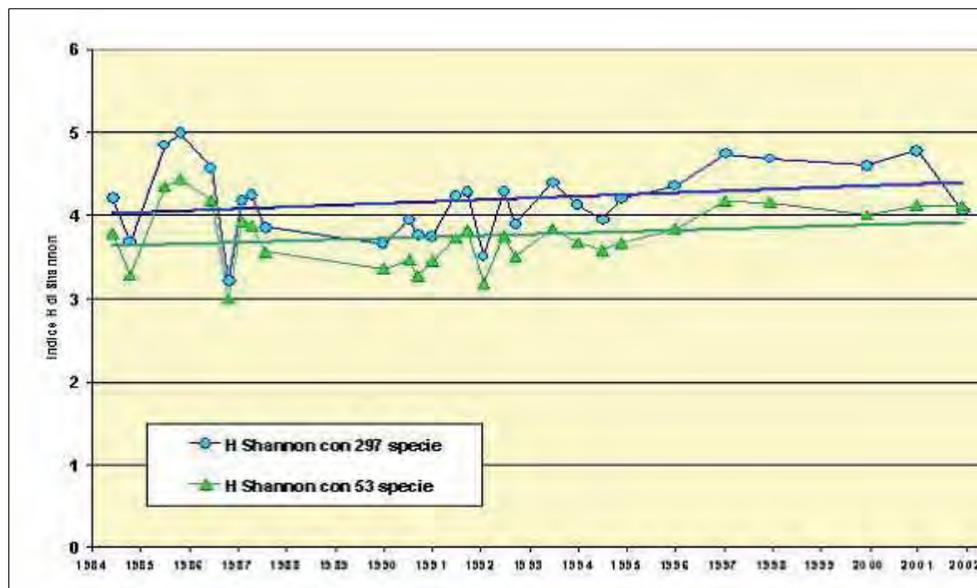
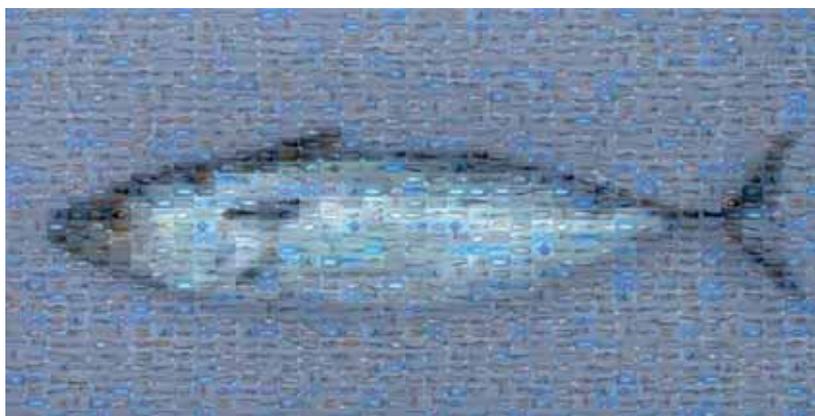


Figura 5 *Andamento temporale dell'indice di Shannon*



2.2 Gestione integrata della fascia costiera e del mare

La tutela dell'ambiente marino e l'equilibrio idrogeologico delle aree costiere rientrano tra gli impegni prioritari assunti negli ultimi anni dalla Regione Toscana. L'attività prevista nel PRAA 2007-2010 è stata incentrata sull'attuazione del Piano di tutela delle acque, di cui il monitoraggio ambientale della fascia marino-costiera (Legge n. 979/82, D.Lgs. n.152/06, Direttiva 2000/60/CE) rappresenta uno degli aspetti di maggior rilievo, e sull'aggiornamento dei quadri conoscitivi del Piano stesso, in riferimento ai nuovi standard previsti dalla Direttiva "acque" 2000/60/CE. Tale attività di monitoraggio è indirizzata alla raccolta dei parametri chimico-fisici e biologici necessari a garantire sia la balneazione che il controllo ambientale della fascia marino-costiera, la più soggetta agli impatti antropici. Le fasi di aggiornamento previste dalla normativa (tipizzazione, individuazione e caratterizzazione dei corpi idrici) hanno portato all'attivazione di un nuovo sistema di monitoraggio i cui primi risultati saranno presto disponibili.

Una nuova sfida per la tutela dell'ambiente marino è rappresentata, inoltre, dal recepimento della Direttiva 2008/56/CE "Direttiva quadro sulla strategia dell'ambiente marino", che offre l'opportunità di inserire il tema della tutela delle acque marine nell'ambito di un quadro coordinato di azioni. Tra queste ricordiamo la conservazione della biodiversità, il controllo delle specie non indigene, la riduzione dell'eutrofizzazione e degli effetti da essa indotti, il mantenimento dell'integrità dei fondali, il controllo degli inquinanti nelle acque e nel biota, l'assenza di modifiche permanenti delle condizioni idrografiche. Tale Direttiva si pone quindi in stretto collegamento con la Direttiva 2000/60/CE e con il Piano di tutela delle acque, e ne costituisce il quadro di riferimento generale sul mare.



2.2.1 Qualità delle acque marine. Stato trofico attraverso l'indice TRIX

OBIETTIVO GENERALE PAER			Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTI DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Qualità delle acque marine. Stato trofico attraverso l'indice TRIX	TRIX	S	ARPAT	+++	2001-2010			Corpo idrico significativo

Descrizione dell'indicatore

Il D.Lgs. n. 152/99 prevedeva che per la classificazione dello stato ecologico delle acque marine venisse utilizzato, in prima approssimazione, l'indice di stato trofico TRIX, che considera le principali componenti degli ecosistemi marini che caratterizzano la produzione primaria: nutrienti e biomassa fitoplanctonica.

$$\text{TRIX} = [\log_{10} (\text{Cha} \times \text{D}\% \text{O} \times \text{N} \times \text{P}) - (-1,5)] \div 1,2$$

Cha = clorofilla "a" [$\mu\text{g}/\text{dm}^3$]

D%O = ossigeno disciolto come deviazione % assoluta della saturazione [100-O₂D%]

N = azoto inorganico disciolto come somma di N-NO₂, N-NO₃ e N-NH₄ [$\mu\text{g}/\text{dm}^3$]

P = fosforo totale [$\mu\text{g}/\text{dm}^3$]

L'indice TRIX riassume in un valore numerico una combinazione di 4 variabili (ossigeno disciolto, clorofilla "a", fosforo totale e azoto inorganico disciolto) che definiscono, in una scala di valori da 1 a 10, le condizioni di trofia e il livello di produttività delle aree costiere.

I valori numerici di TRIX sono raggruppati in classi alle quali corrispondono delle condizioni di trofia e, conseguentemente, di trasparenza, ossigenazione, ecc. dell'ambiente marino costiero:

Elevato 2 - 4	Buono 4 - 5	Mediocre 5 - 6	Scadente 6 - 8
---------------	-------------	----------------	----------------

Nonostante che nel 2006 sia subentrata la nuova normativa in materia di tutela ambientale (D.Lgs. 152/06), che non contempla più questo indice, il Decreto 8 novembre 2010, n.260, inserisce nuovamente l'indice TRIX per utilizzarlo non

solo ai fini della valutazione del rischio eutrofico (acque costiere con elevati livelli trofici e importanti apporti fluviali), ma anche per segnalare scostamenti significativi dalle condizioni di trofia tipiche di aree naturalmente a basso livello trofico.

Ai fini dell'applicazione di tale indice, nella classificazione dello stato ecologico delle acque marino-costiere vengono riportati i valori di TRIX (espressi come valore medio annuo), ossia i limiti di classe tra lo stato buono e quello sufficiente, per ciascuno dei macrotipi individuati su base idrologica.

Macrotipo	Limiti di classe TRIX (Buono/Sufficiente)
1: Alta stabilità	5,0
2: Media stabilità	4,5
3: Bassa stabilità	4,0

Nella procedura di classificazione dello stato ecologico, il giudizio espresso per ciascun EQB (Elemento di Qualità Biologica) deve perciò essere congruo con il limite di classe di TRIX: in caso di stato ecologico "buono" il corrispondente valore di TRIX deve essere minore della soglia riportata in tabella per ciascuno dei tre macrotipi individuati. Qualora il valore del TRIX sia conforme alla soglia individuata dallo stato biologico, nell'esprimere il giudizio di stato ecologico si fa riferimento al giudizio espresso sulla base degli elementi di qualità biologica.

Nella tabella che segue si riportano i valori del TRIX rilevati nelle acque marine toscane dal 2007 al 2010: da evidenziare come nel 2010 i dati siano molto più numerosi rispetto agli altri anni perché calcolati nei punti previsti dalla Regione in base alla nuova normativa.



Punto	Codice	2007	2008	2009	2010
MARINA DI CARRARA	MC05		4,3	2,7	3,4
NETTUNO	NT05	4,1	4,2	5,2	4,9
FOCE ARNO	FA05	4,6	5,6	5,1	
FIUME MORTO	FM05				4,3
LIVORNO	LV02				3,3
ANTIGNANO	AT01	3,1	3,7	3,1	3,2
ROSIGNANO LILLATRO	RL05				3,2
MARINA DI CASTAGNETO	CS05	3,4	3,5	3,2	3,3
CARBONIFERA	CR05	3,5	4,0	3,4	3,2
FOCE BRUNA	FB02				3,3
FOCE OMBRONE	FO05	3,4	4,0	3,8	3,1
CALA DI FORNO	CF05				3,1
FOCE ALBEGNA	AL02				3,1
ANSEDONIA	AS05	3,4	4,1	4,6	3,5
ELBA NORD	EB01	3,7	3,2	2,7	
MONTECRISTO	MS01		3,2	3,8	

Tabella 1 Valori dell'indice di stato trofico TRIX rilevati nelle acque marine toscane dal 2007 al 2010

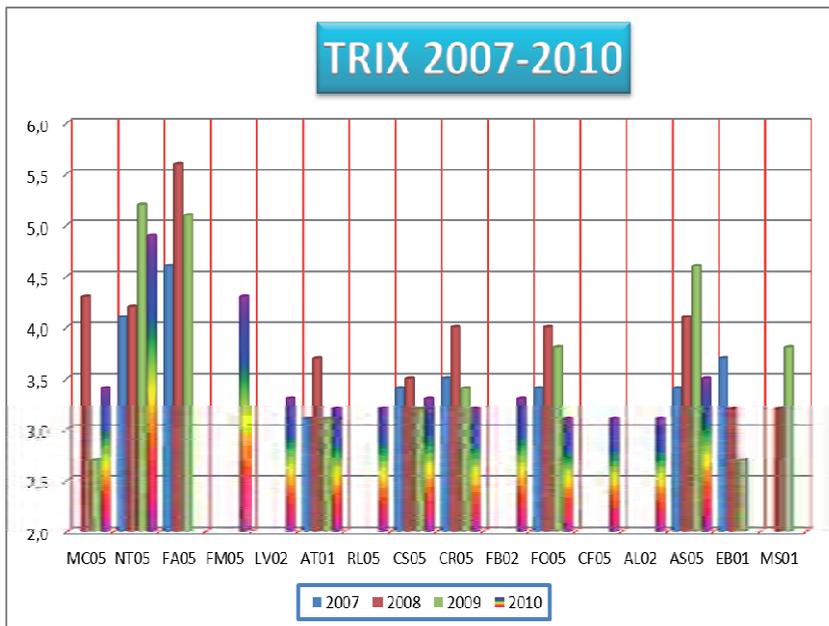


Figura 1 Andamento spaziale delle medie annuali dell'indice di stato trofico TRIX dal 2007 al 2010

Commento alla situazione e al trend

Sulla base dei risultati del monitoraggio effettuato dal 1997 al 2000 erano state individuate 14 aree della costa toscana, 12 delle quali critiche e 2 di riferimento. Nel corso del tempo, sia per novità normative, sia per adattamenti di tipo operativo e tecnico, il loro numero e la loro localizzazione è notevolmente variata.

Recentemente la Regione Toscana, con DGRT n.100 dell'08/02/2010, ha identificato per le acque costiere i 14 corpi idrici significativi sui quali basare le proprie politiche di tutela e gestione delle acque e, pertanto, è opportuno ricondurre comunque l'analisi a queste entità.

Per il periodo 2007-2010 l'andamento spaziale delle medie annuali dell'indice di stato trofico TRIX evidenzia che tutta la zona settentrionale tra le aree di Nettuno e Livorno, influenzata dagli apporti dell'Arno, è in uno stato trofico tra buono (TRIX 4-5) e mediocre (TRIX 5-6). Per tutta la restante costa, dal porto di Livorno ad Ansedonia, i valori di TRIX sono inferiori a 4, tipici di uno stato trofico elevato, con la sola eccezione della zona influenzata dalla laguna di Orbetello che per due anni (2008-2009) si è posizionata nello stato buono. Queste caratteristiche, tutte ben riconoscibili nei diversi anni considerati, mostrano andamenti sovrapponibili, come evidenziato nella Figura 2.

Nell'anno 2010 in tutte le stazioni monitorate si è riscontrato un valore di TRIX corrispondente a uno stato elevato (TRIX <4) o buono (TRIX <5).

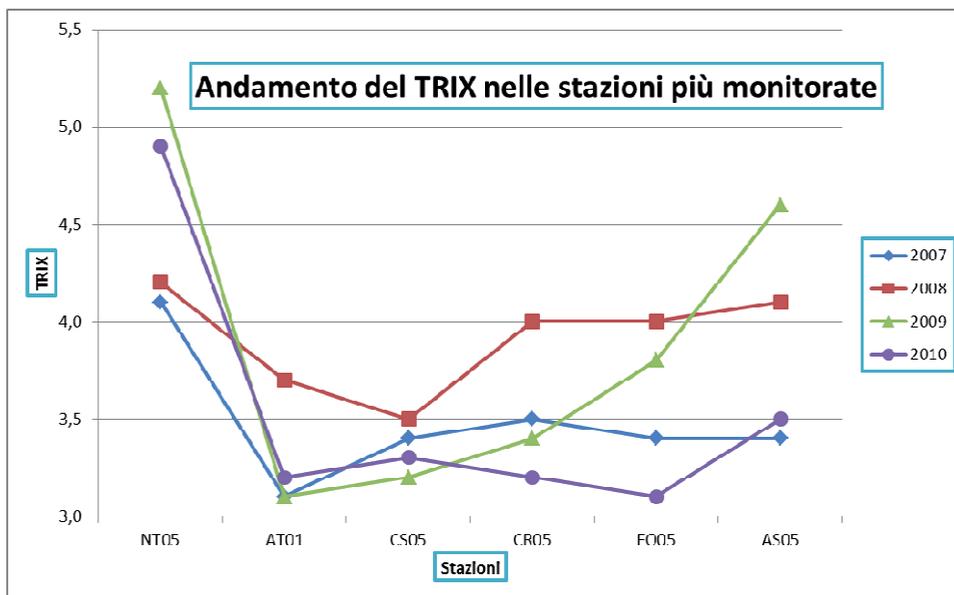


Figura 2 Andamento dell'indice di stato trofico TRIX per stazione dal 2007 al 2010

2.2.2 Qualità delle acque marine. Stato ecologico e stato chimico

OBIETTIVO GENERALE PAER				Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTI DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Qualità delle acque marine. Stato ecologico	Classe	S	ARPAT	+++	2010		-	Stazione monitoraggio
Qualità delle acque marine. Stato chimico	Classe	S	ARPAT	+++	2010		-	Stazione monitoraggio

Descrizione degli indicatori

Si tratta di indicatori previsti dal DM 260/2010, che ha modificato il D.Lgs. 152/2006 in coerenza con la Direttiva 2000/60/CE, applicati per la prima volta in Toscana nel corso della campagna di monitoraggio 2010.

Stato ecologico: si ottiene dalla combinazione delle classificazioni ottenute dalla valutazione degli Elementi di Qualità Biologica (fitoplancton, macroinvertebrati bentonici, macroalghe, angiosperme) facendo prevalere il peggiore, dalla valutazione degli elementi fisico-chimici (TRIX) e idromorfologici, dalla valutazione delle concentrazioni medie rilevate di inquinanti chimici specifici che superano i valori limite nelle acque (Tab. 1/B del DM 260/2010) e nei sedimenti (Tab. 3/B del DM 260/2010).

Prevede 5 classi: elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo.

Stato chimico: deriva dagli esiti del monitoraggio (valori medi o massimi di soglia) delle sostanze prioritarie nelle acque (Tab. 1/A del DM 260/2010) e nei sedimenti (Tab. 2/A del DM 260/2010). Ogni stazione ha un proprio profilo di monitoraggio in base a quanto emerso dall'analisi del rischio. I gruppi di sostanze richieste risultano essere: composti aromatici, cloro benzeni, clorofenoli, cloro nitrobenzeni, ftalati, metalli, cloro alcani, cloro aniline, nonilfenoli, organo alogenati, organo stannici, poliBrDifenileteri, pesticidi.

Prevede due sole classi: buono e non buono.

Commento alla situazione e al trend

Acque marino costiere - Toscana - Classificazione e presentazione dello stato ecologico e dello stato chimico			Fitoplancton	Macroinvertebrati	Macroalghe (CARLIT)	Angiosperme (BiPo)	Coralligeno (ESCA)	TRIX		INQ. SPEC. (TAB 1B/3B)	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO	INQUINANTE ELENCO PRIORITA' (TAB 1A/2A) OLTRE SOGLIA
classif.	corpo idrico	stazione	RQE				CLASSE	STATO	SOSTANZA				
R	Costa Versilia	Marina di Carrara	E	B				B	S	Cr	S	NB	Hg, PBDE
PR	Costa del Serchio	Nettuno	B	B				S	S	Cr	S	NB	Hg, Ni, TBT
R	Costa Pisana	Fiume Morto	B	B				S	S	Cr	S	NB	Hg, Ni, TBT, PBDE
PR	Costa Livornese	Antignano	E	E			B	B	S	As, Cr	S	NB	Hg, Ni, Cd, TBT, BaP, PBDE
PR	Costa Livornese	Livorno	E	E	B	B	B	B	B		B	NB	Hg, Ni, TBT, β HCH, PBDE
R	Costa Follonica	Carbonifera	E	E				B	S	As, Cr	S	NB	Hg, Cd, Ni, TBT
PR	Costa del Cecina	Marina Castagneto	E	E				B			E	NB	Hg
PR	Costa del Cecina	Rosignano Lillatro	E	E			B	B	S	As, Cr	S	NB	Hg, Cd, Ni
PR	Costa Punt'Ala	Foce Bruna	E	E				B	S	As, Cr	S	NB	Hg, Cd, Ni
PR	Costa Ombrone	Foce Ombrone	E	E				B	S	As, Cr	S	NB	Hg, Cd, Ni, β HCH
PR	Costa Uccellina	Cala di Forno	E	E				B	S	As, Cr	S	NB	Hg, Cd, Ni
PR	Costa Albegna	Foce Albegna	E	E				B	S	As, Cr	S	NB	Hg, Cd, Ni
PR	Costa Burano	Ansedonia	E	E	E		B	B	S	Cr	S	NB	Hg, Cd
NR	Arcipelago	Montecristo	E		E		E						
NR	Costa Piombino	Salivoli				B							

Tabella 2 Sintesi della classificazione e presentazione dello stato ecologico e dello stato chimico delle acque marino costiere. Anno 2010

PBDE= Difenilieterebromato, TBT=Tributilstagno, BaP=benzo[a]pirene, β HCH=Beta-esaclorocicloesano. Classificazione R= a rischio ; PR= probabilmente a rischio; NR= non a rischio

LEGENDA STATO ECOLOGICO	ELEVATO	E
	BUONO	B
	SUFFICIENTE	S
	SCARSO	SC
	CATTIVO	C
LEGENDA STATO CHIMICO	BUONO	B
	NON BUONO	NB

Rappresentazione cromatica dello stato di qualità delle acque marino costiere

Gli elementi di qualità biologica risultano per tutta la costa Toscana in stato elevato/buono.

Per i corpi idrici Costa del Serchio e Costa Pisana i risultati sopra soglia degli elementi fisico chimici (TRIX) non confermano lo stato indicato dagli elementi di qualità biologica.

I risultati sopra soglia degli inquinanti chimici specifici identificano per tutti i corpi idrici indagati una classificazione di stato ecologico “sufficiente”.

Per i corpi idrici a rischio (R) in “regime operativo” la norma prevede che, ai fini della classificazione, sia utilizzato il valore peggiore della media calcolata per ciascun anno del triennio di monitoraggio. Per questa ragione la classificazione è da ritenersi provvisoria.

Per i corpi idrici probabilmente a rischio (PR), trattandosi di monitoraggio di sorveglianza, la classificazione si basa sul valore medio dell’anno indagato. Alla luce dei risultati ottenuti, tutti i corpi idrici inizialmente classificati “PR” sulla base dell’analisi delle pressioni e degli impatti, sono da classificare “a rischio” e quindi da sottoporre a monitoraggio operativo.

Nella maggior parte dei casi, la classificazione di stato ecologico “sufficiente” dei corpi idrici indagati è condizionata dalla presenza “sopra soglia” di arsenico e cromo nei sedimenti. Trattandosi di metalli che tipicamente possono presentare valori di fondo naturali nei sedimenti della nostra regione superiori agli standard di qualità ambientale, la classificazione, come prevede la norma (DM 260/2010 paragrafo A.2.8 punto 6), potrà essere riconsiderata a seguito di studi scientifici che possano dimostrare tale tesi.

Lo stato chimico risulta “non buono” per tutti i corpi idrici indagati.

Anche in questo caso tutti i corpi idrici sono da classificare a rischio e quindi da sottoporre a monitoraggio operativo.

Per 5 corpi idrici indagati (Costa Versilia, Cecina, Punta Ala, Albegna, Burano) la classificazione è condizionata dalla presenza “sopra soglia” di mercurio, nichel e cadmio nei sedimenti e di mercurio nelle acque. Anche in questo caso, trattandosi di metalli che possono presentare “valori di fondo naturale” eccedenti gli standard di qualità ambientale, la classificazione, come prevede la norma (DM 260/2010 paragrafo A.2.8 punto 7) potrà essere riconsiderata a seguito di studi scientifici che possano dimostrare tale tesi.

2.2.3. Qualità delle acque marine. Fitoplancton e zooplancton

OBIETTIVO GENERALE PAER			Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Qualità delle acque marine. Fitoplancton	Cell/L	S	ARPAT	+++	2001-2010		↔	Corpo idrico significativo
Qualità delle acque marine. Zooplancton	Ind./m ³	S	ARPAT	+++	2001-2010		↔	Corpo idrico significativo

Descrizione degli indicatori

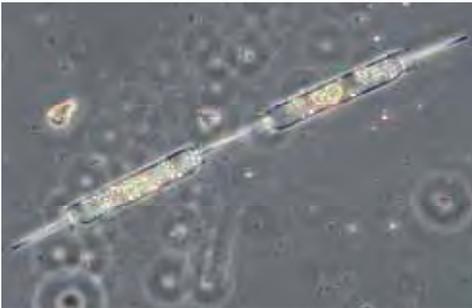
Il termine *plancton* significa “ciò che vaga” e indica tutti quegli organismi vegetali (fitoplancton) e animali (zooplancton) che vengono trasportati dalla corrente passivamente perché troppo piccoli o troppo deboli per opporvisi.

La crescita delle microalghe è connessa alla concentrazione dei nutrienti, azoto e fosforo, presenti nel mare: nel caso di un apporto importante di nutrienti si possono determinare le condizioni favorevoli per le fioriture (blooms), ovvero lo sviluppo di organismi appartenenti a una o più specie, tanto da determinare un cambiamento nella colorazione dell’acqua.

Queste fioriture, talvolta, possono avere gravi conseguenze sia per la salute dell’uomo, a causa della produzione di tossine, sia per l’ambiente, a causa di un eccessivo consumo di ossigeno successivo alla morte delle microalghe depositate sul fondo, o per lo sviluppo di mucillaggine.

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, che 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, sono preda dei grandi piscivori. Le dimensioni dello zooplancton sono estremamente varie, di grandezza compresa tra la frazione di millimetro e alcuni metri: il mesozooplancton comprende organismi di dimensioni comprese tra 0,2 e 20 mm. Può essere suddiviso anche in oloplancton, vale a dire quegli organismi che compiono tutto il loro ciclo vitale nell'ambiente pelagico (es. Copepodi), e in meroplancton, ovvero plancton temporaneo, generalmente composto da larve di organismi bentonici e particolarmente abbondante in acque costiere.

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).



Fitoplancton



Zooplancton

Figura 3 *Fitoplancton diatomea Ditylum brightwellii*; *Zooplancton Copepode Isias clavipes*

Commento alla situazione e al trend

Nel periodo 2001-2010 il plancton totale presenta un andamento piuttosto irregolare, caratterizzato da due importanti diminuzioni di concentrazione negli anni 2003 e 2008 (Figura 4). Nel 2001 si osservano valori alti di densità per fitoplancton, dovuti essenzialmente alla presenza di fitoflagellati. In seguito i valori si assestano a concentrazioni più basse con minori oscillazioni.

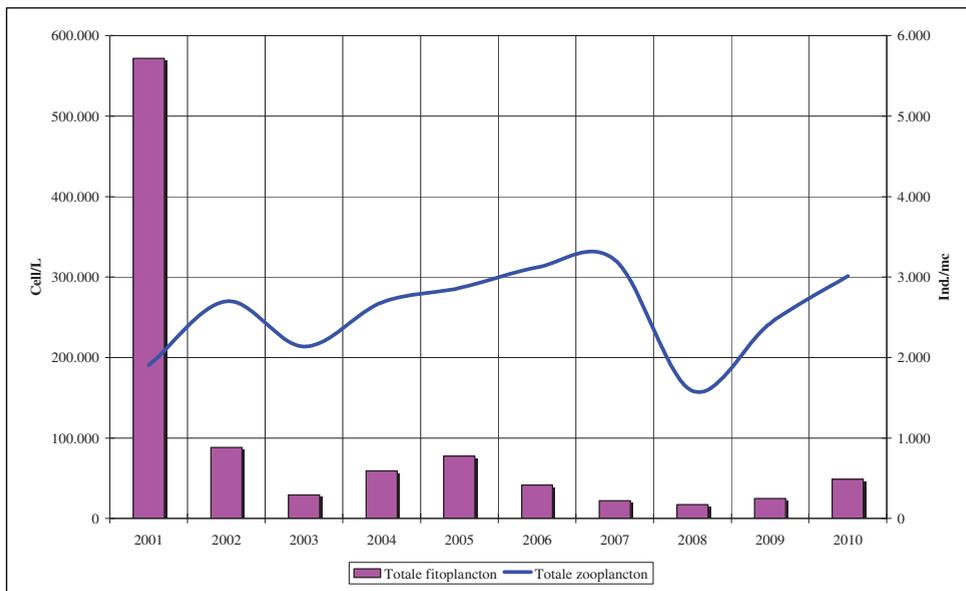


Figura 4 Andamento delle concentrazioni planctoniche lungo la costa Toscana. Anni 2001 -2010

Le componenti prevalenti per il fitoplancton (Figura 5) sono l'altro fitoplancton, caratteristico delle zone a nord della Toscana, e le diatomee, presenti tutto l'anno con picchi stagionali in tarda primavera e inizio autunno. I dinoflagellati sono presenti in concentrazioni molto basse che aumentano solo nel periodo estivo. Una maggior densità microalgale, per quanto notevolmente ridotta nel corso degli anni (Figura 6), caratterizza il tratto di mare compreso tra Costa del Serchio e Costa pisana. In particolare la stazione di Nettuno (Costa del Serchio) situata nei pressi dell'imboccatura del porto di Viareggio, allo sbocco del canale Burlamacca, nel corso degli anni ha sempre avuto una concentrazione algale media più alta di tutte le altre stazioni: la presenza di particolari raggruppamenti di Cyanophyceae di diatomee appartenenti al genere *Synedra* è probabilmente dovuta al fatto che in questa zona confluiscono le acque del canale Burlamacca, emissario del Lago di Massaciuccoli, indicato già in passato come sorgente di eutrofizzazione del mare antistante. Questo è confermato dall'inusuale e sporadico ritrovamento di *Prymnesium parvum*, un organismo produttore di ittiotossine e proveniente dal Lago di Massaciuccoli.

Per il mesozooplancton la componente prevalente (Figura 5) è data dai Copepodi, mentre i Cladoceri sono molto abbondanti solamente nei periodi estivi.

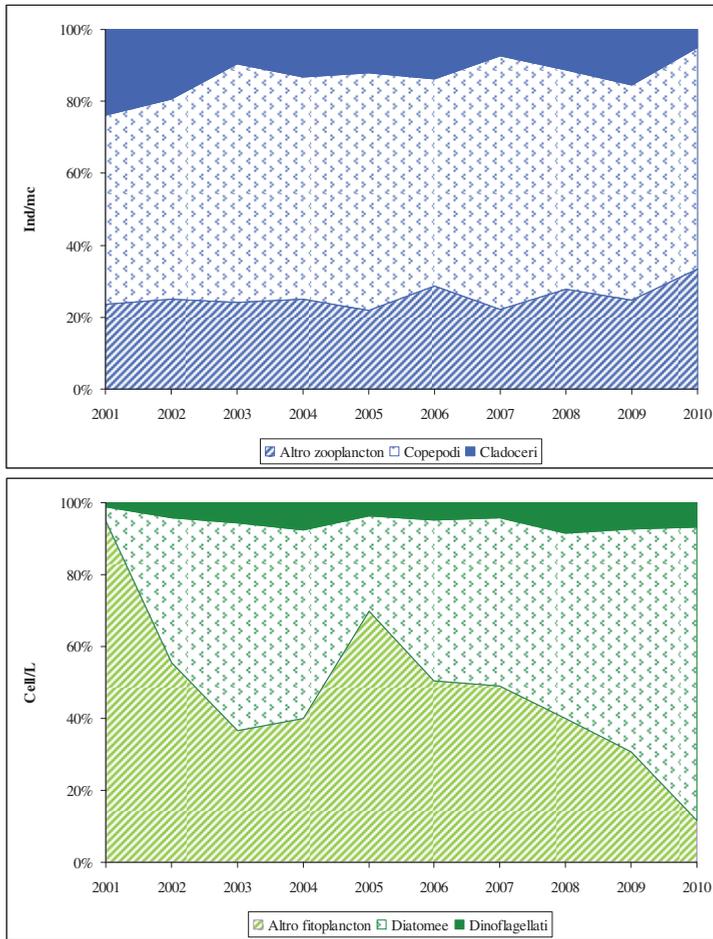


Figura 5 *Composizione del popolamento zooplanctonico (sopra) e fitoplanctonico (sotto)*

L'altro zooplancton, gruppo eterogeneo in cui afferisce tutto il meroplancton, presenta un andamento oscillante negli anni ma entro un *range* di valori piuttosto ristretto.

Considerando del tutto naturali le variazioni numeriche del periodo in esame, si può affermare che la situazione per le acque costiere toscane sia stabile o in leggero miglioramento.

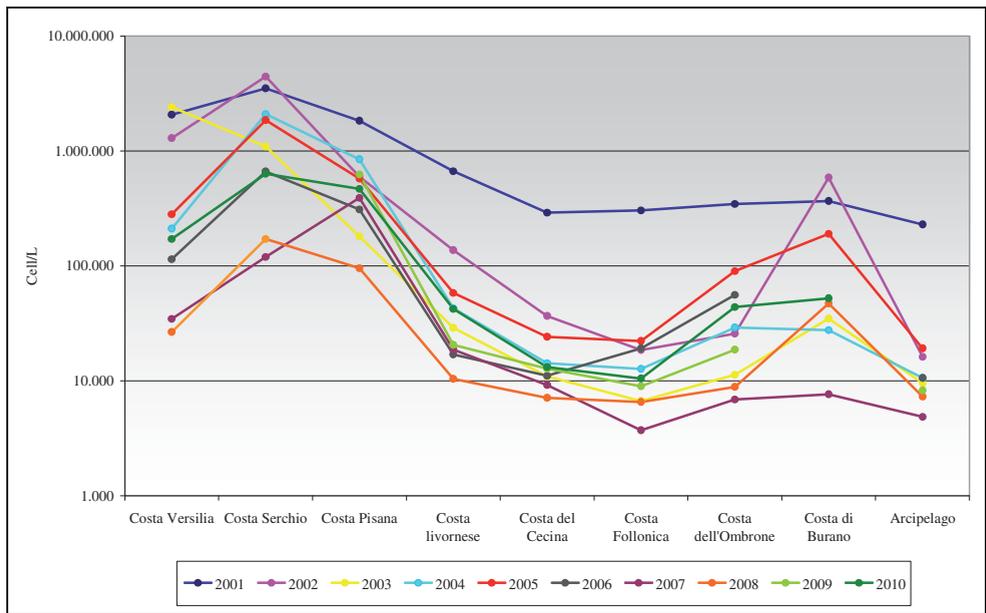
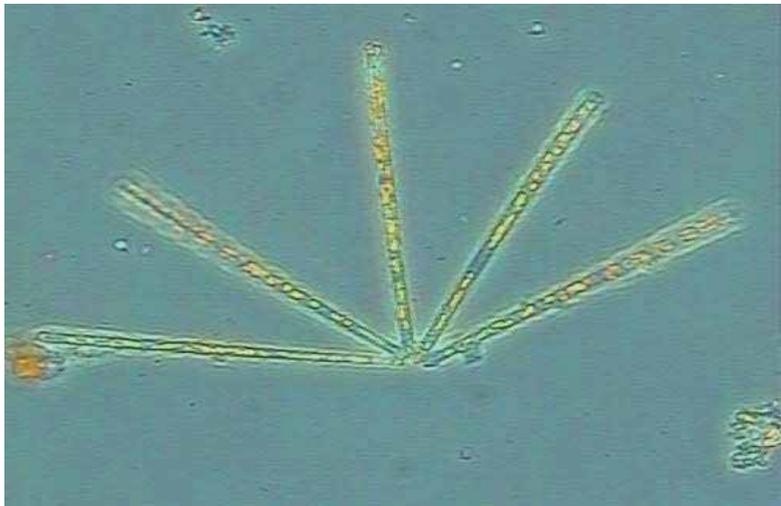


Figura 6 *Andamento del fitoplancton nelle diverse aree costiere toscane. Anni 2001-2010*



2.2.4 Qualità delle acque marine. Macroalghe e coralligeno

OBIETTIVO GENERALE PAER			Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Qualità delle acque marine. Macroalghe e coralligeno	EQB	S	ARPAT	++	2008-2010			5 corpi idrici marini

Descrizione dell'indicatore

Il piano circalitorale del Mediterraneo è caratterizzato da un peculiare habitat noto come coralligeno, costituito da formazioni calcaree di origine biogenica, prodotte dall'accumulo di alghe rosse incrostanti appartenenti alla famiglia delle Corallinaceae. Tale habitat, estremamente produttivo, rappresenta un hotspot di biodiversità, ospitando sul proprio substrato una vasta gamma di organismi come alghe e invertebrati bentonici.

La classificazione dello stato ecologico del popolamento coralligeno si ottiene mediando i valori di EQR (Environmental Quality Ratio - Rapporto di Qualità Ecologica) dei Sensitivity level, numero di specie ed eterogeneità del sito.

Similmente, lungo la fascia costiera, viene realizzato il monitoraggio delle macroalghe con la tecnica del "Carlit".

I dettagli della metodologia usata sono riportati nella pubblicazione *The assessment of the ecological quality of coastal water through the concurrent use of different biological indicators*¹.

Commento alla situazione e al trend

La situazione del coralligeno è definita attraverso l'utilizzo dell'indice E.S.C.A. (Ecological Status Coralligenous Assemblages) che suddivide la qualità dello stato ecologico del coralligeno nelle cinque categorie riportate in Tabella 3, in cui il disturbo ambientale causato dalla pressione antropica è quantificato tramite il parametro EQB.

¹ Mancusi C., Cecchi E., Piazzì L., Ria M., Silvestri R., 2010. *The assessment of the ecological quality of coastal water through the concurrent use of different biological indicators*. Biol. Mar. Mediterr., 17(1): 171-172

EQB	Categoria ecologica	Disturbo
0,76-1	Elevato	Assente
0,61-0,75	Buono	Piccolo
0,41-0,60	Sufficiente	Moderato
0,21-0,4	Scarso	Alto
0-0,20	Pessimo	Severo

Tabella 3 *Suddivisione della qualità dello stato ecologico del coralligeno in cinque categorie*

Dai dati in possesso è risultato che l'area che presenta il valore di qualità dello stato ecologico del coralligeno più basso rispetto alle altre studiate è quella corrispondente al Romito, a Sud della città di Livorno.

Corpo idrico	Stazione	RQE	Categoria
Costa Livornese	Romito	0,68	Buono
Costa Livornese	Meloria	0,71	Buono
Costa del Cecina	Vada	0,70	Buono
Costa dell'Argentario	Argentario	0,58	Buono
Arcipelago toscano	Montecristo	0,95	Elevato

Tabella 4 *Stato ecologico dei corpi idrici esaminati (RQE=Rapporto della Qualità Ecologica) e corrispondente categoria ecologica*

Le analisi effettuate negli anni 2008-2010 evidenziano una tendenza positiva (Figura 7) che può essere associata a un reale miglioramento della qualità dello stato ecologico del coralligeno oppure a una normale fluttuazione dovuta all'elevata eterogeneità che questa biocenosi presenta su piccola scala.

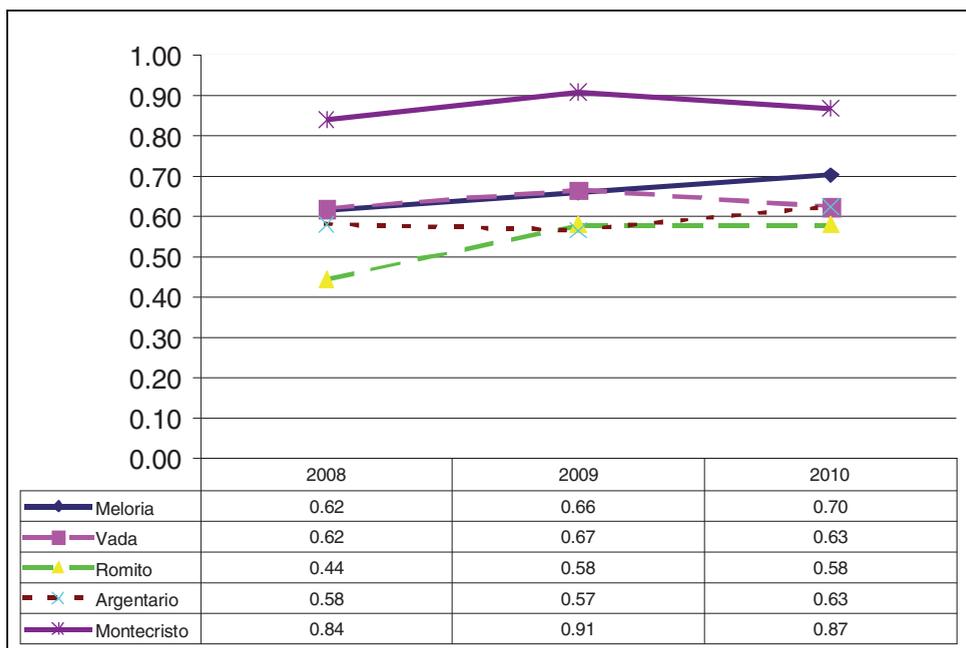


Figura 7 Analisi stato ecologico del coralligeno. Anni 2008-2010

L'analisi delle macroalghe tramite il Carlit è stato realizzato in tre corpi idrici marini.

Nella costa livornese l'area del Romito mostra un popolamento predominante costituito da *Cystoseira compressa*, anche se è evidente una variabilità su piccola scala all'interno dei settori, che alterna popolamenti con valori che oscillano da 6 a 12.

Nel promontorio dell'Argentario il popolamento predominante è costituito da *Lithophyllum byssoides* e *Cystoseira amentacea* 5. I valori di Sensitivity Level oscillano da 8 a 20 secondo un gradiente che segue l'asse Nord-Sud. Sembra perciò che allontanandosi dal porto di Santo Stefano i valori di popolamenti macroalgali presenti acquistino man mano in qualità ecologica.

Montecristo non presenta variazioni nei popolamenti presenti in quanto tutti sono caratterizzati dalla presenza di *Cystoseira amentacea* 5.

I risultati ottenuti evidenziano che il valore medio di sensitivity level del Romito è di 10,53, quello dell'Argentario di 16,06 mentre quello di Montecristo di 18,55. Sia nel promontorio dell'Argentario che nell'isola di Montecristo è stata segnalata la presenza costante, con formazione anche di un certo spessore, di *Lithophyllum byssoides*, alga incrostante di estremo valore ambientale, la cui distribuzione riteniamo debba continuare ad essere valutata attraverso un costante monitoraggio.

I valori di EQB finali nei tre siti monitorati sono riportati in Tabella 5. La categoria ecologica del Romito, essendo superiore al valore 0,6, corrisponde a uno stato di “buono”, mentre quella del Promontorio dell’Argentario e dell’isola di Montecristo, essendo il valore superiore a 0,8, corrisponde ad uno stato qualitativo “elevato”.

Associando i valori di stato ecologico a quelli di disturbo, si può concludere che il Romito presenta un disturbo limitato, mentre il promontorio dell’Argentario e l’isola di Montecristo hanno un disturbo pressoché assente.

Corpo idrico	Stazione	RQE	Categoria
Costa Livornese	Romito	0,68	Buono
Costa dell’Argentario	Argentario	1,05	Elevato
Arcipelago toscano	Montecristo	1,21	Elevato

Tabella 5 Valori di RQE (Rapporto della Qualità Ecologica) finali nei tre siti Costa livornese, Costa dell’Argentario, Arcipelago toscano e corrispondente categoria ecologica

2.2.5 Qualità delle acque marine. Macroinvertebrati bentonici

OBIETTIVO GENERALE PAER			Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTI DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Qualità delle acque marine. Macroinvertebrati bentonici	IDS	S	ARPAT	+++	2002-2010		-	Area di monitoraggio secondo normativa

Descrizione dell’indicatore

I fondali marini sono per la maggior parte coperti da sedimenti e costituiscono i fondi molli o mobili (sabbie, fanghi ecc.), mentre solo una piccola parte è costituita da rocce (fondi duri). La successione dei tipi di fondale è condizionata dalla diversa granulometria dei materiali che li compongono: ad esempio i granelli di sabbia hanno un diametro (e quindi un peso) superiore a quello delle particelle di fango e,

per questo, quando il detrito viene trasportato dal moto ondoso o dalle correnti, la sabbia si deposita sul fondo prima del fango. Procedendo quindi dalla costa verso il largo, in genere si ritrovano roccia, ciottoli, sabbia, fango, argilla, intervallati da fondi in cui due di queste componenti sono presenti in proporzioni diverse.

I fondi molli costituiscono dei sistemi di estremo interesse per la loro ampia distribuzione e per l'importanza e la varietà dei popolamenti bentonici che li colonizzano.

La composizione e la struttura delle comunità bentoniche di fondi mobili può essere utilizzata per caratterizzare le condizioni ambientali di aree da indagare e per classificare l'estensione di eventuali impatti ambientali. La caratterizzazione delle condizioni ambientali, generalmente, è basata su metodi quantitativi, mettendo in relazione il numero di specie e di individui prelevati con un'area di fondale conosciuta.

Per l'EQB Macroinvertebrati bentonici si applica l'Indice M-AMBI: si tratta di un indice multivariato che deriva da un'evoluzione dell'AMBI integrato con l'Indice di diversità di Shannon-Wiener e il numero di specie (S). La modalità di calcolo dell'M-AMBI prevede l'elaborazione delle suddette tre componenti con tecniche di analisi statistica multivariata. Per il calcolo dell'indice è stato utilizzato il software AMBI AZTI's Marine Biotic Index (version 4.0), applicato con l'ultimo aggiornamento disponibile della lista delle specie.

Il valore dell'M-AMBI varia tra 0 ed 1 e corrisponde al Rapporto di Qualità Ecologica (RQE). Si riportano di seguito i valori di riferimento per ciascuna metrica che compone l'M-AMBI e i limiti di classe dell'M-AMBI, espressi in termini di RQE, tra lo stato elevato e lo stato buono, e tra lo stato buono e lo stato sufficiente, per i macrotipo 3.

Macrotipo	Valore di riferimento			RQE	
	AMBI	H'	S	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente
3 (bassa stabilità)	0,5	4	30	0,81	0,61

Tabella 6 *Limiti di classe e valori di riferimento per i macroinvertebrati bentonici: macrotipo 3*

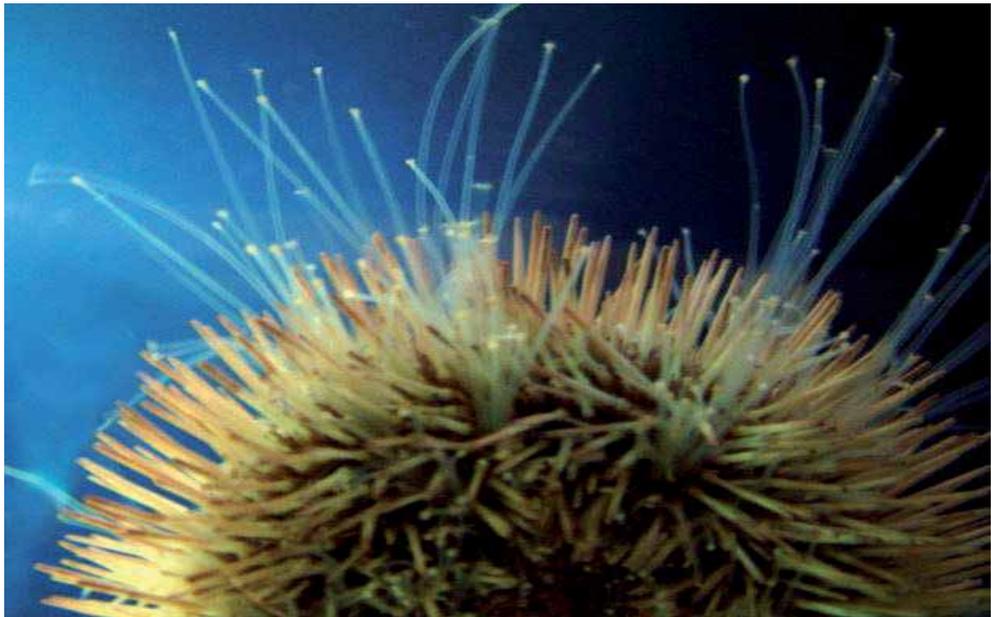
Commento alla situazione e al trend

La campagna di prelievo per i macroinvertebrati bentonici è stata eseguita nei mesi di luglio e agosto 2010. Le comunità macrozoobentoniche di tutte le stazioni monitorate sono caratterizzate da biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate.

I popolamenti sono caratterizzati, in particolar modo, dalla predominanza dei molluschi *Acanthocardia tuberculata*, *Neverita josephinia*, *Nassarius mutabilis*, *Spisula subtruncata*, *Tellina pulchella*, *Tellina fabula* e *Pharus legumen*, dei policheti *Euclymene oerstedii*, *Nephtys hombergii*, *Owenia fusiformis*, *Paradoneis armata*, *Prionospio caspersi* e *Spiophanes bombyx*, dei crostacei *Liocarcinus vernalis* e *Diogenes pugilator* e dell'echinoderma *Echinocardium cordatum*.

La stazione di Nettuno presenta invece molti più individui che però appartengono quasi esclusivamente a 2 specie di molluschi bivalvi, *Donax semistriatus*, *Venus casina*, denunciando una situazione di bassa ricchezza e diversità.

Nella stazione di Foce Ombrone, particolarmente significativa appare la presenza dell'Anfiosso (*Branchiostoma lanceolatum*), specie tipica della biocenosi delle Sabbie Grossolane e ghiaie fini sotto l'influenza di Correnti di Fondo e unica specie vivente nei mari italiani appartenente al subphylum dei Cefalocordati. Questa specie è considerata di particolare interesse, non solo per la sua posizione filogenetica, ma anche, e soprattutto, per le sue esigenze ecologiche. La sua presenza nel Mediterraneo è poco segnalata, molto spesso in aree di particolare interesse naturalistico e con marcato idrodinamismo.



	MC05	NT05	FM05	LV02	CS05	CR05	FB02	FO05	CF05	AL05	AS05
Acanthocardia tuberculata	0	0	0	3	0	0	3	0	3	0	3
Acteon tomatis	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0
Ampelisca diadema	227	40	0	37	63	63	0	0	0	30	7
Amphipholis squamata	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Amphiura filiformis	13	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Aonides oxycephala	0	0	13	0	0	0	7	0	0	0	0
Apeudes latreillii	183	3	247	123	67	0	30	30	0	80	0
Aricidea capensis bansei	7	0	37	0	0	0	7	3	10	3	0
Aspidosiphon muelleri	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0
Bela nebula	3	0	0	0	0	3	3	7	0	3	10
Branchiostoma lanceolatum	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
Chamelea gallina	3	7	7	10	0	0	27	17	180	17	3
Cylichna cylindracea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Dentalium vulgare	0	0	0	10	3	0	0	3	7	3	0
Diogenes pugilator	0	3	7	0	0	20	3	0	3	27	17
Donax semistriatus	0	2176	7	3	13	3	0	0	0	0	10
Dosinia lupinus	0	0	0	20	0	3	0	40	0	0	0
Echinocardium cordatum	0	0	0	3	0	3	7	0	0	0	13
Euclymene oerstedii	0	0	0	0	10	0	0	3	0	10	0
Gammarus sp.	93	0	173	0	10	43	30	0	23	13	160
Glycera alba	57	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0
Glycera rouxi	0	0	17	0	0	0	7	7	0	3	0
Glycera tridactyla	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7
Iphinoe tenella	0	10	0	0	0	0	7	0	10	0	20
Isopoda indet.	0	10	43	0	0	47	10	0	7	0	57
Jasmineira elegans	43	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Liocarcinus vernalis	0	0	0	0	0	0	3	0	3	20	3
Lucinella divaricata	3	0	0	37	23	43	0	27	7	103	113
Mactra stultorum	20	13	0	0	0	0	20	13	0	0	0
Mysella bidentata	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Mysta picta	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Nassarius mutabilis	3	0	0	7	0	3	0	0	0	3	0
Nassarius pygmaeus	13	0	0	67	0	3	0	7	0	23	0
Natica hebraea	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neverita josephinia	0	3	3	0	0	0	0	3	0	0	10
Nothria conchylega	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
Ophiura ophiura	0	0	0	17	0	0	3	0	0	13	43
Owenia fusiformis	17	43	50	27	67	47	17	27	53	23	37
Pandora inaequalis	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
Paradoneis armata	0	0	40	13	0	0	7	0	0	0	0
Pectinaria koreni	0	33	0	0	7	0	0	0	0	0	10
Pharus legumen	100	73	17	7	43	3	23	3	7	0	0
Phascolion strombi	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Philine aperta	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0
Pisa armata	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Prionospio caspersi	0	27	0	0	3	0	0	0	0	0	7
Processa canaliculata	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	13
Smaragdia viridis	0	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0
Solen marginatus	17	3	0	0	0	3	0	0	0	0	3
Spiophanes bombyx	0	30	0	0	3	0	0	0	0	0	3
Spisula subtruncata	40	0	0	57	0	40	57	3	0	17	0
Tellina fabula	33	17	3	67	23	137	7	43	13	47	123
Tellina pulchella	3	0	0	20	7	7	3	3	3	3	7
Thracia papyracea	0	0	7	3	0	7	0	0	0	10	33
Turbonilla rufa	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	0
Upogebia tipica	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Venus casina	0	2483	0	0	0	0	0	0	0	0	33

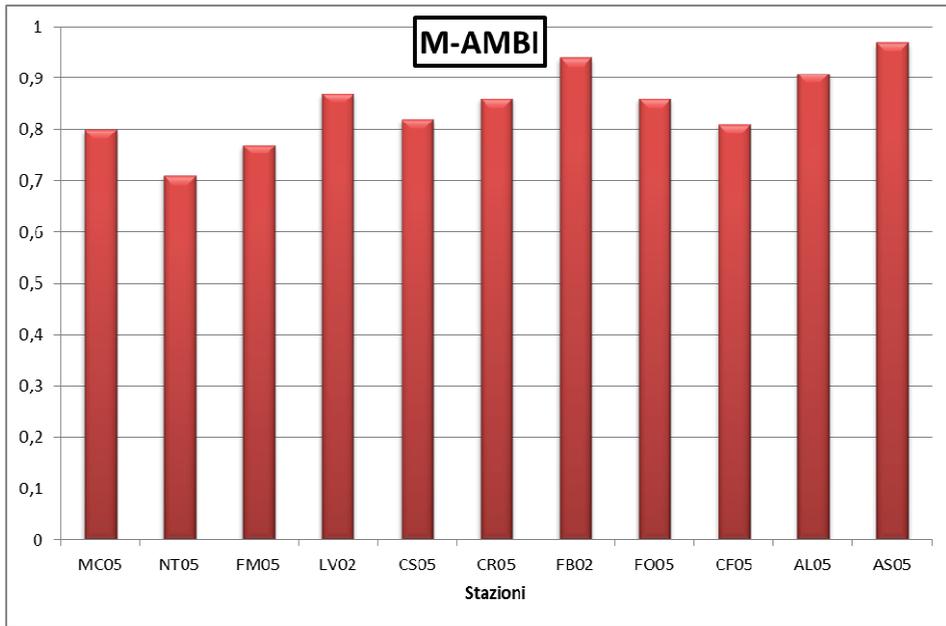


Figura 8 *M-AMBI dei macroinvertebrati bentonici. Anno 2010*

Dall'analisi dei risultati si evidenzia che tutti i corpi idrici monitorati ricadono, ai sensi del Decreto n. 260/2010, nella classe di stato ecologico ELEVATA/BUONA (RQE > 0,61) e che la maggior parte di essi (8 su 11) risulta classificata in stato ecologico ELEVATO (RQE > 0,81).

I valori di diversità e di abbondanza delle comunità macrozoobentoniche rilevati nei corpi idrici in stato ecologico elevato rientrano nella forcella associata di norma alle condizioni inalterate, mentre quelli rilevati nei corpi idrici in stato ecologico

buono sono leggermente al di fuori della forcella associata alle condizioni tipiche specifiche.

2.2.6 Inquinanti specifici in acque, sedimento e biota

OBIETTIVO GENERALE PAER			Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Inquinanti specifici in acque, sedimento e biota	Concentrazione	S	ARPAT	++	2008-2010		-	13 corpi idrici marini

Descrizione dell'indicatore

La matrice acqua è stata indagata per numerosi gruppi di sostanze chimiche scelte in base allo studio di pressioni svolto precedentemente da ARPAT per l'individuazione dei tipi di monitoraggio da applicare ai vari corpi idrici.

Le sostanze indagate risultano essere: fitofarmaci, aromatici, cloroaniline, clorobenzeni, clorofenoli, ftalati, nonil-ottil fenolo, poli brdifenileteri, organoalogenati, TBT, IPA, Metalli (As, Cr, Ni, Hg, Pb, Cd), PCB totali, PCDD, PDF e PCBDS. Nel 2010 la campagna di campionamento dei sedimenti ha coinvolto 12 stazioni in cui le concentrazioni osservate sono state rapportate ai valori soglia. Lo standard di qualità del biota viene rilevato nei tessuti (con riferimento al peso umido); l'organismo bioaccumulatore di riferimento per le acque marino costiere è il mitilo (*Mytilus galloprovincialis*, Lamark, 1819).

Commento alla situazione e al trend

In tutti i corpi idrici risulta che i valori analitici delle sostanze prioritarie (P) e prioritarie pericolose (PP) - disciolte nella matrice acqua - sono al di sotto del limite soglia riportato nelle Tabelle 1/A e 1/B del DM 260/10: fa eccezione solo il mercurio, la cui presenza è una costante lungo tutta la costa toscana. Si evidenzia che i valori più alti del mercurio si hanno nei corpi idrici di Costa pisana e nelle due stazioni di Costa del Cecina: in particolare Rosignano Lillatro risulta avere una concentrazione di mercurio pari a 0,85 µg/L.

Dai risultati dei campionamenti di sedimento si evidenzia come i metalli ricercati siano al disopra del valore SQA-MA indicato dal DM 260/10, pur considerando uno scostamento pari al 20% dello stesso valore soglia. La stazione Antignano, inoltre, presenta valori al di sopra dello standard di qualità sia per il Benzo(a) pirene che per il TBT. Tutti gli altri parametri risultano con valori ampiamente all'interno degli standard di qualità.

Le analisi delle sostanze inquinanti relative alla matrice biota (mitili) sono state effettuate in 2 campionamenti, a marzo e a settembre 2010, in concomitanza con

i campionamenti per le acque a specifica destinazione funzionale di cui al D.Lgs.152/06 e s.m.i. (acque destinate alla vita dei molluschi, all.2 sezione C). Il dato riportato nella seguente Tabella è frutto della media dei due campionamenti. I valori rilevati per il mercurio sono tutti al di sopra del SQA-MA indicato per questo elemento; le concentrazioni di Esaclorobenzene sono invece sempre significativamente inferiori alla soglia.

Biota (<i>Mytilus galloprovincialis</i> , Lamark, 1819)			Mercurio	Esaclorobenzene
			SQA-MA: 20µg/kg	SQA-MA: 10µg/kg
O	Costa Versilia	Marina di Carrara	215	0,12
O	Costa Pisana	Fiume Morto	722	0,15
PR	Costa del Serchio	Nettuno	232	0,07
PR	Costa Livornese	Antignano	440	0,07
PR	Costa del Cecina	Marina di Castagneto	1.740	0,15
O	Costa Follonica	Carbonifera	356	0,07
PR	Costa Punt'Ala	Foce Bruna	478	0,98
PR	Costa Ombrone	Foce Ombrone	5.661	0,36
PR	Costa dell'Uccellina	Cala di Forno	1.253	0,12
PR	Costa Albegna	Foce Albegna	1.146	0,09
NR	Costa dell'Argentario	Porto S. Stefano	32.582	0,08
PR	Costa Burano	Ansedonia	875	0,05
NR	Arcipelago	Portoferraio	761	0,05

Tabella 7 Valori medi dei due campionamenti 2010 effettuati sulla matrice biota (polpa dei mitili)

2.2.7 Qualità delle acque marine. Designazione delle acque per la vita dei molluschi

OBIETTIVO GENERALE PAER			Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Qualità delle acque marine. Designazione delle acque per la vita dei molluschi	Concentrazione	S	ARPAT	+++	2005-2010			corpo idrico significativo

Descrizione dell'indicatore

I criteri che seguono si applicano alle acque costiere e salmastre, sedi di banchi e popolazioni naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi, designate come richiedenti protezione e miglioramento per consentire la vita e lo sviluppo dei

molluschi e per contribuire alla buona qualità dei prodotti della molluschicoltura destinati al consumo umano.

Le acque designate ai sensi dell'art. 87 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. si considerano conformi quando i campioni di tali acque, prelevati nello stesso punto per un periodo di dodici mesi secondo la frequenza minima prevista nella Tab. 1/C dell'Allegato 2 alla parte III del D.Lgs.152/06 e s.m.i., rispettano i valori e le indicazioni di cui alla medesima tabella per quanto riguarda:

- a) il 100% dei campioni prelevati per i parametri sostanze organo alogenate e metalli;
- b) il 95% dei campioni per i parametri di salinità ed ossigeno disciolto;
- c) il 75% dei campioni per gli altri parametri indicati.

Qualora la frequenza dei campionamenti, a eccezione di quelli relativi ai parametri sostanze organo alogenate e metalli, sia inferiore a quella indicata nella Tab. 1/C, la conformità ai valori e alle indicazioni deve essere rispettata nel 100% dei campioni.

Il superamento dei valori tabellari o il mancato rispetto delle indicazioni riportate nella Tabella 1/C non sono presi in considerazione se avvengono a causa di eventi calamitosi.

Commento alla situazione ed al trend

La Tabella 8 descrive il calcolo delle conformità per gli anni 2005 ÷ 2010, ed è stata elaborata tenendo conto di tutti i parametri analizzati, conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 152/06, art. 87, Tabella 1/C dell'Allegato 2 alla parte terza.

Sulla base dei risultati relativi al mercurio e ai coliformi fecali nell'anno 2010, il trend è da considerarsi negativo.



Nome	2005			2006			2007			2008			2009			2010					
	CF	Hg	Pb	Tot	CF	Hg	Pb	Tot	CF	Hg	Pb	Tot	CF	Hg	Pb	Tot	CF	Hg	Pb	Tot	
Pontile di Marina di Massa	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	NP	1
Nettuno - Molo Burlamacca	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	NP	1
Foce Fiume Morto	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	NP	1
Foce Arno sponda sud	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
Livorno porto Molo Piloti	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
Antignano - Il Boccale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NP	1
Pontile Solvada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Marina di Cecina	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	NP	1
Carbonifera	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NP	1
Foce Bruna																				NP	1
Foce Ombrone	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	NP	1
Cala di Forno																				NP	1
Foce Albegna																				NP	1
Porto Santo Stefano																				NP	1
Ansedonia - Canale Laguna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NP	1
Portoferraio - Terme di S. Giovanni																				NP	1

Tabella 8 Calcolo delle conformità per gli anni 2005 ÷ 2010

Legenda: 0 = conforme; 1 = non conforme; NP = parametro non eseguito

2.2.8 Densità dei fasci fogliari di *Posidonia oceanica*

OBIETTIVO GENERALE PAER			Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FORNITORE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Densità dei fasci fogliari di <i>Posidonia oceanica</i>	numero fasci/m ²	S	ARPAT	++	2001-2010			3 siti di rilevamento

Descrizione dell'indicatore

Il descrittore sintetico più utilizzato per definire una prateria è la densità, intesa come numero dei fasci fogliari al metro quadro ovvero, in termini intuitivi, il numero di piante per metro quadro. La misura della densità è effettuata contando i fasci presenti all'interno di quadrati di 40x40 cm di lato alla profondità di 15m e in corrispondenza del limite inferiore della prateria.

Commento alla situazione e trend

L'andamento della densità delle stazioni monitorate si è mostrato pressoché costante negli anni.

I risultati di densità della prateria di posidonia non mostrano una differenza significativa tra le praterie, in relazione sia alla dinamica del limite che delle variabili fenologiche.

I dati del monitoraggio delle praterie di posidonia sono stati analizzati soprattutto in relazione ai due siti di Livorno (Antignano) e Isola d'Elba (LI). Il terzo sito di Carbonifera risulta invece altamente impattato dall'attività di pesca; molti balise sono stati spostati o addirittura rimossi dagli attrezzi da pesca, come anche la sonda per il rilevamento dei dati di luce e temperatura. La densità della prateria registrata varia tra $339,7 \pm 27,2$ fasci/m² (media ± errore standard, n=3) e $239,5 \pm 12,6$ fasci/m².

La valutazione dello stato ecologico, così come richiesto dalla Direttiva Europea 2000/60, implica l'impiego di diversi indicatori biologici. Lo stato ecologico deve essere valutato come un rapporto (Ecological Quality Ratio, EQR) tra i valori degli elementi biologici osservati. Intervalli di questi rapporti corrispondono a cinque classi di stato ecologico (elevato, buono, sufficiente, scarso e cattivo).

In via preliminare, sono stati utilizzati anche alcuni indici sviluppati più di recente, che forniscono una descrizione più esaustiva dello stato delle praterie di posidonia. Per le praterie di *P. oceanica* è stato utilizzato l'indice BiPo (Biotic index for Posidonia oceanica; Lopez y Rojo *et al.*, 2010).

Il sistema di classificazione BiPo, sviluppato nel laboratorio EqEL dell'Università di Corsica, si basa su 4 parametri: profondità del limite inferiore, tipo di limite inferiore, densità a 15m e superficie fogliare a 15m. Ogni parametro è valutato in base a una scala definita; le valutazioni sono poi normalizzate e integrate.



Nei lavori di intercalibrazione del tavolo tecnico su Posidonia tenuti da ISPRA (Olbia 2008, Roma 2009), l'indice BiPo era stato ritenuto uno dei sistemi utili (insieme all'indice Posware, sviluppato dal laboratorio di ecologia del Benthos della Stazione Zoologica di Napoli) alla definizione dello stato ecologico.

L'indice PREI (Posidonia oceanica Rapid Easy Index) risulta di più complessa applicazione e richiede il rilevamento del valore "biomassa degli epifiti", attualmente non disponibile.

Nella tabella seguente sono riportati i valori di EQR per la prateria di Posidonia oceanica secondo l'indice BiPo nelle due stazioni esaminate nel 2010.

Località	EQR
Isola d'Elba	0.60 (buono)
Antignano (Livorno)	0.65 (buono)

L'indice PREI dovrebbe essere applicato sistematicamente nei prossimi anni, una volta raccolti, a partire da agosto-settembre 2011, tutti i dati necessari per il suo calcolo durante i prossimi campionamenti di *P. oceanica*.

Nella Figura 9 è rappresentata la densità dei fasci fogliari di Posidonia oceanica rilevata presso le stazioni di Elba (E1, E2, E3) ed Antignano (A1, A2, A3) a 15 m di profondità.

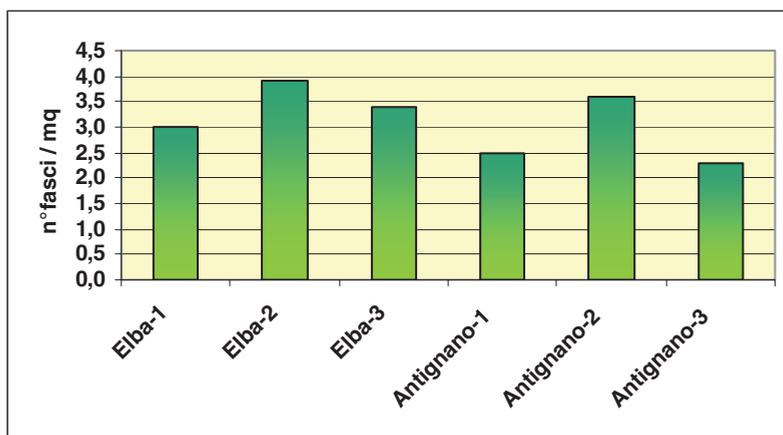


Figura 9 Densità dei fasci fogliari di *Posidonia oceanica* rilevata a 15 m di profondità presso le stazioni di Elba e Antignano. Fonte: ARPAT

2.2.9 Qualità delle acque di balneazione. Livello di idoneità alla balneazione e classificazione

OBIETTIVO GENERALE PAER			Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FORNITORE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Qualità delle acque di balneazione. Livello di idoneità alla balneazione	%	S	ARPAT	+++	1990-2009	😊	↔	Comune
Qualità delle acque di balneazione. Classificazione	Classe di qualità	S	ARPAT	+++	2010 ²	😊	-	Area di balneazione

Descrizione degli indicatori

Nel corso del 2010, con il DM 30/3/10, è stato completato il recepimento della Direttiva 2006/7/CE e, a partire da giugno 2010, la Toscana ha applicato il D.Lgs.

² La classificazione viene fatta ogni anno a partire dal 2010 sulla base di elaborazioni statistiche dei dati di 4 anni (2007-2010)

116/08, che introduce significativi cambiamenti nel controllo delle acque di balneazione (parametri, limiti, frequenze di prelievo, valutazioni, aree, adempimenti, ecc.), introducendo, tra l'altro, una gestione integrata delle aree di balneazione e una classificazione delle acque, sulla base di andamenti statistici pluriennali. Dalla stagione balneare 2010, quindi, non è più possibile definire una idoneità alla balneazione, come definita dal DPR 470/82 e s.m.i., e neppure fare riferimento all'indicatore utilizzato finora (percentuale di punti risultati idonei ai sensi del DPR 470/82 e s.m.i. sul totale di quelli controllati alla fine di ogni stagione balneare³).

Del resto, però, la classificazione ai sensi del D.Lgs. 116/08 effettuata al termine del 2010 (utilizzando i dati, opportunamente elaborati, di 4 anni) può rappresentare solo una fotografia dell'attuale, non consentendo confronti con il passato. Per questo motivo si forniscono entrambe le informazioni (idoneità 2000-2009 e classificazione 2010).

Infine, a partire dalla stagione 2011, la Regione Toscana ha modificato tutto il sistema di controllo delle acque di balneazione, ridefinendo aree e punti di controllo, in accordo con ARPAT e Comuni, per meglio conciliare le esigenze gestionali (valutazione del rischio) con la tutela della salute e la protezione dell'ambiente.

Commento alla situazione e al trend

Idoneità alla balneazione

Dall'elaborazione dei risultati analitici dei campionamenti effettuati durante la stagione 2009 sono risultati idonei alla balneazione 363 punti su 370 (98,1%), e solo 7 non idonei per l'inizio della stagione 2010.

Tra i punti non idonei, si devono distinguere quelli localizzati in prossimità della foce del fiume Ombrone (punti n. 470 e 472), la cui idoneità, nel corso degli anni, è stata compromessa da alterazioni della colorazione e trasparenza delle acque, dovute prevalentemente a fattori di tipo naturale, piuttosto che a contaminazione batterica. Gli altri divieti temporanei sono determinati da situazioni di inquinamento che, come a San Vincenzo (Botro dei Marmi) e a Piombino (Canaletto), si sono verificate spesso negli ultimi anni, segnalando problemi non risolti di depurazione e collettamento, mentre episodi saltuari riguardano S. Andrea (Fosso dei Marconi) all'Elba e Orbetello (Traliccio ENEL e La Tagliata).

³ La stagione balneare inizia il 1° maggio e termina il 30 settembre di ogni anno, con prelievi preliminari anche ad aprile

Provincia	Punti di controllo idonei a fine stagione									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Massa Carrara	90.5%	95.2%	90.5%	85.7%	90.5%	95.0%	90.0%	95.0%	95.0%	100.0%
Lucca	100.0%	93.8%	93.8%	100.0%	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%	100.0%
Livorno	96.4%	98.0%	97.9%	99.0%	98.5%	100.0%	97.9%	100.0%	99.0%	98.4%
Grosseto	100.0%	100.0%	98.2%	97.3%	98.3%	98.3%	97.4%	98.3%	96.6%	96.6%
Firenze	NP	NP	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	85.7%	100.0%	100.0%
TOTALE	97.6%	98.4%	97.6%	97.8%	98.1%	99.2%	97.6%	98.9%	98.1%	98.1%

Tabella 9 *Punti idonei alla balneazione (DPR 470/82) alla fine di ogni stagione balneare dal 2000 al 2009.* Fonte: ARPAT

Da notare che alla fine della stagione 2009 il litorale apuano aveva raggiunto, per la prima volta, la completa idoneità, cosa che, insieme alla conferma della Versilia fino a Marina di Pisa, rendeva la costa settentrionale tutta balneabile.

In uno sguardo d'insieme, pur con qualche lieve variazione nel corso degli anni, il bilancio regionale sul controllo delle acque di balneazione è costantemente più che soddisfacente con una percentuale di zone balneabili sempre superiore al 97% in tutta la Toscana.

Classificazione delle acque di balneazione

Come già sottolineato, l'applicazione della nuova normativa in materia (europea e nazionale) ha comportato varie modifiche, sostituendo i parametri da controllare con 2 di tipo microbiologico (*Escherichia coli* ed enterococchi intestinali), modificando i limiti e introducendo una nuova elaborazione (90° o 95° percentile su 4 anni) per arrivare a una suddivisione in 4 possibili classi di qualità delle acque: eccellente, buona, sufficiente, scarsa. Utilizzando, quindi, i dati della stagione 2010 insieme a quelli equivalenti (coliformi fecali e streptococchi fecali) dei 3 anni precedenti (2007-2009), è stato possibile attribuire una classe di qualità a tutti i punti controllati nel 2010.

Come già risultava dall'idoneità alla balneazione, la classificazione evidenzia una qualità "eccellente" in circa il 93% delle acque di balneazione della Toscana e tale percentuale arriva a oltre il 98% se consideriamo quelle di "buona" qualità. Solamente 5 punti risultano in classe "sufficiente" e 2 in "scarsa", uno in Versilia, nei pressi del Fosso dell'Abate (tra Camaiore e Viareggio) e uno a Piombino (Canaletto); quest'ultimo è in via di miglioramento.

Provincia	Classe di qualità (D.Lgs 116/08)			
	Eccellente	Buona	Sufficiente	Scarsa
Massa Carrara	95.0%	5.0%	0.0%	0.0%
Lucca	81.3%	12.5%	0.0%	6.3%
Pisa	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Livorno	93.7%	3.7%	2.1%	0.5%
Grosseto	92.3%	6.8%	0.9%	0.0%
Firenze	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
TOTALE	93.2%	4.9%	1.4%	0.5%

Tabella 10 *Classificazione ai sensi del D.Lgs. 116/08 delle acque di balneazione in Toscana alla fine della stagione balneare 2010 (dati 2007-2010). Fonte: ARPAT*

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

OBIETTIVO GENERALE PAER			Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Qualità delle acque di balneazione. Indice di qualità batteriologica (IQB)	IQB	S	ARPAT	+++	1990-2009			Comune

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.

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. L'indice di qualità batteriologica (IQB) viene elaborato considerando, appunto, le concentrazioni di questi indicatori, in riferimento ai limiti normativi, alla frequenza di distribuzione e alla eventuale compresenza. Pesando opportunamente i diversi aspetti si ottiene, per ciascun punto, comune o provincia in un anno, un punteggio (compreso tra -65 e +150), che viene, a sua volta, tradotto in classe di qualità (nulla a che vedere con la "classificazione" ex D.Lgs 116/08) delle acque di balneazione.



Considerando, però, le modifiche normative intervenute, tale indice può essere elaborato solo fino al 2009, dovendo tenere in considerazione i cambiamenti negli indicatori fecali e nei limiti di riferimento. Inoltre, essendo stata introdotta per legge (D.Lgs. 116/08) una classificazione delle acque di balneazione, l'utilizzo dell'IQB potrebbe generare confusione e, per certi aspetti, a partire dalla stagione 2010 può essere ritenuto superfluo.

Commento alla situazione e al trend

Il quadro sintetico dei risultati aggiornati al 2009 mostra una tendenza, a partire dal 2005, a un peggioramento della qualità delle acque di balneazione per quel che riguarda la qualità batteriologica, dopo che nei primi anni 2000 si erano raggiunti i livelli di miglior qualità.

Questa tendenza, più evidente per il litorale di Lucca e Pisa, fa sì che nessun tratto raggiunga il livello incontaminato nel 2009.

Il tratto versiliese conferma il dato negativo del 2008, collocandosi, insieme a quello apuano (MS), tra le acque "contaminate", dove, cioè, le pressioni antropiche (abitanti, industrie, turismo, ecc.) non sono sufficientemente mitigate dal sistema depurativo.

Il litorale pisano peggiora decisamente nell'ultimo anno, raggiungendo la costa livornese (isole escluse) nel livello mediocre, mentre sostanzialmente invariati negli ultimi anni sono il litorale grossetano e le isole dell'Arcipelago (sufficiente).

Le differenze tra l'IQB e gli altri indicatori per le acque di balneazione sono dovute, principalmente, al significato più ambientale che sanitario dell'IQB, non avendo a riferimento dei limiti normativi (di tutela della salute), ma partendo dal fatto che la presenza, anche minima, di batteri fecali nelle acque costiere sia da considerare come estranea all'ambiente e indicativa di contaminazione.

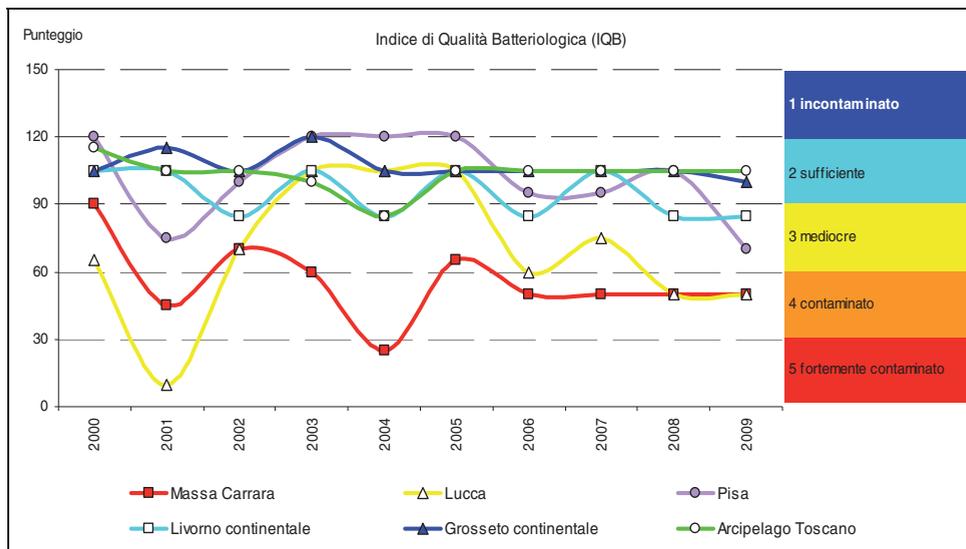


Figura 10 *Indice di Qualità Batteriologica (IQB) delle acque di balneazione in Toscana dal 2000 al 2009*

2.2.11 Lunghezza dei tratti di spiaggia in erosione

OBIETTIVO GENERALE PAER				Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare				
INDICATORE	UNITA' DI MISURA	DPSIR	FONTI DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Lunghezza dei tratti di spiaggia in erosione	Km	S	Regione Toscana (CreStDiL)	++	1984-2005	😊	↔	Zone omogenee

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore in oggetto prende in esame il trend evolutivo della costa toscana a seguito dell'analisi del fenomeno di erosione costiera, monitorando così l'eventuale aumento o diminuzione della fruibilità del litorale in rapporto alla sua evoluzione. Tale indicatore risulta strettamente legato ai km di costa interessati dagli interventi di recupero e riequilibrio del litorale.

Commento alla situazione e al trend

La Toscana ha 207 chilometri di litorale sabbioso, 16 circa dei quali sono caratterizzati da erosione con un tasso superiore a 2 m/anno.



Da questo calcolo sono esclusi circa 8 km di costa costituiti da spiagge protette da scogliere aderenti a ridosso dei centri abitati e vie di comunicazione, o che ospitano strutture portuali. I km di costa interessati da fenomeni erosivi sono circa il 41% dell'intero litorale, contro il 42% in avanzamento e il 17% stabile.

Rispetto al periodo precedente (1973-1984) si è riscontrato comunque un modesto trend positivo (aumentano i km di spiaggia stabile e diminuiscono quelli in erosione).

Questo però non garantisce un corrispettivo aumento areale della spiaggia emersa.

2.2.12 Variazione areale della spiaggia emersa

OBIETTIVO GENERALE PAER			Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare					
INDICATORE	UNITA' DI MISURA	DPSIR	FONTI DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Variazione areale della spiaggia emersa	mq	S	Regione Toscana (CreStDiL)	++	1984-2005	☹️	↑	Zone omogenee

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 2005 e confrontati con la situazione del 1984. La variazione areale intervenuta in questo periodo è pari a - 431.000 mq.

Commento alla situazione e al trend

Dei 207 km di spiaggia toscana le spiagge in avanzamento, in genere, registrano tassi di variazione di pochi centimetri all'anno, mentre quelle in erosione subiscono arretramenti della linea di riva che, in molti casi, superano i 2 metri all'anno.

Per questo, sebbene i tratti in avanzamento siano più estesi di quelli in erosione, complessivamente il litorale toscano nell'ultimo decennio ha perso circa 147.000 mq di spiaggia.

I tratti in cui il processo è più intenso sono quelli situati in prossimità delle foci fluviali, dove il notevole apporto sedimentario dei secoli scorsi aveva garantito la crescita di cuspidi protese in mare (delta). La drastica riduzione di questo apporto, dovuta alle riforestazione dei bacini idrografici, alla riduzione del dissesto idrogeologico, alla costruzione di dighe e briglie lungo i fiumi, nonché all'estrazione di sabbia e ghiaia dagli alvei fluviali, ha determinato l'erosione di queste cuspidi deltidie.

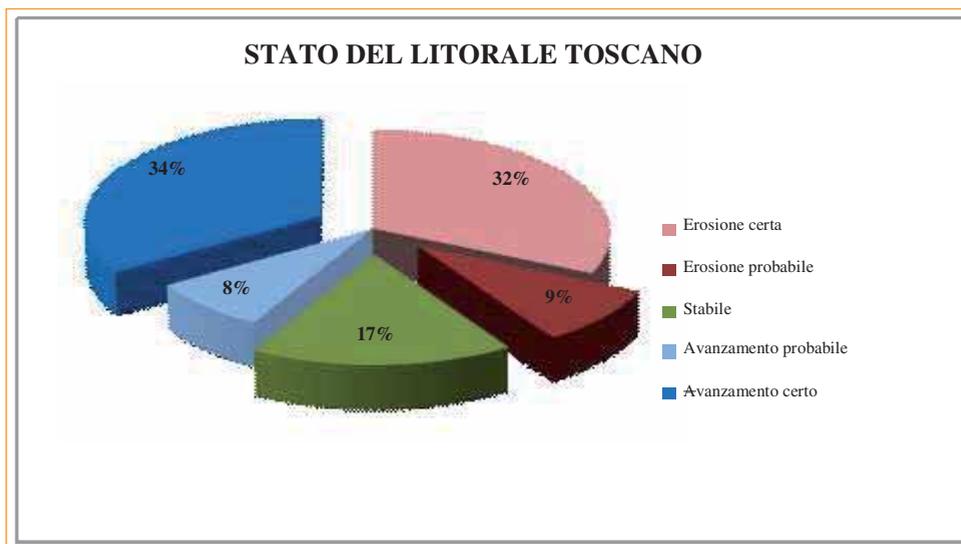


Figura 11 *Stato di erosione del litorale toscano (dato aggiornato al 2005)*

2.2.13 Km di costa interessati da interventi di protezione

OBIETTIVO GENERALE PAER			Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare					
INDICATORE	UNITA' DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Km di costa interessati da interventi di protezione	Km	S/R	Regione Toscana	+++	2003-2010			Area interessata da ogni singolo intervento

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore in oggetto prende in esame il trend evolutivo della costa toscana a seguito degli interventi di difesa. Si tratta in particolare dei km di costa che dopo tali interventi sono stati messi in sicurezza da eventuali mareggiate, e hanno altresì raggiunto l'obiettivo di una migliore fruizione dell'arenile. L'aumento dei km di costa protetti segue la tendenza dei vari interventi di difesa realizzati dal 2003 a tutto il 2010.

Commento alla situazione e al trend

Nel 2003 la Regione Toscana, con il programma straordinario degli investimenti di difesa del litorale, ha finanziato una serie di interventi di recupero e riequilibrio della costa.

Negli anni precedenti la difesa dei centri abitati e delle infrastrutture era stata affidata generalmente a scogliere aderenti, mentre dove era prioritario l'uso balneare delle costa erano stati preferiti pennelli e scogliere parallele distaccate da riva. In molti casi queste opere non hanno ottenuto i risultati sperati, mentre hanno comunque incentivato l'erosione delle spiagge sottoflutto. E' per questo che nel Programma degli interventi finanziato dalla Regione Toscana vengono privilegiati gli interventi morbidi con strutture sommerse e ripascimento artificiale, ponendo fra gli obiettivi dei progetti anche la tutela dei tratti costieri adiacenti alle zone d'intervento e la conversione delle vecchie scogliere di difesa in opere più sostenibili, oltre alla realizzazione di un programma di monitoraggio geomorfologico e sedimentologico del litorale per valutare l'efficacia degli interventi a scala di unità fisiografica.

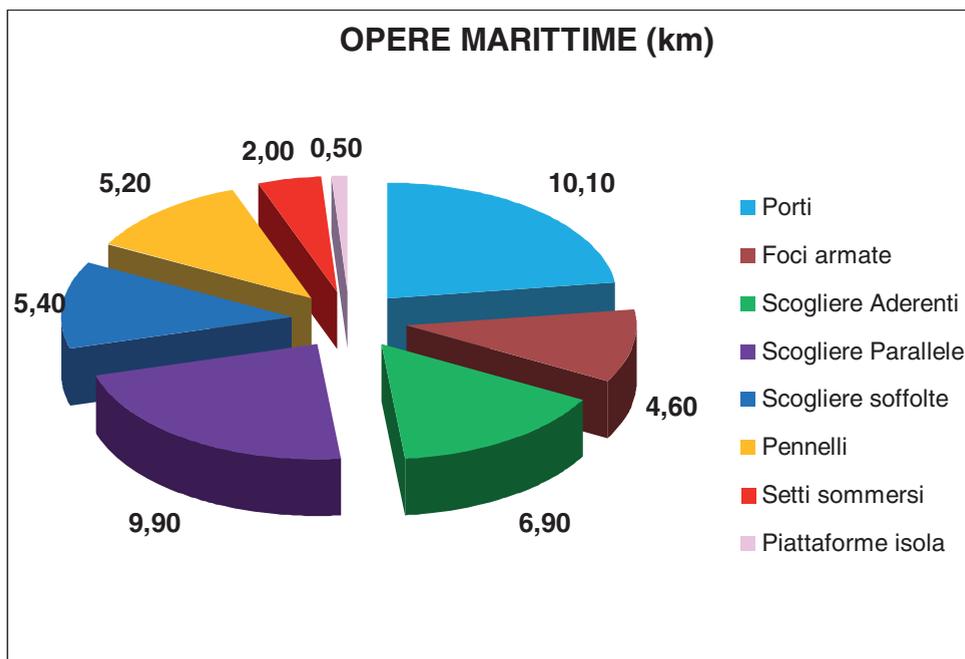


Figura 12 *Lunghezza complessiva delle opere marittime (dato aggiornato al 2010)*



2.3 Risorse ittiche marine

La politica per la pesca dell'Unione Europea richiede di assicurare uno sfruttamento delle risorse acquatiche viventi realizzato in modo tale da garantire condizioni di sostenibilità dal punto di vista economico, sociale e ambientale.

Il monitoraggio delle risorse marine (ex L. 41/82, Regolamento 2008/199/CE, L.R. n.



66/05) prosegue da più di 20 anni ed è di supporto alla formulazione dei piani gestionali della pesca e dell'acquacoltura, in un'ottica di riduzione degli impatti ambientali e di sostenibilità delle risorse.

L'uso congiunto di informazioni provenienti da statistiche di cattura e da campagne scientifiche in mare permette di analizzare lo stato di sfruttamento, ovvero di stimare i tassi di sfruttamento, i livelli di biomassa dei riproduttori e la risposta delle popolazioni in funzione delle scelte gestionali alternative. L'analisi temporale del rapporto fra cattura e biomassa in mare consente, infatti, di quantificare tassi di sforzo sostenibili e di monitorare l'impatto della pesca per ciascuna specie.

La somma di tutte queste attività, insieme al monitoraggio ambientale della fascia marino-costiera, ha permesso di acquisire una notevole mole di dati utili al monitoraggio e alla valutazione della biodiversità marina dei mari della Toscana, attività che sempre più sta assumendo importanza nell'ambito della salvaguardia e valorizzazione della natura.

2.3.1 Mortalità e biomassa massimi sostenibili, catture per unità di sforzo o superficie, sforzo di pesca, gestione delle zone di pesca

OBIETTIVO GENERALE PAER			Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Mortalità e biomassa massimi sostenibili	$F_{att}/F_{MSY} B_{att}/B_{MSY}$	D/P	ARPAT	++	1990-2010			specie
Catture per unità di sforzo o superficie	Kg/kmq	D/P	ARPAT	++	1990-2010			specie e zona
Sforzo di pesca	Numero di imbarcazioni	P	ARPAT	+++	1990-2010			27 porti e varie categorie
Gestione delle zone di pesca	Numero di aree protette	R	ARPAT	+++	1990-2010			circa 20 aree protette

Descrizione degli indicatori

Per raggiungere l'equilibrio fra le risorse ittiche (pesci, molluschi e crostacei) e le capacità di prelievo della flotta peschereccia occorre sfruttare la produzione in eccesso delle popolazioni, dovuta agli apporti dei nuovi individui (reclutamento) e alla 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 la produzione è massima.

La produzione massima sostenibile (MSY) è il prodotto di un giusto equilibrio fra il reclutamento e la crescita individuale e le perdite dovute a mortalità naturale. E' possibile definire valori di mortalità da pesca o di biomassa della popolazione a livello dei quali si ottimizzano le rese e si garantisce la sostenibilità. L'attuale tasso di mortalità da pesca (F) - indice degli individui pescati sul totale - o di biomassa (B) - peso complessivo dei pesci presenti in mare - può essere confrontato con quello di riferimento in modo da definire la situazione corrente e monitorare eventuali cambiamenti nel tempo. Questo viene fatto analizzando i rapporti F_{corr}/F_{MSY} o B_{corr}/B_{MSY} . Un valore pari ad 1 di questo rapporto starebbe a significare

che si sta pescando a livello ottimale riguardo la mortalità da pesca F o la biomassa B . Mentre valori di $F_{\text{corr}}/F_{\text{MSY}} > 1$ sono segnale di eccessivo sfruttamento, valori > 1 per $B_{\text{corr}}/B_{\text{MSY}}$ devono essere interpretati come di “buona salute” per lo stock.

La cattura per unità di sforzo è un indice di abbondanza usato per monitorare la biomassa disponibile di una risorsa e in alcuni casi può essere espresso anche come biomassa per unità di superficie.

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 durata dell’attività, numero di attrezzi, loro lunghezza, numero di ami posizionati, tempo di strascico con una rete, o varie combinazioni di questi. Il monitoraggio dello sforzo permette di verificare eventuali cambiamenti nella pressione antropica sulle singole risorse e sull’ecosistema.

Per semplificare l’indicatore e poter aggregare i dati su aree estese, la misura dello sforzo può essere espressa utilizzando un indice sintetico, quale il numero di imbarcazioni presenti nella regione, o con altre approssimazioni quali la stazza ($GT = \text{Gross Tonnage}$) o la potenza complessiva ($KW = \text{KiloWatt}$).

La gestione delle zone di pesca prevede la costituzione e la gestione di varie tipologie di aree protette o soggette a normative particolari, quali Siti di Interesse Regionale, Riserve Marine, zone di nursery, ecc..

Commento alla situazione e al trend

La situazione dell’attuale tasso di mortalità da pesca in relazione al valore di riferimento F_{MSY} suggerisce una situazione ancora di eccessiva pressione di pesca.

L’evoluzione negli anni ha mostrato tuttavia una tendenza al miglioramento, con il rapporto $F_{\text{corr}}/F_{\text{MSY}}$ in discesa, anche se non sembra che mantenendo lo sforzo di pesca al livello attuale si possa raggiungere il valore considerato ottimale. La biomassa, d’altra parte, mostra un livello attuale posizionato al di sotto di quello ottimale (B_{MSY}) con una tendenza a migliorare per quanto, se lo sforzo di pesca attuale si mantiene immutato, non si prevede di poter raggiungere il valore di riferimento.

Anche se lo stato delle principali risorse ittiche non è a livelli ottimali, per alcune di queste i trend osservati indicano sostanziali miglioramenti, in parte anche ricollegabili al fatto che dal giugno 2010 la maglia minima della rete a strascico è stata elevata a 50 mm (dai precedenti 40 mm).

Nelle figure seguenti sono rappresentati gli andamenti di alcune popolazioni significative per la pesca in Toscana.

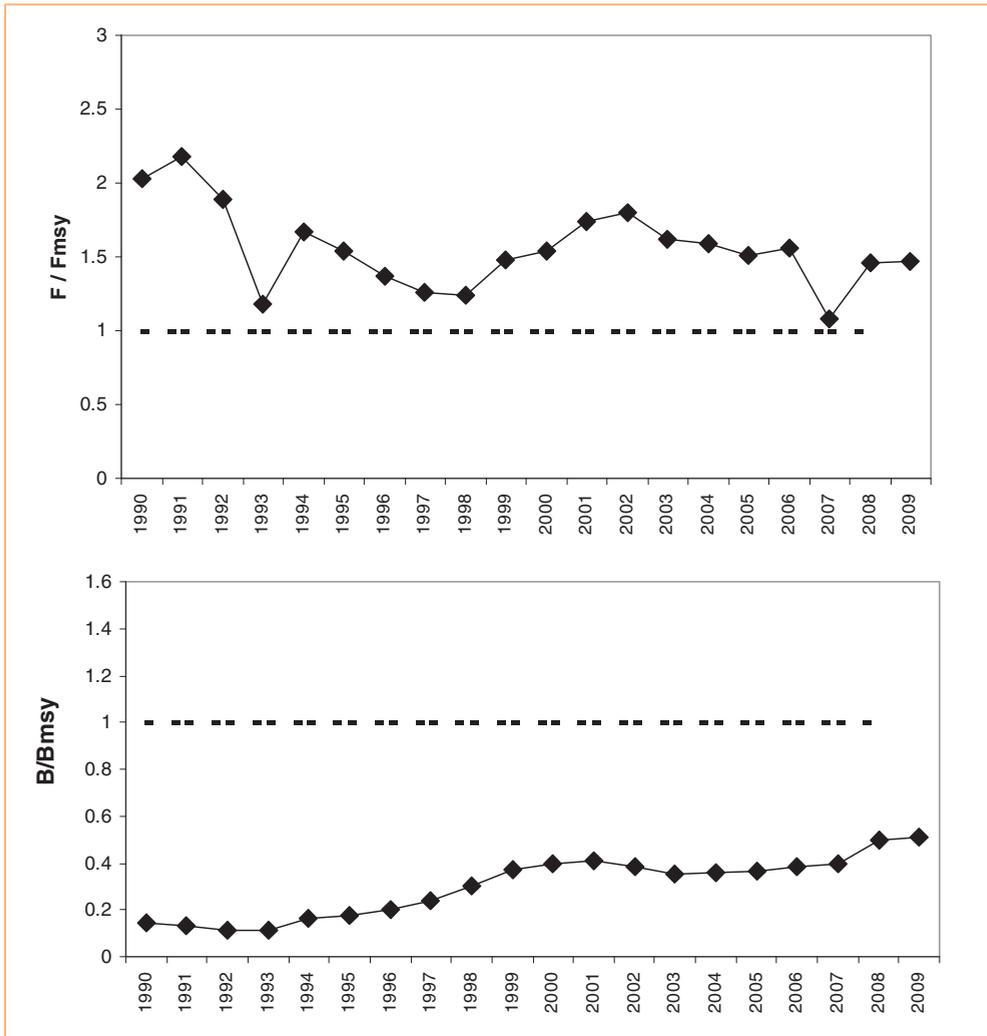


Figura 1 *Indice di mortalità e biomassa massimi sostenibili relativi alla popolazione di triglia in Toscana.* Fonte: ARPAT - Area Mare

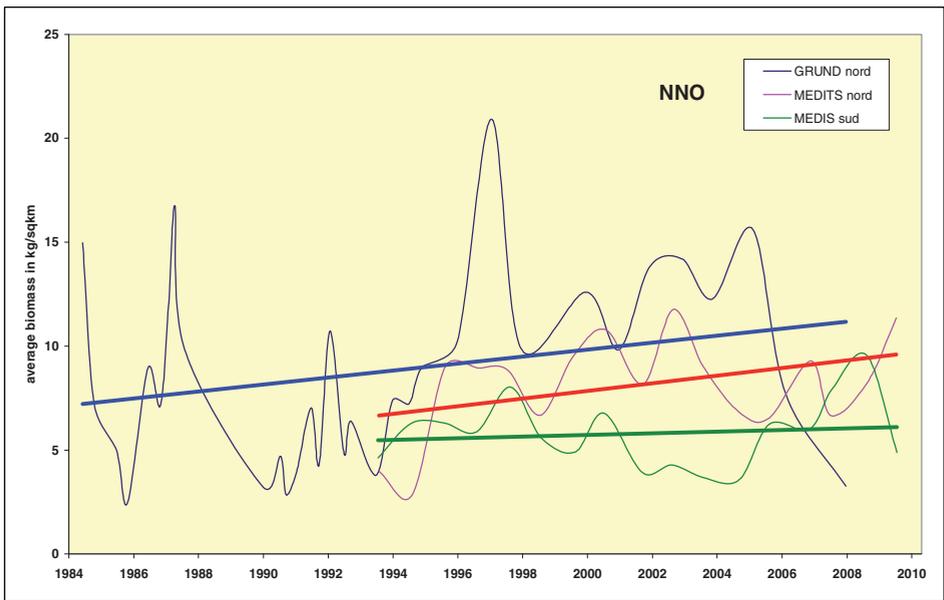


Figura 2 *Indice di abbondanza della popolazione di scampo in Toscana rilevata in differenti campagne di monitoraggio.* Fonte: ARPAT - Area Mare

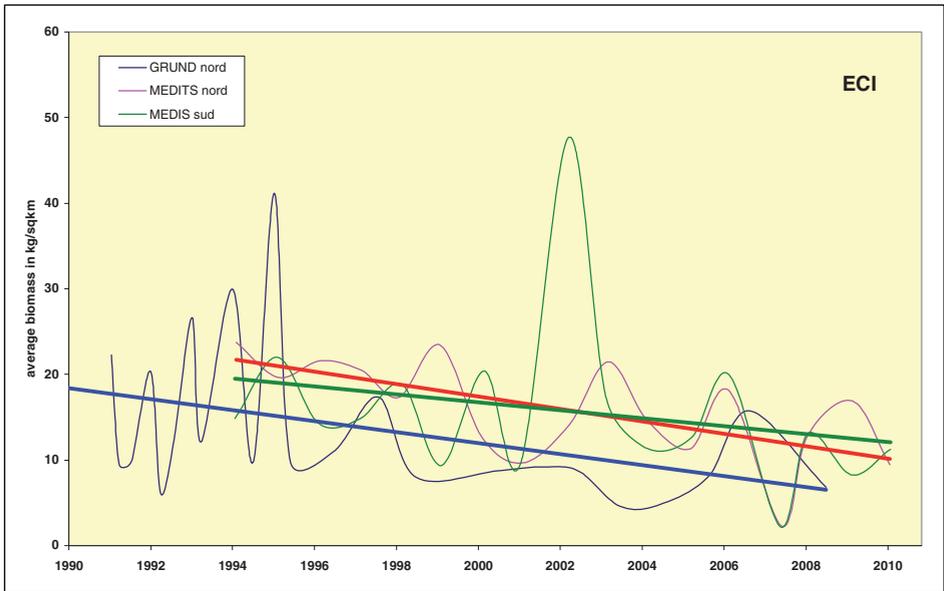


Figura 3 *Indice di abbondanza della popolazione di moscardino in Toscana rilevata in differenti campagne di monitoraggio.* Fonte: ARPAT - Area Mare

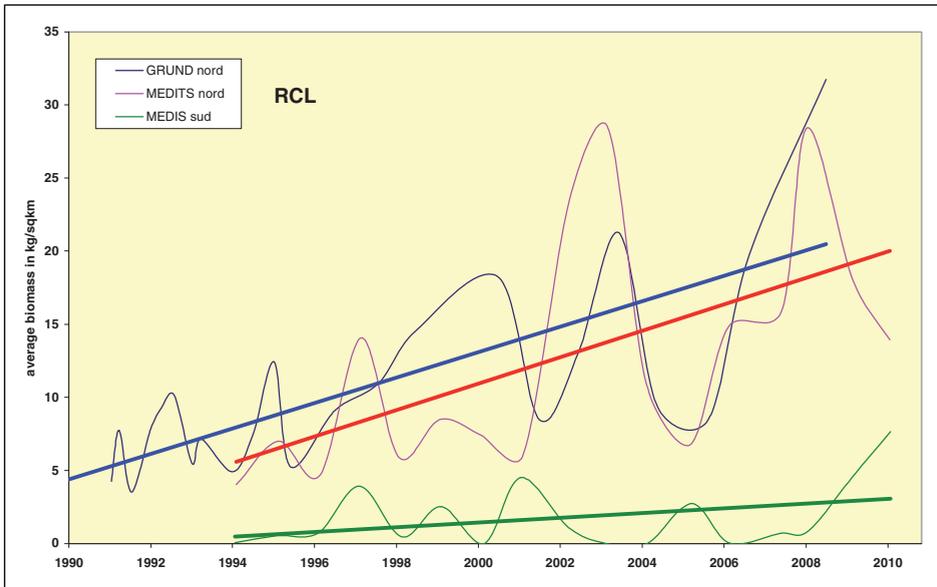


Figura 4 Indice di abbondanza della popolazione della razza chiodata in Toscana rilevata in differenti campagne di monitoraggio. Fonte: ARPAT - Area Mare

Le catture per unità di superficie possono essere rappresentate dagli indici di abbondanza. Come appare nei grafici precedenti, ad esempio, la situazione attuale per lo scampo è di 8 kg/km^2 nel bacino a nord dell'Elba e di 5 kg/km^2 a sud dell'Elba, per il moscardino di circa 10 kg/km^2 , ecc.



Delle tre specie rappresentate il trend è positivo per scampo e razza, mentre risulta negativo per il moscardino.

Lo sforzo di pesca delle marinerie in Toscana è stato quantificato tramite gli indici sintetici che esprimono il numero di imbarcazioni (N), il tonnellaggio totale (GT) e la potenza motrice complessiva (KW). Il valore di tali indici nel 2010 è il seguente: N=625, GT=5737, KW=43250. Questi valori sono leggermente inferiori a quelli rilevati negli anni precedenti e si osserva una tendenza alla diminuzione pari a circa il 3% all'anno, fenomeno comunque rilevato da decenni, non solo nel Tirreno.



La Regione Toscana ha provveduto a includere vaste aree marine circostanti le isole di Capraia, Gorgona, Pianosa, Montecristo e Giannutri, nelle relative ZPS che prima interessavano solo la loro parte terrestre. Ulteriori nuove aree protette (SIC - Siti di Importanza Comunitaria) ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE, sono in corso di istituzione, e si trovano a vari livelli dell'iter costitutivo.

L'attuale proposta prevede l'istituzione di 14 SIC situati lungo la costa continentale (3), nel sistema di secche che caratterizza la Toscana tra Livorno e Cecina (2), attorno alle isole dell'Arcipelago Toscano (5), attorno a isolotti minori (3) e lungo la scarpata continentale (1).

2.4 Difesa del suolo

Il territorio della Toscana si estende per circa 2.300.000 ettari e si presenta per il 67% collinare, per il 25% montuoso e per il restante 8% pianeggiante; allo stato attuale conta oltre un milione di ettari di superficie boschiva, in parte costituita da boschi e in parte da arbusteti, macchia mediterranea e castagneti da frutto.

Le caratteristiche morfologiche, l'elevato livello di antropizzazione, i mutamenti climatici fanno sì che il nostro territorio sia soggetto a due rischi legati al suolo e ai corsi d'acqua: frane e alluvioni, che interessano, in maniera estensiva, sia i territori collinari–montani, sia quelli di pianura.

Alla conformazione morfologica del territorio toscano corrisponde, d'altra parte, un'urbanizzazione che coinvolge in particolare le province di Firenze e Prato e le zone costiere; l'antropizzazione sviluppatasi in tempi relativamente recenti rende necessario uno sviluppo delle risorse che tenga conto, sia dal punto di vista economico che infrastrutturale, del rischio idraulico e del rischio idrogeologico.

Le aree soggette al solo rischio idraulico rappresentano circa l'11% del territorio regionale; la percentuale delle aree allagabili sale tuttavia al 20% se calcolata rispetto al territorio di fondovalle dove, peraltro, è localizzata la maggior parte delle strutture ad uso produttivo. Se consideriamo il fatto che di tale percentuale circa il 7% è rappresentato da zone industriali, emerge quanto una continua ed efficace attività di tutela del territorio finalizzata alla difesa dal rischio idraulico e idrogeologico possa determinare una evidente ricaduta positiva sull'intero sistema socio-economico.



La diffusa vulnerabilità del territorio, accentuata, come detto, dalla variabilità climatica, ripropone pertanto l'esigenza di una costante e diffusa manutenzione della fittissima rete di corsi d'acqua naturali e artificiali; l'azione preventiva di messa in sicurezza delle aree contribuisce inoltre a creare presupposti favorevoli per lo sviluppo di impianti a uso industriale, artigianale e per il terziario in zone in cui tale sviluppo sarebbe limitato se non impossibile.

2.4.1 Percentuale di superficie soggetta a pericolosità idraulica

OBIETTIVO GENERALE PAER				Prevenire il rischio idraulico e idrogeologico				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Percentuale di superficie soggetta a pericolosità idraulica	%	S	Regione Toscana	+++	Triennale			Regionale

Descrizione dell'indicatore

L'ampio numero di corsi d'acqua presenti in Toscana rappresenta, da un lato, una ricchezza, soprattutto in termini di risorsa idrica, dall'altro obbliga a valutare in modo approfondito i rischi indotti. L'analisi della mappa delle aree inondabili della regione evidenzia che le aree di fondovalle sono soggette a fenomeni alluvionali. Le aree soggette a rischio idraulico rappresentano circa l'11% dell'intero territorio regionale; la percentuale delle aree allagabili sale al 20% se il calcolo viene eseguito rispetto alla superficie posta a una quota inferiore ai 300 m s.l.m..

Il concetto di pericolosità è definito in ambito tecnico come probabilità di accadimento di un determinato evento calamitoso in un assegnato intervallo temporale. I concetti di pericolosità idraulica e di pericolosità da dissesto geomorfologico seguono percorsi tra loro molto diversi.

Sicuramente le sollecitazioni dovute al clima sono fortemente connesse al manifestarsi di eventi franosi e di alluvioni che, a loro volta, influiscono sulla morfologia del territorio.

La pericolosità idraulica è connessa alla ciclicità del clima, presenta carattere di periodicità e può essere intesa come una sorta di “certificazione” dello stato fisico dell'area cui si riferisce in relazione al manifestarsi di fenomeni di propensione all'allagamento per determinati eventi. Il rapporto tra pericolosità ed uso del territorio determina il rischio.

Previsione della pericolosità idraulica e prevenzione attraverso pianificazione e realizzazione di interventi di mitigazione rappresentano, dunque, concetti fondamentali per la difesa del suolo toscano.

Commento alla situazione e al trend

Alla luce del quadro conoscitivo disponibile in materia di difesa del suolo emerge chiaramente quanto sia necessario percorrere la strada di uno sviluppo armonico e sostenibile. Questo può realizzarsi attraverso un'azione di prevenzione attuata nei confronti dei nuovi insediamenti nonché attraverso la messa in sicurezza dell'esistente. La pericolosità definisce i limiti d'uso del territorio in funzione dei fenomeni fisici e della loro possibile evoluzione: laddove gli usi in atto non siano compatibili con il grado di pericolosità, si determinano criticità che necessitano di interventi per una loro rimozione o comunque mitigazione.

2.4.2 Percentuale di superficie soggetta a pericolosità idrogeologica

OBIETTIVO GENERALE PAER				Prevenire il rischio idraulico e idrogeologico				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Percentuale di superficie soggetta a pericolosità idrogeologica	%	S	Regione Toscana	+++	Triennale			Regionale

Descrizione dell'indicatore

La percentuale di superficie del territorio toscano soggetta a pericolosità idrogeologica elevata e molto elevata è pari al 14%.

Il carattere di “relatività” del concetto di sicurezza implica, da un lato, la necessità di continue verifiche e adattamenti in relazione all'evoluzione tecnico scientifica delle conoscenze, dall'altro è strettamente connesso a valutazioni di sostenibilità economica e sociale del rischio residuo.

La realizzazione di opere, necessarie per il ripristino della sicurezza degli insediamenti e delle infrastrutture esistenti, costituisce garanzia della diminuzione di rischio; la determinazione areale del territorio beneficiato, certificata a seguito del collaudo delle opere da parte degli organi competenti, è comunque correlata a fattori territoriali molteplici, riconducibili solo in parte alla specificità dei diversi interventi.

Commento alla situazione e al trend

La situazione è da considerarsi stabile in termini sia di progressivo raggiungimento di obiettivi di “sicurezza” idrogeologica per l’esistente che di prevenzione.

Sulla base della pianificazione e programmazione in essere, solo attraverso il proseguo del complesso degli interventi in corso e la realizzazione di quelli programmati si potrà pervenire a una riduzione, a scala regionale, delle aree a rischio elevato esistenti.

Va evidenziato che nel corso degli ultimi anni la tipologia delle piogge indotte dai mutamenti climatici in essere ha prodotto un incremento dei fenomeni franosi con il conseguente aumento delle aree a pericolosità idrogeologica.

Il processo di adeguamento degli strumenti di governo del territorio ai PAI, ormai avviato in tutto il territorio regionale, rappresenta elemento concreto di prevenzione.

Lo stato attuale evidenzia, da un lato, la necessità di dare continuità alla realizzazione degli interventi necessari per la “messa in sicurezza“ dell’esistente - attraverso la certezza di disponibilità di risorse finanziarie - dall’altro, quella di favorire vere e proprie attività di “presidio e manutenzione del territorio”, per garantire, con riferimento anche alla rilevanza di azioni di governo e uso del territorio coerenti con gli obiettivi di prevenzione, efficacia nel tempo al sistema di attività in essere, oltre che efficienza delle opere realizzate.



2.5 Rischio sismico

Classificazione sismica

Tutti i 287 comuni della Toscana sono classificati sismici con l'approvazione della Deliberazione di GR n. 431 del 19/06/2006, che ha recepito l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28/04/2006.

I livelli di classificazione sono 4, in ordine decrescente di importanza, dal maggiore (zona 2), al minore (zona 3S, 3 e 4).



Figura 1 *Classificazione sismica dei comuni della Toscana.* Fonte: Regione Toscana

Alcune aree classificate in zona 2 che presentano un rischio maggiore a causa della loro particolare sismicità sono state individuate quali “zone a maggior rischio sismico”, con Deliberazione di GR n. 841 del 26/11/2007. Si tratta di 81 comuni tra quelli presenti in zona 2, pari a circa il 18% della popolazione complessiva in Toscana (il 76% di quella in zona 2) e il 15% delle abitazioni (il 69% rispetto a quelle di zona 2).

Gli eventi di maggiore intensità sono stati registrati nei comuni dell’arco appenninico (Lunigiana, Garfagnana, Montagna Pistoiese, Mugello, Casentino, Valtiberina) e del Monte Amiata, caratterizzati, in alcuni casi, da elevata densità di popolazione in corrispondenza di alcuni centri urbani, dalla presenza di insediamenti produttivi e dalla vulnerabilità degli edifici, in particolare nei centri storici.

Attività di prevenzione

Prevedere un terremoto e addirittura evitarlo è impossibile, ma ci si può preparare ad affrontarlo e a ridurre al massimo i danni. Sono indispensabili la conoscenza dei terreni e degli edifici e una adeguata strategia di prevenzione, attraverso campagne di informazione ai cittadini. La Toscana ha affinato negli ultimi anni un sistema di conoscenze che la pongono all’avanguardia in questo settore.

Alcuni indicatori che possono fornire il livello di sviluppo delle iniziative in Toscana sono da riferirsi alla classificazione sismica e alle direttive per la progettazione e la realizzazione degli interventi, al controllo delle costruzioni in zona sismica, alle indagini conoscitive sui terreni e sugli edifici pubblici (scuole, ospedali, sedi comunali ecc.) effettuate con i programmi di gestione dati regionali (VEL - Valutazione effetti locali centri urbani e edifici, VSM - Vulnerabilità sismica edifici in muratura, VSCA - Vulnerabilità sismica edifici in cemento amianto), nonché alle campagne di informazione e formazione rivolte alla popolazione, alle scuole, ai tecnici e professionisti.



2.5.1 Numero dei comuni toscani classificati a rischio sismico

OBIETTIVO GENERALE PAER				Prevenire dal rischio sismico e ridurre gli effetti				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Numero dei comuni toscani classificati a rischio sismico	n.	R	Regione Toscana	+++	2006			Comunale

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore descrive il numero dei comuni toscani classificati a rischio sismico ai sensi della vigente normativa.

I dati sono ricavati dal provvedimento regionale di classificazione (Del. GRT n.431 del 19/06/2006 che ha recepito l'Ordinanza PCM n.3519 del 28/04/2006).

Commento alla situazione e al trend

Dal 2003 tutti i comuni toscani sono stati classificati in zona sismica. Dal 2003 al 2006, per una revisione della classificazione, il numero dei comuni compresi nella zona 2 è diminuito significativamente a favore della zona 3S.

La tabella seguente mostra il numero di comuni e le percentuali riferite alla popolazione residente e alle abitazioni per ciascuna classe, nonché la variazione rispetto alla precedente classificazione del 2003.

Zone sismiche	2006	Popolazione	Abitazioni	2003
	n. comuni	%	%	n. comuni
Zona 2	90	22	21	186
Zona 3S	106	53	50	0
Zona 3	67	19	20	77
Zona 4	24	6	9	24
Totale	287	100	100	287

Tabella 1 *Suddivisione per zona sismica dei comuni (comparazione tra classificazione all'anno 2003 e all'anno 2006) e delle percentuali di abitazioni e di popolazione residente sul totale.* Fonte: Censimento Istat della popolazione 2001

La mappa di pericolosità sismica, predisposta a livello nazionale, è stata aggiornata nell'anno 2008 (DM 14/01/2008) e la Regione Toscana potrà procedere a una nuova riclassificazione sismica.

Con l'entrata in vigore del D.M. 14/01/2008 la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". Questo significa che, per il calcolo dell'azione sismica, propedeutica alla fase di progettazione, si adottano valori di accelerazione relativi direttamente al sito in cui si trova l'opera e non più desunti dalla zona sismica di appartenenza del comune. La classificazione sismica del territorio di cui alla DGR 431/2006 è pertanto utilizzata solo per la trattazione di problematiche tecnico-amministrative connesse alle attività di controllo tecnico-edilizie.

2.5.2 Numero di edifici pubblici strategici e rilevanti che necessitano di indagini di vulnerabilità sismica e interventi di prevenzione

OBIETTIVO GENERALE PAER				Prevenire dal rischio sismico e ridurre gli effetti				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Numero di edifici pubblici strategici e rilevanti che necessitano di indagini di vulnerabilità sismica e interventi di prevenzione	n.	S	Regione Toscana	++	2010			Regionale

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore descrive il rapporto tra il numero totale degli edifici pubblici strategici esistenti in Toscana e gli edifici oggetto di possibile intervento di adeguamento/miglioramento sismico.

Commento alla situazione e al trend

Negli 81 comuni in zona 2 a maggior rischio sismico sono circa 1.100 gli edifici pubblici strategici per i quali sono in corso le attività conoscitive e gli interventi di riduzione del rischio sismico, in cui si concentra la maggior parte delle risorse regionali a disposizione:

1. 520 edifici pubblici strategici sono oggetto di interventi strutturali di adeguamento sismico, in prevalenza scuole;
2. 400 edifici sono attualmente oggetto di indagini; è da rilevare che 103 edifici (nel totale dei 1.100) sono stati demoliti, delocalizzati o chiusi perché non conformi alle norme sismiche o non ritenuti sicuri;
3. 180 edifici restano da esaminare; a questi si aggiungono altri 350 edifici sui restanti 9 comuni in zona 2, ma con rischio sismico minore.

Vi sono inoltre le attività diagnostiche preliminari sugli edifici o sui terreni che possono modificarne i dati conoscitivi.

2.5.3 Numero di aree urbane oggetto di indagini di microzonazione sismica

OBIETTIVO GENERALE PAER				Prevenire dal rischio sismico e ridurre gli effetti				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Numero di aree urbane oggetto di microzonazione sismica	n.	S	Regione Toscana	++	2010			Regionale

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore descrive il rapporto tra il numero totale delle aree urbane esistenti in Toscana e le aree urbane oggetto di indagini e studi di microzonazione sismica.

Commento alla situazione e al trend

L'attività è stata svolta in circa 200 centri urbani su un totale di circa 300, nei 90 comuni fra quelli a maggior rischio sismico.

Le indagini geologiche, geofisiche e geotecniche eseguite per la caratterizzazione dei terreni mediante il programma VEL consentono l'approfondimento della conoscenza del territorio, la definizione di un quadro conoscitivo e la conoscenza del modello del sottosuolo finalizzato a studi e analisi di microzonazione sismica.

3 Ambiente, salute e qualità della vita

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.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) definisce il concetto di salute come "lo stato di completo benessere psico-fisico dell'individuo". Secondo tale accezione la compromissione dello stato di benessere può avvenire non solo a causa degli agenti che determinano l'insorgenza delle varie malattie, ma anche a causa di quei fattori ambientali che influenzano la qualità della vita.

Secondo il rapporto 2006 dell'OMS *Preventing disease through healthy environment: towards an estimate of the environmental burden of disease*, disponibile in versione italiana nel sito di ARPAT, i fattori di rischio ambientale, modificabili nell'ambiente di vita e di lavoro, sono stimati essere responsabili di circa il 24% delle malattie e di circa il 23% delle morti nel mondo.

Il perseguimento dell'obiettivo di un ambiente salubre, tale da fare in modo che i livelli dei contaminanti di origine antropica non diano luogo a impatti significativi né a rischi per la salute umana, nonché l'individuazione delle relazioni di causa-effetto tra ambiente e salute conducono verso la riduzione dei fattori di rischio per la salute dei cittadini.



In questa ottica il nuovo Piano ambientale ed energetico regionale (PAER) 2011-2015, in coerenza con la programmazione regionale precedente, si prefiggerà all'interno dell'Area di Azione "Ambiente, salute e qualità della vita" il raggiungimento dei seguenti obiettivi generali:

- ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiore ai valori limite;
- ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti;
- tutelare la qualità delle acque interne;
- prevenire e ridurre il grado di accadimento di incidente rilevante.

In tema di **qualità dell'aria**, la politica regionale di settore ha trovato una definizione più organica nel 2008 con l'approvazione del Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria (PRRM), a seguito dell'adozione da parte della Commissione Europea della Direttiva 2008/50/CE relativa alla *qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*. Nel 2010, in conformità con la normativa comunitaria e statale vigente in materia, è stata emanata la Legge Regionale n.9/2010, *Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente*, con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita e salvaguardare l'ambiente e la salute pubblica. Tale legge promuove l'integrazione tra la programmazione in materia di qualità dell'aria e le altre politiche di settore quali la mobilità, i trasporti, l'energia, le attività produttive, le politiche agricole e la gestione dei rifiuti.

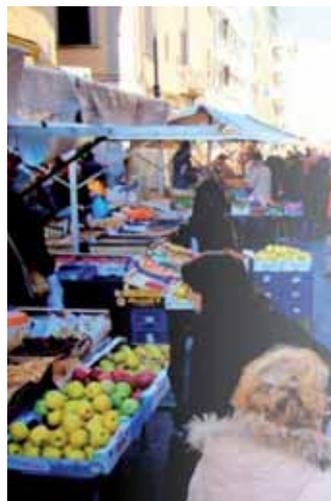
Accanto all'inquinamento atmosferico esistono altre forme di alterazione dell'ambiente causate da alcuni agenti fisici che possono comportare forme di inquinamento di natura differente, ma con rischi ed effetti negativi altrettanto importanti: **inquinamento acustico, inquinamento elettromagnetico e radioattività ambientale**.

Le azioni della Regione sono state principalmente rivolte alla progressiva e piena attuazione delle disposizioni normative da parte di tutti i soggetti pubblici e privati presenti sullo scenario regionale. Tale approccio ha portato al raggiungimento di importanti risultati, quali la classificazione acustica del territorio in aree acusticamente omogenee nella pressoché totalità dei comuni, la pubblicazione della mappa strategica dell'agglomerato urbano di Firenze e delle mappature acustiche dei principali assi stradali e ferroviari, la piena operatività dei catasti degli impianti di radiocomunicazione (CIRCOM) e degli elettrodotti, l'indagine regionale nelle abitazioni e nei luoghi di lavoro finalizzata alla mappatura delle aree a maggiore probabilità di elevate concentrazioni di radon.

Esistono inoltre alcune sostanze chimiche, principalmente i **prodotti fitosanitari** (meglio noti come pesticidi), impiegate per la protezione delle piante e per la conservazione dei prodotti vegetali, il cui utilizzo pone questioni in termini di possibili effetti negativi sull'uomo e sull'ambiente.

La maggior parte di tali prodotti, infatti, è costituita da molecole di sintesi concepite per combattere organismi nocivi e per questo generalmente pericolose per tutti gli organismi viventi. In funzione delle caratteristiche molecolari, delle condizioni di utilizzo e di quelle del territorio, queste sostanze possono essere ritrovate nei diversi comparti ambientali (aria, suolo, acqua, sedimenti) e nei prodotti agricoli, e possono costituire un rischio per l'uomo e per gli ecosistemi, con un impatto immediato e nel lungo termine.

Il DPR n. 290/2001, definisce le procedure necessarie all'attivazione dei sistemi di controllo, dalla sperimentazione in campo del prodotto fitosanitario alla sua immissione in commercio, fornendo nel contempo indicazioni per una efficace azione di monitoraggio. In Toscana la materia è regolata dalla Legge Regionale n.57/2000 *Disciplina fitosanitaria della produzione e commercializzazione dei vegetali e dei prodotti vegetali*.



In tema di prevenzione del **rischio di incidente rilevante**, la Toscana è stata la prima regione ad approvare una legge specifica di settore con l'emanazione della Legge Regionale n. 30/2000 *Nuove norme in materia di attività a rischio di incidenti rilevanti*. Le aziende a rischio di incidente rilevante vengono tutte monitorate e seguite con piani di intervento specifici da attuare in caso di accadimento di un evento incidentale: ogni azienda è classificata in base alla pericolosità delle sostanze che tratta e per ogni possibile pericolo sono previsti interventi di prevenzione e piani di emergenza.

3.1 Qualità dell'aria

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

Il recente recepimento, con Decreto Legislativo n. 155/2010, della Direttiva 2008/50/CE ha evidenziato la necessità di determinare i criteri per un riordino del sistema di monitoraggio della qualità dell'aria, già previsto peraltro con Legge Regionale n.9 dell'11/02/2010.

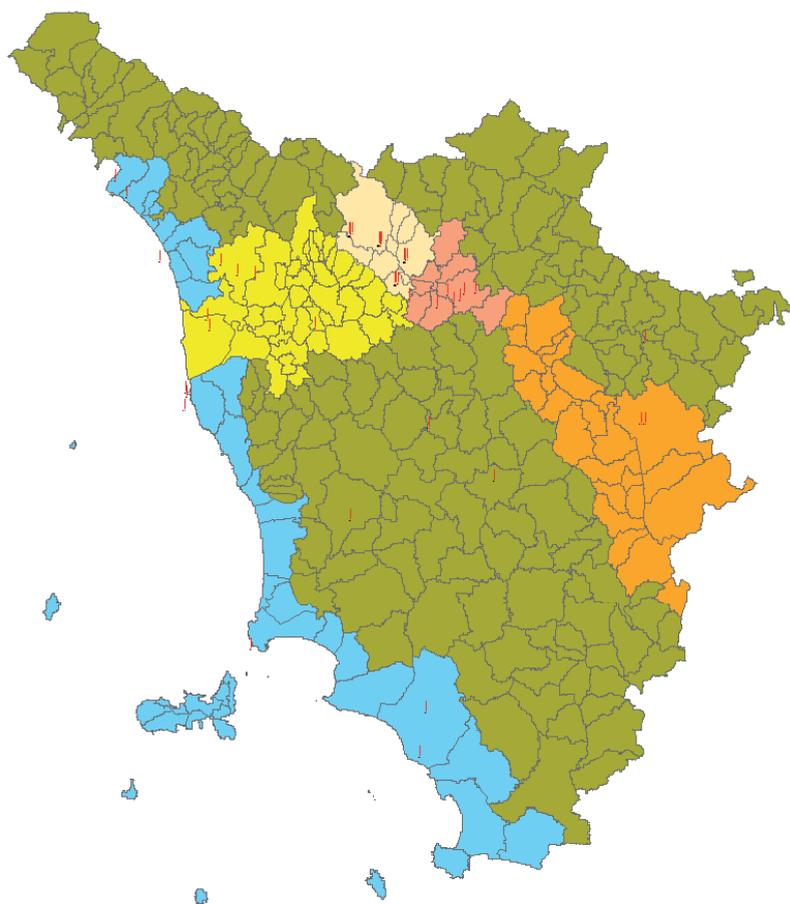


Un'importante novità introdotta dalla normativa riguarda la valutazione della qualità dell'aria che deve essere effettuata a livello regionale, non più su base provinciale, ma nell'ambito di zone omogenee dal punto di vista delle fonti di inquinamento e della loro influenza sul territorio.

La Regione Toscana ha presentato il proprio progetto di zonizzazione al Ministero dell'Ambiente e, contemporaneamente, con delibera DGRT n. 1025/2010, ha adottato la nuova rete regionale basata su tale progetto.

Sono state individuate cinque zone, distinte in base alle caratteristiche morfologiche, climatiche e di pressioni esercitate sul territorio, e un agglomerato:

- Zona costiera - Isole;
- Zona Valdarno pisano e Piana lucchese;
- Zona Prato - Pistoia;
- Zona Valdarno aretino e Val di Chiana;
- Zona collinare montana;
- Agglomerato di Firenze (comprendente Firenze e i Comuni dell'area omogenea).



! STAZIONI DI RETE REGIONALE

ZONE

	Agglomerato Firenze		Valdarno pisano e Piana lucchese
	Zona Prato-Pistoia		Zona Valdarno aretino e Val di Chiana
	Zona costiera - isole		Zona collinare montana

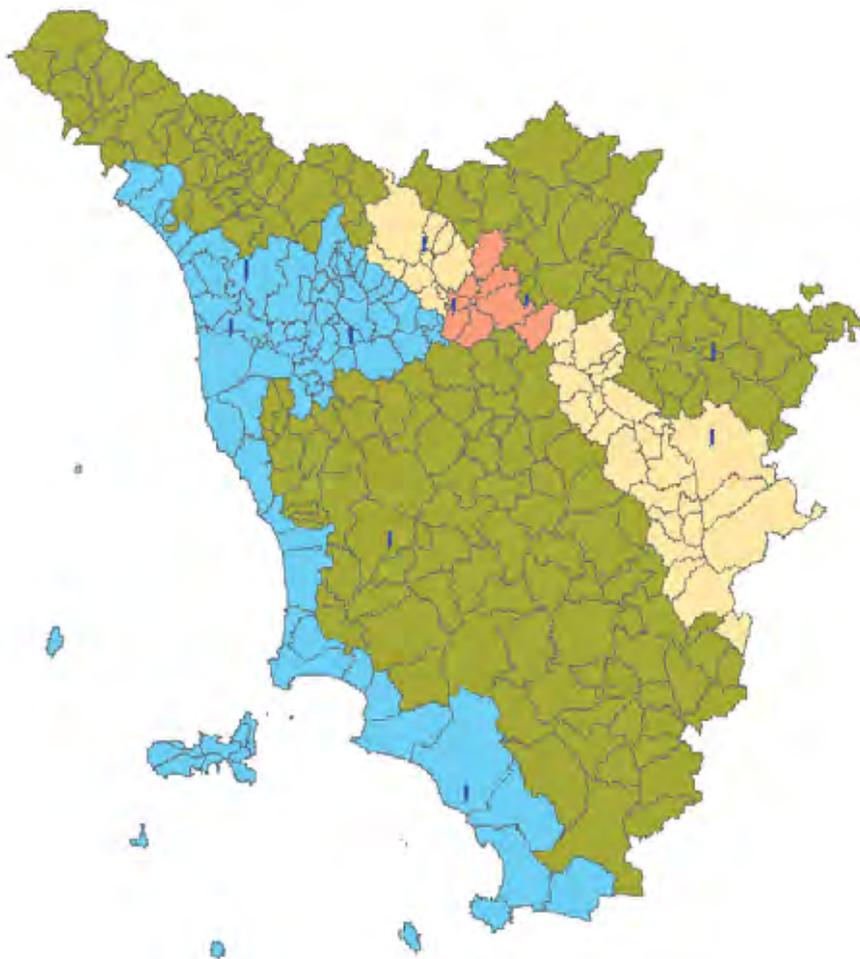
In ciascuna di queste zone sono state previste postazioni di monitoraggio per tutti gli inquinanti normati (PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, SO₂, CO, Benzene, IPA e metalli) che tengano conto del numero minimo previsto sulla base della popolazione e dei livelli pregressi registrati, e della rappresentazione di tutte le criticità di ciascuna zona.

Per l'ozono, essendo un inquinante di natura secondaria, non prodotto direttamente dalle sorgenti di emissione, caratterizzato da una distribuzione più omogenea su larga scala, è stata necessaria una diversa zonizzazione.

Sono state perciò individuate, oltre all'agglomerato di Firenze, le seguenti 3 zone distinte in base ai fattori che maggiormente incidono sulla distribuzione di questo inquinante, quali altitudine e distanza dalla costa:



- Zona delle pianure interne (unione della zona Prato-Pistoia con Valdarno aretino e Valdichiana);
- Zona delle pianure costiere (unione della zona costiera con la zona Valdarno pisano e Piana lucchese);
- Zona collinare montana (coincidente con la zona collinare montana per gli altri inquinanti);
- Agglomerato di Firenze.



! STAZIONI OZONO
Zonizzazione ozono

ZONE

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|------------------------|
|  | Zona delle pianure interne |  | Zona collinare montana |
|  | Zona delle pianure costiere |  | Agglomerato Firenze |

Reti di monitoraggio

Il quadro conoscitivo dello stato della qualità dell'aria ambiente si basa, ad oggi, sulle misurazioni ottenute dalle reti di rilevamento, articolate in sistemi provinciali, gestite in collaborazione tra Enti locali e ARPAT. Il riferimento è rappresentato dai 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.

La nuova rete di monitoraggio, che consiste in un totale di 32 stazioni, sostituisce le reti regionali esistenti di PM_{10} (DGRT 377/06), $PM_{2,5}$ (DGRT 21/2008) e O_3 (DGRT 27/2006), e costituisce la rete di riferimento a livello regionale dal 1° gennaio 2011.

E' costituita da una selezione di stazioni provinciali, che passano in comodato d'uso alla Regione, alle quali si aggiungono alcune nuove postazioni di monitoraggio.

La selezione è stata effettuata tenendo in considerazione l'appartenenza alle reti di riferimento già individuate per la valutazione e gestione della qualità dell'aria a livello regionale, ma anche i vincoli esistenti per ogni zona e inquinante (popolazione, dati pregressi e rappresentazione di tutte le criticità esistenti).

Inventario delle emissioni

Il processo di conoscenza e gestione della qualità dell'aria si basa sull'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione (IRSE) che raccoglie le informazioni sulle sorgenti di emissione di sostanze inquinanti in atmosfera, fornendone una descrizione quantitativa e georeferenziata.

L'inventario viene periodicamente aggiornato e attualmente sono disponibili le stime di emissione relative agli anni 1995, 2000, 2003, 2005 e 2007.



3.1.1 Livelli di qualità dell'aria (NO₂, SO₂, O₃, CO, Piombo, PM₁₀, PM_{2,5}, Benzene)

OBIETTIVO GENERALE PAER				Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite				
INDICATORI	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTI DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DI DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Livelli di NO ₂	µg/m ³	S	ARPAT	+++	2000-2010		↓	Stazione
Livelli di SO ₂	µg/m ³	S	ARPAT	+++	2000-2010		↔	Stazione
Livelli di O ₃	µg/m ³	S	ARPAT	+++	2006-2010		↔	Stazione
Livelli di CO	mg/m ³	S	ARPAT	+++	2000-2010		↔	Stazione
Livelli di Piombo	µg/m ³	S	ARPAT	+	2000-2010		↔	Stazione
Livelli di PM ₁₀	µg/m ³	S	ARPAT	+++	2006-2010		↓	Stazione
Livelli di PM _{2,5}	µg/m ³	S	ARPAT	++	2010		-	Stazione
Livelli di Benzene	µg/m ³	S	ARPAT	++	2000-2010		↔	Stazione

Descrizione degli indicatori

Il termine livello sta ad indicare la concentrazione nell'aria ambiente di un determinato inquinante, calcolata come media dei valori misurati in un dato intervallo di tempo, oppure come numero di superamenti di valori soglia.

L'analisi conoscitiva è stata effettuata per gli inquinanti NO₂, SO₂, O₃, CO, Pb, PM₁₀, PM_{2,5} e Benzene basandosi sulle misurazioni ottenute dalle reti di rilevamento, in riferimento ai valori limite fissati per le diverse sostanze inquinanti dalla vigente normativa (D.Lgs. n.155/2010).

Commento alla situazione e al trend

NO₂, SO₂, CO, Pb, C₆H₆

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂), con l'esclusione di alcune stazioni orientate al traffico, negli ultimi anni il superamento della media oraria risulta essere un evento 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 (SO₂), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb) e, negli ultimi anni, anche benzene (C₆H₆), i livelli di concentrazione in tutto il territorio regionale risultano essere al di sotto dei rispettivi valori limite.

Ad eccezione degli ossidi di azoto si può affermare che per gli inquinanti considerati (SO₂, CO, Pb e C₆H₆) non sussistono criticità. Si confermano, invece, importanti criticità riguardo al materiale particolato fine (PM₁₀) e all'ozono (O₃), esaminati dettagliatamente di seguito.

Ozono (O₃)

Per quanto riguarda l'ozono sono stati analizzati i dati delle concentrazioni forniti dalle reti di monitoraggio nel quinquennio 2006-2010 per le stazioni che fanno parte della rete di interesse regionale di cui alla DGRT n. 27/06, che come detto costituisce la rete di riferimento fino al 2010.

Per questo inquinante viene preso in considerazione il valore massimo giornaliero delle concentrazioni medie trascinate¹ su 8 ore. In base alla normativa vigente (D.Lgs. n.155/10), tale valore non deve superare più di 25 volte, per anno civile e come media di tre anni, il valore bersaglio² di 120 µg/m³.

Tale condizione non viene rispettata nel 50% delle stazioni, con le criticità maggiori localizzate nella macroarea Firenze-Prato-Pistoia.

L'analisi dei superamenti avvenuti nel 2010 indica che se ne sono verificati più di 25 in 8 stazioni su 11, comprese le stazioni costiere.

Il grafico in Figura 1 mostra l'andamento della media dei giorni di superamento per i trienni compresi nel periodo osservato di tutte le stazioni della rete regionale.

A questo dato è affiancata, a titolo indicativo, la media annuale di ozono registrata negli anni dal 2006 al 2010, per la quale si riscontrano medie di rete stazionarie negli anni, con valori delle singole stazioni che variano da un minimo di 33 µg/m³ ad un massimo di 73 µg/m³.

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

² 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

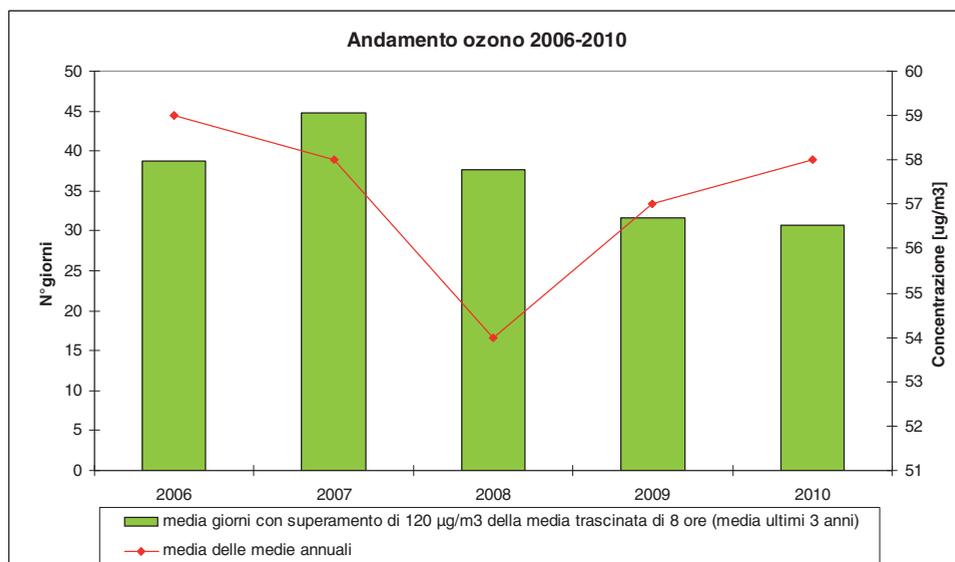


Figura 1 Ozono (stazioni "Rete Regionale"). Media dei giorni con superamento del valore bersaglio (riferita all'ultimo triennio) e media annuale

Come si può vedere dal grafico di Figura 1 l'ozono si conferma un inquinante critico per il territorio regionale anche per il 2010

Il raggiungimento del rispetto del limite di legge è richiesto a partire dal 2010 (primo triennio da calcolare nel 2013).

PM₁₀

Per questo inquinante il D.Lgs. n.155/2010 prevede per la media giornaliera un valore limite di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile.

Nel grafico rappresentato 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 di questo valore sono riportate anche le medie delle medie annuali.

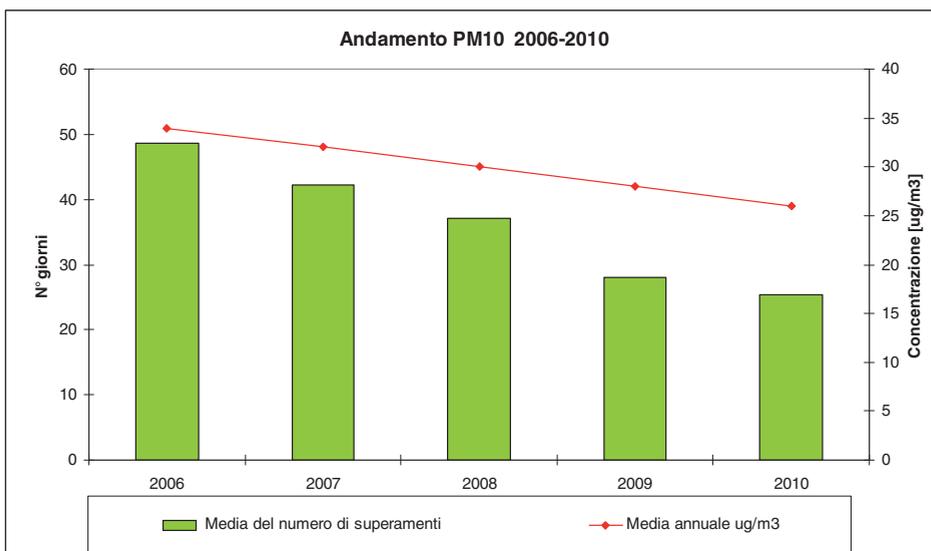


Figura 2 PM_{10} (stazioni "Rete Regionale"). Media del numero di giorni con superamenti del valore giornaliero e media delle medie annuali

Come si può vedere dalla Figura 2, analizzando il trend della media delle concentrazioni annuali rilevate in tutte le stazioni, si riscontra per il PM_{10} un andamento decrescente a partire dal 2006. Anche la media del numero di superamenti presenta una progressiva diminuzione, nonostante permangano numerose situazioni critiche.

Il generale miglioramento dei valori medi di PM_{10} si evince anche dal fatto che gli episodi di superamento delle medie annuali che si erano verificati negli ultimi anni in alcune stazioni non si sono verificati nel 2010, nemmeno per la stazione urbana di traffico più critica a livello regionale (Fi-Gramsci).

E' opportuno precisare che per quanto riguarda i superamenti delle medie giornaliere, nonostante l'evidente miglioramento riscontrabile nella media regionale di rete, ancora 7 stazioni hanno superato il limite di 35, mentre altre 5 hanno avuto un numero di superamenti comunque vicino a tale soglia (>30); inoltre la stazione di Montale, che ha avuto superamenti negli anni precedenti, non ha una serie valida per il 2010. Si può dunque concludere che il PM_{10} , pur mostrando sensibili segnali di diminuzione a livello regionale, resta un inquinante critico in special modo in alcune zone del territorio.

PM_{2,5}

Per quanto riguarda la rete regionale di PM_{2,5} di cui alla DGRT n. 21/2008, composta da 8 stazioni appartenenti anche alla rete regionale di PM₁₀, il 2010 rappresenta il primo anno di operatività.

Le serie dati su scala regionale, sebbene non complete per il mancato raggiungimento del rendimento annuale del 90% su alcune stazioni molto significative come quelle del comune di Firenze, indicano che il valore limite imposto dal D.Lgs. n. 155/2010 sulla media annuale previsto a partire dal 2015 viene generalmente rispettato, sia nelle stazioni di fondo che nelle stazioni di traffico. Non si sono, infatti, verificati superamenti del limite di 25 µg/m³ come media annuale, per la quale il valore massimo registrato è stato di 22 µg/m³.



3.1.2 Popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite

OBIETTIVO GENERALE PAER				Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite	% rispetto al totale regionale	S	Regione Toscana	+++	2003-2010			Regionale

Descrizione dell'indicatore

Con questo indicatore ci si riferisce alla percentuale di popolazione residente in area urbanizzata esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite.

Nel corso del 2010, il recepimento della Direttiva 2008/50/CE, avvenuto con il D.Lgs. 155/2010, ha modificato sostanzialmente la modalità di valutazione in termini di zonizzazione del territorio e la relativa identificazione delle aree in cui la popolazione risulta esposta a livelli di inquinamento superiori ai valori limite.

Per dare continuità alle informazioni fornite da questo indicatore si è quindi ritenuto opportuno procedere applicando la precedente metodologia con i dati di qualità dell'aria aggiornati al 2010. I dati riportati in Tabella 1, in cui sono indicati i valori raggruppati per zone di mantenimento e risanamento, mostrano come non risultino particolari variazioni dell'indicatore.

	n° Comuni	Superficie km ²	% Superficie	Popolazione in area urbana	% Popolazione esposta
Zona di mantenimento precedente zonizzazione	267	21.132	93%	1.867.243	60%
Zona di mantenimento dati al 2010	265	20.532	89%	2.157.157	58%
Zone di risanamento precedente zonizzazione	20	1.860	8%	1.234.005	41%
Zone di risanamento dati al 2010	22	2.458	11%	1.550.661	42%

Tabella 1 *Zone di mantenimento e risanamento*

In Tabella 2 sono riportate le variazioni percentuali tra la precedente zonizzazione ricompresa nel Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria (PRRM 2008-2010) e quella ottenuta applicando la stessa metodologia con i dati di qualità dell'aria aggiornati al 2010.

	n° Comuni	Superficie	Popolazione residente
	variazione %	variazione %	variazione %
Variazione Zona di mantenimento	-0,7%	-2,8%	15,5%
Variazione Zone di risanamento	10,0%	32,1%	25,7%

Tabella 2 *Variazione percentuale tra la zonizzazione 2006 e quella con dati al 2010*

E' da notare che il 1 gennaio 2010 è entrato in vigore il valore limite relativo al biossido di azoto che ha causato l'inserimento di comuni da considerare, secondo la precedente metodologia, come zone di risanamento; ciò spiega il lieve peggioramento dell'indicatore.

Commento alla situazione e al trend

La tabella che segue sintetizza in modo qualitativo l'analisi dei dati di qualità dell'aria e le previsioni per il 2012.

Inquinanti	Anni 2000-2010	Previsioni 2012
SO ₂		
NO ₂		
Pb		
PM ₁₀		
PM _{2,5}		
CO		
C ₆ H ₆		
O ₃		

Tabella 3 *Valutazione della qualità dell'aria e previsioni 2012*

Le previsioni per il 2012 rimangono positive, senza rischi di superamento dei valori limite, per piombo, monossido di carbonio, biossido di zolfo e benzene.

Per quanto riguarda il $PM_{2,5}$, il cui valore di riferimento entrerà in vigore dal 2015, la parziale serie di dati disponibili indica un sostanziale rispetto, non avendo registrato in alcuna stazione il superamento del limite.

Per il PM_{10} la situazione si conferma critica, anche se gli andamenti riscontrati indicano un leggero miglioramento, soprattutto in termini di medie annuali. Più critico appare il rispetto del valore limite giornaliero per alcune aree del territorio regionale, anche in relazione alle condizioni meteorologiche sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti, in particolar modo nei mesi invernali.

Relativamente al biossido di azoto, il cui valore limite è entrato in vigore il 1 gennaio 2010, i limiti sulle medie orarie e sul numero di superamenti sono rispettati, salvo poche eccezioni, in tutte le serie di anni osservate.

Più delicata appare la situazione del limite per le medie annuali di NO_2 , che presenta criticità in alcune aree del territorio maggiormente influenzate dalle

emissioni di traffico veicolare. Le previsioni, supportate anche da analisi condotte con strumenti modellistici in ambito sia nazionale (ENEA) che regionale, indicano un generale miglioramento, tale da permettere il rispetto dei valori limite al 2012 su tutto il territorio regionale ad eccezione di due stazioni situate in aree ad alto traffico veicolare nell'area fiorentina (Firenze Gramsci – Firenze Mosse).



Per l'ozono, in considerazione dei meccanismi di formazione e trasporto a lunga distanza, non si prevede un trend in miglioramento e pertanto le previsioni rimangono critiche su gran parte del territorio regionale.

3.1.3 Emissioni in atmosfera (NOx, SOx, NH₃, COV, CO, PM₁₀, PM_{2,5}, Benzene)

OBIETTIVO GENERALE PAER				Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite				
INDICATORI	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Emissioni di NOx	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale
Emissioni di SOx	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale
Emissioni di NH ₃	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale
Emissioni di COV	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale
Emissioni di CO	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale
Emissioni di PM ₁₀ primario	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale
Emissioni di PM _{2,5} Primario	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale
Emissioni di Benzene	t/anno	P	Regione Toscana (IRSE)	+++	1995-2007			Comunale

Descrizione degli indicatori

Lo strumento conoscitivo indispensabile per la gestione della qualità dell'aria è l'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione (IRSE), la cui redazione è di competenza della Regione.

Attraverso l'IRSE è possibile individuare le tipologie di sorgenti emissive presenti sul territorio, i principali inquinanti emessi, le loro quantità e la loro distribuzione spaziale; l'inventario è, inoltre, uno strumento fondamentale per valutare e confrontare, in termini di efficacia e di costi, gli scenari emissivi utili alla predisposizione delle misure che possono essere adottate per il risanamento della qualità dell'aria.

Va comunque sottolineato che un valore elevato di emissione di una sostanza inquinante non determina necessariamente una situazione critica dei livelli di inquinamento; la correlazione tra le due informazioni, infatti, non può considerarsi

lineare, in quanto alla valutazione quantitativa dell'emissione inquinante devono essere affiancate anche considerazioni relative alle dimensioni spaziali/territoriali in cui essa si verifica, alle modalità di emissione, alla natura delle sostanze inquinanti, all'orografia del territorio e alle condizioni meteorologiche prevalenti.

Gli indicatori riportano i dati dell'IRSE aggiornati all'anno 2007, a cui si riferiscono i grafici e le tabelle sottostanti in relazione:

- alla variazione delle emissioni regionali nel periodo 1995-2007;
- al contributo di ciascun macrosettore sul totale delle emissioni.

Per il materiale particolato PM₁₀ e PM_{2,5} l'emissione indicata nelle tabelle e nei grafici si riferisce alla sola componente primaria, cioè quella direttamente emessa dalle varie sorgenti.

Commento alla situazione e al trend

Dal confronto tra i dati relativi alle emissioni regionali riferiti agli anni 1995-2007, estratti dal database dell'IRSE 2007, si riscontra, coerentemente con quanto stimato a livello europeo e nazionale, una diminuzione più o meno significativa di tutte le sostanze inquinanti.

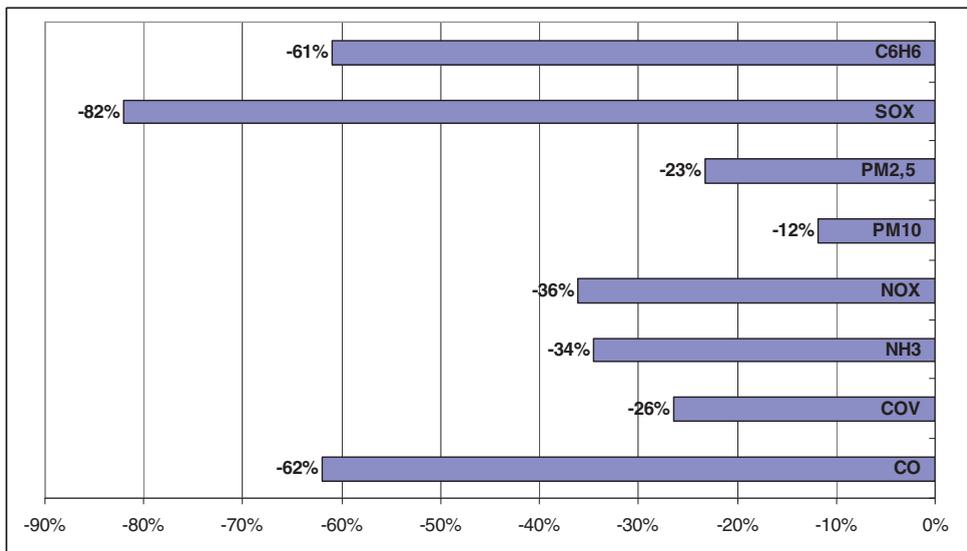


Figura 3 *Variazione 1995 - 2007 delle emissioni totali regionali*

MACROSETTORI	CO	COV	NH ₃	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO _x	C ₆ H ₆
01 Combustione industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche	1%	0%	0%	8%	2%	3%	58%	0%
02 Impianti di combustione non industriali	13%	3%	0%	8%	25%	39%	8%	0%
03 Impianti di combustione industriale e processi con combustione	4%	0%	0%	17%	1%	2%	17%	1%
04 Processi produttivi	7%	3%	0%	0%	33%	12%	11%	0%
05 Estrazione e distribuzione combustibili fossili ed energia geotermica	0%	1%	44%	0%	0%	0%	0%	0%
06 Uso di solventi	0%	49%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
07 Trasporti stradali	72%	30%	5%	50%	24%	34%	1%	99%
08 Altre sorgenti mobili e macchine	2%	1%	0%	15%	3%	4%	2%	0%
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	0%	0%	2%	1%	0%	0%	2%	0%
10 Agricoltura	1%	2%	49%	0%	10%	3%	0%	0%
11 Altre sorgenti/Natura	2%	10%	0%	0%	1%	2%	0%	0%

Tabella 4 Percentuale di emissioni per i vari inquinanti disaggregate per macrosettore. Anno 2007

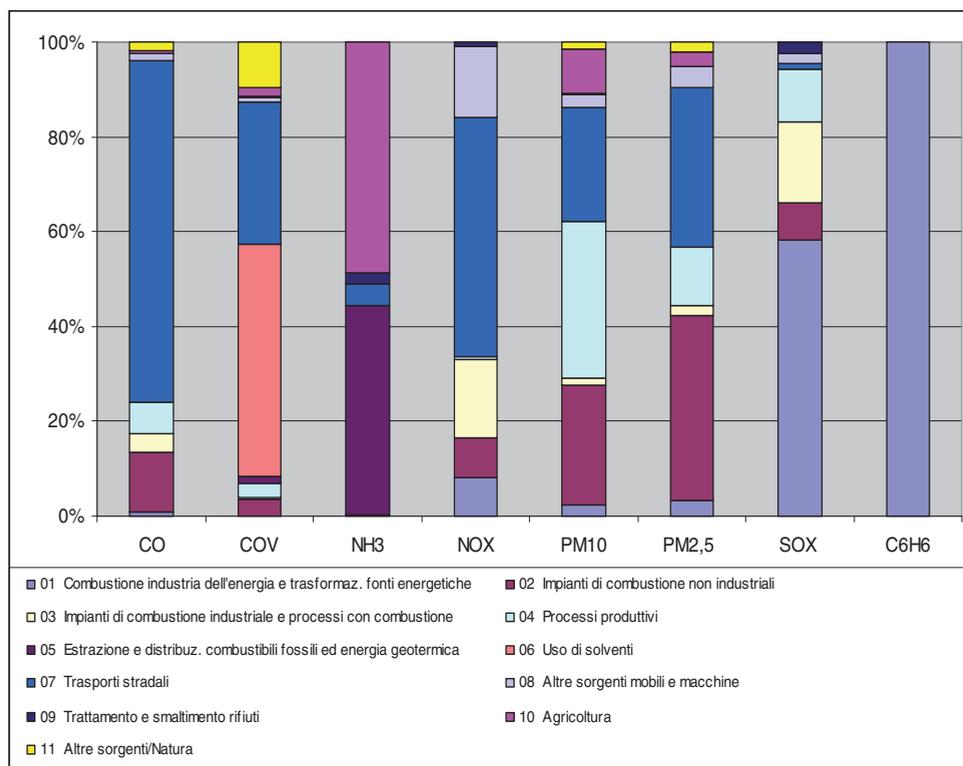


Figura 4 Percentuale per macrosettore/emissione totale anno 2007

MACROSETTORI	CO	COV	NH ₃	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO _x	C ₆ H ₆
01 Combustione industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche	-1.150	-112	1	-10.115	-835	-599	-65.302	-3.655
02 Impianti di combustione non industriali	-2.210	-500	-3	28	-465	-421	-876	-89
03 Impianti di combustione industriale e processi con combustione	-14.302	-116	-8	-1.132	-261	-157	-6.076	-1.975
04 Processi produttivi	-2.006	-3.982	-4	148	830	-466	-840	647
05 Estrazione e distribuzione combustibili fossili ed energia geotermica	0	-888	-3.453	0	0	0	0	-2.988
06 Uso di solventi	0	4.483	1	0	-100	-67	0	-1.070
07 Trasporti stradali	-282.154	-47.163	85	-27.476	-725	-751	-4.192	-2.080.139
08 Altre sorgenti mobili e macchine	-544	-252	0	-1.550	-14	-18	-1.734	0
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	-13	187	187	-0	-9	-7	44	483
10 Agricoltura	-248	-2.478	-4.477	-10	-249	-82	-2	-2
11 Altre sorgenti/Natura	222	559	0	0	13	12	0	0
Totale	-302.405	-50.262	-7.672	-40.106	-1.815	-2.557	-78.978	-2.088.789

Tabella 5 *Variazione assoluta emissioni per macrosettore tra gli anni 1995 e 2007 espressa in t/anno. Per il benzene i valori sono in kg/anno*

L'analisi dei valori di emissione per macrosettore e della loro variazione tra il 1995 e il 2007 permette di valutare il contributo che le diverse fonti di emissione apportano al totale di quelle regionali.

In particolare, per l'anno 2007, il macrosettore 1 (Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche) contribuisce, insieme al macrosettore 3 (Impianti di combustione industriale e processi con combustione), alla gran parte delle emissioni regionali di SO_x. Risulta evidente, inoltre, come le emissioni di NO_x siano strettamente correlate ad attività di combustione; in particolare contribuiscono il macrosettore 7 (Trasporti stradali), il macrosettore 8 (Altre sorgenti mobili) e il macrosettore 3 (Impianti di combustione industriale e processi con combustione). Le emissioni di PM₁₀ primario sono imputabili in massima parte ai macrosettori 2 (Impianti di combustione non industriale), 4 (Processi produttivi) e 7 (Trasporti stradali). Anche le emissioni di PM_{2,5} primario vengono prodotte dagli stessi macrosettori. Le emissioni regionali di ammoniaca (NH₃) sono determinate prevalentemente dal macrosettore 10 (Agricoltura) e dal macrosettore 5 in particolare per l'attività geotermica, a cui si aggiunge il minore contributo del traffico dovuto alle marmitte catalitiche. Per quanto riguarda il monossido di carbonio, il traffico costituisce quasi i due terzi delle emissioni, con contributi anche da parte degli impianti di combustione residenziali (macrosettore 2) e dei processi produttivi. Infine, il contributo alle emissioni di benzene è dovuto, in maniera quasi esclusiva, al trasporto su strada.

L'analisi del trend di variazione delle emissioni tra il 1995 e il 2007 rappresentato in Tabella 5 evidenzia una generale diminuzione delle emissioni di tutti gli inquinanti, anche se per alcuni macrosettori si registra qualche incremento. In particolare, si evidenziano aumenti nel macrosettore 6 (uso dei solventi) per i COV. Per il PM₁₀ primario si riscontrano emissioni in aumento nel macrosettore 4 (processi produttivi), mentre per l'NH₃ si nota un lieve aumento delle emissioni da trattamento rifiuti e da trasporto stradale attribuibile alla progressiva sostituzione dei veicoli vecchi con i nuovi dotati di marmitta catalitica.

La generale diminuzione dei valori di emissione si riflette anche in una notevole riduzione delle emissioni pro-capite, nonostante si sia registrato un aumento della popolazione residente in Toscana di circa 120.000 unità (vedi Tabella 6 e Figura 5). La riduzione è significativa per tutti gli inquinanti, in particolar

modo per ossidi di zolfo e benzene, ad esclusione del PM₁₀, per il quale si registra una diminuzione solo del 2%.

1995	2000	2003	2005	2008
3.498.070	3.494.857	3.566.071	3.619.872	3.707.818

Tabella 6 *Popolazione residente in Toscana*

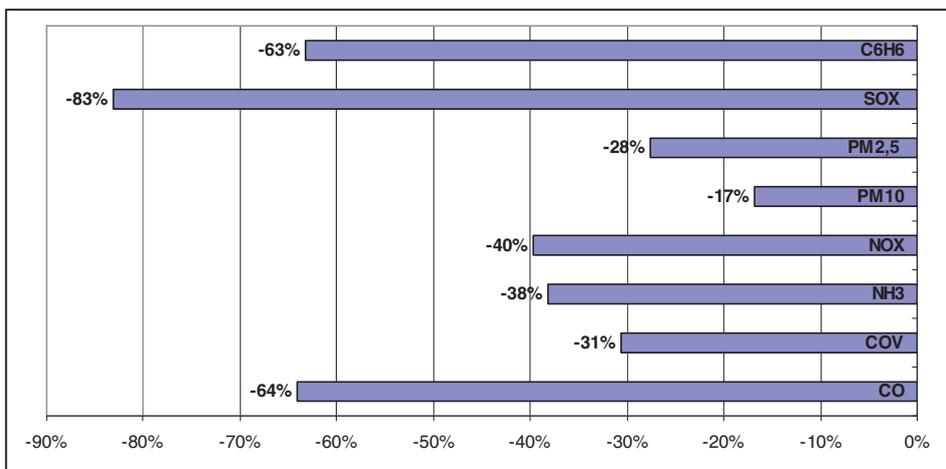


Figura 5 *Variazione percentuale delle emissioni pro-capite di inquinanti. Anni 1995-2007*



3.2 Inquinamento acustico

Negli ultimi anni stiamo assistendo a un sempre maggiore interesse sia da parte dei cittadini che della comunità scientifica in merito all'inquinamento acustico e alla riduzione dell'esposizione al rumore ambientale. L'Organizzazione Mondiale della Sanità, nel recente rapporto “Burden of disease from environmental noise quantification of healthy life years lost in Europe”, ha sottolineato come studi epidemiologici su vasta scala evidenzino una correlazione tra l'esposizione al rumore ambientale e l'insorgenza di patologie anche gravi.

Nel contempo le infrastrutture di trasporto, con volumi di traffico in continuo aumento, si delineano come la maggiore sorgente di rumore sia in ambito urbano che extraurbano. Il monitoraggio ambientale e i risultati dell'attività di controllo forniscono indicatori che, associati ai risultati degli interventi di mitigazione, permettono di delineare un quadro dell'inquinamento acustico in Toscana in merito all'esposizione al rumore dei cittadini.

3.2.1 Numero di interventi di controllo

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Numero di interventi di controllo	n.	R	ARPAT, ASL, Polizia Municipale	+	2000-2011			Comunale

Descrizione dell'indicatore

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

Commento alla situazione e al trend

In Figura 1 si riporta l'andamento nel tempo del numero di controlli sulle sorgenti di rumore puntuali a seguito di esposto o segnalazione, suddivise per tipologia di attività. I dati riportati riguardano gli interventi di ARPAT e di altri organi deputati al controllo (ASL e Polizia Municipale).

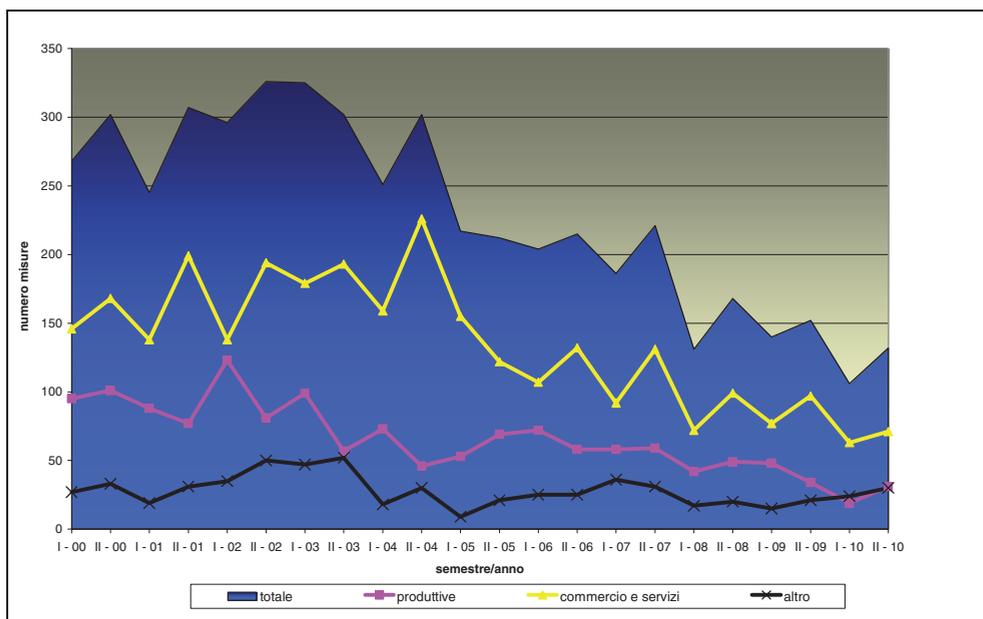


Figura 1 Numero di fonometrie effettuate su sorgenti puntuali su segnalazione o esposto suddivise per attività. Anni 2000 - 2010. Fonte: ARPAT, ASL, Polizia Municipale

Dopo un periodo di sostanziale stabilità nel numero di controlli, a partire dal 2004 si nota una progressiva diminuzione confermata anche dai valori degli ultimi anni. La maggiore variazione si osserva per le attività di controllo nei settori commerciale e dei servizi.

Tale andamento è probabilmente ascrivibile sia ad una diminuzione degli esposti e segnalazioni e a un maggiore ricorso agli strumenti messi a disposizione dalla L. 447/95 in materia di impatto e clima acustico in sede autorizzativa da parte degli enti locali, sia ad una selezione da parte degli enti preposti al controllo delle situazioni nelle quali procedere con interventi strumentali.

3.2.2 Percentuale di superamenti dei limiti normativi riscontrati in sede di controllo su sorgenti puntuali

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Percentuale di superamenti dei limiti normativi riscontrati in sede di controllo su sorgenti puntuali	n.	S	ARPAT, ASL, Polizia Municipale	+	2000-2011			Comunale

Descrizione dell'indicatore

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

Commento alla situazione e al trend

Nelle Figure 2 e 3 si riporta, rispettivamente, l'andamento nel tempo dei superamenti riscontrati come numero assoluto e come percentuale rispetto ai controlli effettuati.

Se da una parte assistiamo a un decremento nel numero dei superamenti, dall'altra osserviamo come dopo un graduale aumento della percentuale di superamenti riscontrati, rispetto ai controlli effettuati dal 2002 al 2004, si assista ad una sostanziale stabilità, indice di una maggiore efficacia nella scelta delle situazioni da indagare con controlli strumentali.

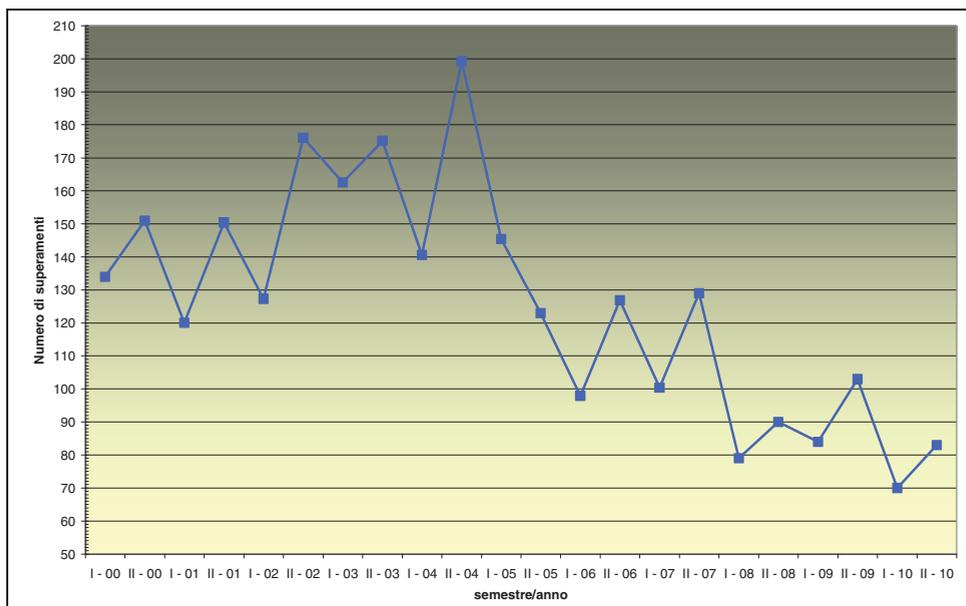


Figura 2 Numero di superamenti dei limiti di legge riscontrati in sede di controllo su sorgenti puntuali. Anni 2000 - 2010. Fonte: ARPAT, ASL, Polizia Municipale

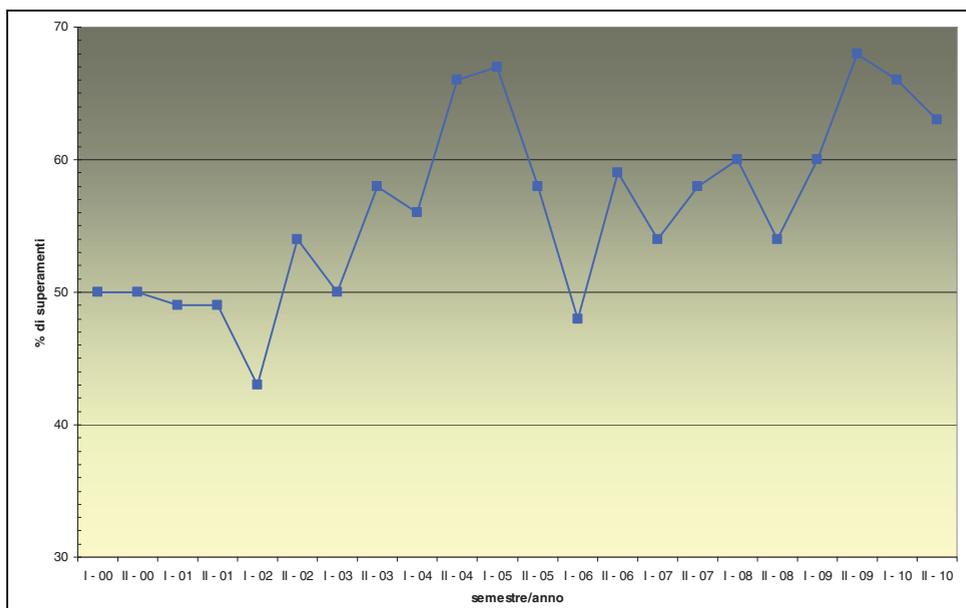


Figura 3 Percentuale di superamenti dei limiti di legge riscontrati in sede di controllo su sorgenti puntuali. Anni 2000 - 2010. Fonte: ARPAT, ASL, Polizia Municipale

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

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
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	ARPAT, gestori delle infrastrutture	++	2007-2010			Comunale

Descrizione dell'indicatore

Questo indicatore si riferisce alla percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento acustico superiori a quelli raccomandati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità e fornisce informazioni sul grado di potenziale disturbo esercitato dal fenomeno.

Commento alla situazione e al trend

In Tabella 1 sono riportati i dati relativi alla percentuale di popolazione esposta a livelli di rumore superiori a 65 dB(A) e 55 dB(A) rispettivamente nel periodo di riferimento diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00) per le sorgenti di rumore da traffico stradale e ferroviario nei comuni di Firenze e Pisa. I dati sono stati ricavati applicando i modelli numerici indicati dalla Direttiva 49/2002/CE, recepita con D.Lgs. 194/2004, e validati con misure *in situ* per ricavare i valori secondo i descrittori nazionali. Rispetto alle precedenti Relazioni sullo Stato dell'Ambiente si aggiungono i risultati della modellizzazione della sorgente di rumore ferroviario. I dati ricavati dalla mappatura acustica permettono di avere un quadro dettagliato dell'esposizione della popolazione residente alle diverse tipologie di rumore, per poi mettere in atto le misure di abbattimento e contenimento del rumore per ridurre gradualmente l'esposizione.

Comune	Residenti totali (n.) ²	Tipologia di sorgente di rumore	Popolazione considerata nello studio sul totale della popolazione residente (%)	Popolazione residente in aree con L _{Aeq} ¹ diurno > 65 dB(A) (%)	Popolazione residente in aree con L _{Aeq} ¹ notturno > 55 dB(A) (%)	Anno di studio
Firenze	352600	Stradale	100	31	43	2007
		Ferroviaria	100	1.2	2.8	2010
Pisa	90641	Stradale	100	15	33	2008
		Ferroviario	100	0.7	2.9	2008

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

Tabella 1 *Percentuale di popolazione esposta a livelli di rumore superiori a 65 dB(A) nel periodo diurno e 55 dB(A) nel periodo notturno per rumore da traffico stradale e ferroviario.* Fonte: ARPAT

Nelle Tabelle 2 e 3 si riportano i dati relativi all'esposizione della popolazione al rumore stradale, aeroportuale e ferroviario per le città di Firenze e Pisa secondo i descrittori e gli intervalli europei (Direttiva 49/2002/CE). Per la città di Pisa è indicata anche l'esposizione complessiva a tutte le sorgenti.

Non è possibile definire un trend per l'indicatore dal momento che il processo di riduzione dell'esposizione è in evoluzione sia attraverso la messa in opera di interventi previsti dai Piani Comunali di Risanamento Acustico sia, per il solo comune di Firenze, dai Piani di Azione.

L _{den} [dB(A)]	Popolazione						
	Firenze (infrastrutture stradali anno di studio 2007)	Firenze (infrastrutture ferroviarie anno di studio 2009)	Firenze (aeroporto anno di studio 2007)	Pisa (infrastrutture stradali anno di studio 2008)	Pisa (infrastrutture ferroviarie anno di studio 2008)	Pisa (aeroporto anno di studio 2008)	Pisa (infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroporto anno di studio 2008)
55-60	112700	7063	3898	31500	2615	14150	33900
60-65	80300	4608	3200	24200	1478	3100	25300
65-70	79600	3054	185	11000	549	100	11600
70-75	22400	2287	0	1000	125	30	900
>75	200	228	0	0	76	0	100

Tabella 2 *Popolazione esposta ai differenti livelli di rumore secondo il descrittore L_{den} previsto dalla Direttiva Europea 2002/49/CE nei comuni di Firenze (352.600 unità) e Pisa (90.641 unità)*

L_{night} [dB(A)]	Popolazione						
	Firenze (infrastrutture stradali anno di studio 2007)	Firenze (infrastrutture ferroviarie anno di studio 2009)	Firenze (aeroporto anno di studio 2007)	Pisa (infrastrutture stradali anno di studio 2008)	Pisa (infrastrutture ferroviarie anno di studio 2008)	Pisa (aeroporto anno di studio 2008)	Pisa (infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroporto anno di studio 2008)
50-55	82000	5700	2856	28100	2012	350	27800
55-60	89900	3204	172	13200	1015	100	14000
60-65	33300	2568	0	2900	277	30	2900
65-70	600	1404	0	0	135	0	200
>70	0	104	0	0	16	0	0

Tabella 3 *Popolazione esposta ai differenti livelli di rumore secondo il descrittore L_{night} previsto dalla Direttiva Europea 2002/49/CE, nei comuni di Firenze (352.600 unità) e Pisa (90.641 unità)*

In Tabella 4 si riporta il numero di persone esposte ai diversi livelli di rumore generato dalle infrastrutture stradali extraurbane secondo gli indicatori italiani. I dati delle strade extraurbane si riferiscono alle tratte toscane delle autostrade A1, A11 e A12, all'intera rete viaria di proprietà della Regione e a quella di competenza delle province di Pisa e Lucca, nonché ad alcune strade delle province di Arezzo e Firenze. La popolazione esposta 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 p.a. - Società



Autostrada Ligure Toscana (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. La popolazione esposta al rumore generato dalle strade comunali, invece, deriva dalla mappatura acustica del comune di Firenze in accordo al D.Lgs. 194/2004.

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 ¹	6.550 ¹
A11 ⁴	- ⁷	83	83	2.500 ¹	13.350 ¹
A12 ^{5, 6}	- ⁷	134	134	2.150 ²	5.700 ²
A11 ⁶ e A12 ⁶	- ⁷	88	88	4150 ²	10000 ²
SGC FI-PI-LI	- ⁷	83	83	2.100 ³	2.300 ³
Strade della Regione Toscana ⁸	FI	273	273	16.200 ³	20.850 ³
	AR	162	162	7.950 ³	11.650 ³
	GR	122	122	650 ³	900 ³
	PI	173	173	4.750 ³	5.800 ³
	LI	60	60	2.250 ³	3.000 ³
	LU	73	73	10.350 ³	13.300 ³
	MS	16	16	150 ³	200 ³
	PO	34	34	4.900 ³	6.050 ³
	PT	58	58	8.500 ³	10.450 ³
Strade della Provincia	SI	177	177	2.900 ³	4.000 ³
	AR	1088	387	6.500	8.550
	FI	n.d. ⁹	148	5200	7950
	LU	676	676	13.050 ³	13.100 ³
	PI	791	791	22.900 ³	32.250 ³

Note: ¹ 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

² 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)

³ 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)

⁴ 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

⁵ Nel caso della A12, è stato preso in esame solo il tratto di competenza della SALT p.a.

⁶ 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

⁷ L'infrastruttura interessa il territorio di più province

⁸ 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

⁹ 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 e sugli assi ferroviari principali su cui transitano più di 60.000 convogli all'anno, forniti dalle società e dagli 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 _{den} [dB(A)]				
		55-60	60-65	65-70	70-75	> 75
RFI	Ferrovia nell'agglomerato di Firenze (fonte ARPAT) – km 12,193	7063	4608	3054	2287	228
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 ⁽¹⁾ (fonte ARPAT) fuori degli agglomerati – km 75,8	5600	6800	2000	400	0
Strada regionale	SGC FI-PI-LI ⁽²⁾ (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

segue...

... segue

Tipologia/gestore	Infrastruttura	Popolazione esposta				
		L_{den} [dB(A)]				
		55-60	60-65	65-70	70-75	> 75
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
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 ⁽¹⁾	Regione Toscana. S.G.C. FI-PI-LI (intero tratto regionale, ramo per Pisa km 0+000 - km 75+800)					
SGC FI-PI-LI ⁽²⁾	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 rotonda Vergine a fine variante					
SP1	Provincia di Pistoia: SP1 Variante Pratese da rotonda 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 "Vicinese": 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 prodotto dalle infrastrutture di trasporto secondo l'indicatore L_{den} (D.Lgs. 194/05)

Tipologia/gestore	Infrastruttura	Popolazione esposta				
		L _{night} [dB(A)]				
		50-55	55-60	60-65	65-70	>70
RFI	Ferrovia nell'agglomerato di Firenze (fonte RFI) – km 12,193	5700	3204	2568	1404	104
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 ⁽¹⁾ (fonte ARPAT) fuori degli agglomerati – km 75,8	8000	3800	700	100	0
Strada regionale	SGC FI-PI-LI ⁽²⁾ (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	
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

segue...

...segue

Tipologia/gestore	Infrastruttura	Popolazione esposta				
		L _{night} [dB(A)]				
		50-55	55-60	60-65	65-70	>70
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 ⁽¹⁾	Regione Toscana. S.G.C. FI-PI-LI (intero tratto regionale, ramo per Pisa km 0+000 - km 75+800)					
SGC FI-PI-LI ⁽²⁾	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 rotonda Vergine a fine variante					
SP1	Provincia di Pistoia: SP1 Variante Pratese da rotonda 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 "Vicinese": 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)



3.2.4 Popolazione che ha beneficiato delle azioni di mitigazione per la riduzione dell'esposizione all'inquinamento acustico nell'ambito dei Piani Comunali di Risanamento Acustico

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Popolazione che ha beneficiato delle azioni di mitigazione per la riduzione dell'esposizione all'inquinamento acustico nell'ambito dei Piani Comunali di Risanamento Acustico	n.	R	Regione Toscana	++	2006-2010			Comunale

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore rappresenta il numero di abitanti che negli anni hanno beneficiato di azioni di mitigazione del rumore nell'ambito dei Piani Comunali di Risanamento Acustico.

Anno conclusione lavori di mitigazione	Comune	Popolazione che ha beneficiato degli interventi	Popolazione che ha beneficiato degli interventi in Toscana fino all'anno di riferimento
2006	Castelnuovo Garfagnana	1480	1480
2007	Siena	1950	4468
2007	Reggello	298	
2007	Barga	740	
2008	Montecarlo	604	5072
2009	Figline Valdarno	1573	12354
2009	Firenze	4564	
2009	Castel del Piano	217	
2009	Forte dei Marmi	928	
2010	Massa e Cozzile	4416	
2010	Foiano della Chiana	656	22500
2010	Capannori	230	
2010	Signa	2609	
2010	Orbetello	350	
2010	Rosignano Marittimo	1885	

Tabella 7 *Popolazione che ha beneficiato di intervento di mitigazione del rumore in ambito dei Piani Comunali di Risanamento Acustico.* Fonte: Regione Toscana. Elaborazione: ARPAT

Commento alla situazione e al trend

In Tabella 7 si riporta il dettaglio del numero di persone che hanno beneficiato di interventi di mitigazione all'interno dei Piani Comunali di Risanamento Acustico (PCRA) dal 2006 al 2010, suddiviso sia per anno di conclusione dei lavori che cumulativo.

I dati si riferiscono agli interventi di risanamento all'interno dei PCRA finanziati dalla Regione Toscana, i soli tra l'altro che sono stati implementati.

Dai dati riportati in Tabella 7 e in Figura 4 è evidente come, dal 2008, si assista a un incremento notevole del numero di persone che hanno beneficiato degli interventi di mitigazione, partendo da 1480 unità fino ad arrivare a 22500 unità a fine 2010.

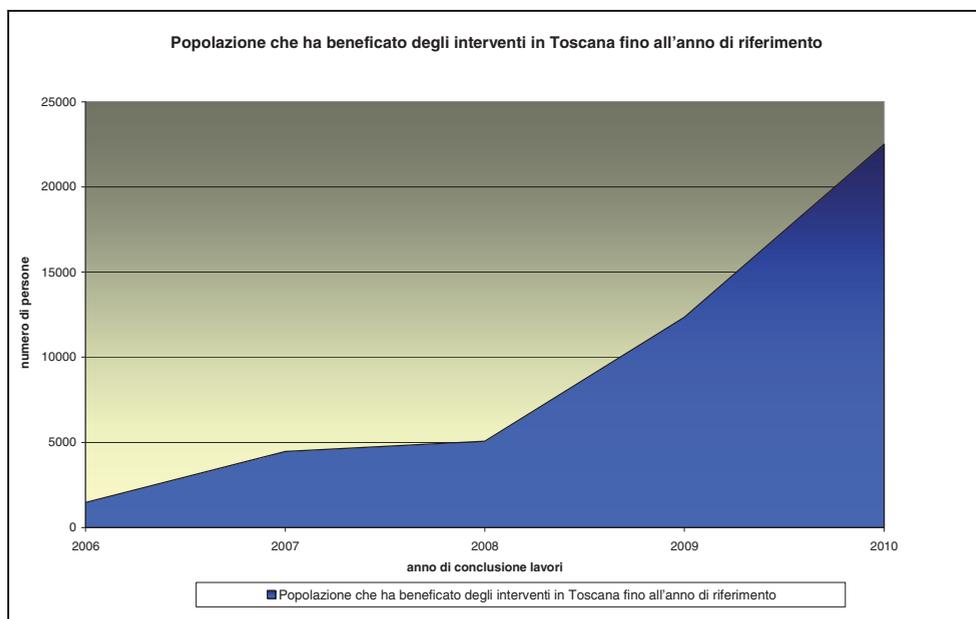


Figura 4 *Popolazione che ha beneficiato di intervento di mitigazione del rumore in ambito dei Piani Comunali di Risanamento Acustico.* Fonte: Regione Toscana. Elaborazione: ARPAT

Lo stato attuale è di gran lunga positivo, con un trend in crescita

3.3 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

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Numero di stazioni radio base (SRB) per la telefonia cellulare sul territorio	n.	D	ARPAT	+++	2003-2010			Comune

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)¹ suddivise 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. Da notare che i dati relativi agli anni 2009 e 2010 hanno beneficiato di una ulteriore elaborazione che ha consentito di tenere conto degli impianti smantellati. Poiché i casi di smantellamento per le SRB sono abbastanza rari, questo fatto non incide sul trend.

¹ 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

Il numero totale di impianti è in continua crescita, con un sostanziale raddoppio registrato nel periodo 2003 - 2010.

	AR	FI	GR	LI	LU	MS	PI	PO	PT	SI	Totale	Variatione rispetto anno prec.
2003	168	394	189	199	181	75	137	78	95	161	1677	-
2004	199	491	204	232	206	84	174	84	111	198	1983	+18%
2005	223	560	226	256	232	94	203	88	131	215	2228	+12%
2006	231	581	234	256	240	110	230	97	142	219	2340	+5%
2007	249	637	260	284	263	127	248	129	162	240	2599	+11%
2008	259	665	272	300	272	132	259	144	179	255	2737	+5%
2009	308	726	300	324	307	164	293	168	194	267	3051	+11%
2010	323	759	318	330	336	166	319	173	205	284	3213	+5%

Tabella 1 *Numero di SRB (postazioni) dal 2003 al 2010 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	Variatione rispetto anno prec.
2003	251	581	300	308	264	114	203	117	139	246	2523	-
2004	294	777	335	365	321	135	271	136	170	305	3109	+23%
2005	343	941	379	438	378	165	343	169	217	343	3716	+20%
2006	378	1032	421	471	412	190	393	197	256	363	4113	+11%
2007	437	1182	480	532	468	223	452	253	296	423	4746	+15%
2008	458	1251	514	575	506	233	482	278	320	454	5071	+7%
2009	498	1327	530	592	554	266	534	315	345	455	5416	+7%
2010	546	1410	568	610	609	275	581	323	373	489	5784	+7%

Tabella 2 *Numero di SRB (impianti) dal 2003 al 2010 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

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Numero di impianti di diffusione radio e televisiva sul territorio	n.	D	ARPAT	+++	2004-2010			Comune

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 2004-2010 è mostrato nelle Tabelle 3 e 4. Circa il 70% degli impianti di Tabella 4 è rappresentato 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. Da notare che i dati relativi agli anni 2009 e 2010 hanno beneficiato di una ulteriore elaborazione che ha consentito di tenere conto degli impianti smantellati. Poiché lo smantellamento di un impianto RTV non è un evento raro, il numero complessivo delle postazioni e degli impianti risulta leggermente inferiore rispetto agli anni precedenti.

Commento alla situazione e al trend

Rispetto al 2004, il numero degli impianti per la diffusione televisiva digitale (DVB) è quasi triplicato, per quanto 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
2004	263	384	179	136	312	274	131	70	153	244	2146
2005	275	412	195	141	327	306	137	75	159	259	2286
2006	296	432	211	149	379	328	160	83	169	278	2485
2007	293	450	214	155	372	332	158	86	163	281	2504
2008	316	480	241	167	405	347	174	93	181	309	2713
2009	283	439	216	151	367	307	156	85	152	270	2426
2010	296	451	221	155	381	309	165	85	163	280	2506

Tabella 3 *Postazioni RTV nel periodo 2004 - 2010 suddivisi per province*. Fonte: ARPAT - Catasto regionale degli impianti

	AR	FI	GR	LI	LU	MS	PI	PO	PT	SI	Totale
2004	569	762	363	240	593	451	417	130	263	501	4289
2005	565	787	381	248	593	505	428	138	258	522	4425
2006	585	832	407	262	673	529	450	148	272	529	4687
2007	634	901	434	274	714	564	470	169	292	561	5013
2008	730	976	515	321	794	631	544	192	363	662	5728
2009	648	868	446	276	689	562	467	179	289	553	4977
2010	660	887	449	281	709	556	474	179	302	577	5074

Tabella 4 *Impianti RTV nel periodo 2004 - 2010 suddivisi per province*. Fonte: ARPAT - Catasto regionale degli impianti



3.3.3 Estensione della rete elettrica regionale ad alta tensione

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Estensione della rete elettrica regionale ad alta tensione	km	D	ARPAT	++	2006-2010			Comune

Descrizione dell'indicatore

Indica i km di linee elettriche e il numero di cabine elettriche (ricomprese nella dizione ufficiale "Officine elettriche") presenti sul territorio regionale.

	2008 ⁽¹⁾
Linee a 132 kV	3824 km linee aeree
Linee a 220 kV	456 km
Linee a 380 kV	1072 km
Officine elettriche ⁽²⁾	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	

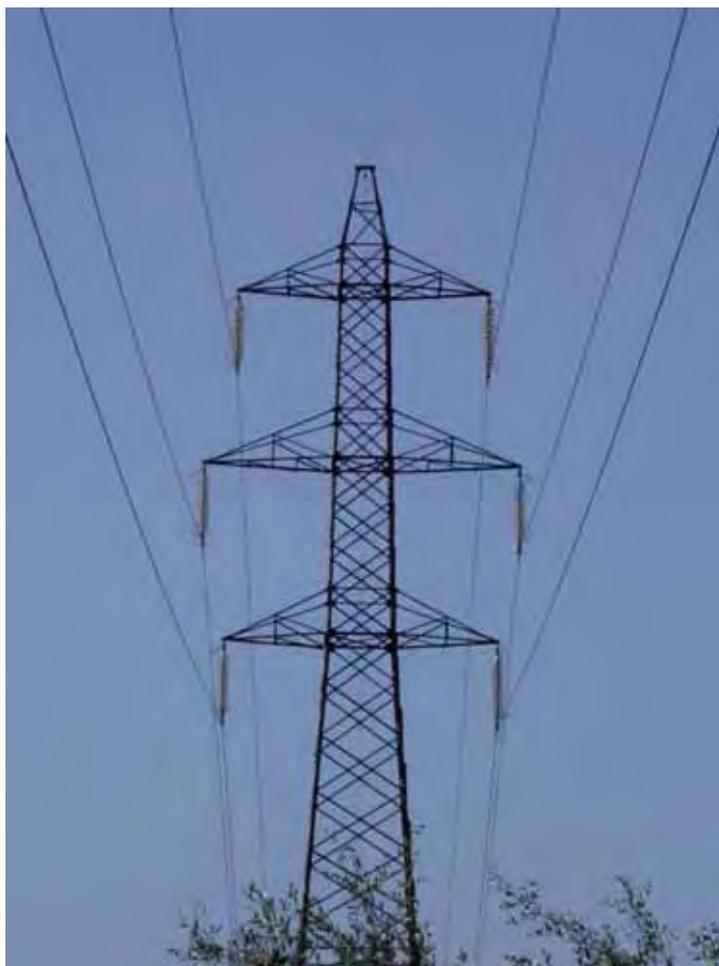
	2010 ⁽¹⁾
Linee a 132 kV	3719 km linee aeree
Linee a 220 kV	509 km
Linee a 380 kV	1067 km
Officine elettriche ⁽²⁾	204
(1) Fonte: CERT (popolato al 90 %), dicembre 2010 (2) Officine elettriche: Stazione primaria, Sottostazione o cabina primaria, Centrale termoelettrica/idroelettrica/geotermica, cabina 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 2008 e il 2010, tenuto conto che il processo di validazione dei dati inseriti (sia dal punto di vista formale che attraverso i sopralluoghi sul campo) prosegue senza interruzione, mostra un sostanziale accordo.



3.3.4 Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a SRB

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a SRB	n.	S / P	ARPAT	+++	2001-2010			Provincia

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, sia 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 i livelli di esposizione della popolazione, inferiori rispetto ai limiti di legge previsti.

La tabella che segue mostra che il numero di pareri espressi è sostanzialmente costante negli anni, mentre il numero di interventi di misura tende a diminuire a causa della crescente complessità di ogni intervento. Non sono stati confermati superamenti dei limiti nel periodo di osservazione.

	Pareri espressi	Interventi di misura	Superamenti dei limiti
2001	829	221	0
2002	420	146	0
2003	774	234	0
2004	966	387	0
2005	922	406+199 monitoraggi	0
2006	650	278+612 monitoraggi	0
2007	486	167+54 monitoraggi	0
2008	727	195+30 monitoraggi	0
2009	647	124+17 monitoraggi	0
2010	718	110+14 monitoraggi	0

Tabella 6 Numero di pareri espressi e interventi di misura effettuati da ARPAT nel periodo 2001 - 2010. Fonte: ARPAT

3.3.5 Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a impianti RTV

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a impianti RTV	n.	S / P	ARPAT	+++	2001-2010			Sito

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 stabilizzato nel corso degli anni su valori abbastanza contenuti 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 normativo.

	Siti RTV oggetto di interventi di misura	Siti RTV con superamenti del limite di esposizione	Siti RTV con superamenti del valore di attenzione
2001	39	8	12
2002	58	5	8
2003	21	1	0
2004	22	2	0
2005	19	3	4
2006	59	1	3
2007	23	2	1
2008	22	0	1
2009	18	0	1
2010	18	0	3

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 – 2010. Fonte: ARPAT*

Dai dati riportati in Tabella 7 si osserva come dal 2008 non siano più stati rilevati, nei siti RTV oggetto di monitoraggio, superamenti del limite di esposizione.

3.3.6 Esposizioni dovute agli elettrodotti

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Esposizioni dovute agli elettrodotti	μT	S / P	ARPAT	+++	2001-2010			Provincia

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. Le Tabelle 8 e 9 mostrano i risultati dell'attività di controllo su elettrodotti e cabine elettriche svolta da ARPAT nel periodo che va dal 1 luglio 2004 alla fine del 2010.



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 μT sono stati riscontrati in luoghi in cui si applica il valore di attenzione di 10 μT).

Valori di induzione magnetica misurati (μ 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 effettuate da ARPAT dal 2004 al 2008 in luoghi con permanenza umana prolungata, presso elettrodotti e cabine (esclusi i monitoraggi a lungo termine).* Fonte: ARPAT

Valori di induzione magnetica misurati (μ T)	2009		2010	
	Elettrodotti	Cabine elettriche	Elettrodotti	Cabine elettriche
< 0,2	86	24	33	23
0,2 – 3	31	8	27	19
3 – 10	1	0	0	10
>10	0	0	0	0
Totale	118	32	60	52

Tabella 9 *Analisi statistica delle misure effettuate da ARPAT dal 2009 al 2010 in luoghi con permanenza umana prolungata, presso elettrodotti e cabine (esclusi i monitoraggi a lungo termine).* Fonte: ARPAT

3.3.7 Esposizioni dovute alle SRB

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Esposizioni dovute alle SRB	V/m	S / P	ARPAT	+++	2001-2010			Provincia

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 pochi 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, e i superamenti non sono stati confermati dalle successive verifiche effettuate con strumentazione più sofisticata (a banda stretta). Per tale motivo le misurazioni relative a tali casi non sono state conteggiate nelle tabelle.

Le statistiche relative al periodo 2004 - 2010 mostrano come generalmente i livelli risultino superiori a 3 V/m solo in una piccola percentuale di 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
TOTALE	4751	185

* 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 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
TOTALE	3652	125

* 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 11 *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
TOTALE	1921	932	169	22

Tabella 12 *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 13 *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 14 *Analisi statistica delle misure effettuate presso SRB da ARPAT nell'anno 2008.*
Fonte: ARPAT

2009				
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	405	74	32	10
0.5 - 1	107	37	11	5
1 - 3	62	46	6	0
3 - 6	7	12	0	0
6-20	0	3	0	2
> 20	0	2	0	0
TOTALE	581	174	49	17

Tabella 15 *Analisi statistica delle misure effettuate presso SRB da ARPAT nell'anno 2009.*
Fonte: ARPAT

2010				
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	454	59	5	4
0.5 - 1	166	34	7	0
1 - 3	99	9	6	0
3 - 6	16	3	4	0
6-20	7	7	1	2
> 20	0	0	0	0
TOTALE	742	112	23	6

Tabella 16 *Analisi statistica delle misure effettuate presso SRB da ARPAT nell'anno 2010.*
Fonte: ARPAT

3.4 Radiazioni ionizzanti

Le radiazioni ionizzanti sono quelle radiazioni dotate di sufficiente energia da poter ionizzare gli atomi (o le molecole) con cui 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 apparecchi e sostanze radioattive a scopo diagnostico e terapeutico. L'esposizione connessa con gli scarichi degli impianti nucleari in esercizio o in fase di smantellamento e l'esposizione derivante dalla dispersione di sostanze radioattive nell'ambiente in seguito a incidenti nucleari pesano in media in misura minore, ma possono essere più importanti localmente e per gruppi di popolazione particolari.

3.4.1 Radioattività artificiale in matrici ambientali e alimenti. Numero di campioni/monitoraggi di matrici ambientali e alimenti

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Numero di campioni/monitoraggi in matrici ambientali e alimenti	Numero	R	ARPAT	+++	1991-2010			Regione

Descrizione dell'indicatore

La normativa europea e nazionale prevede il monitoraggio della radioattività ambientale in situazione normale; questa attività si realizza attraverso la misura della contaminazione da radionuclidi nelle principali matrici ambientali e negli alimenti.

Il numero di campioni/monitoraggi della radioattività artificiale in matrici ambientali e alimenti è un indice quali-quantitativo dell'adeguamento del piano di monitoraggio ai requisiti normativi e alle direttive tecniche in termini di matrici coperte, frequenza e regolarità dei campionamenti/monitoraggi, nonché di parametri analizzati.

Commento alla situazione e al trend

Lo stato di questo indicatore è valutato intermedio, per la necessità di stabilizzare/aumentare il numero di campioni/monitoraggi sulle nuove matrici introdotte e per la mancanza di alcuni parametri previsti dalla recente normativa europea.

Il trend è crescente, prendendo come riferimento l'anno 2006, da quando, con l'attuazione del PRAA 2007-2010, sono aumentate sia le matrici ambientali introdotte nel piano di monitoraggio che il numero di campioni/monitoraggi effettuati (Figura 1), e i parametri analizzati.

L'incremento riguarda le matrici ambientali in termini non solo di numerosità ma soprattutto di tipologia (aria, acqua, suolo, reflui e fanghi, acque potabili), per adeguare il Piano regionale ai requisiti della Raccomandazione della Commissione 2000/473/Euratom sull'*Applicazione dell'art. 36 del trattato Euratom riguardante il controllo del grado di radioattività ambientale allo scopo di determinare l'esposizione dell'insieme della popolazione.*



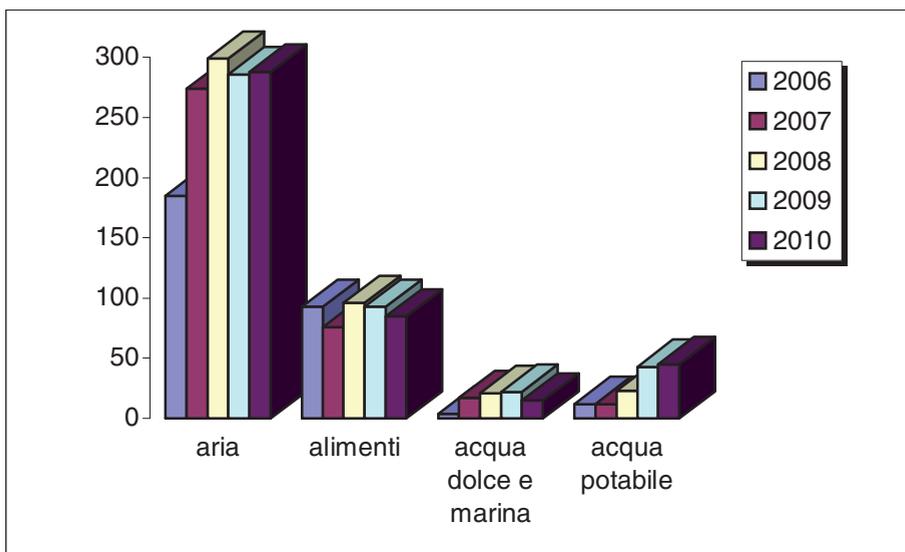


Figura 1 *Trend dell'indicatore "numero di campioni/monitoraggi effettuati in matrici ambientali e alimenti", per le principali matrici disponibili dal 2006*

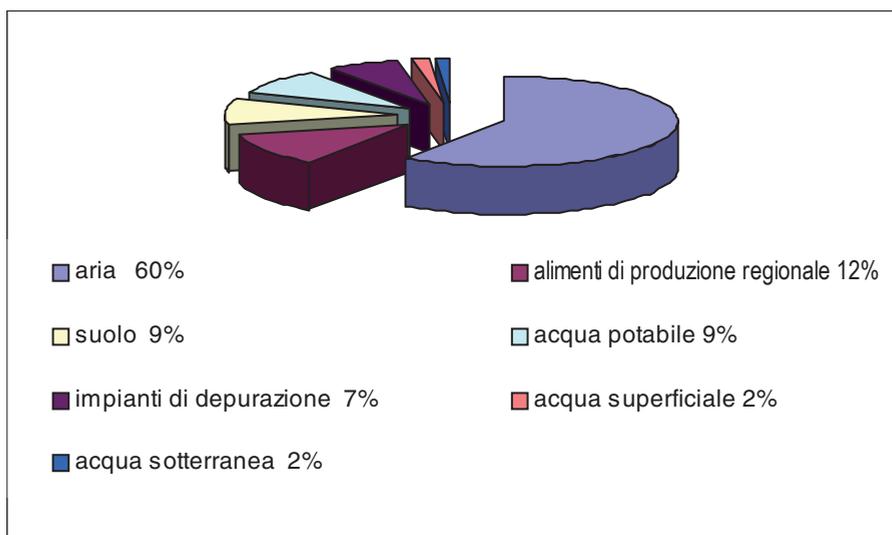


Figura 2 *Distribuzione percentuale di campioni/monitoraggi effettuati in matrici ambientali e alimenti per la valutazione della contaminazione ambientale da sostanze radioattive artificiali. Anno 2010*

3.4.2 Radioattività artificiale in matrici ambientali e alimenti. Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (fallout, DMOS, latte, carne bovina)

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (fallout, DMOS, latte, carne bovina)	Bq/kg - Bq/m ²	P/S	ARPAT	+++	1991-2009			Regione

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). I risultati delle misure sui campioni di fanghi e reflui di depurazione non sono ancora inclusi nell'indicatore.

Commento alla situazione e al trend

Lo stato dell'indicatore è valutato buono. Il trend è stazionario, in quanto i livelli di cesio-137 e iodio-131 sono risultati stabili negli ultimi anni.

La concentrazione del cesio-137 è a livelli trascurabili o assente in tutte le matrici (Figure 3 e 4), così come la concentrazione di iodio-131 nel DMOS del fiume Arno è fisiologica e a livelli non significativi per l'esposizione della popolazione (Figura 5).

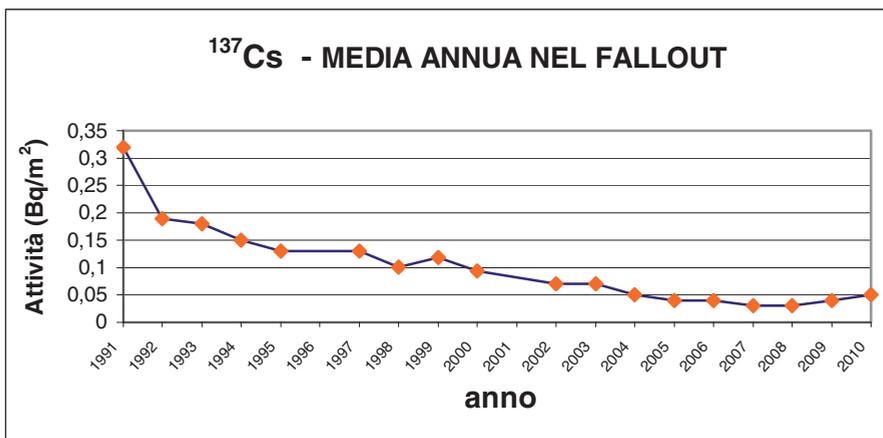


Figura 3 Concentrazione di ¹³⁷Cs nel fallout dal 1991 al 2010. Fonte: ARPAT

Come riportato in Figura 3, dall'analisi della ricaduta radioattiva (fallout) del ¹³⁷Cs, dopo la diminuzione avvenuta negli anni '90 si osserva una sostanziale stazionarietà della concentrazione media annuale. A causa di fenomeni di risospensione dal suolo possono essere presenti alcuni valori più alti.

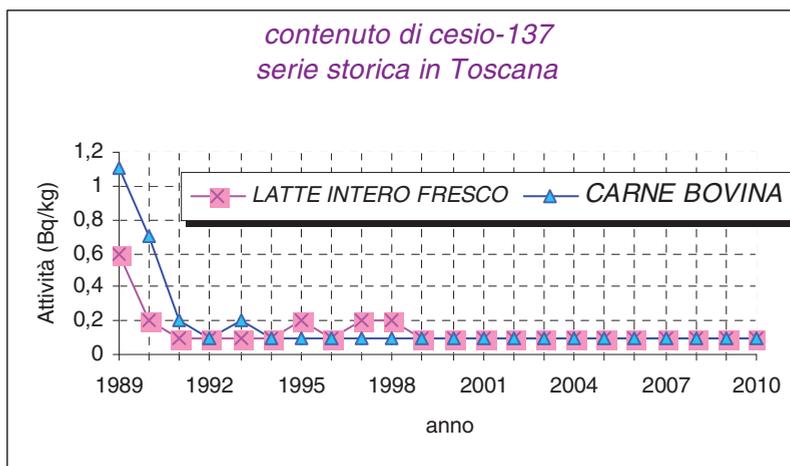


Figura 4 Concentrazione di ¹³⁷Cs in alimenti di provenienza regionale (latte intero fresco e carne bovina) dal 1989 al 2010. Fonte: ARPAT

Come si può vedere dalla Figura 4, dopo la diminuzione avvenuta negli anni '90 la concentrazione di ¹³⁷Cs negli alimenti monitorati si è costantemente mantenuta su livelli inferiori a 0,1 Bq/kg (che rappresenta la minima attività rilevabile).

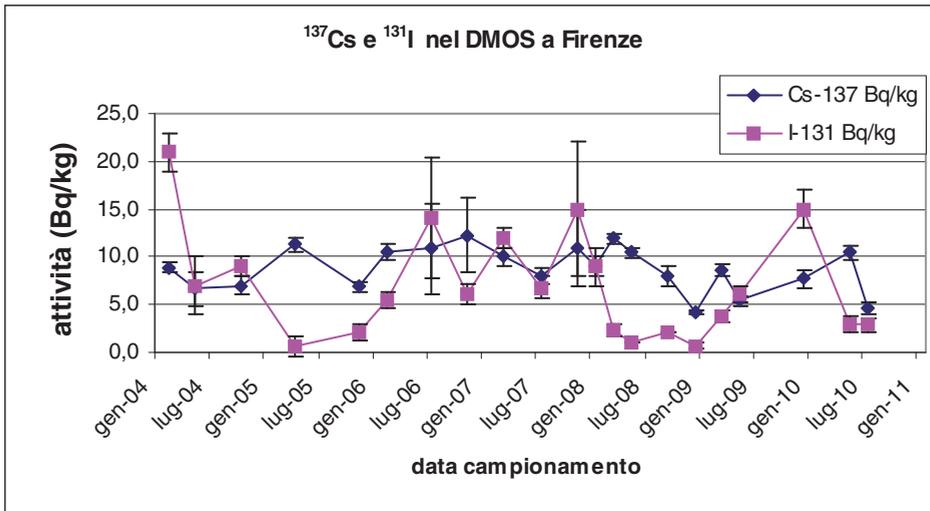


Figura 5 Concentrazione di ^{137}Cs e ^{131}I nel DMOS prelevato nel fiume Arno a Firenze. Fonte: ARPAT

La maggior variabilità della concentrazione di ^{131}I rispetto al ^{137}Cs evidenziata in Figura 5 è da attribuirsi anche alla variabilità della fonte di pressione (impiego in diagnostica e terapia medica).



3.4.3 Concentrazione di radon indoor e percentuale di edifici con concentrazione di radon maggiore di 200 Bq/m³

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Concentrazione di radon indoor	Bq/m ³	S	ARPAT	++	1991-2010			Comuni Classi geologiche
Percentuale di edifici con concentrazione di radon maggiore di 200 Bq/m ³	%	S	ARPAT	++	1991-2010			Comuni Classi geologiche

Descrizione degli indicatori

Gli indicatori “concentrazione di radon indoor” (media geometrica) e “percentuale di edifici con concentrazione di radon superiore a 200 Bq/m³” rappresentano i due parametri di base per la valutazione dell’impatto del radon sulla popolazione e per la pianificazione delle risposte da adottare per ridurre i rischi di esposizione.

Gli indicatori sono costruiti e aggiornati sulla base dei nuovi dati che si rendono disponibili e/o sulla base di nuove metodologie di elaborazione dei dati.

Rispetto alla *Relazione sullo stato dell’ambiente 2008*, la disponibilità e distribuzione territoriale dei dati è molto aumentata con la conclusione, avvenuta nel 2010, dell’*Indagine regionale sulla concentrazione di radon negli ambienti di vita e di lavoro*. Il numero di dati annuali per le abitazioni (che essendo più uniformi nella tipologia e nell’uso sono migliori per lo studio della distribuzione territoriale del radon) è passato infatti da 440 a circa 2400, di cui quasi 2000 fanno parte del campione casuale utilizzato per la stima degli indicatori.

Il livello di disaggregazione massimo degli indicatori è attualmente il Comune, l’unità territoriale di campionamento dell’indagine regionale; il numero di dati sulla base dei quali sono calcolati gli indicatori per Comune va da poche unità ad alcune decine, con un grado di incertezza connesso al numero di misure. Infatti, anche se il campione complessivo è molto rilevante, si è volutamente scelto di privilegiare i Comuni nei quali erano attesi i livelli medi di radon più elevati per ottenere una stima migliore degli indicatori rappresentativi della distribuzione del radon nei Comuni prescelti.

Nelle Tabelle 1 e 2 sono riportati rispettivamente il numero di abitazioni misurate per Comune e i valori medi regionali degli indicatori (a titolo informativo, in tabella è riportata anche la media aritmetica, parametro connesso alla stima dei rischi sanitari).

Numero di edifici misurati nel Comune	Numero di Comuni
0-2	27
3-5	129
6-8	75
9-14	29
≥15	27

Tabella 1 *Numero di abitazioni misurate per Comune. Anno 2010*

Dati	N abitazioni	N Comuni	MA Bq/m ³	MG Bq/m ³	% >200 Bq/m ³
2010	1981	287	35	26	1.5%

Tabella 2 *Valori medi regionali degli indicatori aggiornati al 2010*

(MG = media geometrica, MA = media aritmetica).

Nelle Figure 6 e 7 è riportata la rappresentazione cartografica degli indicatori suddivisi per Comune. Nei Comuni dove l'indicatore è basato su un numero piccolo di dati il valore è molto incerto, e potrebbe cambiare con l'aggiunta di nuove misure. La concentrazione media rappresentata con il colore uniforme nel territorio comunale non esclude variazioni anche significative dei livelli radon all'interno del comune.

I dati dell'indagine 2006-2010 sono stati utilizzati anche per aggiornare l'analisi della correlazione fra la concentrazione di radon e le formazioni geologiche, accorpando le formazioni affini della Carta Geologica d'Italia 1:100.000 e associando i dati di concentrazione di radon, per ottenere gli indicatori *concentrazione di radon indoor (media geometrica)* e *% di edifici con concentrazione di radon superiore a 200 Bq/m³* per ciascun accorpamento di formazioni (classe geologica). Questo tipo di analisi della correlazione fra formazioni geologiche e concentrazione di radon fornisce indicazioni utili a livello sub-comunale, che possono essere utilizzate per la ricerca dei valori alti di concentrazione di radon negli edifici.

La Figura 8 mostra la rappresentazione cartografica della percentuale di edifici con concentrazione maggiore di 200 Bq/m³ per classe geologica. La concentrazione media rappresentata con il colore uniforme nella classe geologica non esclude variazioni anche significative dei livelli radon all'interno della classe.

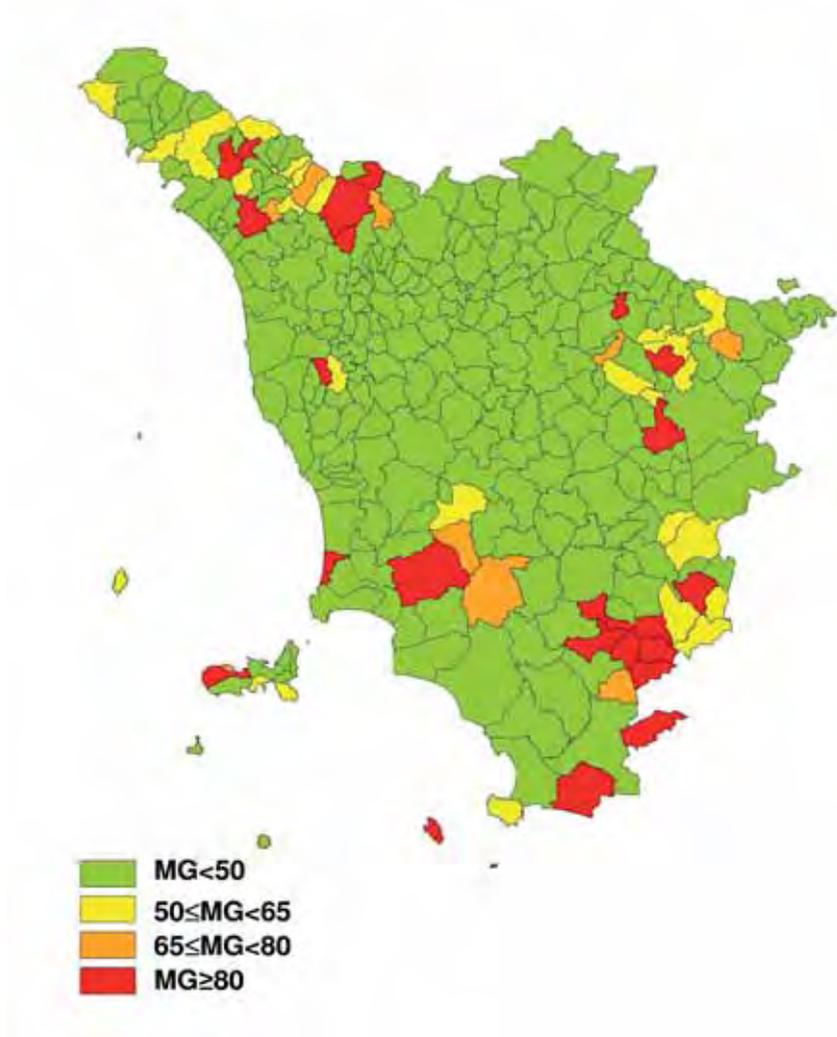


Figura 6 *Concentrazione media di radon indoor per Comune*. Fonte: Indagine Regionale sulla concentrazione di radon negli ambienti di vita e di lavoro – Rapporto Finale. ARPAT, 2010

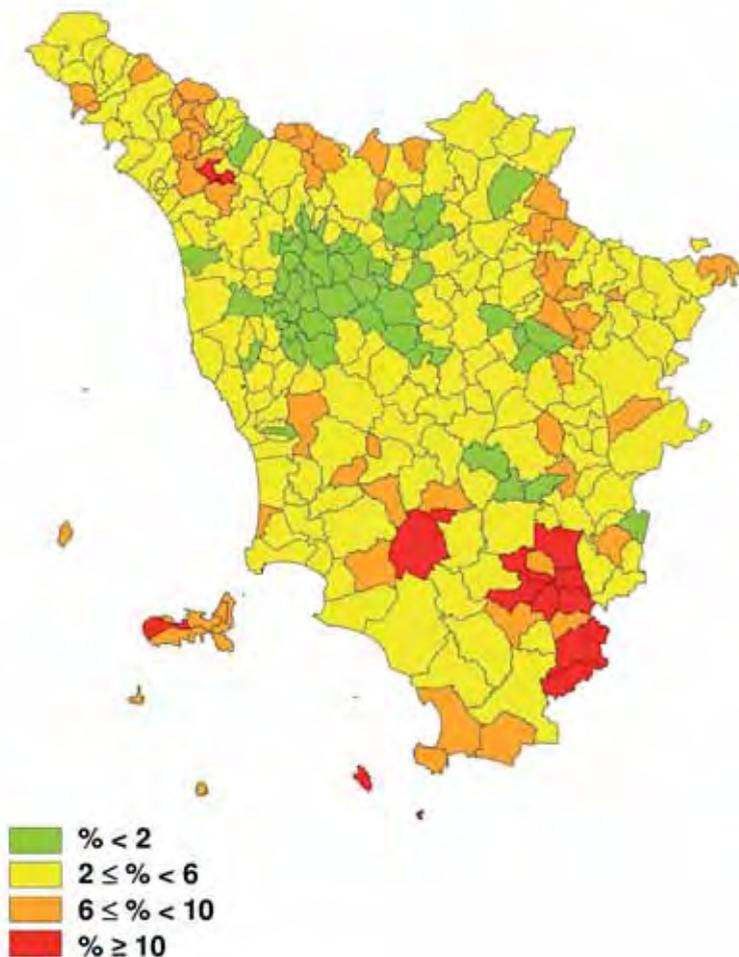


Figura 7 *Percentuale di edifici con concentrazione di radon maggiore di 200 Bq/m³ per Comune.* Fonte: Indagine Regionale sulla concentrazione di radon negli ambienti di vita e di lavoro – Rapporto Finale. ARPAT, 2010

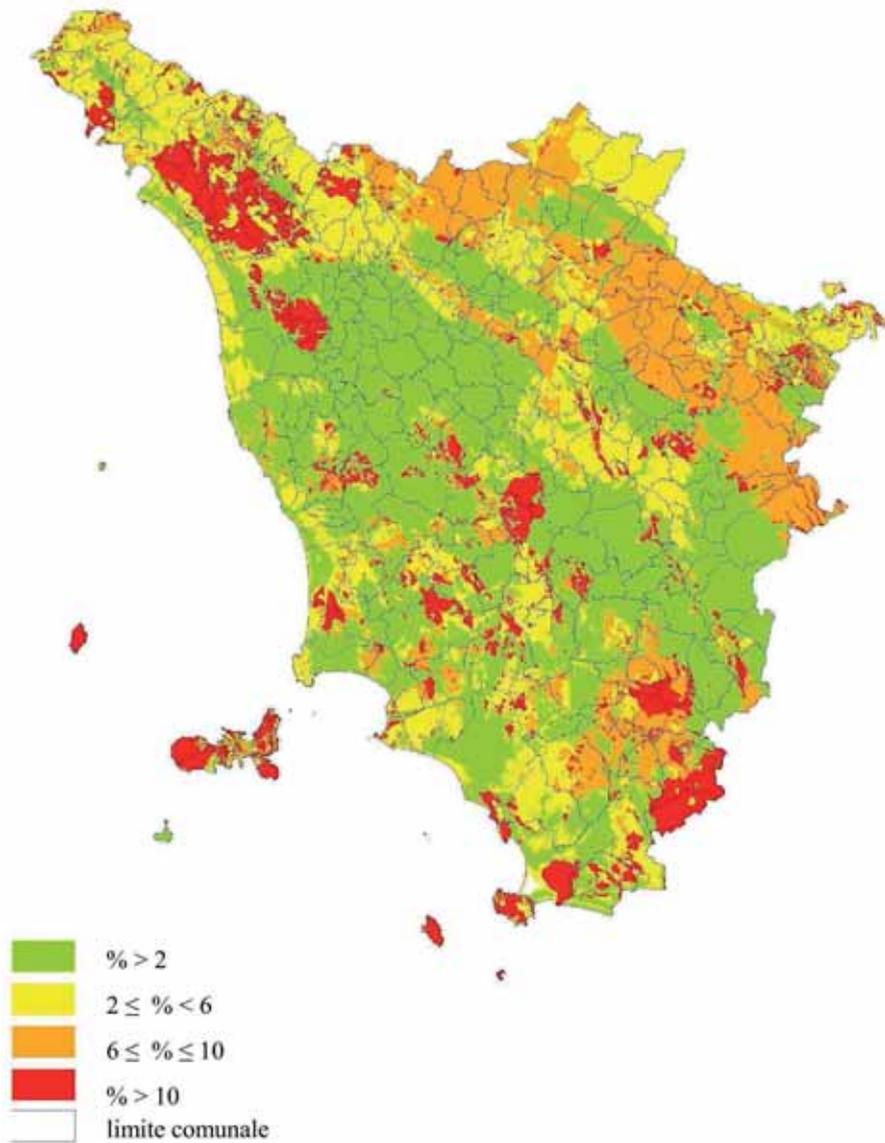


Figura 8 *Percentuale di edifici con concentrazione maggiore di 200 Bq/m³ per classe geologica*
 Fonte: Indagine Regionale sulla concentrazione di radon negli ambienti di vita e di lavoro –
 Rapporto Finale. ARPAT, 2010

Commento alla situazione e al trend

L'indagine regionale ha aumentato in modo sostanziale la conoscenza della distribuzione del radon sul territorio regionale, consentendo di ottenere per la prima volta una stima quantitativa della concentrazione di radon negli edifici per tutti i 287 Comuni della Toscana. L'affidabilità degli indicatori per Comune dipende dal numero di dati su cui la stima è basata.

Lo stato degli indicatori è ancora classificato intermedio. La stima aggiornata al 2010 alla luce della nuova indagine del valore medio regionale della concentrazione di radon e della percentuale di edifici > 200 Bq/m³ è più bassa di circa il 25% rispetto al dato precedente, per la maggiore disponibilità di dati in termini numerici e distribuzione sul territorio, ma non a causa della riduzione dell'esposizione conseguente a interventi. Per questo motivo anche il trend degli indicatori è valutato per il momento stazionario.

L'elaborazione su base geologica dei dati più recenti mostra che in Toscana valori medio-alti della concentrazione di radon indoor sono più frequenti in corrispondenza delle formazioni geologiche seguenti:

- rocce effusive della provincia toscana e romana; rocce intrusive e ipoabissali; rocce effusive dell'Isola di Capraia;
- dolomie e calcari dolomitici della Serie Toscana; marmi, calcari saccaroidi, dolomie e calcari dolomitici del gruppo metamorfico del M. Pisano e Montagnola Senese; depositi detritici, residuali e di versante;
- filladi quarziti e gneiss.



3.5 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 sostanze attive presenti nei prodotti fitosanitari ha fatto sì che esse 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 alla lotta biologica e integrata.

3.5.1 Quantità venduta di sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari

INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Quantità venduta di sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari	Kg	P	ISTAT	+++	1999-2009			Provinciale

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, ripartite per attività fitoiatrica, vendute in Toscana nel periodo 1999-2009 (fonte ISTAT). I dati ISTAT 2009 sono al momento i più recenti disponibili, mentre l'ultimo aggiornamento del Sistema Informativo Agricolo Nazionale (SIAN) si ferma all'anno 2008.

Anno	Fungicidi	Insetticidi e acaricidi	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	2.766.328	139.566	327.099	67.038	4.176	3.304.207
2005	2.997.771	155.555	310.031	91.555	8.114	3.563.026
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
2008	2.686.110	151.152	292.919	107.726	13.246	3.251.153
2009	2.724.841	125.577	304.075	89.202	19.113	3.262.808
Media	3.116.611	158.126	340.419	86.243	5.815	3.707.215

Tabella 1 Sostanze attive (kg) contenute nei prodotti fitosanitari suddivisi per categoria, anni 1999-2009. Fonte: ISTAT

Commento alla situazione e al trend



I dati di aggiornamento 2008-2009 confermano una riduzione, in questo ultimo decennio, delle quantità totali di vendita di sostanze attive, contemporaneamente ad un aumento delle quantità vendute di sostanze attive registrate per l'agricoltura biologica.

Come si può vedere dalla Figura 1, le quantità di sostanze attive per l'agricoltura biologica sono praticamente triplicate dal 2007 al 2009, passando da 6.582 a 19.113 kg di prodotto venduto.

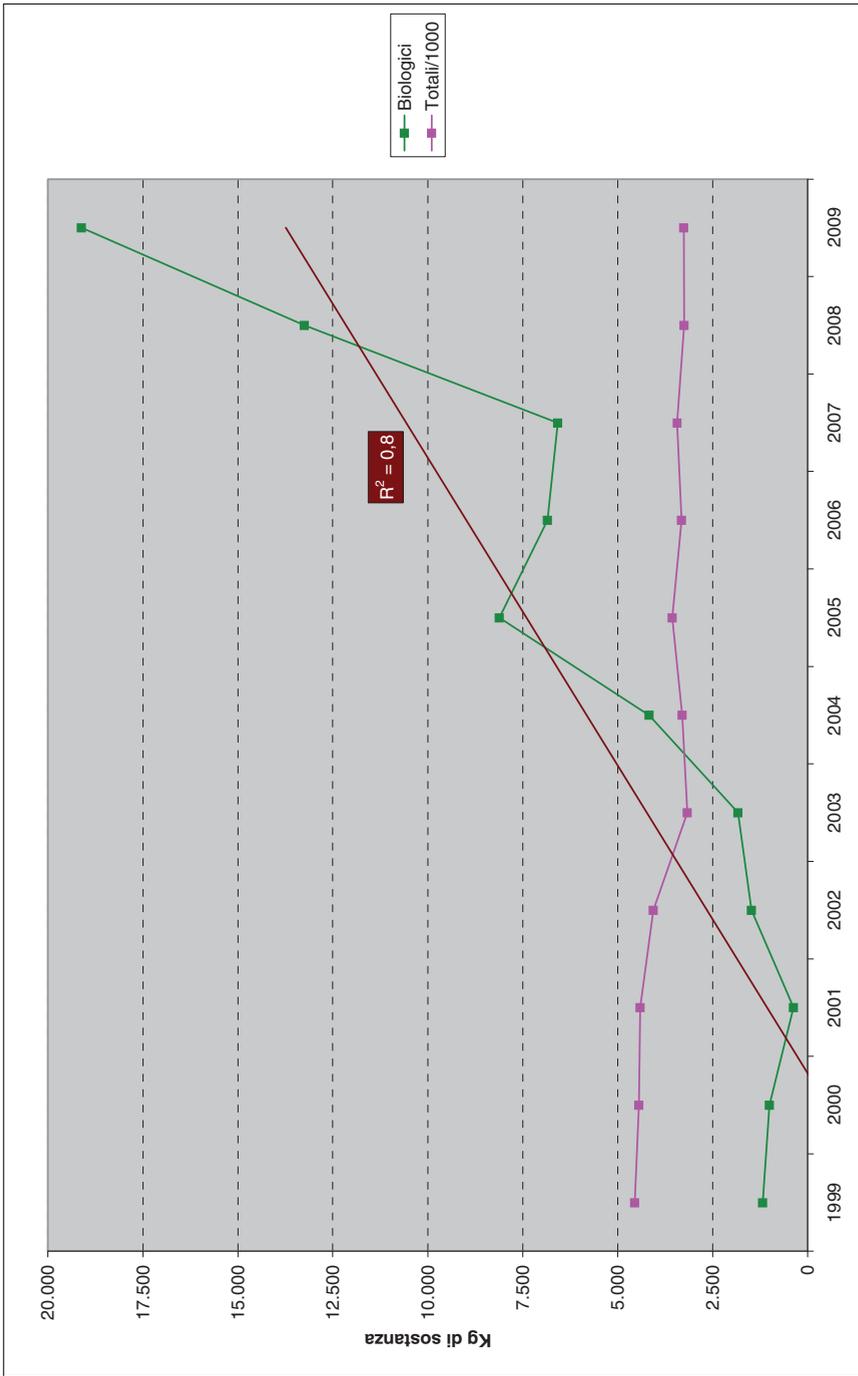


Figura 1 Sostanze attive di natura biologica. Fonte: ISTAT

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

INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Residui di fitofarmaci negli alimenti (% di campioni regolari senza residui, regolari con residui, irregolari)	%	S	ARPAT	+++	1997-2010			Singolo campione analizzato

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 (Regolamento CE n. 396/2005 del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 febbraio 2005 e successive modifiche).

Commento alla situazione e al trend

Nel 2010 non sono state riscontrate irregolarità (Figura 2). Fino a oggi il maggior numero di irregolari viene rilevato negli ortaggi (55% sul totale dei campioni). I campioni regolari con il numero più elevato di residui sono rappresentati dalla frutta (Figura 3). Tra questi, la categoria con il maggior numero di residui è costituita dalle pomacee, con l'eccezione del 2008, quando la maggiore presenza di residui si riscontra negli agrumi (Figure 4 e 5).

Negli ultimi tre anni si rileva un aumento di campioni di ortofrutta regolari con residui e una contemporanea diminuzione di campioni regolari senza residui. Le cause di questo andamento, a una prima analisi, possono essere ricondotte essenzialmente all'utilizzo di un numero maggiore di sostanze attive su una stessa cultura, seppure nei limiti ammessi, come a una maggiore attenzione nell'orientare la programmazione verso quelle tipologie di campioni storicamente più a rischio. Tale fenomeno, per identificare meglio le motivazioni di questa tendenza, è sicuramente da monitorare nei prossimi anni.

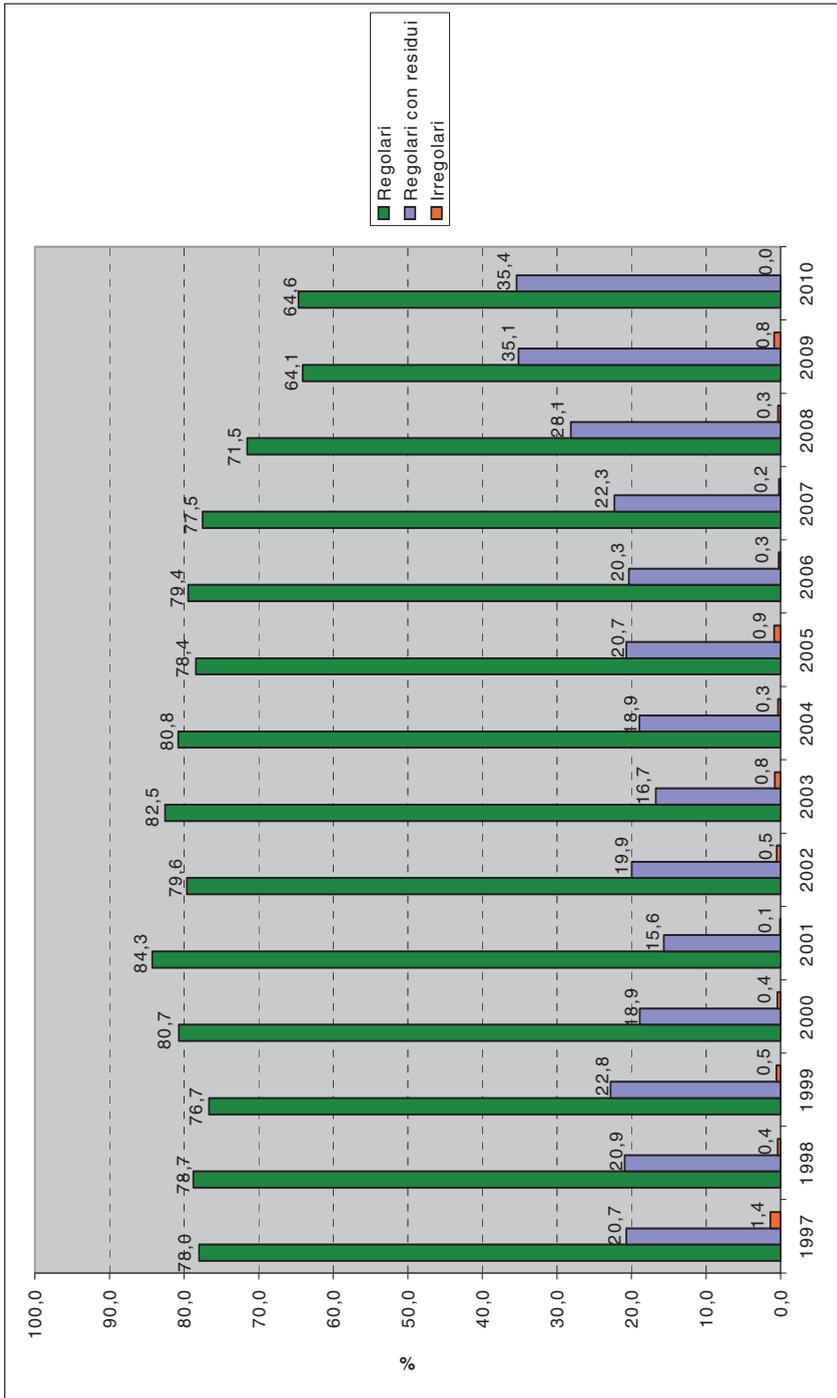


Figura 2 Andamento risultati campioni ortofruitticoli in Toscana

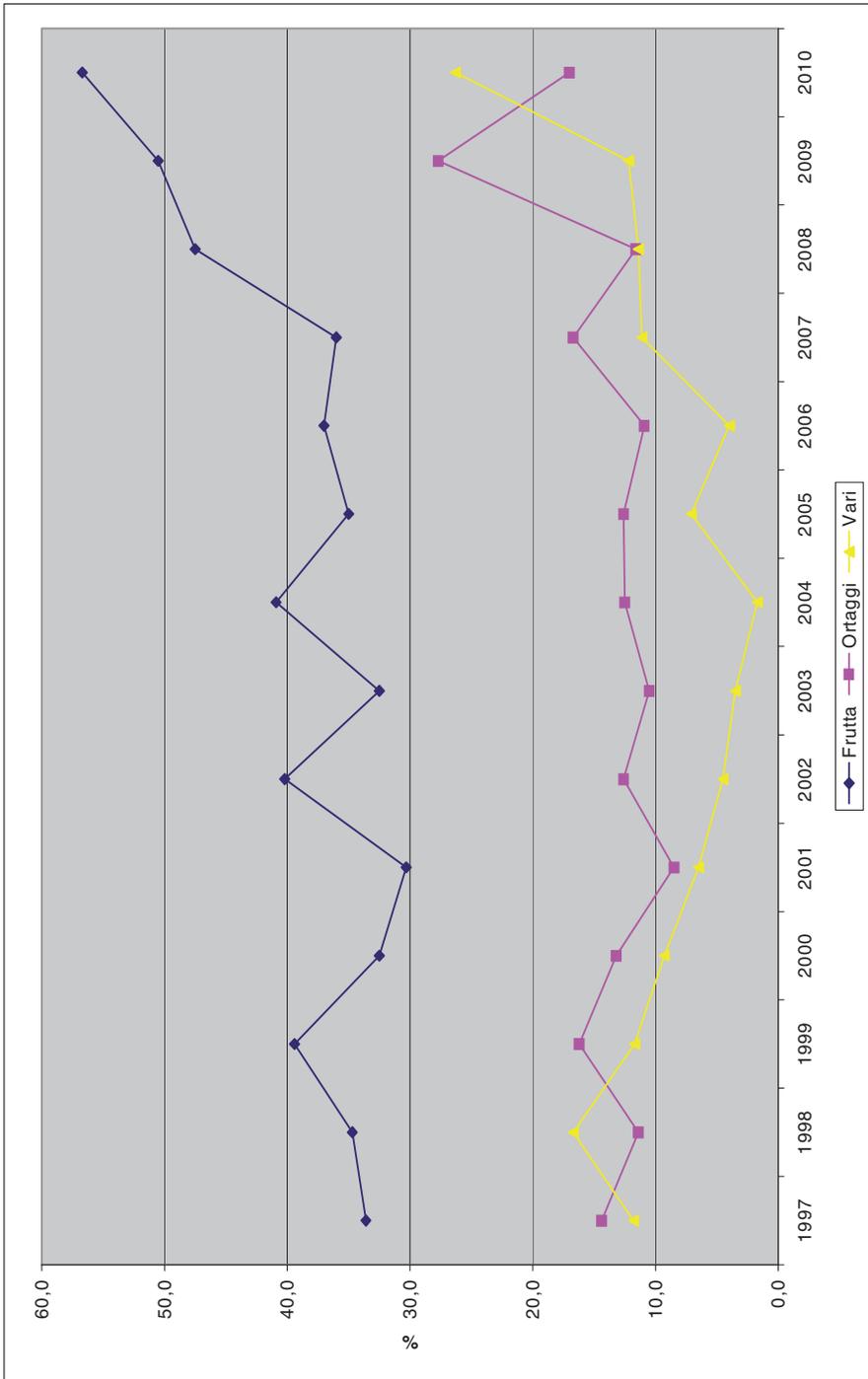


Figura 3 Campioni di ortofrutta regolari con residui

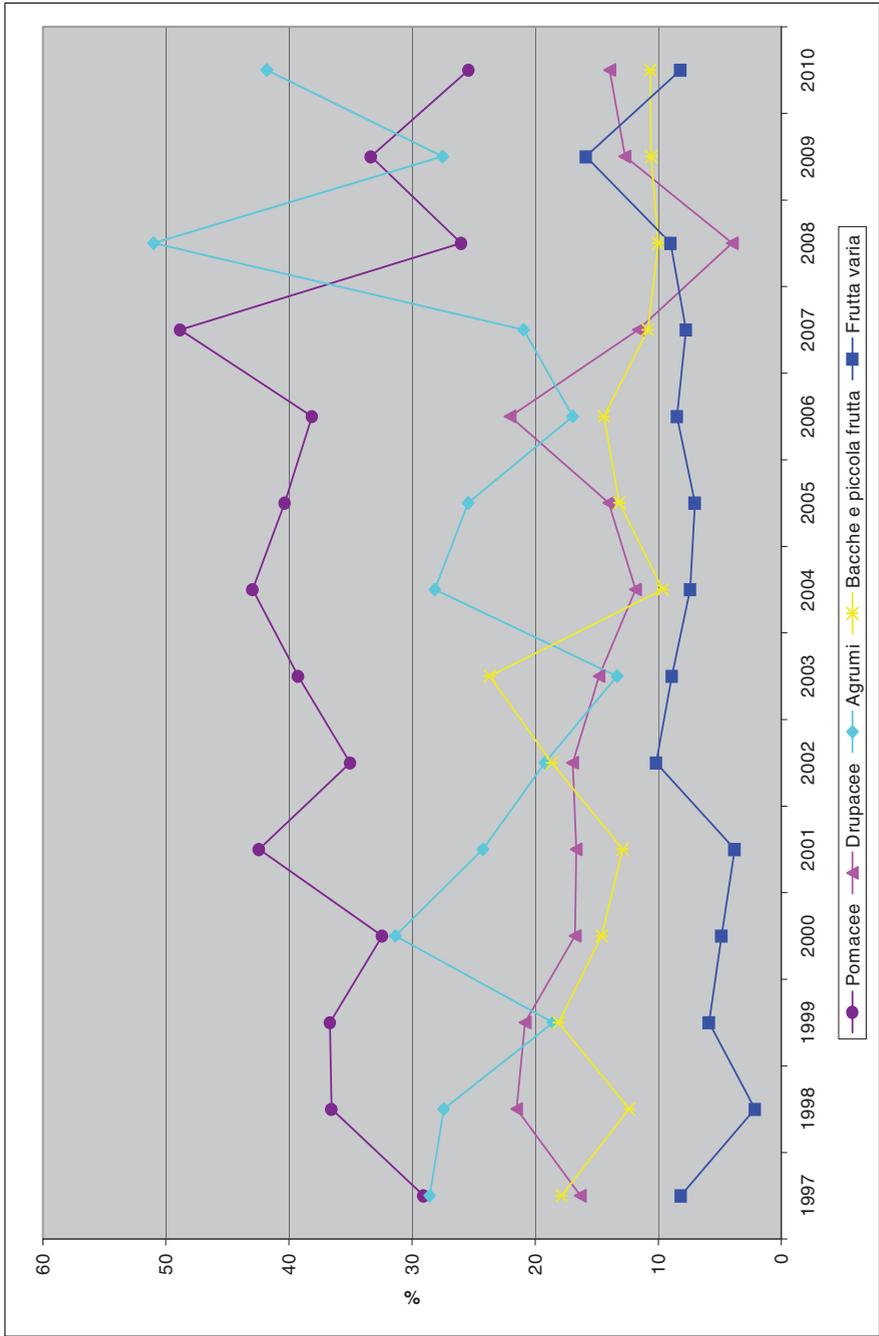


Figura 4 Campioni di frutta regolari con residui, suddivisi per tipologia

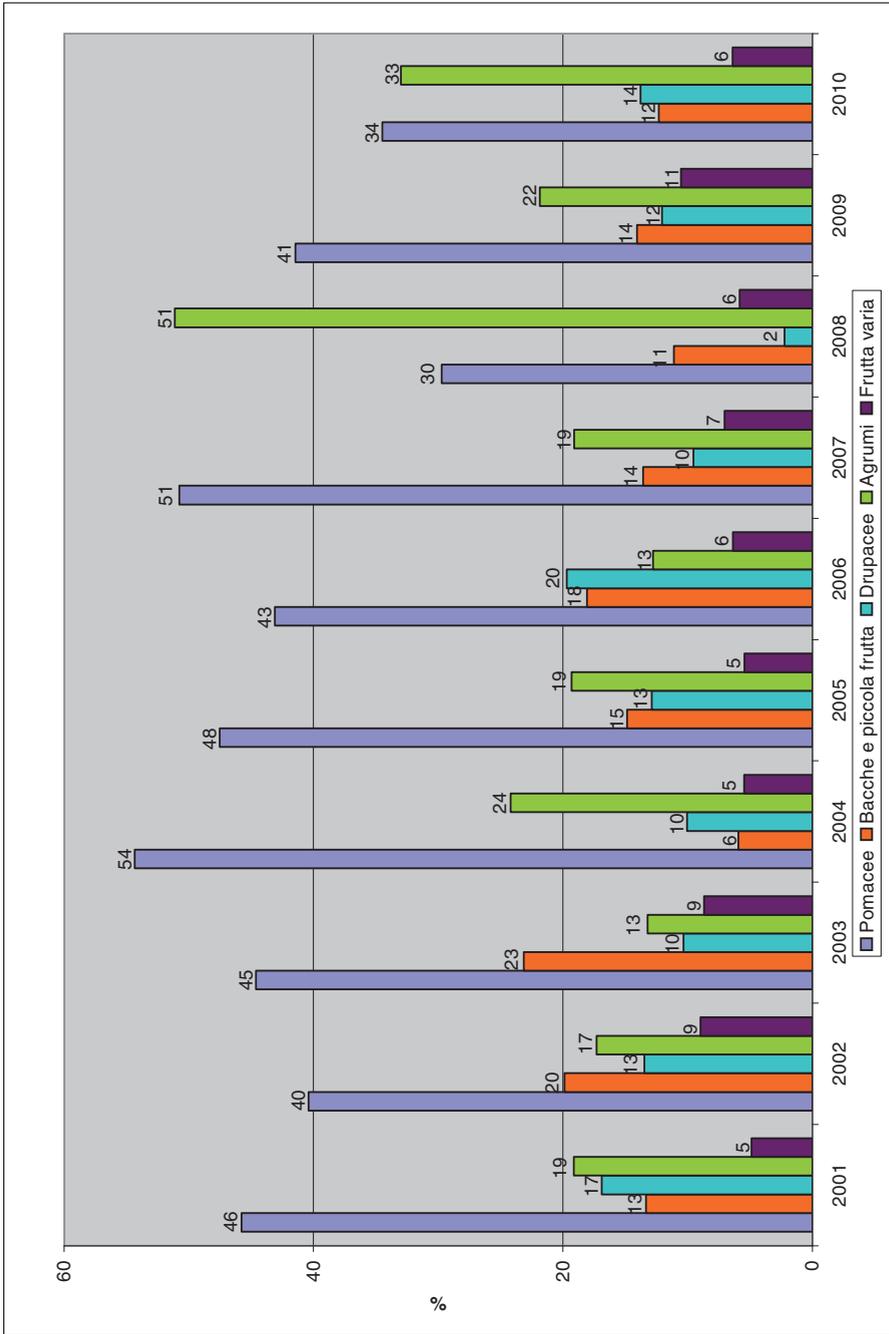


Figura 5 Percentuale di residui sul totale dei campioni di frutta, suddivisi per tipologia

3.5.3 Percentuale di punti di monitoraggio e di campioni con residui di fitofarmaci per le acque superficiali e sotterranee

OBIETTIVO GENERALE PAER				Tutelare la qualità delle acque interne				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Percentuale di punti di monitoraggio con residui di fitofarmaci per le acque superficiali	%	S	ARPAT	+++	2000-2009		↔	Stazione di monitoraggio
Percentuale di punti di monitoraggio con residui di fitofarmaci per le acque sotterranee	%	S	ARPAT	+++	2000-2009		↔	Stazione di monitoraggio
Percentuale di campioni con residui di fitofarmaci per le acque superficiali	%	S	ARPAT	+++	2000-2009		↔	Stazione di monitoraggio
Percentuale di campioni con residui di fitofarmaci per le acque sotterranee	%	S	ARPAT	+++	2000-2009		↔	Stazione di monitoraggio

Descrizione degli indicatori

La percentuale di punti di monitoraggio (punti di prelievo) con residui di fitofarmaci e la percentuale di campioni con residui di fitofarmaci, rispettivamente per le acque superficiali e per le acque sotterranee, permettono di evidenziare la diffusione dell'inquinamento da fitofarmaci sul territorio, e l'incidenza dei casi positivi.

Commento alla situazione e al trend

Nella Tabella 2 sono riportati, sinteticamente, le attività svolte e gli esiti del monitoraggio condotto da ARPAT in questi anni, suddivisi fra acque superficiali e acque sotterranee.

Gli indicatori considerati nella Tabella riguardano le stazioni di monitoraggio (punti di monitoraggio) e campioni controllati (tot) e la relativa percentuale con presenza di residui di fitofarmaci (% R).



Nel corso degli ultimi anni in Toscana circa il 20-30% delle stazioni di monitoraggio delle acque superficiali e il 7-10% dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee presenta residui di fitofarmaci.

Nelle Figure 6 e 7 sono riportati, relativamente alle acque sotterranee e alle acque superficiali, gli andamenti dell'indicatore "punti di monitoraggio" regionale a confronto con lo stesso indicatore di livello nazionale (di cui non è attualmente disponibile il dato 2009).

Come si può vedere dall'andamento dei grafici, per le acque sotterranee negli ultimi anni si registra una sostanziale stabilità, mentre per le acque superficiali si registra una maggiore variabilità.

L'indicatore risente in modo particolare del profilo di monitoraggio scelto per l'analisi dei campioni. In Toscana dobbiamo rilevare che tale profilo, rimasto praticamente invariato negli anni, risulta oggi datato e non è del tutto aggiornato alle sostanze realmente impiegate sul territorio. Attualmente è in corso la fase di adeguamento al nuovo profilo di monitoraggio adottato dal 2010.

RIEPILOGO TOSCANA	2000		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
	tot	%R	tot	%R	tot	%R	tot	%R	tot	%R	tot	%R	tot	%R	tot	%R	tot	%R
ACQUE SUPERFICIALI																		
n° punti monitoraggio controllati	214	17,8	223	12,1	163	37,4	193	31,1	211	28,4	233	27,9	204	32,8	200	21,0	213	20,7
n° campioni analizzati	607	16,5	1100	6,4	621	26,7	604	16,6	564	32,3	843	30,5	711	18,7	6,64	20,0	682	12,2
ACQUE SOTTERRANEE																		
n° punti monitoraggio controllati	282	5,3	381	4,5	457	11,2	388	8,8	329	8,2	315	9,5	321	7,2	209	6,7	208	6,7
n° campioni analizzati	347	8,9	549	4,2	631	10,8	524	6,7	528	13,1	526	19,8	515	8,7	314	8,6	318	5,7
TOTALE ACQUE																		
n° campioni analizzati	954	13,7	1649	5,6	1252	18,7	1128	12,0	10,92	23,0	1369	26,4	1226	14,5	978	11,5	1000	10,1

Tabella 2 Risultati attività di monitoraggio nelle acque superficiali e sotterranee

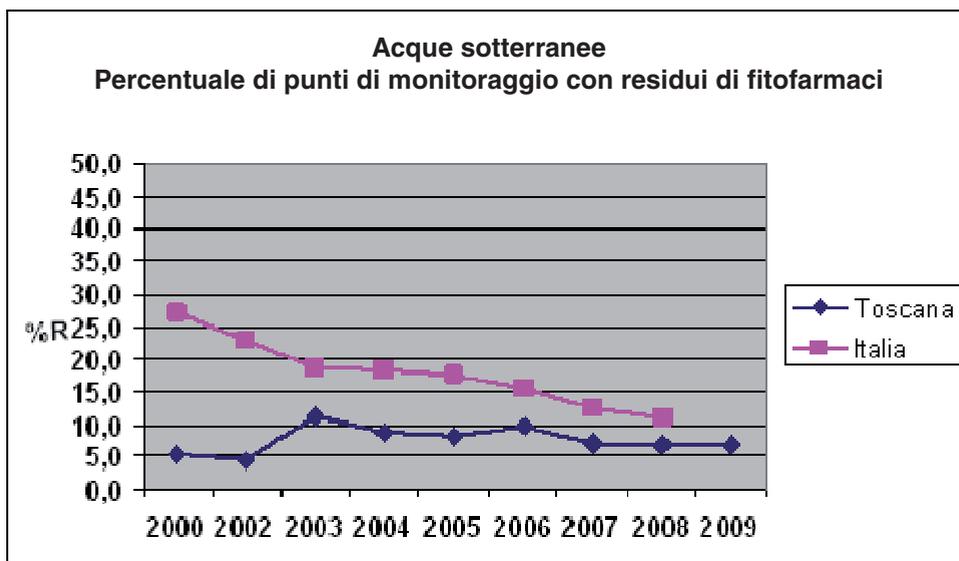


Figura 6 Percentuale di stazioni di monitoraggio di acque sotterranee con residui di fitofarmaci (%R)

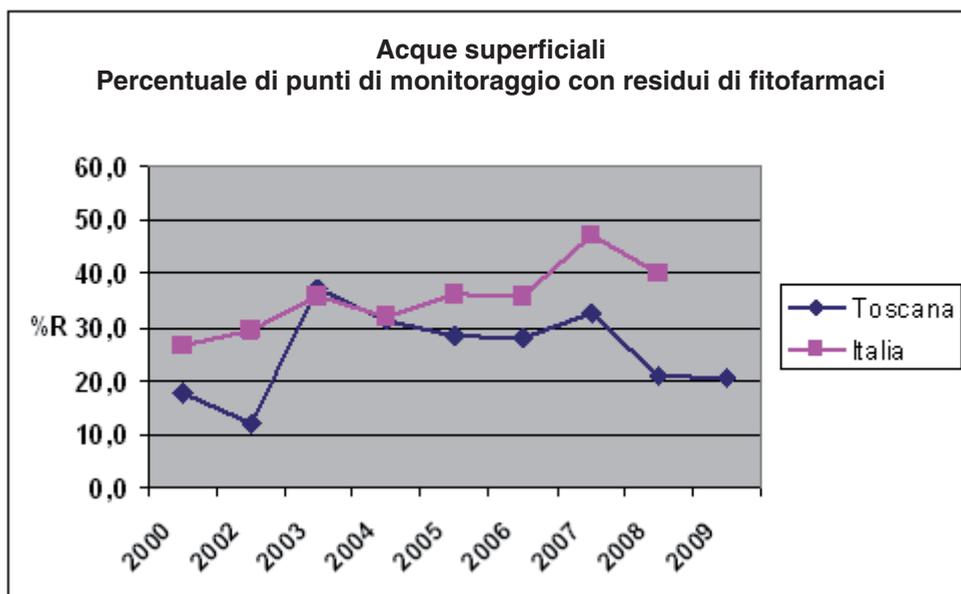


Figura 7 Percentuale di stazioni di monitoraggio di acque superficiali con residui di fitofarmaci (%R)

3.6 Aziende a rischio di incidente rilevante

Il tema è regolato dal D.Lgs n. 334/99 e smi. Il D.Lgs. n. 238/05, entrato in vigore dal 6 dicembre 2005, ha introdotto alcune sostanziali modifiche fra cui l'estensione dell'obbligo della predisposizione del Piano di Emergenza Esterna anche alle aziende (soglie quantitative minori) che non rientrano negli obblighi dell'art. 8 del D.Lgs. 334/99 e smi. L'ambito di applicazione del Decreto dipende da valori soglia quantitativi delle sostanze pericolose presenti, sia in deposito, che in uso, che come prodotto finito in stabilimento. Quindi, variazioni nei quantitativi delle sostanze pericolose o modifiche alla normativa sulla classificazione di pericolosità delle sostanze e miscele costituiscono causa dei mutamenti che possono verificarsi annualmente nella numerosità delle aziende a rischio di incidenti rilevanti.

I gestori degli stabilimenti nei quali 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, integrando l'ordinario documento di valutazione dei rischi di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008 , n. 81 e s.m.i.

3.6.1 Numero di stabilimenti

OBIETTIVO GENERALE PAER				Prevenire e ridurre il grado di accadimento di incidente rilevante				
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Numero di stabilimenti	n.	P	ARPAT-SIRA (Banca dati 'Aziende a rischio incidente rilevante')	+++	2000-2010			Comunale

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)¹ e 8 (Rapporto di Sicurezza)² del D.Lgs. 334/99 e smi.

¹ Di cui è competente la Regione

² 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.

La Tabella 1 e la Figura 1 evidenziano la distribuzione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante per provincia e tipologia di adempimento (dati aggiornati al dicembre 2010).

PROVINCIA	art. 6	art. 8	TOTALE
AR	3	0	3
FI	4	5	9
GR	3	1	4
LI	2	12	14
LU	4	2	6
MS	2	2	4
PI	7	1	8
PO	0	1	1
PT	2	0	2
SI	3	2	5
TOTALI	31	26	57

Tabella 1 *Distribuzione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante per provincia e tipologia di adempimento, anno 2010. Fonte: ARPAT*

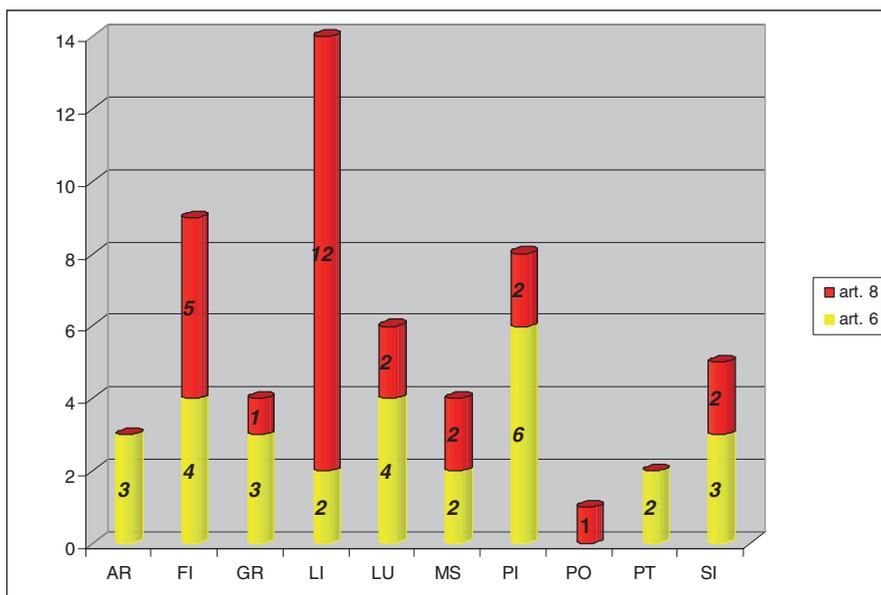


Figura 1 *Distribuzione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante per provincia e tipologia di adempimento, anno 2010. Fonte: ARPAT*

Commento alla situazione e al trend

Il confronto negli anni 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 2005³ al 2010, evidenzia quanto segue.

Il 2010, rispetto al 2009, vede un aumento di 1 unità sugli insediamenti ex art. 8, dovuto a un passaggio di aziende ex art. 6. Tale passaggio è però compensato da nuove aziende art. 6 che rientrano nel 2010 nel campo di applicazione, con complessivo incremento, in questa classe, di n. 2 unità.

Le variazioni sono determinate, come detto in premessa, anche dall'entrata in vigore della nuova normativa sulle sostanze pericolose. Si rileva che nel 2010 le uniche province caratterizzate da assenza di insediamenti in art. 8 rimangono Arezzo e Pistoia, mentre Prato è caratterizzata da assenza di aziende in art. 6. Nel quadriennio 2005-2008 le modifiche più consistenti - e con riequilibri interni tra le due tipologie di insediamenti - avevano interessato in modo più marcato gli insediamenti in notifica ricadenti prevalentemente nelle province di Livorno, Lucca, Pistoia e Siena per effetti dell'entrata in vigore del D.Lgs. 238/05, di modifiche nel ciclo produttivo ma anche nei quantitativi di sostanze pericolose detenute dalle aziende stesse.

La Provincia di Livorno rimane l'area in cui è concentrato il maggior numero di insediamenti a rischio di incidente rilevante soggetti agli adempimenti di cui all'articolo 8 (Rapporto di Sicurezza).

Ciò motiva la particolare attenzione che è stata dedicata alle aree industriali di Livorno e di Piombino. 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, sono stati attivati in passato (in parte sono conclusi, in parte sono in corso) interventi di competenza degli Enti locali per la riduzione e/o la mitigazione del rischio industriale locale, finanziati in prevalenza con risorse trasferite dallo Stato. E' in corso l'aggiornamento dell'analisi di rischio per le citate aree con la metodologia informatizzata ARIPAR-GIS.

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

ARPAT assicura verifiche ispettive negli stabilimenti di competenza regionale (ex art. 6 D.Lgs. 334/99 smi) secondo i criteri che sono stati fissati nel DDRT n. 4253/2007 e le relative Aziende sono state oggetto, negli anni, di più di una verifica ispettiva. Per quanto si tratti di insediamenti a rischio, l'attività ispettiva svolta mette in evidenza una maggiore sensibilità ai problemi della sicurezza ed un miglioramento nella gestione di tale problematica nelle aziende.

ARPAT garantisce, inoltre, le attività di istruttoria tecnica dei Rapporti di Sicurezza, effettuate all'interno e per conto del CTR, di cui fa parte. Per gli insediamenti di competenza statale (art. 8) garantisce l'attività ispettiva secondo la pianificazione nazionale.

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

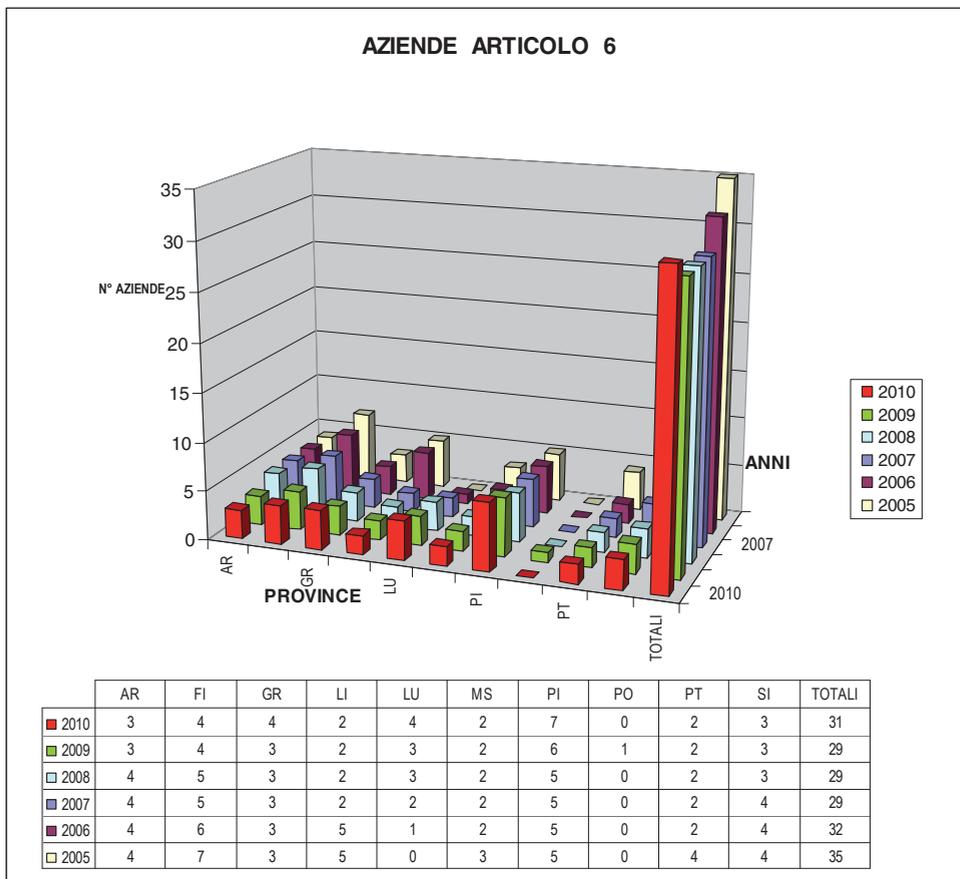
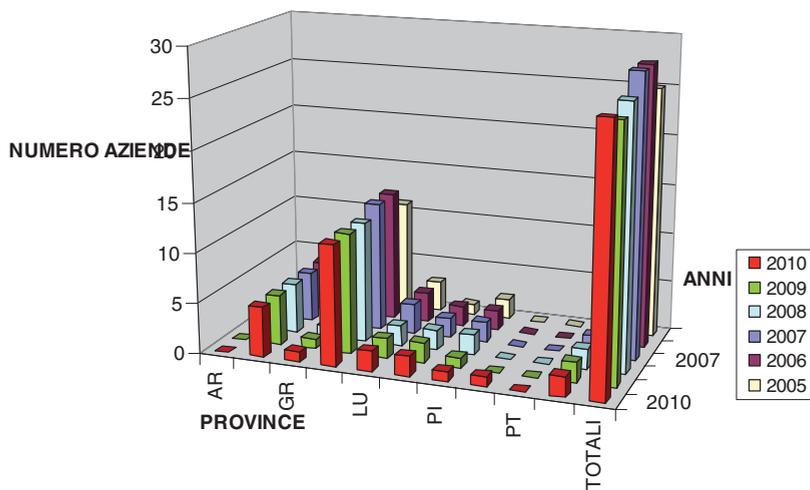


Figura 2 Numero di aziende a rischio di incidente rilevante soggette agli adempimenti di cui all'articolo 6 (Notifica). Anni 2005 ÷ 2010

AZIENDE ARTICOLO 8



	AR	FI	GR	LI	LU	MS	PI	PO	PT	SI	TOTALI
2010	0	5	1	12	2	2	1	1	0	2	26
2009	0	5	1	12	2	2	1	0	0	2	25
2008	0	5	1	12	2	2	2	0	0	2	26
2007	0	5	1	13	3	2	2	0	0	2	28
2006	0	5	1	13	3	2	2	0	0	2	28
2005	0	5	2	11	3	1	2	0	0	1	25

Figura 3 Numero di aziende a rischio di incidente rilevante soggette agli adempimenti di cui all'articolo 8 (Rapporto di Sicurezza). Anni 2005 ÷ 2010

4 Risorse naturali e rifiuti

La Commissione dell'Unione Europea ha attuato una profonda revisione della normativa comunitaria in materia di rifiuti, completata con la pubblicazione della Direttiva Quadro 2008/98/CE "relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive".

Essa pone alla base dell'attuale politica di gestione dei rifiuti la prevenzione e la riduzione della produzione e della loro pericolosità, da perseguire anche attraverso incentivi al riutilizzo, al riciclaggio e al recupero, con l'obiettivo di ridurre gli impatti ambientali negativi legati all'utilizzo delle risorse naturali.



L'elevata produzione di **rifiuti** urbani e speciali rimane anche in Toscana una delle principali fonti di pressione ambientale, anche se nell'anno 2009 si conferma l'inversione di tendenza sull'andamento di produzione dei rifiuti urbani totali, con una diminuzione effettiva dei rifiuti prodotti a partire dal 2007. Anche la percentuale di raccolta differenziata certificata dall'Agenzia Regione Recupero Risorse (ARRR S.p.A), dopo anni di stabilità, dal 2008 ha avuto un incremento rilevante, raggiungendo valori superiori al 38% (+ 5% dal 2007 e + 2% dal 2008), ancora inferiori, però, agli obiettivi nazionali e regionali.

In linea con la “gerarchia di azioni” prevista dalle politiche nazionali e comunitarie, per 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.

Prosegue, inoltre, 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) e all’inquinamento (salvaguardando i corpi idrici recettori e la loro capacità autodepurativa).

In linea con tali propositi, il nuovo Piano ambientale ed energetico regionale (PAER) 2011-2015, attualmente in fase di elaborazione, si prefiggerà all’interno dell’Area di Azione “Risorse naturali e rifiuti” il raggiungimento dei seguenti obiettivi generali:

- ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata e diminuire la percentuale conferita in discarica;
- bonificare i siti inquinati e ripristinare le aree minerarie dismesse;
- promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica.



4.1 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 n.61 del 22/11/07 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 già stati approvati) e l'affidamento del servizio di gestione integrata dei rifiuti nei nuovi ambiti.

A partire dal 2009, i dati relativi alla raccolta differenziata certificata sono stati deliberati dalla Regione Toscana con riferimento ai nuovi macro ATO e pertanto non è stato possibile riproporre il grafico relativo alla "serie" degli ultimi anni che invece faceva riferimento ai dati provinciali.

Rifiuti speciali (ultimo aggiornamento disponibile anno 2008)

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 Legge n. 70/94 e degli obblighi derivanti dalla normativa di settore.

Le dichiarazioni sono rese disponibili alle Sezioni regionali del Catasto rifiuti circa 10 mesi dopo la scadenza che le aziende devono rispettare per la presentazione¹. Ogni sezione regionale del Catasto cura poi la bonifica e la validazione dei dati MUD di propria competenza. L'operazione comporta un ulteriore slittamento in avanti dei tempi della loro divulgazione. Al momento della stesura di questa Relazione, quindi, sono in fase di bonifica i dati relativi all'anno 2009 (MUD 2010).

¹ Ad esempio per la dichiarazione relativa al 2008 (MUD 2009) la scadenza per la presentazione era fissata al 30/04/2009 e i dati sono stati resi disponibili a partire dal 28/02/2010

Ricordiamo inoltre che il D.Lgs. n. 152/06 aveva introdotto l'esenzione dall'obbligo di dichiarazione per tutti i produttori di rifiuti speciali non pericolosi, portando a una diminuzione marcata della produzione dichiarata di rifiuti speciali non pericolosi, con conseguente sottovalutazione della produzione reale degli stessi, per gli anni 2005 e 2006. Il D.Lgs. n. 4/2008, correttivo al Codice dell'Ambiente, ha poi 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.

La produzione dei rifiuti speciali pericolosi, invece, non è affetta dalle stesse criticità dei rifiuti non pericolosi e, di conseguenza, le informazioni relative a questa tipologia di rifiuti sono da ritenersi coerenti con quelle degli anni precedenti².



² 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

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

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata e diminuire la percentuale conferita in discarica					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTI DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Produzione di rifiuti urbani (RU totali e pro capite)	t/anno Kg/ab*anno	P	ARRR Spa	+++	1998-2009			Comunale

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore quantifica i rifiuti urbani totali 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.

La percentuale di raccolta differenziata, riferita al 2009, è certificata con decreto dirigenziale della Regione Toscana n. 4913 del 07/10/2010 e s.m.i..

Commento alla situazione e al trend

La produzione di rifiuti urbani totali in Toscana, nell'anno 2009, è stata pari a 2.474.489 t, con una diminuzione del 2,67% rispetto all'anno 2008: viene pertanto confermata la positiva tendenza di diminuzione della produzione dei rifiuti registrata nell'anno precedente.

Il risultato è positivo, per quanto il perdurare della crisi economica e quindi dei connessi minori consumi incida in maniera importante sui dati di produzione.

La produzione procapite rimane comunque tra le più alte a livello nazionale anche per il diffuso ricorso, sul territorio regionale, alla assimilazione.

Anno	RU tot (t/anno)	RU tot pro capite (Kg/ab)	Variazione annua del pro capite (%)	Variazione media 1998-2009 del pro capite (%)
1998	1.963.275	556	-	19,2
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	
2009	2.474.489	663	-3,2	

Tabella 1 *Produzione totale e pro capite regionale di RU totali e variazione annua in percentuale (1998-2009)*. Fonte dei dati: ARRR, Servizio statistico della Regione Toscana. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

Dai dati riportati in Tabella 1 si osserva come dall'anno 2007 si sia registrata una progressiva diminuzione dei quantitativi totali e procapite di rifiuti urbani prodotti.



4.1.2 Produzione di rifiuti urbani indifferenziati (totale e pro capite)

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata e diminuire la percentuale conferita in discarica					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Produzione di rifiuti urbani indifferenziati (totale e pro capite)	t/anno Kg/ab*anno	P	ARRR Spa	+++	1998-2009			Comunale

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. Misura quindi l'esigenza di gestione dei rifiuti urbani a valle della raccolta.

Commento alla situazione e al trend

Si evidenzia il consolidamento della diminuzione dei quantitativi dei rifiuti urbani indifferenziati prodotti, verificato nel corso del 2009.

La valutazione, positiva rispetto agli obiettivi delle politiche ma che ha interessato un periodo di stagnazione economica, sarà comunque da confermare osservando l'andamento degli anni a venire.

Come riportato nella Tabella 2, è da rilevare che la quantità procapite di rifiuti indifferenziati ha fatto segnare, per l'anno 2009, una contrazione nel decennio del -11.8% (-5.8 % rispetto al 2008) a fronte di un contemporaneo aumento della percentuale di rifiuti raccolti in maniera differenziata.

Anno	RU indiff. tot (tonnellate)	RU indiff. tot procapite (Kg/ab)	Variazione annua (%)	Variazione media 1998-2009 (%)
1998	1.703.855	483		-11,8
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	
2009	1.588.845	426	-5,8	

Tabella 2 *Produzione totale e pro capite regionale di RU indifferenziati e variazione annua in quantità e percentuale (1998-2009)*. 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 (totale e pro capite)

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata e diminuire la percentuale conferita in discarica					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Produzione di rifiuti urbani differenziati (totale e pro capite)	t/anno Kg/ab*anno	R	ARRR spa	+++	1998-2009			Comunale

Descrizione dell'indicatore

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

Commento alla situazione e al trend

Nel 2009 la raccolta differenziata totale è stata di 885.644 t, con un quantitativo pro capite medio regionale di 237 kg/ab. Questo dato corrisponde a un incremento del + 1,7% rispetto ai dati dell'anno precedente (Tabella 3). Nonostante il positivo incremento, il tasso percentuale denota una consistente diminuzione rispetto alla crescita nel biennio precedente (incremento del 2008 rispetto al 2007 pari al +6,4%).

Più nel dettaglio, la composizione merceologica della RD per l'anno 2009 (Figura 2) evidenzia che la frazione raccolta in quantità maggiore è la carta (35%), seguita dalla frazione organica (22%) e da sfalci e potature (12%). La frazione organica ha segnato un ulteriore incremento rispetto al 2008 (pari a circa il 3%), 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, oltre che per il raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata, anche per la riduzione del conferimento dei rifiuti urbani biodegradabili in discarica.

Anno	RD totale (tonnellate)	RD totale pro capite (Kg/ab)	Variazione annua RD totale pro capite (%)	Variazione media 1998-2009 (%)
1998	259.419	74		220,3
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	
2009	885.644	237	1,7	

Tabella 3 *Produzione totale e pro capite regionale di raccolta differenziata (RD) e variazione annua in percentuale (1998-2009)*. Fonte dei dati: ARRR e Servizio statistico Regione Toscana. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

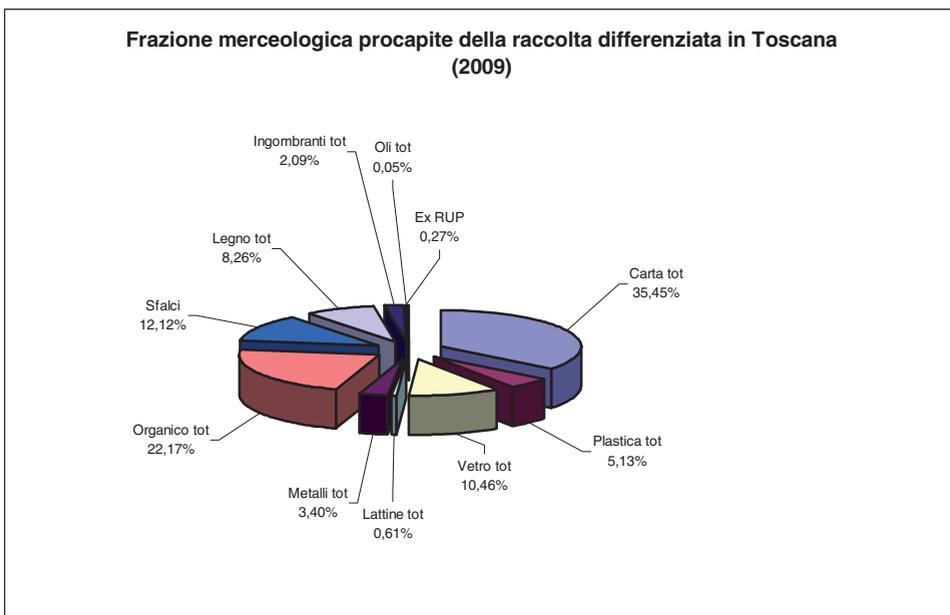


Figura 1 *Composizione merceologica pro capite dei rifiuti urbani in Toscana (anno 2009).*
 Fonte dei dati: ARRR. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

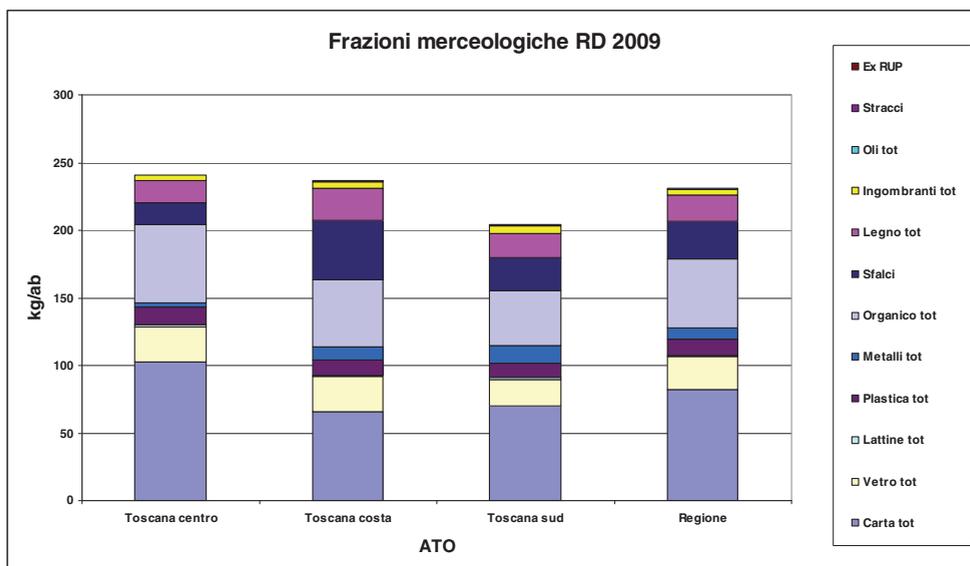


Figura 2 *Composizione merceologica della raccolta differenziata per ATO (anno 2009).* Fonte dei dati: ARRR. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

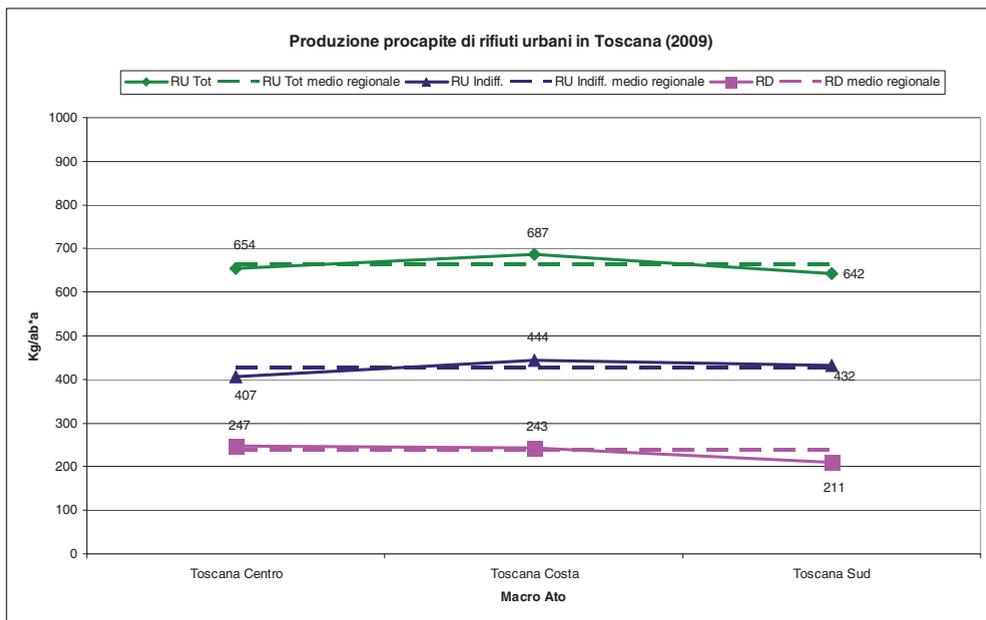


Figura 3 *Produzione pro capite di rifiuti urbani in Toscana differenziata per macro ATO (anno 2009)*. Fonte dei dati: ARRR. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

4.1.4 Percentuale di raccolta differenziata certificata

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata e diminuire la percentuale conferita in discarica					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Percentuale di raccolta differenziata certificata	%	R	ARRR Spa	+++	1998-2009	😊	↓	Comunale

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore misura il livello di raggiungimento di obiettivi di separazione dei rifiuti urbani alla produzione come strumento per dare attuazione al riciclo/recupero di materia.

La percentuale di raccolta differenziata (RD) dei rifiuti urbani certificata, in assenza di un metodo nazionale, viene determinata dall’Agenzia Regione Recupero Risorse (ARRR) secondo un metodo approvato dalla Giunta Regionale.

Commento alla situazione e al trend

La serie storica (Figura 4) riferita ai dati aggiornati al 31 dicembre di ogni anno evidenzia come, dopo una costante crescita fino al 2004, dal 2004 al 2007 la percentuale di raccolta differenziata non abbia subito invece variazioni sostanziali, per poi riprendere a crescere negli anni seguenti, seppur con tassi diversificati.

Il grafico di Figura 5 mette a confronto i valori di RD certificata da ARRR nel 2009, riferiti alla nuova suddivisione territoriale in 3 macro ATO, e gli obiettivi previsti dal PRAA e dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

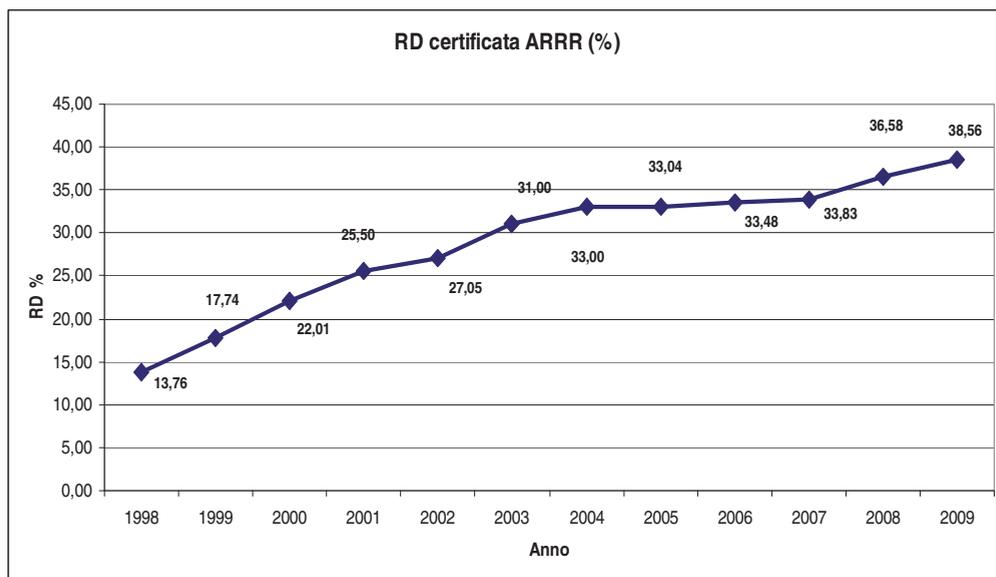


Figura 4 Serie storica % RD certificata da ARRR. Anni 1998-2009. Fonte dei dati: ARRR

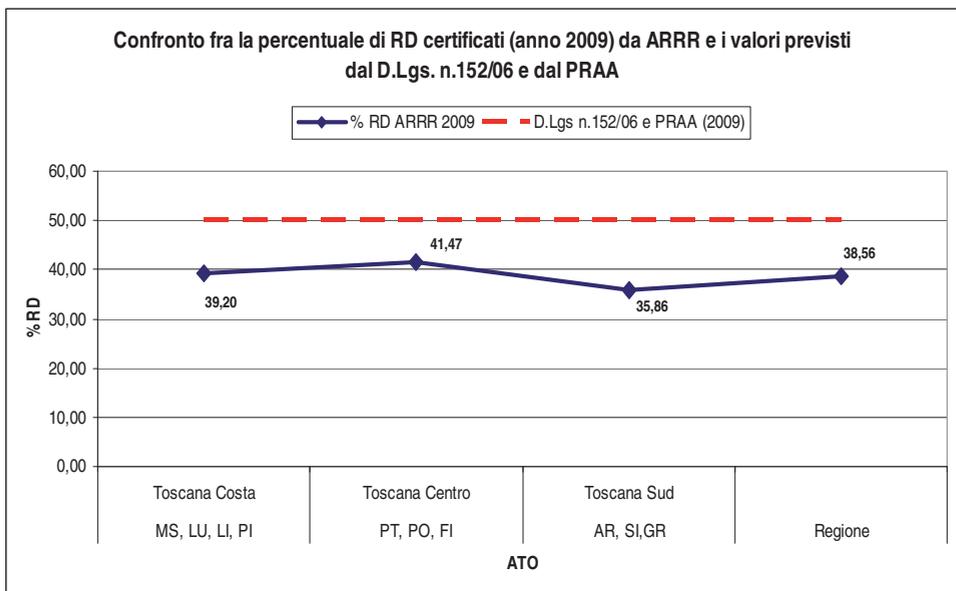


Figura 5 Confronto fra la percentuale di RD certificata (anno 2009) da ARRR e i valori previsti dal PRAA e dal D.Lgs. n.152/06. Fonte dei dati: ARRR. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

4.1.5 Rifiuti urbani indifferenziati smaltiti in discarica

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata e diminuire la percentuale conferita in discarica					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Rifiuti urbani indifferenziati smaltiti in discarica	t/anno	P/R	ARRR Spa	+++	1998-2009	☹️	↓	Comune

Descrizione dell'indicatore

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

Commento alla situazione e al trend

La gestione dei rifiuti indifferenziati in Toscana è rimasta pressoché invariata per molti anni fino al 2009, anno in cui dobbiamo evidenziare una diminuzione del 6% dei conferimenti in discarica rispetto all'anno precedente, a favore del conferimento del rifiuto urbano indifferenziato a impianti di selezione (con una crescita del 4%). Il restante incremento del 2% circa interessa gli impianti di incenerimento.

Se, tuttavia, il dato si associa a un decremento nello stesso anno del -5.8% nella produzione procapite, e considerato che gran parte del rifiuto da selezione è poi destinato a discarica, l'indicatore nel tempo è da ritenersi pressoché costante, sebbene con rifiuti qualitativamente diversi (Figura 6).



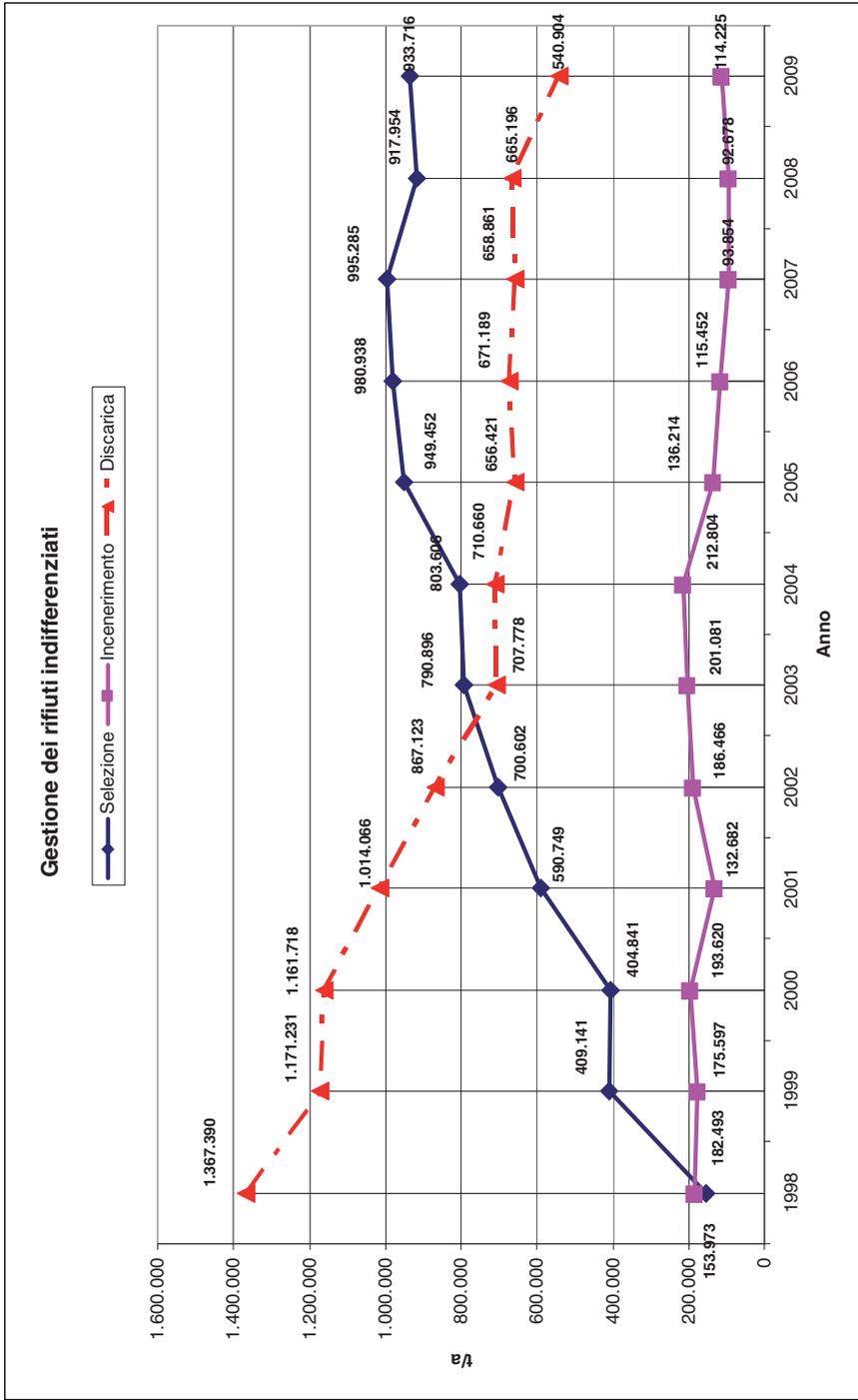


Figura 6 *Gestione dei rifiuti indifferenziati in Toscana*. Fonte dei dati: ARRR. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

4.1.6 Produzione di rifiuti speciali non pericolosi

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata e diminuire la percentuale conferita in discarica					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTI DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Produzione di rifiuti speciali non pericolosi	t/anno	P	Dichiarazioni MUD	++	1998-2008			Singolo dichiarante

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore misura, all'interno dei rifiuti speciali prodotti, la quantità di quelli non pericolosi.

Commento alla situazione e al trend

Si rinvia alla premessa per le problematiche connesse alla fonte dei dati e agli effetti della normativa che dal 2005 ha avuto pesanti ripercussioni sull'entità dei soggetti obbligati alle dichiarazioni annuali, e quindi sulla produzione dei rifiuti speciali totali e non pericolosi. I dati di produzione dei rifiuti speciali non pericolosi commentati di seguito comprendono tutte le tipologie oggetto di dichiarazione, compresi i rifiuti inerti (CER 17).

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
Totale	7.174.288	7.521.416	7.092.820	7.368.340	7.503.032	7.798.415

segue...

... segue

Provincia	2005		2006		2007		2008	
	RS-NP	RS-TOT	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	398.264	420.776
Firenze	1.524.843	1.589.929	1.504.113	1.551.393	1.674.223	1.733.983	1.808.952	1.891.275
Grosseto	560.537	569.120	606.669	618.521	661.290	670.708	514.714	526.973
Livorno	947.057	998.838	744.362	839.118	1.067.115	1.169.590	1.181.955	1.277.226
Lucca	931.878	951.824	747.813	770.669	1.059.634	1.084.123	922.614	939.846
Massa	652.595	684.461	388.954	407.360	666.823	683.883	638.353	652.290
Pisa	777.867	806.991	938.524	1.010.038	1.034.117	1.112.111	1.063.384	1.166.277
Prato	381.917	390.481	408.465	415.799	379.058	386.332	412.606	420.074
Pistoia	453.002	463.334	354.713	367.267	445.138	457.680	450.576	461.965
Siena	391.289	403.266	358.766	367.992	397.623	411.485	404.819	423.431
Totale	7.028.147	7.289.169	6.309.517	6.627.820	7.710.447	8.062.064	7.796.236	8.180.133

Tabella 4 *Produzione di rifiuti speciali non pericolosi (RS-NP) e totali (RS-TOT). Anni 2002-2008.* Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione dei dati: ARPAT- Sezione regionale del Catasto Rifiuti

Nel 2008 si assiste a un aumento abbastanza contenuto (+1%, pari a circa 86.000 t) della produzione totale di rifiuti speciali non pericolosi rispetto all'anno precedente, effetto di un bilancio tra variazioni quantitative positive e negative tra le diverse tipologie di rifiuti (Figura 7).

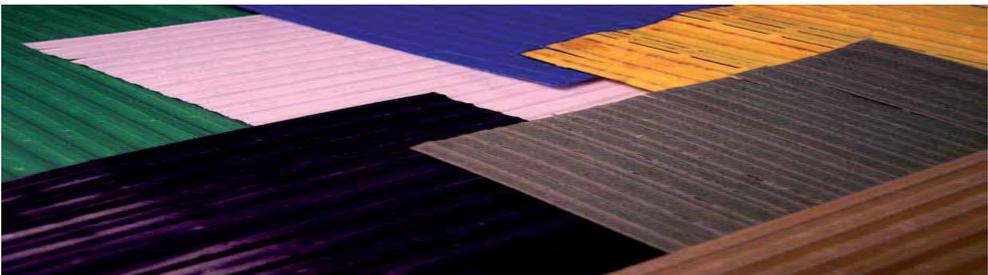
Nel dettaglio, effettuando un'analisi per macrotipologia, le variazioni più consistenti riguardano:

- rifiuti da prospezione ed estrazione da miniera o cava (CER 01, -142.000 t circa, in realtà -67.000t circa, dal momento che c'è una diminuzione consistente su Lucca solo apparente, causata da un errato adempimento da parte di un grosso produttore); quello lapideo è il comparto produttivo che mostra una diminuzione più marcata e generalizzata su quasi tutte le province. Per Siena, Pisa e Grosseto (in totale -48.000 t circa) il calo è imputabile a singole aziende; per Massa invece (-16.500 t) interessa tutto il settore che si mostra comunque, negli anni, molto variabile;
- i rifiuti chimici inorganici (CER 06) mostrano una flessione di circa 85.000 t rispetto al 2007, concentrata nella provincia di Grosseto e imputabile quasi esclusivamente (92% della diminuzione totale) all'azienda di produzione del biossido di titanio di Scarlino che vede diminuire i rifiuti specifici della sua attività ("gessi rossi" CER 061101 e rifiuti non specificati CER 061199).
I gessi rossi, che costituiscono una pressione ambientale rilevante in

provincia di Grosseto, nell'anno 2008 ammontano a circa 344.000 t; di queste il 20% viene smaltito nella discarica in conto proprio dell'azienda produttrice (- 50% rispetto al 2007), il 73% va a recupero (R10) o presso l'azienda (75.500 t) o per il ripristino della cava di Montioni (176.500 t). Una quota minore (22.700 t) va a recupero (R5) presso cementifici in e fuori Toscana;

- rifiuti da trattamento termico (CER 10, -41.000 t): la diminuzione riguarda in gran parte le acciaierie di Piombino e in parte i rifiuti prodotti dalla centrale a biomasse in provincia di Grosseto (-9.500 t);
- rifiuti inerti (CER 17, +259.000 t). La provincia che mostra la variazione più rilevante è quella di Firenze (+130.000 t circa) e le tipologie di rifiuti più incidenti sul totale sono terra e rocce (CER 170504) e bitume (CER 170302), derivanti per lo più da manutenzioni e demolizioni dichiarate anche fuori unità locale. Sempre a terra e rocce prodotte fuori unità locale è da imputare l'aumento di 28.000 t registrato in provincia di Pisa, cui si aggiungono anche 27.000 t circa di rifiuti misti da costruzioni e demolizioni (CER 170904) prodotti a seguito della demolizione dello stabilimento della Saint Gobain (in totale la provincia di Pisa mostra una variazione positiva di oltre 55.000 t rispetto al 2007). Si segnala anche l'aumento di 32.000 t per la provincia di Arezzo imputabile essenzialmente a bitumi (CER 170302);
- i rifiuti "secondari" derivanti da trattamento rifiuti (CER 19) nel 2008 mostrano un aumento di 72.000 t circa. Nello specifico si segnalano aumenti consistenti su due tipologie di rifiuti: miscugli di rifiuti (CER 190203, +94.000 t) prodotti da tre grossi impianti situati a Livorno, Pisa e Prato, e percolato di discarica (CER 190703, +85.500 t) con incrementi diffusi su tutte le province. Continuano a diminuire i rifiuti da trattamento meccanico di rifiuti (CER 191212, -56.000 t) essenzialmente a causa della flessione registrata sui due impianti di trattamento di rifiuti speciali della provincia di Pisa.

Da segnalare infine un aumento della produzione di rivestimenti refrattari (CER161104, +54.000 t) a carico delle acciaierie di Piombino.



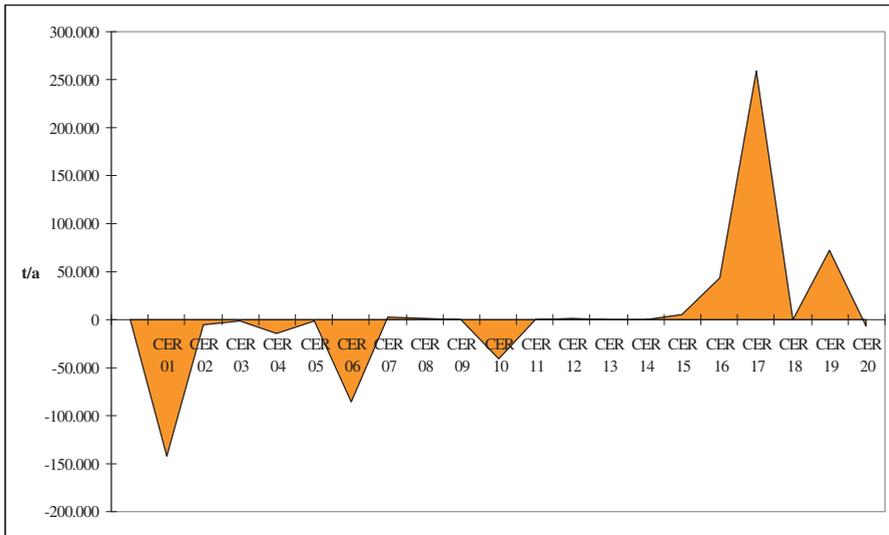


Figura 7 *Variazione della produzione dichiarata di rifiuti speciali non pericolosi nel 2008 rispetto al 2007, articolata per categoria aggregata CER2. Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti*

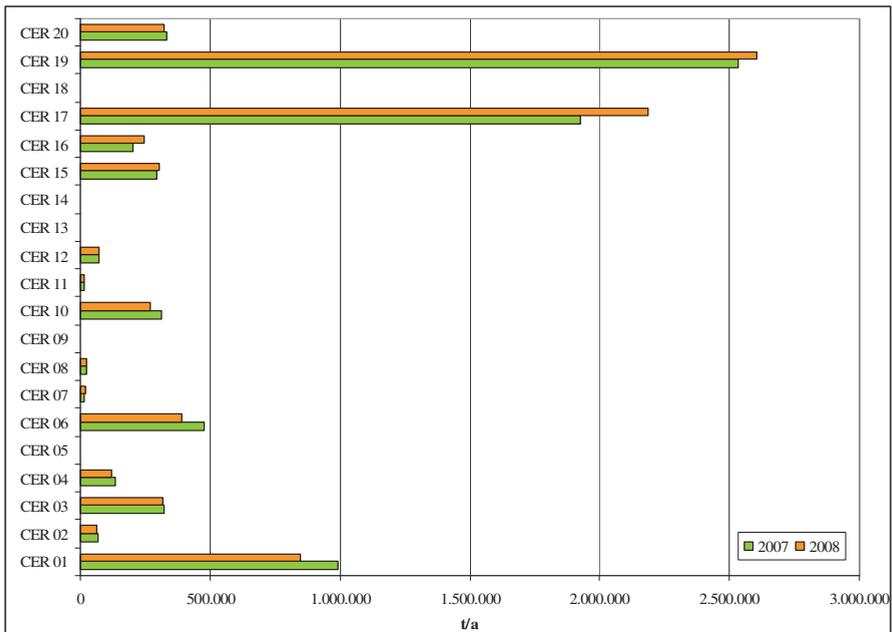


Figura 8 *Produzione dichiarata di rifiuti speciali non pericolosi articolata per CER2. Anni 2007-2008. Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti*

Legenda codici CER (Decisione 532/2000/CE e s.m.i. e D.Lgs. 152/06 e s.m.i. , parte IV – all. D)

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 vetriati), 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 9 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 “secondari”: rifiuti prodotti dall’attività di gestione dei rifiuti da soggetti individuati in base al codice ISTAT di attività economica (ATECO)³;
- rifiuti primari: rifiuti delle attività primarie prodotti prevalentemente dai settori agricolo, manifatturiero e terziario.

Dall’andamento del grafico riportato in Figura 9 si rileva che:

- i rifiuti primari, nel biennio 2007-2008, omogeneo rispetto alle modifiche normative intervenute negli anni precedenti, mostrano una diminuzione di circa 217.000 t (pari a -8%), in linea con le dinamiche economiche del periodo;
- i rifiuti secondari, pur con le variazioni connesse con le attività che li generano, continuano ad attestarsi intorno a 3.000.000 t/anno, anche se sono affetti da sovrastima per l’impossibilità di intercettare i doppi conteggi connessi ai ripetuti passaggi dei diversi flussi tra i vari impianti;
- i rifiuti inerti si mostrano in continua crescita dal 2004, arrivando a superare, nel 2008, 2.000.000 t.

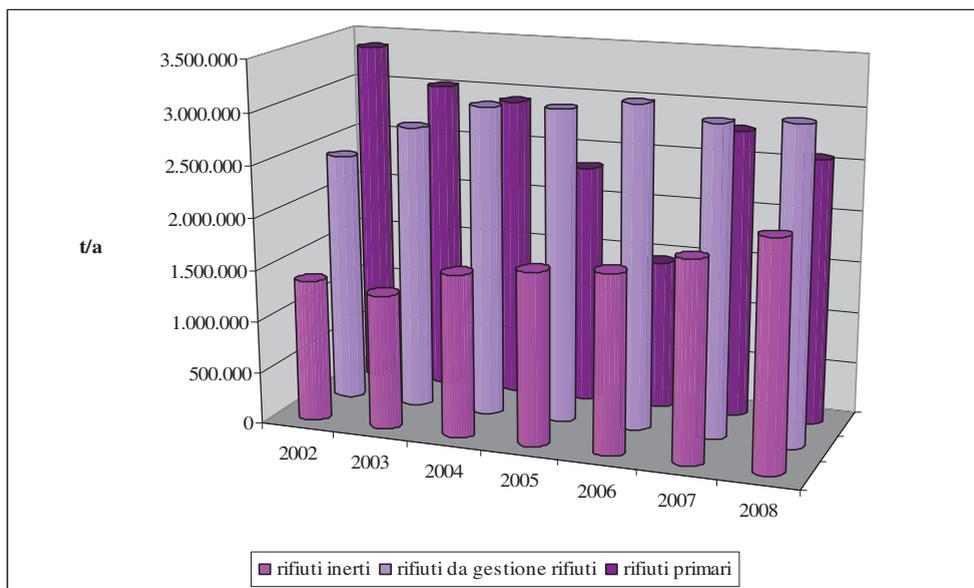


Figura 9 Trend della produzione di rifiuti speciali non pericolosi suddivisa per macrocategorie
Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

³ Individuata dai codici ATECO 37, 90 e 51.57

4.1.7 Produzione di rifiuti speciali pericolosi

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata e diminuire la percentuale conferita in discarica					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FORTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Produzione di rifiuti speciali pericolosi	t/anno	P	Dichiarazioni MUD	++	1998-2008			Singolo dichiarante

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore misura, all'interno dei rifiuti speciali prodotti, la quantità di quelli pericolosi.

La fonte dei dati è costituita dalle dichiarazioni MUD dei soggetti obbligati (produttori e gestori), ma questa tipologia non è stata e non è interessata da esenzioni nelle dichiarazioni.

Commento alla situazione e al trend

Nel 2008 sono state dichiarate in produzione circa 380.000 t di rifiuti speciali pericolosi.

Le province che contribuiscono in maggior misura al totale con un peso percentuale superiore al 20% sono Pisa con il 27% (pari a 103.000 t circa), Livorno con il 25% (pari a 95.000 t) e Firenze con il 21% (pari a 82.000 t). Le restanti province mostrano tutte produzioni molto inferiori, con Arezzo intorno al 6%, Lucca e Siena al 5%, Massa, Grosseto e Pistoia al 3%, Prato al 2%.

Il trend del dato regionale di produzione dei rifiuti speciali pericolosi mostra una variabilità abbastanza marcata fino al 2005, con una forte flessione nel 2003 (imputabile alla chiusura dell'azienda di produzione dell'acido borico di Pomarance), mentre la bonifica Syndial di Massa influenza le variazioni del 2004. Dal 2005 in poi si assiste ad un progressivo aumento dei quantitativi dichiarati.

Il confronto 2007 - 2008 (Figura 10) fa registrare un incremento di oltre 30.000 t concentrato principalmente nella province di Firenze e Pisa, dovuto rispettivamente ai rifiuti inerti (CER 17) prodotti a seguito dei lavori per la sottostazione elettrica di Rifredi, e ai rifiuti da trattamento rifiuti (CER 19) prodotti da due importanti impianti del territorio pisano e conferiti in gran parte in Germania.

La flessione sui rifiuti non specificati (CER 16) è distribuita su Arezzo (per rifiuti inorganici, CER 160303), Firenze (vari rifiuti per manutenzioni fuori unità locale di ENEL nel 2007) e Siena (essenzialmente rifiuti da veicoli fuori uso, CER 1601).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Provincia	RS-P						
Arezzo	22.726	22.614	20.553	23.764	22.525	26.745	22.513
Firenze	98.556	91.585	78.151	65.086	47.280	59.760	82.324
Grosseto	33.963	15.572	8.542	8.583	11.851	9.418	12.259
Livorno	52.438	48.288	58.128	51.781	94.756	102.475	95.271
Lucca	16.822	17.124	23.387	19.946	22.856	24.489	17.232
Massa	12.691	18.617	44.665	31.866	18.405	17.060	13.937
Pisa	83.812	36.312	30.686	29.123	71.514	77.994	102.893
Prato	8.950	8.882	11.280	8.564	7.334	7.273	7.468
Pistoia	8.130	7.275	10.057	10.332	12.554	12.542	11.389
Siena	9.039	9.250	9.935	11.977	9.227	13.861	18.612
Totale	347.128	275.519	295.383	261.021	318.304	351.617	383.897

Tabella 5 *Produzione di rifiuti speciali pericolosi (t). Anni 2002 - 2008*. Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione dei dati: ARPAT- Sezione regionale del Catasto Rifiuti

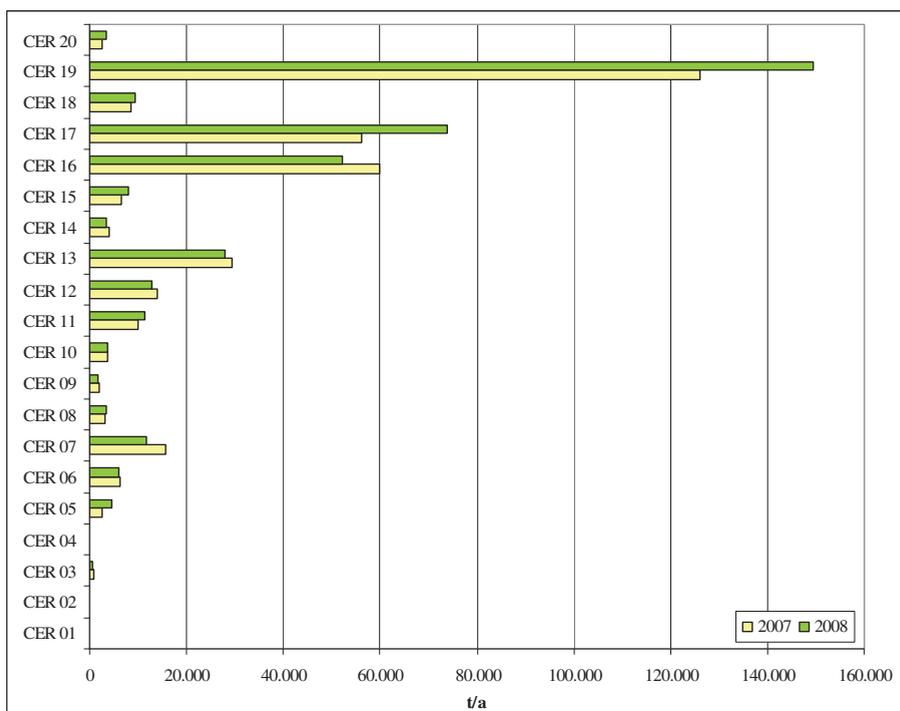


Figura 10 *Produzione dichiarata di rifiuti speciali pericolosi articolata per CER2. Anni 2007-2008*. Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione dei dati: ARPAT Sezione regionale del Catasto Rifiuti

4.1.8 Gestione dei rifiuti speciali

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata e diminuire la percentuale conferita in discarica					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTI DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Gestione dei rifiuti speciali	t/anno	P/R	Dichiarazioni MUD	++	1998-2008			Singolo dichiarante

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore misura la quantità di rifiuti speciali gestiti in Toscana.

Per i rifiuti speciali, contrariamente ai rifiuti urbani, non sussiste l'obbligo di smaltimento nell'ATO e la gestione è regolata dal mercato, anche se nella legislazione ambientale è comunque richiamato il principio di prossimità.

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 in premessa per la produzione dei rifiuti speciali non pericolosi. L'elaborazione dei dati è effettuata escludendo i rifiuti urbani indifferenziati (CER 200301) mentre comprende quelli trattati, che ammontano in produzione, nel 2008, a circa 926.000 t. Nel recupero energetico (R1) è compreso solo il recupero del legno, del biogas e quello da digestione anaerobica; sono esclusi quindi gli inceneritori anche con recupero energetico, che non rispondono ai requisiti necessari per essere classificati come impianti di recupero energetico ai sensi della Direttiva 98/2008/CE e quindi del D.Lgs. 205/2010.

Commento alla situazione e al trend

Nel 2008 la gestione dei rifiuti speciali, con le premesse di cui sopra, si attesta intorno a 13.500.000 t, il 56% delle quali è rappresentato dalle operazioni di recupero, in aumento rispetto al 2007, il 14% dallo smaltimento in discarica, ancora in diminuzione rispetto all'anno precedente, solo l'1% dall'incenerimento e il 18% dai trattamenti meccanici e biologici, entrambe operazioni stabili nell'ultimo biennio. Gli stoccaggi e le giacenze a fine anno rappresentano il 10% del totale.

Anno	Discarica			Termodistrutti			Recuperati			Altro			Stoccati/Giacenza		
	RS-NP	RS-P	RS-TOT	RS-NP	RS-P	RS-TOT	RS-NP	RS-P	RS-TOT	RS-NP	RS-P	RS-TOT	RS-NP	RS-P	RS-TOT
2002	2.263.720	44.664	2.308.384	79.037	17.881	96.918	3.577.811	91.311	3.669.122	2.019.812	93.197	2.113.009	1.743.992	108.459	108.459
2003	2.038.125	23.693	2.061.818	90.657	18.159	108.816	3.787.775	87.306	3.875.081	2.079.508	101.611	2.181.119	1.834.813	115.348	115.348
2004	2.189.147	32.555	2.221.702	135.969	18.069	154.038	4.900.352	84.098	4.984.450	2.108.742	166.013	2.274.755	1.435.366	86.524	86.524
2005	2.037.333	40.459	2.077.792	129.816	19.016	148.832	5.366.119	128.011	5.494.130	2.137.127	210.337	2.347.464	1.308.292	112.851	112.851
2006	2.042.471	30.979	2.073.450	128.837	17.532	146.369	6.627.273	132.435	6.759.708	2.335.473	175.762	2.511.235	1.226.208	52.710	52.710
2007	1.985.629	62.907	2.048.536	139.586	12.947	152.533	7.019.101	144.571	7.163.672	2.245.121	157.252	2.402.373	1.351.512	70.103	70.103
2008	1.831.407	57.671	1.889.078	128.418	11.024	139.442	7.434.458	125.465	7.559.923	2.336.207	146.835	2.483.042	1.327.806	74.224	74.224

Tabella 6 *Gestioni di rifiuti speciali non pericolosi (RS-NP) e pericolosi (RS-P) dichiarate dal 2002 al 2008. Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti*

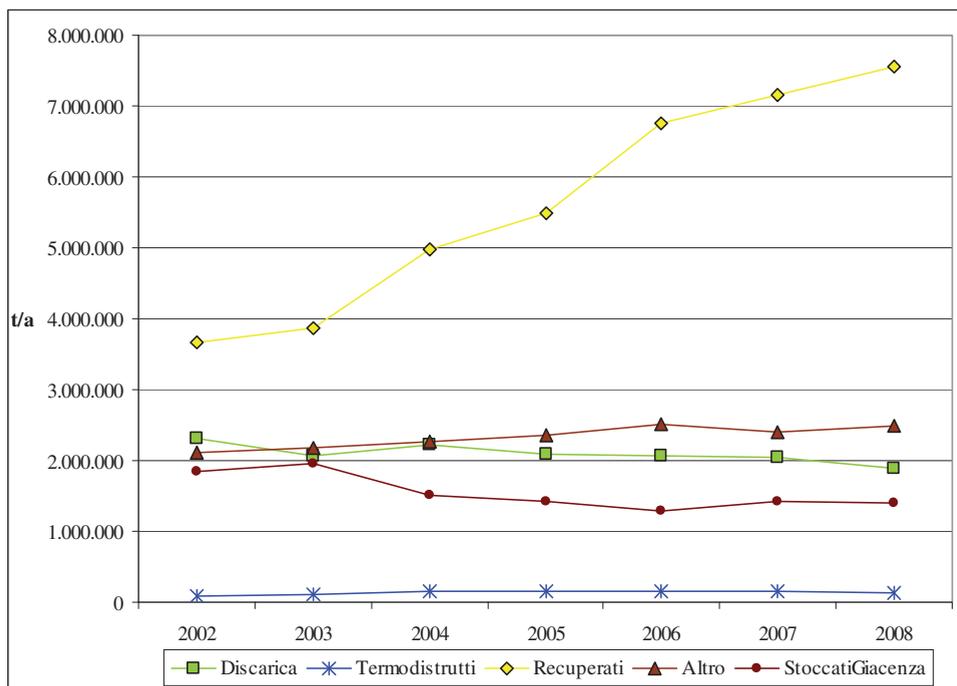


Figura 11 *Andamento delle operazioni di gestione dei rifiuti speciali. Anni 2002 - 2008.*
 Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione dei dati: ARPAT- Sezione regionale del Catasto Rifiuti

Il quantitativo di rifiuti speciali totali (P+NP) incenerito dal 2004 mostra una variabilità abbastanza contenuta, con una flessione del 9% nel 2008 rispetto all'anno precedente (per il conteggio dei rifiuti totali inceneriti nel 2008 in Toscana sono da calcolare anche 132.000 t circa di rifiuti urbani tal quali).

Il quantitativo di rifiuti totali comprende:

- circa 38.000 t (valore sostanzialmente invariato rispetto al 2007) di rifiuti speciali "veri e propri" (origine non urbana), dei quali circa 4.200 t smaltite in impianti per urbani. I restanti sono stati gestiti in inceneritori per rifiuti speciali e di questi il 22% sono rifiuti pericolosi;
- i rifiuti derivanti dal flusso di trattamento dei rifiuti urbani, pari complessivamente a 101.000 t.

Il recupero dei rifiuti speciali continua ad aumentare negli anni: dal 2002 al 2008 i quantitativi, arrivando a oltre 7.500.000 t, sono più che raddoppiati (con un incremento del 106%).

Lo smaltimento in discarica è illustrato nel dettaglio nella parte relativa all'indicatore specifico (par. 4.1.9).

Anche nel 2008 le operazioni di recupero più rilevanti sono il recupero di sostanza inorganica (R5), il recupero di sostanza organica (R3) e il recupero ambientale (R10). Ai crescenti quantitativi sono da ascrivere anche le operazioni di messa in sicurezza e recupero di beni diffusi a fine vita, regolati da normativa specifica (veicoli fuori uso, apparecchiature elettriche ed elettroniche, ecc.).

Nel dettaglio:

- per il recupero di sostanza inorganica (R5) nel 2008 vengono trattati prevalentemente rifiuti non pericolosi di tre tipologie: inerti (CER 17), di gran lunga superiori alle altre due tipologie⁴, da prospezione ed estrazione da miniera o cava (CER 01) e da trattamento termico (CER 10), che complessivamente rappresentano il 92% del totale dei rifiuti sottoposti a questa operazione di recupero;
- vengono sottoposti a recupero di sostanza organica (R3) nel 2008 complessivamente circa 971.000 t di rifiuti speciali (in aumento rispetto al 2002 di circa un terzo, pari a circa +240.000 t), il 97 % delle quali è rappresentato da rifiuti non pericolosi. In questo caso si tratta quasi esclusivamente di rifiuti da imballaggio (CER 15) e di frazioni differenziate di rifiuti urbani (CER 20);
- il “Trattamento in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia” (R10), ovvero i rifiuti recuperati su suolo (in siti confinati e non), nel 2008 ammonta a quasi 900.000 t (si tratta esclusivamente di rifiuti non pericolosi) e mostra dal 2002 l'aumento percentuale più consistente rispetto alle altre operazioni di recupero (+367%, pari a 680.000 t circa). Contribuiscono a questo quantitativo i rifiuti da prospezione ed estrazione da miniera o cava (CER 01) concentrati nelle province di Firenze e Lucca, i gessi rossi (CER 061101) in provincia di Grosseto⁵, i rifiuti inerti (CER 17) recuperati a Lucca e Siena e i fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane (CER 190805) gestiti presso aziende agricole e il compost fuori specifica (CER 190503) a copertura in discarica concentrato su Firenze e Siena.

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 fino ad arrivare a circa 2.500.000 t nel 2008. La provincia di Pisa ogni anno contribuisce da sola a più del 50% del totale dei rifiuti avviati a trattamenti chimico-fisici e biologici anche per la presenza sul territorio degli impianti di trattamento reflui a servizio del comparto conciaro.

⁴ I rifiuti inerti da soli rappresentano il 79% dei rifiuti speciali sottoposti ad operazione di recupero R5

⁵ Utilizzati per il recupero ambientale della cava di Poggio Speranzosa a Montoni (Comune di Follonica) all'interno dell'Accordo Volontario per il riutilizzo dei gessi rossi (DGRT 23 Febbraio 2004 n.153)

I rifiuti stoccati in deposito temporaneo mostrano dal 2002 al 2008, in controtendenza con le altre operazioni di recupero e smaltimento, un andamento decrescente con una diminuzione complessiva di 450.000 t di rifiuti (pari a -24%).

In Figura 11a sono rappresentati i flussi di rifiuti, organizzati per classificazione di pericolosità e macrotipologia (CER 02), in ingresso e in uscita dal territorio regionale nel 2008.

A fronte di un quantitativo totale di rifiuti in ingresso pari a 1.711.659 t (di cui lo 0,8% proveniente da fuori dei confini nazionali), 1.854.192 t circa sono i quantitativi totali in uscita (di cui il 7,6% rappresentano i flussi transfrontalieri).

Le tipologie di rifiuti maggiormente interessate sono i rifiuti da estrazione (CER 01) prevalentemente in uscita, i rifiuti del settore carta e legno (CER 03) in uscita, i rifiuti pericolosi in uscita (CER 16, CER 17 e CER 19) e i flussi dei rifiuti degli impianti di gestione rifiuti (CER 19) sia in ingresso che in uscita.

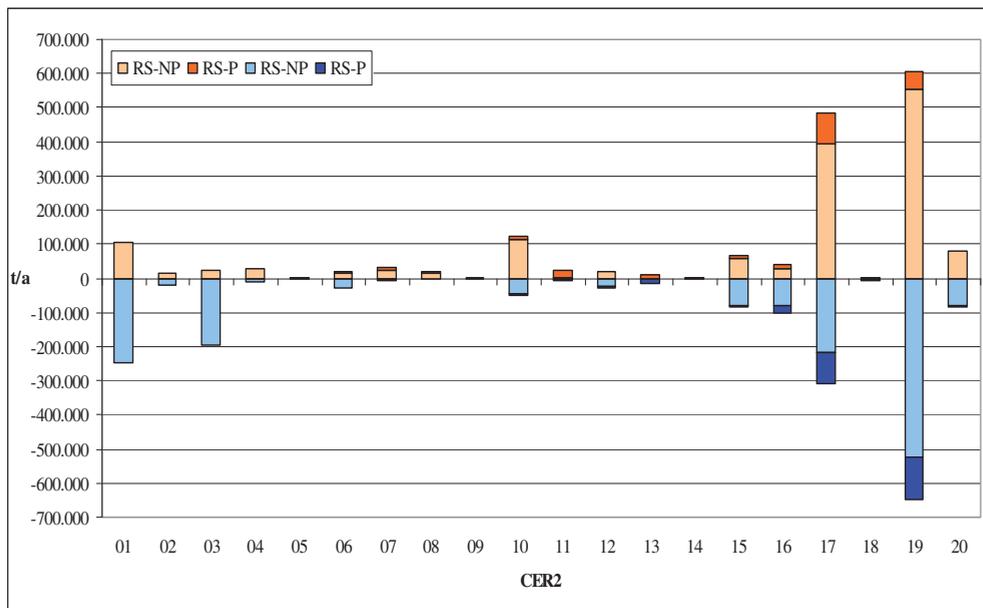


Figura 11a Rifiuti speciali: flussi in ingresso e in uscita dalla Toscana. Anno 2008. Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione: ARPAT Sezione regionale del Catasto Rifiuti

4.1.9 Rifiuti speciali smaltiti in discarica

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata e diminuire la percentuale conferita in discarica					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Rifiuti speciali smaltiti in discarica	t/anno	P/R	Dichiarazioni MUD	++	1998-2008			Singolo dichiarante

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore misura la quantità di rifiuti speciali conferiti in discarica.

Commento alla situazione e al trend

Nel 2008 lo smaltimento in discarica scende per la prima volta in valore assoluto al di sotto di 2.000.000 di tonnellate di rifiuti speciali, rappresentando il 14% del totale gestito (Figure 11 e 12).

Dopo una sostanziale stabilità mostrata nel periodo 2005-2007, la flessione registrata nell'ultimo anno di osservazione è in realtà il risultato del bilancio tra alcuni consistenti aumenti e altrettante diminuzioni. Le variazioni più rilevanti si registrano nelle province di:

- Lucca: per chiusura a fine 2007 dell'impianto di Massarosa che trattava rifiuti del settore lapideo (CER 01), con una contrazione di circa -180.000 t di rifiuti speciali smaltiti;
- Massa: la discarica di Montignoso inizia l'attività a luglio 2007 determinando un aumento dei quantitativi smaltiti in provincia per il 2008 di 125.000 t circa. Si tratta prevalentemente di rifiuti non pericolosi prodotti dalla lavorazione della pietra (CER 010413), ma si segnalano anche circa 10.500 t di rifiuti pericolosi corrispondenti a materiali da costruzione contenenti amianto (CER 170605);
- Pisa: all'aumento di circa 42.000 t contribuisce in modo preponderante l'impianto di Volterra che smaltisce rifiuti della lavorazione di potassa e salgemma (CER 010411) e che nel 2008 tratta oltre 32.000 t di rifiuto prodotto a seguito della bonifica della vecchia discarica di via Moje Vecchie;
- Grosseto: la diminuzione di circa 77.000 t è concentrata sull'impianto di Scarlino a servizio dell'azienda di produzione del biossido di titanio. I gessi

rossi (CER 061101) trattati nell'impianto nel 2008 sono complessivamente 143.000 t⁶, di queste il 53% viene recuperato (R10) e il 47% smaltito nella discarica in conto proprio. Rispetto al 2007 si assiste a un incremento dei quantitativi avviati a recupero (+51.500 t) e a una parallela diminuzione dei quantitativi smaltiti in discarica (-68.500 t);

- Livorno: la diminuzione di circa 50.000 t è concentrata sulla discarica gestita da ASIU a servizio delle acciaierie di Piombino.

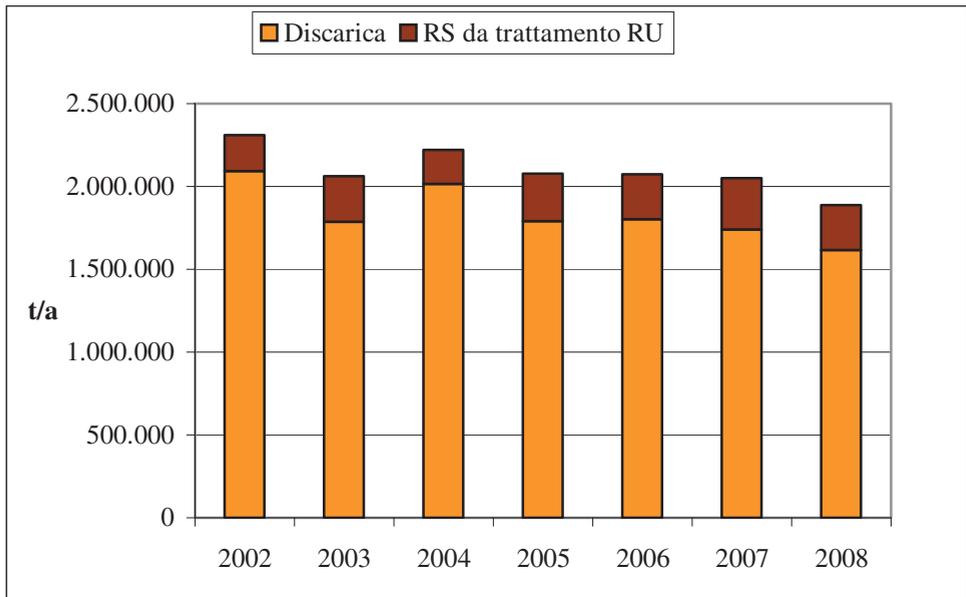


Figura 12 Rifiuti speciali smaltiti in discarica. Anni 2002-2008. Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

Per quanto riguarda lo smaltimento in discarica dei rifiuti speciali derivanti dal trattamento dei rifiuti urbani indifferenziati⁷, i quantitativi sono sempre superiori alle 200.000 t/a, seppure con una certa variabilità interannuale.

⁶ Nel 2007 erano 160.000 t

⁷ Si tratta dei rifiuti individuati dai CER 191212, 191210, 190503 e 190501 prodotti dai soggetti gestori di rifiuti urbani identificati sulle singole unità locali

4.1.10 Produzione totale di rifiuti (RU + RS)

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata e diminuire la percentuale conferita in discarica					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Produzione totale di rifiuti (RU+RS)	t/anno	P/R	Dichiarazioni MUD	++	1998-2008	☹️	↑	Singolo dichiarante

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore prende in esame i quantitativi di RS e RU prodotti in Toscana⁸. Il trend analizzato è limitato al 2008, essendo ad oggi i dati relativi ai rifiuti speciali disponibili fino a questa data.

Commento alla situazione e al trend

L'andamento discontinuo osservato per i quantitativi totali riflette quello imputabile ai rifiuti speciali (Figura 13), che incide per una quota compresa tra il 74 e il 75% in tutti gli anni della serie storica, tranne che per il biennio 2005-2006 (anno in cui si ferma al 69%). In questo periodo sono stati più rilevanti gli effetti dell'esenzione dalla dichiarazione MUD per i produttori di rifiuti non pericolosi introdotta dal D.Lgs. 152/06 e poi parzialmente reintrodotta dal D.Lgs. 4/2008. La serie storica che parte dal 2007 è quindi da considerarsi omogenea e più aderente alla realtà. La produzione dei rifiuti urbani, come già osservato nello specifico paragrafo, mostra invece un trend stabile-decrescente a partire dal 2007.



⁸ Dagli speciali sono stati esclusi, per problemi di riconteggio, i rifiuti derivanti dal trattamento dei rifiuti urbani indifferenziati; si tratta dei rifiuti individuati dai CER 191212, 191210, 190503 e 190501 prodotti dai soggetti gestori di rifiuti urbani identificati sulle singole unità locali

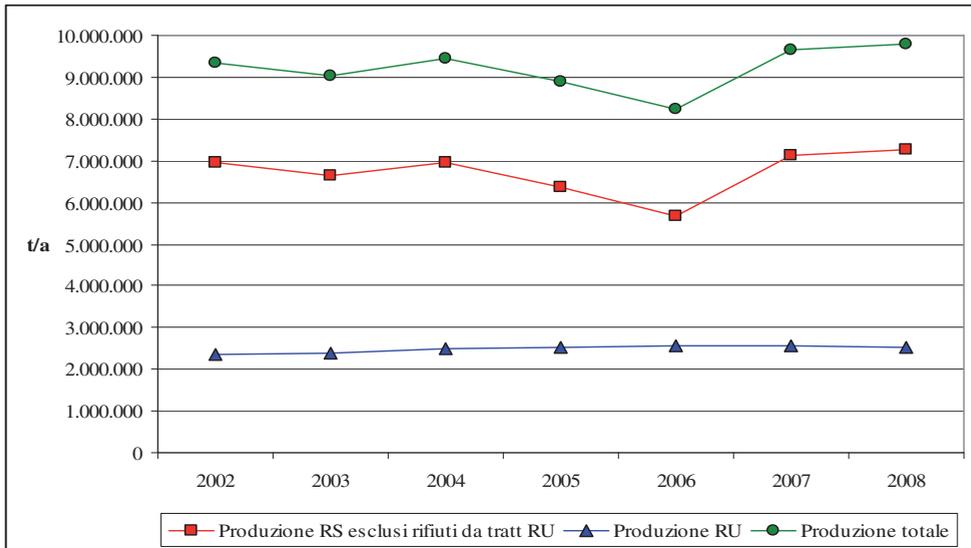


Figura 13 *Andamento della produzione di rifiuti in Toscana. Anni 2002-2008.* Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD, ARRR. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

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

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata e diminuire la percentuale conferita in discarica					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Produzione di rifiuti urbani rispetto al PIL	t/anno €	P	ARRR spa e IRPET	+++	2005-2009	😊	↓	Provinciale
Produzione di rifiuti speciali rispetto al PIL	t/anno €	P	Dichiarazioni MUD e IRPET	+++	2005-2008	😞	↑	Provinciale

Descrizione degli indicatori

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

Commento alla situazione e al trend

L'andamento della produzione dei rifiuti urbani e speciali rispetto al PIL è evidenziato nel grafico di Figura 14, con il valore delle grandezze relative all'anno 2005 normalizzato a 100, per una migliore relazione tra grandezze stesse.



Dal 2006 al 2008 si evidenzia un disaccoppiamento del PIL dalla produzione dei rifiuti urbani, i cui tassi di variazione sono più contenuti.
Dal 2008 si osserva un tasso di decrescita per entrambi rispetto al periodo precedente, e più marcato per il PIL.
Per i rifiuti speciali non è da ritenersi significativo il valore del 2006 perché motivato solo dalle modalità di acquisizione dati (vedi premessa).

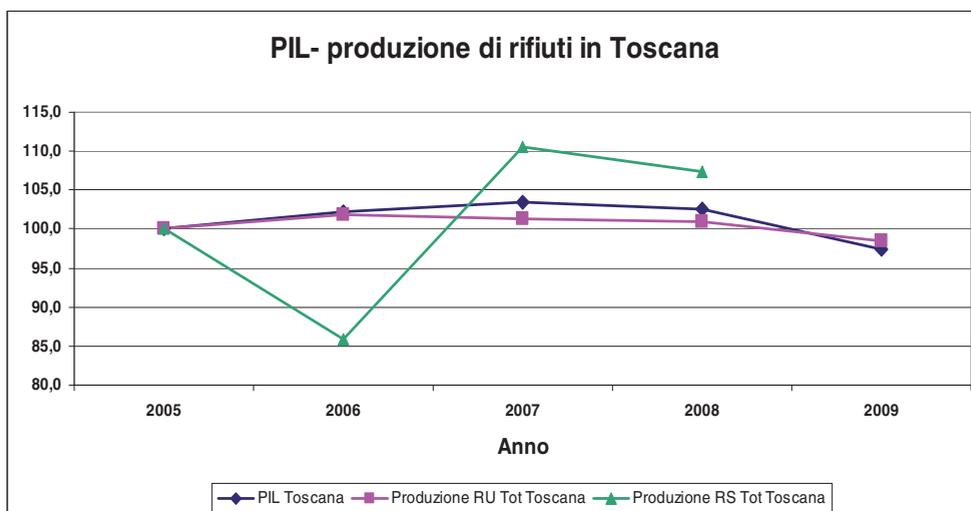


Figura 14 Andamento della produzione dei rifiuti urbani e speciali rispetto al PIL. Anni 2005-2009

4.1.12 Rifiuti speciali. Andamento dei flussi in entrata e in uscita dalla Toscana

OBIETTIVO GENERALE PAER			Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata e diminuire la percentuale conferita in discarica					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FORNTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Rifiuti speciali. Andamento dei flussi in entrata e in uscita dalla Toscana	t/anno	P/R	Dichiarazioni MUD	++	1998-2008	-	-	Singolo dichiarante

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore prende in esame i quantitativi di RS in ingresso e uscita dalla Toscana, compresi i flussi da/verso l'estero.

Commento alla situazione e al trend

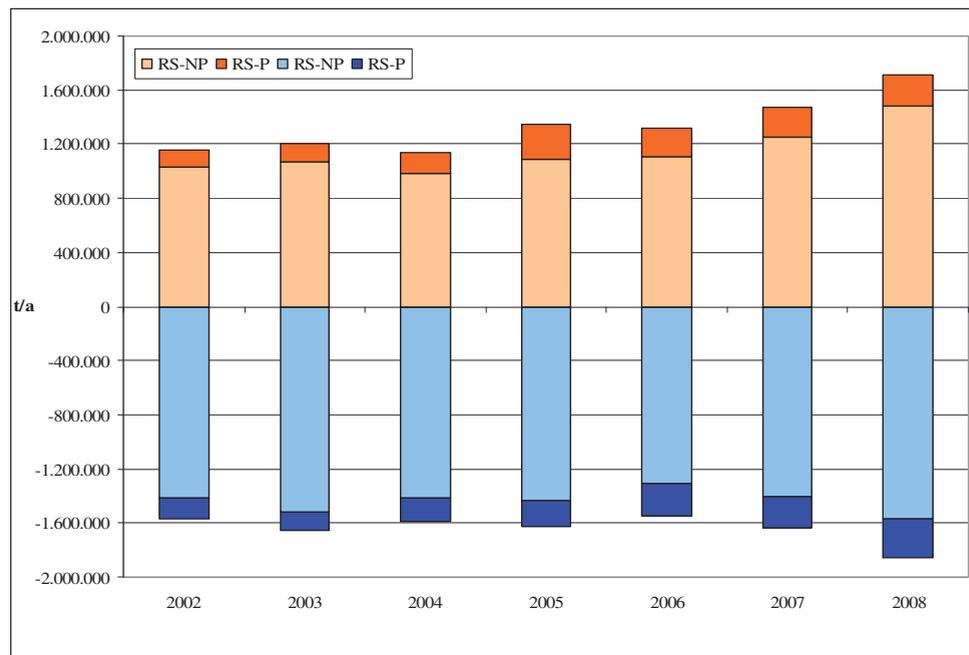


Figura 15 *Flussi di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi in ingresso e in uscita dalla Toscana. Anni 2002-2008.* Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

Come si può vedere dalla Figura 15, fino al 2004 si osservano quantitativi in uscita e in ingresso rispettivamente di circa 1.600.000 t/a e 1.200.000 t/a, con un'incidenza dei rifiuti pericolosi sul totale di circa l'11% per gli ingressi e del 10% per le uscite.

Responsabili dell'aumento osservato dei rifiuti non pericolosi a partire dal 2005 sono i rifiuti inerti (CER 17) e in misura maggiore i rifiuti da trattamento acque e rifiuti (CER 19), che mostrano un incremento complessivo del 123% con valori assoluti che si attestano oltre 550.000 t nel 2008. Nel dettaglio si tratta di percolato di discarica (CER 190703), fanghi da trattamento acque reflue (CER 1908), rifiuti da trattamento meccanico di rifiuti (CER 191212) e rifiuti solidi da bonifica terreni (CER 191302), mentre le destinazioni prevalenti sono Umbria, Lazio, Lombardia, Veneto e Campania.

Dal 2005 si assiste a un progressivo aumento per gli ingressi, che nel 2008 si attestano intorno a 1.700.000 t, il 14% delle quali è rappresentato dai rifiuti pericolosi.

Per quanto riguarda gli ingressi dei rifiuti pericolosi, sempre nel 2005 osserviamo un incremento di oltre 100.000 t rispetto all'anno precedente, dovuto anche in questo caso ai rifiuti inerti (CER 17) e ai rifiuti da trattamento acque e rifiuti (CER 19). In particolare, i rifiuti inerti aumentano di oltre 56.000 t rispetto al 2004 e, a partire dal 2005, si attestano su un valore annuale in ingresso di oltre 80.000 t fino ad arrivare a 91.000 t circa nel 2008, anno in cui entrano in Toscana prevalentemente legno, vetro, plastica contaminati (CER 170204) provenienti dal Lazio e diretti a smaltimento in un impianto di Pisa, e terra e rocce contaminate (CER 170503) provenienti da tutta Italia (con prevalenza delle regioni del centro-nord) e dirette in vari impianti toscani.

Osservando i quantitativi dichiarati in uscita si evidenzia un aumento consistente solo nell'ultimo anno di osservazione, con circa 1.850.000 t di rifiuti speciali, il 15% dei quali pericolosi.

L'incremento registrato nel 2008 è imputabile, anche in questo caso, a rifiuti inerti (CER17, in aumento del 47%, +98.000 t circa rispetto al 2007) e ai rifiuti da trattamento acque e rifiuti (CER 19, in aumento dell'11%, +63.000 t). Tra gli inerti, i flussi maggiori riguardano ferro e acciaio (CER 170504, 48.000 t circa), terra e rocce (CER 170504 e 170503*, complessivamente 76.000 t circa delle quali poco più di metà pericolose) e rifiuti misti da costruzione e demolizione (CER 170904, 33.000 t circa); le destinazioni prevalenti sono Lombardia, Emilia Romagna, Veneto, Lazio e Liguria.

Per i rifiuti da trattamento acque e rifiuti i quantitativi più rilevanti sono associati a legno (CER 191207, 137.000 t circa diretto a recupero in Lombardia), rifiuti da

trattamento meccanico di rifiuti (CER 191212 pari a 127.000 t circa) provenienti per lo più dal ciclo degli urbani e diretti in Liguria, Emilia Romagna, Umbria e Puglia, CDR (CER 191210, 55.000 t circa) destinato a recupero energetico in impianti in Lombardia e Molise e fanghi da trattamento acque reflue urbane (CER 190805, 57.000 t circa) diretti in Lombardia e Puglia⁹. Si segnala infine un aumento di circa 99.000 t per i rifiuti da prospezione ed estrazione da miniera o cava (CER 01) provenienti dai cantieri dell'alta velocità e diretti in Emilia Romagna.

Analizzando nel dettaglio i flussi transfrontalieri (Tabella 7), si osserva come gli ingressi si mantengano sempre inferiori a 15.000 t/anno, mentre le uscite mostrano un trend in rapida crescita a partire dal 2004 con un quantitativo di rifiuti speciali esportati pari a circa 140.000 t nel 2008. In tale anno sono stati esportati, essenzialmente in Germania, legno, vetro e plastica contaminati (CER 170204, 16.000 t circa), rifiuti contenenti amianto (CER 1706, 7.000 t), miscugli di rifiuti (CER 190204, 57.000 t) e rifiuti parzialmente stabilizzati (CER 190304, 26.000 t).



Anno	Ingressi		Uscite	
	RS-NP	RS-P	RS-NP	RS-P
2002	11.601	1.108	1.097	4.239
2003	10.492	72	329	4.794
2004	11.335	4	1.166	16.821
2005	8.310	47	5.850	75.679
2006	10.922	117	20.032	115.796
2007	10.749	36	33.794	102.110
2008	14.285	173	6.989	133.606

Tabella 7 *Rifiuti transfrontalieri in ingresso e in uscita dalla Toscana. Anni 2002-2008.*
Fonte dei dati: Dichiarazioni MUD. Elaborazione dei dati: ARPAT - Sezione regionale del Catasto Rifiuti

⁹ Anche a spandimento su suolo in aziende agricole

4.2 Bonifiche dei siti inquinati

L'evoluzione normativa in tema di bonifiche, dal 1998 ad oggi e con particolare riferimento all'entrata in vigore del D.Lgs. 152/06, ha reso necessario organizzare in Toscana una "Banca dati dei siti interessati da procedimento di bonifica"¹ (di seguito "Banca dati") gestita, da fine 2010, con l'applicativo SISBON, al cui interno i siti sono articolati in "Siti in Anagrafe" e "Siti non in Anagrafe".

L'iscrizione di un sito in Anagrafe, che ha effetti anche sul certificato di destinazione urbanistica del sito, è l'aspetto più "pesante" delle modifiche normative poiché coincide, dal 2006, con il momento in cui lo stesso viene riconosciuto "contaminato"².

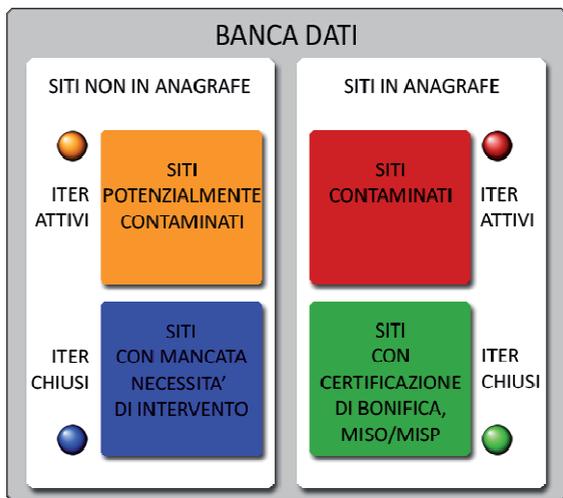


Figura 1 Schema organizzazione dei siti nella "Banca dati"

In Figura 1 è riportata una schematizzazione della "Banca dati" nel suo insieme e delle sezioni e sottosezioni in cui è stata organizzata. Si farà pertanto riferimento in modo distinto ai siti complessivamente registrati nella "Banca dati dei siti interessati da procedimento di bonifica" e ai "Siti iscritti in Anagrafe".

¹ SISBON, nell'ambito del SIRA e in attuazione della DGRT 301/2010, rappresenta lo strumento condiviso da ARPAT, Province e Regione ai fini dell'aggiornamento della "Banca dati dei siti interessati da procedimento di bonifica"

² L'evoluzione normativa ha infatti modificato la definizione dello stato di contaminazione e nello strutturare la Banca dati si è dovuto tener conto del regime normativo vigente al momento di attivazione e al momento del riconoscimento dello stato di contaminazione per ogni sito. Ai sensi del D.Lgs. 152/06, il sito è "contaminato" se la CSR (concentrazione soglia di rischio) determinata con l'Analisi di rischio supera le CSC (concentrazione soglia di contaminazione) tabellate

L'attivazione di SISBON come fonte informativa motiva la discontinuità degli indicatori rispetto ai precedenti rapporti e costituisce la base per uno sviluppo più solido per l'analisi dei trend e per indicatori con maggior contenuto informativo.

La significativa differenza di valori tra il 2010 e gli anni precedenti è infatti dovuta all'attività di allineamento e confronto dei dati con le banche dati presenti presso le Province nel corso di realizzazione di SISBON, quale strumento di gestione della "Banca dati" regionale.

Rispetto alla struttura sopra schematizzata, i siti presenti nel Piano Regionale delle bonifiche dei siti contaminati (DCRT 384/1999) con iter ATTIVO sono parte dei "Siti in Anagrafe"³.



³ I siti presenti del Piano Regionale con iter CHIUSO sono stati archiviati o tra i "Siti in Anagrafe" (con certificazione di avvenuta bonifica, messa in sicurezza operativa (MISO) o messa in sicurezza permanente (MISP)) o tra i "Siti non in Anagrafe" (esclusi dal Piano o con attestazione di mancata necessità di bonifica)

4.2.1 Numero dei Siti interessati da procedimento di bonifica, % dei Siti contaminati, % dei Siti con certificazione di avvenuta bonifica, % dei Siti del Piano Regionale delle Bonifiche, % dei Siti ricadenti nei SIN con certificazione di avvenuta bonifica

OBIETTIVO GENERALE PAER			Bonificare i siti inquinati e ripristinare le aree dismesse					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Numero dei Siti interessati da procedimento di bonifica	n.	S	SISBON	+++	2000-2010		↑	scala comunale
% dei Siti contaminati	%	R	SISBON	+++	2010		-	scala comunale
% dei Siti con certificazione di avvenuta bonifica (compreso messa in sicurezza, operativa o permanente)	%	R	SISBON	+++	2000-2010		-	scala comunale
% dei Siti del Piano Regionale delle Bonifiche” (DCRT 384/1999) con certificazione di avvenuta bonifica (compreso messa in sicurezza, operativa o permanente)	%	R	SISBON	+++	2000-2010		-	scala comunale
% dei Siti ricadenti nei SIN con certificazione di avvenuta bonifica (compreso messa in sicurezza, operativa o permanente)	%	R	SISBON	+++	2000-2010		-	scala comunale

Descrizione degli indicatori

Gli indicatori misurano rispettivamente:

1. **Numero dei Siti nella “Banca dati dei siti interessati da procedimento di bonifica”:** numero complessivo dei siti interessati da procedimento di bonifica (sia non iscritti che iscritti in Anagrafe);
2. **% dei Siti Contaminati:** percentuale dei “Siti in Anagrafe” con Iter ATTIVO rispetto al numero totale dei siti presenti nella “Banca dati”. E’ la percentuale dei siti per i quali a seguito dell’attivazione di un procedimento di bonifica è stata riscontrata la contaminazione e la necessità di intervento di bonifica (con o senza misure di sicurezza), di messa in sicurezza operativa (MISO) o permanente (MISP);
3. **% dei Siti con Certificazione di avvenuta bonifica (compreso messa in sicurezza, operativa o permanente):** percentuale dei “Siti in Anagrafe” con iter CHIUSO rispetto al numero totale dei siti nella “Banca dati”. E’ la percentuale dei siti per i quali è stato necessario l’intervento di bonifica (con o senza misure di sicurezza), di messa in sicurezza operativa o permanente;
4. **% dei Siti del Piano Regionale delle Bonifiche (DCRT 384/1999) con Certificazione di avvenuta bonifica (compreso messa in sicurezza, operativa o permanente):** percentuale dei “Siti in Anagrafe” del Piano Regionale delle Bonifiche di cui alla DCRT 384/1999 con Iter CHIUSO;
5. **% dei Siti ricadenti sui SIN con Certificazione di avvenuta bonifica (compreso messa in sicurezza, operativa o permanente):** percentuale dei “Siti in Anagrafe” ricadenti sui SIN con Iter CHIUSO.



Commento alla situazione e al trend

I siti complessivamente interessati da procedimenti di bonifica e inseriti nella “Banca dati”, a fine anno 2010, risultano essere 2.687 , con trend in crescita nel corso degli anni.

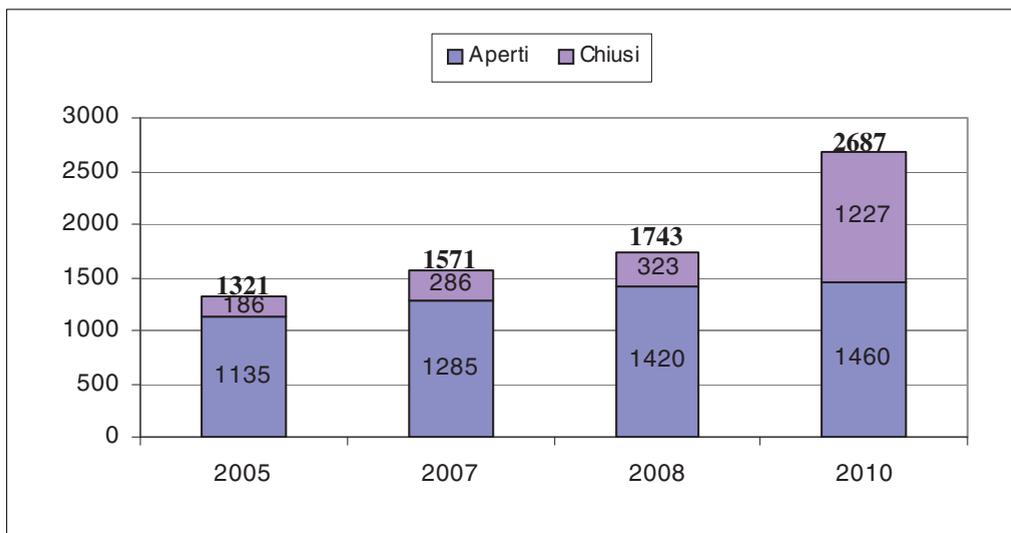


Figura 2 Numero di siti registrati nella “Banca dati dei siti interessati da procedimento di bonifica”: confronto anni 2005-2007-2008-2010

La differenza significativa di valori tra il 2010 e gli anni precedenti, come già detto in premessa, è anche dovuta all'attività di ricognizione, allineamento e confronto dei dati con le informazioni giacenti presso le singole Province nel corso di realizzazione della banca dati regionale.

L'attivazione di SISBON costituisce la base per uno sviluppo più solido per l'analisi dei trend e per indicatori con maggior contenuto informativo.

A fine 2010, il 48% del totale dei siti interessati da procedimento di bonifica risulta in Anagrafe e, di questi, solo il 9% (n. 247) è certificato o ha concluso l'iter con messa in sicurezza, operativa o permanente. I restanti siti in Anagrafe (n. 1.035, pari al 39 %) sono ancora interessati da bonifiche.

Più contenuto (16%) è invece il numero dei siti potenzialmente contaminati con iter ancora attivo a dimostrazione o della minore complessità del sito (spesso le misure di messa in sicurezza di emergenza esauriscono il procedimento) o dell'effetto dell'analisi di rischio (prevista dal 2006) (Figure 3 e 4).

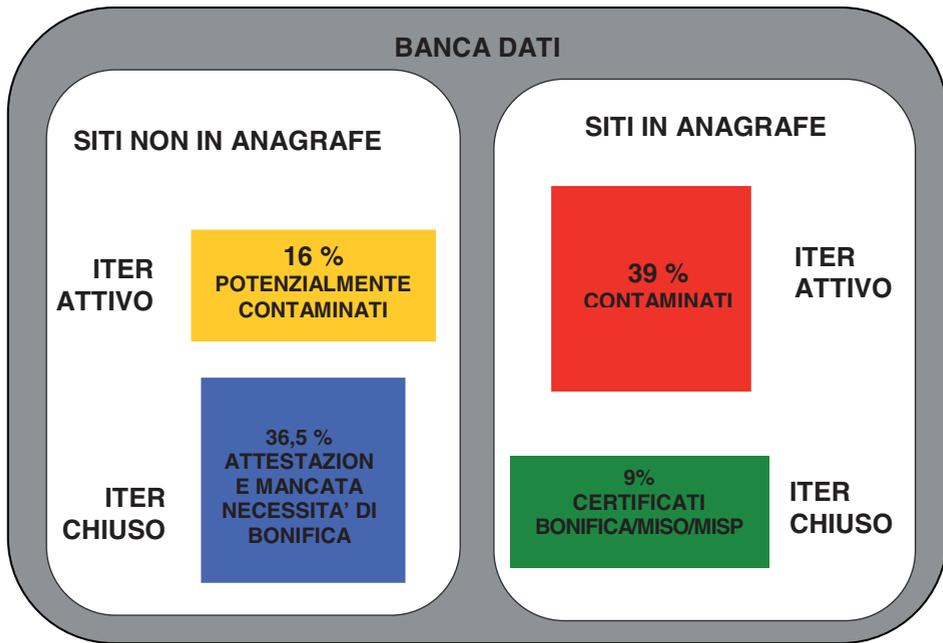


Figura 3 Schema dei siti interessati da procedimento di bonifica. Anno 2010

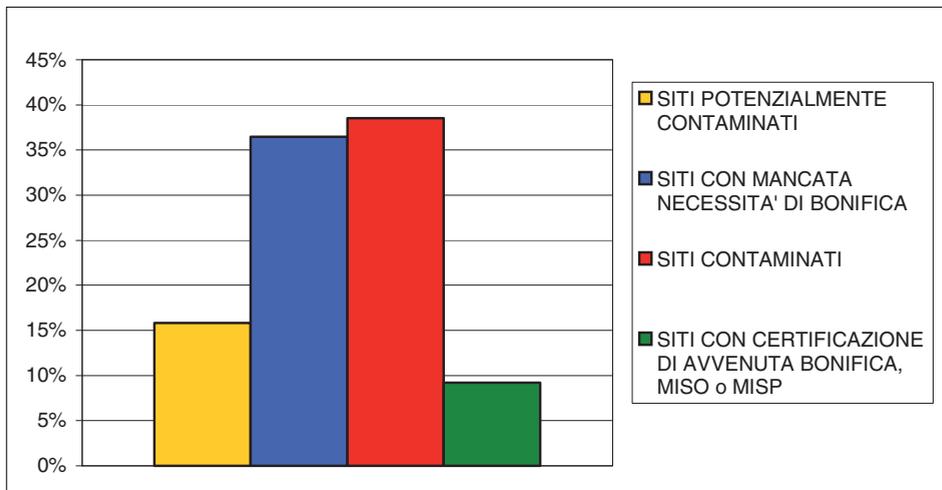


Figura 4 Suddivisione percentuale dei siti interessati da procedimento di bonifica all'interno delle sezioni della Banca dati. Anno 2010

I “**Siti Nuovi**” (con procedimenti attivati successivamente al Piano Regionale delle Bonifiche di cui alla DCRT 384/1999) risultano essere 2.224 e rappresentano l’84,3% dei siti complessivi a fine 2010 (Figura 5).

Salvo eccezioni, sono siti di minore complessità rispetto a quelli del Piano Regionale delle Bonifiche sopra richiamato dove, invece, ricadono gran parte dei siti con contaminazione ”storica” e con maggiore complessità nel risanamento. I “siti nuovi” ricadono in aree interessate da sversamenti accidentali (per le quali sono comunque richiesti interventi di risanamento tempestivi) e nella maggior parte delle aree interessate da perdite da serbatoi interrati, tra cui spiccano i distributori di carburante.

Rispetto al totale dei siti interessati da procedimento di bonifica, i “siti nuovi” con procedimento concluso rappresentano il 42%: il 35% con mancata necessità di bonifica ed il 7% (pari a 186 siti) con avvenuta certificazione (Figura 6).

I dati fanno emergere che le misure di messa in sicurezza di emergenza in molti siti esauriscono la necessità di procedere a bonifica, o che l’esito dell’analisi di rischio ha portato a concludere il procedimento.

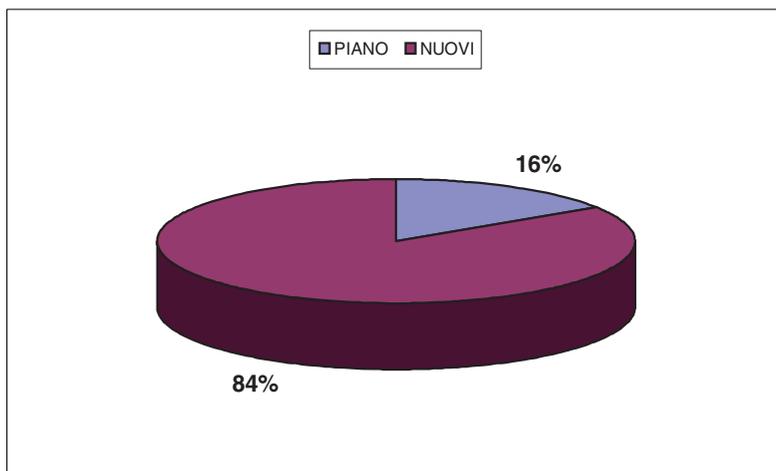


Figura 5 Percentuale dei siti presenti nel Piano Regionale delle Bonifiche e dei Siti Nuovi (con procedimenti attivati successivamente al Piano Regionale) rispetto al totale dei siti interessati da procedimento di bonifica. Anno 2010

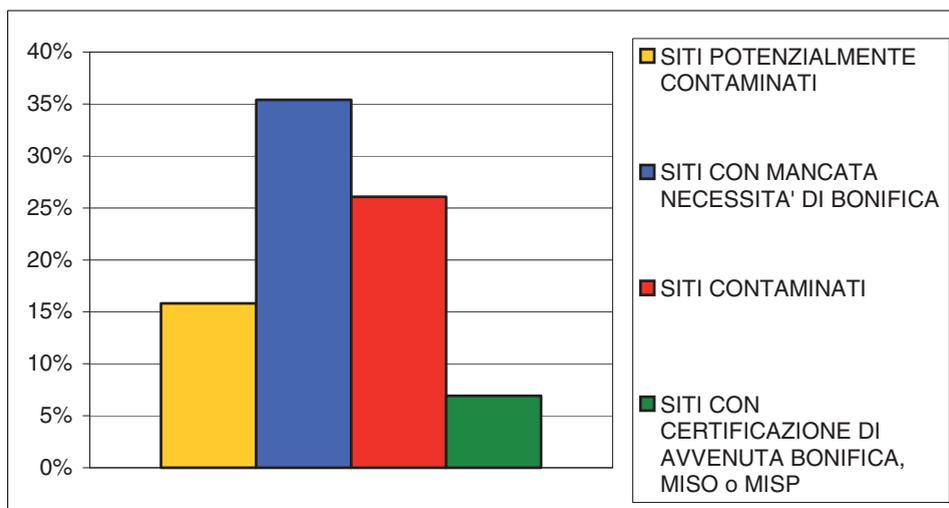


Figura 6 *Suddivisione percentuale dei Siti Nuovi rispetto al totale dei siti interessati da procedimento di bonifica all'interno delle sezioni della Banca dati. Anno 2010*

Se, come detto, i “siti nuovi” si caratterizzano per una minore complessità (per maggiore uniformità nella contaminazione o minore superficie/matrici interessate), le informazioni assumono comunque importanza sotto il profilo della prevenzione perché denotano come interventi di risanamento tempestivi eseguiti al verificarsi di eventi impattanti sulle matrici suolo e acque evitino il concretizzarsi di situazioni più complesse da trattare sotto il profilo tecnico ed economicamente più onerose.

I “Siti del Piano Regionale delle Bonifiche” di cui alla DCRT 384/1999 risultano essere 423 e rappresentano il 16% dei siti complessivi a fine 2010 (Figura 7). Sono conteggiati i siti classificati nel piano “a breve termine”, a “medio termine” (con relativi siti “in approfondimento”) e “in ripristino”.

Come già anticipato, insieme ai SIN, i “Siti del Piano Regionale delle Bonifiche” costituiscono le aree di maggiore complessità per più estesa superficie e maggior numero di matrici interessate dalla contaminazione, nonché maggiore diversificazione delle tipologie di siti (aree minerarie, aree industriali dismesse di varia natura, discariche esaurite). Sono, in sintesi, siti ereditati da un passato caratterizzato da minore sensibilità ambientale nella gestione – pubblica o privata – delle attività ivi svolte.

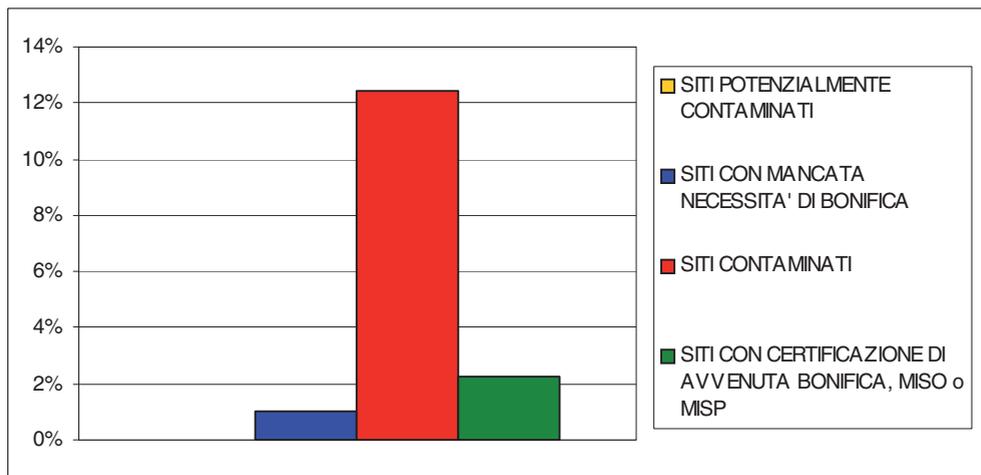


Figura 7 *Suddivisione percentuale dei siti presenti nel Piano Regionale delle Bonifiche rispetto al totale dei siti interessati da procedimento di bonifica all'interno delle sezioni della Banca Dati. Anno 2010*

Come si può vedere dalla Figura 7, rispetto al totale dei siti interessati da procedimento di bonifica, i siti del Piano Regionale con procedimento concluso rappresentano il 3% , di cui l'1% con mancata necessità di bonifica e il 2% (pari a 61 siti) con avvenuta certificazione.

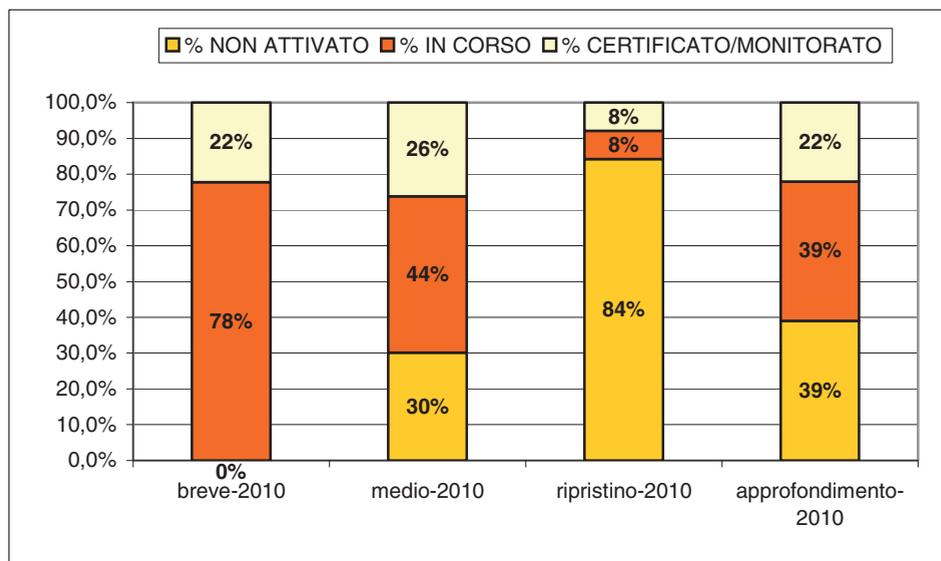


Figura 8 *Percentuale dei siti presenti nel Piano Regionale con procedimento non attivato, in corso e certificato/monitorato, distinti in base alla classificazione sul piano. Anno 2010*

Rispetto alla classificazione del Piano Regionale (Figura 8) i siti a “Breve Termine” hanno tutti un procedimento in corso o chiuso (certificato/monitoraggio), diversamente dai siti a “Medio Termine” e “in Approfondimento”, per i quali risulta ancora non attivata una percentuale rispettivamente pari al 30% e al 39%, anche se di gran lunga inferiore a quella (84%) che caratterizza i siti ricadenti in “ripristino”.

Questo andamento è in linea con le priorità di intervento individuate nel Piano Regionale (Tabella 1 e Figura 9).

I siti con procedimenti conclusi si articolano come segue:

- del 22,2% dei siti interessati a breve termine: il 2,2% per mancata necessità di bonifica e il 20% (pari a 27 siti) per avvenuta certificazione;
- del 26,1 % dei siti interessati a medio termine: l’8,5% per mancata necessità di bonifica e il 17,6% (pari a 27 siti) per avvenuta certificazione;
- del 22,1% dei siti interessati oggetto di approfondimento: il 10,2% per mancata necessità di bonifica e il 11,9% (pari a 7 siti) per avvenuta certificazione;
- il 7,9% dei siti interessati oggetto di ripristino per mancata necessità di bonifica (pari a 6 siti).

Le aree indagate e bonificate anche con priorità meno cogente rispetto alle priorità del Piano Regionale sono, in genere, quelle per le quali nel corso degli anni è stato manifestato interesse ad una riqualificazione urbana o riconversione industriale.

		breve	medio	ripristino	approfondimento
Siti ATTIVI	Accertamenti non attivati	0%	30%	84%	39%
	Misure Preventive e Indagini Preliminari (MP/IP)	4%	3%	5%	2%
	Caratterizzazione	18%	16%	3%	14%
	ADR	0%	1%	0%	3%
	Intervento Bonifica(o messa in sicurezza)	56%	24%	0%	20%
Siti CHIUSI	Mancata necessità di bonifica	2%	8%	8%	10%
	Certificazione di avvenuta bonifica (o messa in sicurezza)	20%	18%	0%	12%

Tabella 1 Stato iter dei siti presenti nel Piano Regionale con procedimento aperto e chiuso distinti in base alla classificazione sul piano. Anno 2010

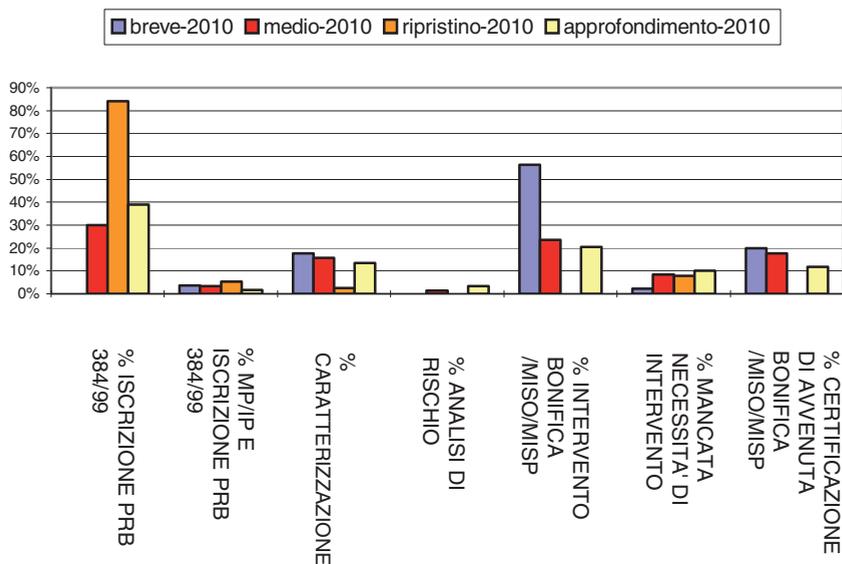


Figura 9 Stato iter dei siti presenti nel Piano Regionale con procedimento aperto e chiuso distinti in base alla classificazione sul piano. Anno 2010

I “Siti dell’Accordo di Programma Colline Metallifere” costituiscono gran parte dei siti minerari ricadenti nel Piano Regionale delle Bonifiche e sono stati oggetto di accordo di programma siglato tra Regione, Amministrazioni locali (Province e Comuni), ARPAT e Syndial nel 2009.

Si tratta di 38 siti, il 5% dei quali risulta avere concluso il procedimento con avvenuta certificazione mentre il 76% (29 siti) ha in corso l’intervento operativo di bonifica, messa in sicurezza operativa o permanente. Inoltre, per il 5% sono in corso le indagini preliminari alla caratterizzazione mentre il 13% risulta in fase di caratterizzazione (Figura 10).

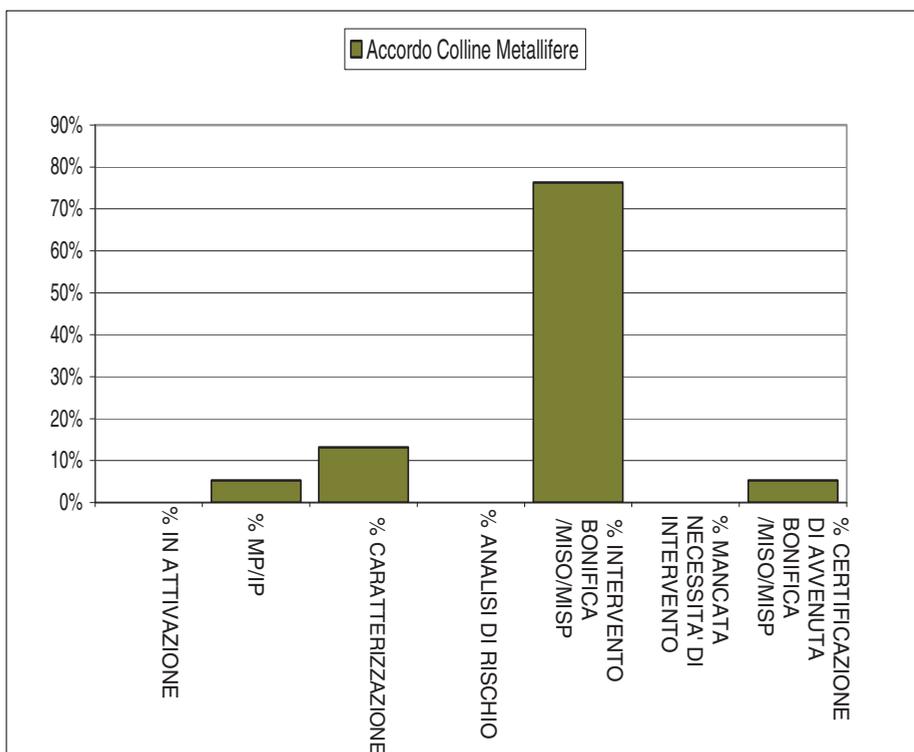


Figura 10 Stato iter dell'Accordo di Programma "Colline Metallifere" con procedimento aperto e chiuso. Anno 2010

I "Siti ricadenti nei SIN" (Siti di Interesse Nazionale: Livorno, Massa, Orbetello, Piombino, Strillaie) risultano essere 264 e rappresentano il 10% dei siti complessivi a fine 2010 (Figura 11). Di questi l'1 % risulta avere concluso il procedimento: lo 0,8% (pari a 22 siti) con mancata necessità di bonifica e lo 0,2 % (pari a 7 siti) con avvenuta certificazione (Figura 12).

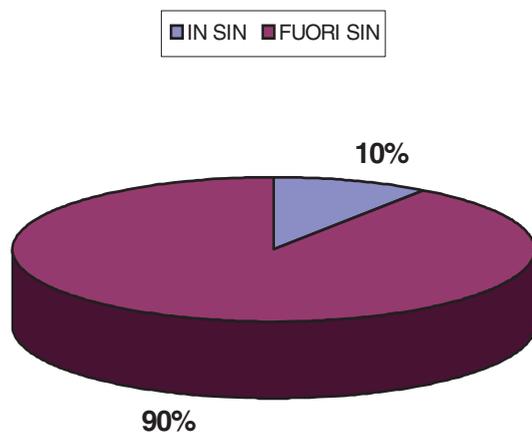


Figura 11 Percentuale dei siti ricadenti sui SIN rispetto al totale dei siti interessati da procedimento di bonifica. Anno 2010

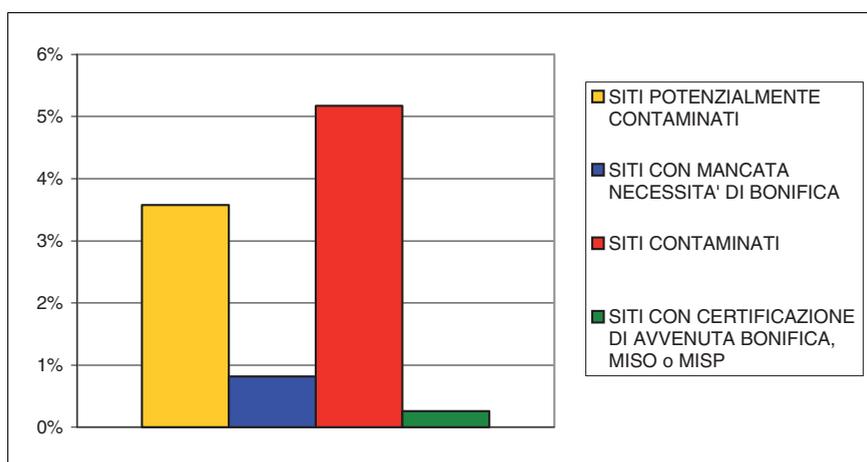


Figura 12 Suddivisione percentuale dei siti ricadenti sui SIN rispetto al totale dei siti interessati da procedura di bonifica all'interno delle sezioni della Banca Dati. Anno 2010

Lo stato di avanzamento delle bonifiche dei SIN evidenzia un rallentamento maggiore rispetto a quello dei siti del Piano Regionale (al cui interno i SIN in gran parte ricadono).

4.3 Acqua

La tutela delle acque necessita di interventi in grado di salvaguardare e migliorare la risorsa idrica sotto l'aspetto sia qualitativo che quantitativo, con misure quali la riduzione degli sprechi e l'uso razionale, la prevenzione e la riduzione delle emissioni inquinanti, la cessazione o diminuzione dei rilasci di sostanze pericolose, la conservazione delle aree protette.

La programmazione degli interventi nella gestione delle acque, che non può prescindere dall'integrazione con altre politiche, quali ad esempio quella energetica, agricola, della pesca, dei trasporti, delle attività produttive, ha lo scopo di garantire la disponibilità di acque superficiali e sotterranee di buona qualità per un utilizzo sostenibile e, in particolare, per assicurare la fornitura di acqua potabile alla popolazione, riducendo i livelli di depurazione necessari per garantirne una buona qualità.

In questi ultimi anni il quadro legislativo in tema di acque si è consolidato con l'emanazione di decreti attuativi che hanno allineato il nostro paese alla *Direttiva quadro in materia di acque 2000/60/CE* e alla *Direttiva acque sotterranee 2006/118/CE*, che propongono strategie e fissano obiettivi per raggiungere il migliore stato ecologico e chimico possibile, nonché per prevenire ogni ulteriore deterioramento; stabiliscono inoltre procedure per il controllo e definiscono criteri per la valutazione dello stato ambientale delle acque.

4.3.1 Carico generato da acque reflue urbane e Copertura depurativa espressa come percentuale del carico depurato sul totale del carico generato

OBIETTIVO GENERALE PAER			Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Carico generato da acque reflue urbane	A.E.	P	ARPAT	++	2005-2008			Agglomerato
Copertura depurativa espressa come percentuale del carico depurato sul totale del carico generato	%	R	ARPAT	++	2005-2010			Agglomerato

Descrizione degli indicatori

Carico generato

Nel corso del 2011 si è avviato il processo di aggiornamento del Rapporto “Urban Waste Water 2011” per il monitoraggio di cui alla Direttiva Acque Reflue Urbane 91/271. Il Rapporto sarà riferito, come i precedenti, a due anni prima, e dunque, in questo caso, al 2009.

Su esplicita richiesta del Ministero dell'Ambiente la Regione Toscana, con il supporto di ARPAT, ha nel frattempo riesaminato i dati forniti nel Questionario 2007 (anno 2005) per una lista di 77 agglomerati con carico generato superiore a 2000 Abitanti Equivalenti in merito a possibili violazioni degli articoli 3 (sistema di collettamento degli agglomerati) e 4 (depurazione delle acque reflue) della Direttiva 91/271. Sono state così aggiornate con il supporto di ISTAT, per il momento al 2008, le stime del carico generato degli agglomerati relative ad abitanti residenti (AR), abitanti equivalenti totali urbani (AETU) e abitanti equivalenti totali (AET).

La stima degli AETU è attualmente indicata dal Ministero dell'Ambiente come il riferimento più opportuno per la definizione del carico generato di competenza della Direttiva 91/271. A questo proposito, un elemento che emerge con sempre maggiore evidenza è rappresentato dalla significativa differenza tra le stime in AE del carico generato degli agglomerati e l'effettivo carico trattato dagli impianti di depurazione, determinato dall'applicazione degli usuali coefficienti BOD₅ (60 g/AE gg), COD (130 g/AE gg) e dotazione idrica (200 l/AE gg). Raffrontando dati anche relativi a situazioni meno complesse e note, risultano nella generalità carichi in ingresso, inattesi, molto diluiti. Il motivo è duplice: da un lato, infatti, in presenza di sistemi misti, sono possibili incrementi della portata idraulica per infiltrazione di acque parassite e/o di pioggia, dall'altro la diffusione di sistemi primari a piè di utenza (fosse biologiche) determina una sensibile sottrazione del carico organico e pari diluizione del carico. Va prima segnalato che, comunque, gli impianti di trattamento sono capaci di depurare tutto il carico organico.

La situazione è peraltro complessa: ciascun agglomerato, in funzione di proprie caratteristiche della rete fognaria (sistemi misti, separati con presenza o meno di sistemi a piè di utenza) esprime caratteristici coefficienti di adeguamento tra le stime del carico generato e i carichi effettivamente trattati o da trattare.

Copertura depurativa

Considerata la difficoltà di confronto tra metodologie utilizzate nelle precedenti stesure dei Rapporti UWW (Urban Waste Water), nonché le notevoli incertezze nella ricostruzione della quota parte di carico trattato a partire dai soli dati in ingresso agli impianti di depurazione, nell'ambito della risposta di RT ed ARPAT ai quesiti della Commissione UE è stato condotto un ulteriore sforzo per la definizione più possibile attendibile dei bilanci depurativi degli agglomerati

tramite l'impiego di banche dati predisposte dalle ATO a seguito della recente Sentenza della Corte Costituzionale 335/2008 sulla esclusione dalla tariffa del canone di depurazione per le utenze non allacciate a impianti di depurazione.

I dati relativi alla singola utenza, in merito alla fornitura distinta dei servizi di acqua potabile, fognatura e depurazione, sono stati così aggregati ed elaborati da parte di ATO e dei Gestori, per località ISTAT e dunque per agglomerato ex Direttiva 91/271, e sono aggiornati alla data del 31/12/2010.

Le elaborazioni hanno riguardato il solo gruppo di 77 agglomerati segnalati dal Ministero dell'Ambiente. Si tratta in ogni caso di un nucleo molto rappresentativo, sia come dimensione (in termini di AETU circa il 25% del carico generato totale regionale, e in termini di numero di agglomerati con più di 2.000 abitanti equivalenti della Toscana circa il 31%) sia, soprattutto, perché corrispondente al nucleo di criticità già rilevate in sede comunitaria.

Commento alla situazione e al trend

Carico generato

Per quanto riguarda il carico generato da acque reflue urbane sono state rielaborate, sulla base dei nuovi dati di fonte ISTAT per gli anni 2005 e 2008, le stime per l'intero territorio regionale e suddivise per ATO relative ad Abitanti Residenti (AR), Abitanti Equivalenti Totali Urbani (AETU) e Abitanti Equivalenti Totali (AET).

ATO		AR abitanti residenti	AETU abitanti equivalenti totali urbani	AET abitanti equivalenti totali	AR abitanti residenti	AETU abitanti equivalenti totali urbani	AET abitanti equivalenti totali
		2005			2008		
1	Toscana Nord	522.059	1.026.504	1.671.421	528.512	1.024.036	1.563.875
2	Valdarno Inferiore	753.891	1.278.407	3.255.983	780.721	1.280.342	2.902.092
3	Valdarno Medio	1.263.876	2.221.459	4.283.432	1.287.974	2.187.830	3.697.535
4	Valdarno Superiore	309.607	502.458	1.013.647	318.085	509.349	917.510
5	Toscana Costa	366.351	712.804	1.058.801	373.332	735.632	1.045.119
6	Ombrone	393.354	827.391	1.284.357	403.811	872.054	1.241.322
Totale regionale		3.609.138	6.569.022	12.567.640	3.692.433	6.609.244	11.367.453

Tabella 1 *Confronto delle stime ISTAT sul carico generato da acque reflue urbane tra gli anni 2005 e 2008*

Legenda: AR= abitanti residenti da censimento ISTAT 2001; AET= stima orientativa degli abitanti equivalenti totali (abitanti residenti, pendolari, turismo, componente micro e macro industria) derivati dai dati del censimento ISTAT della popolazione e dell'industria e coefficienti CNR-IRSA

Come si può vedere dai dati riportati in Tabella 1, a fronte di un debole incremento del carico residente si osserva una decisa diminuzione della quota di carico generato, soprattutto della stima AET, correlata alla dimensione produttiva del territorio di riferimento.

Copertura depurativa

A seguito dell'invio al Ministero dell'Ambiente di approfondimenti relativi ai 77 agglomerati riguardo alla copertura fognaria e depurativa, si rileva quanto segue:

a) COLLETTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE:

- 45 agglomerati hanno una totale copertura fognaria;
- 17 agglomerati hanno una copertura fognaria maggiore del 96%;
- 15 agglomerati sono sotto tale percentuale ma sono previsti interventi di estensione fognaria ricompresi nei Piani stralcio dei Piani d'Ambito delle Autorità di Ambito Territoriale Ottimale predisposti in attuazione della L.R. 28/2010.

b) DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE:

- 26 agglomerati sono coperti dal servizio di depurazione al 100%;
- 10 agglomerati hanno una copertura depurativa maggiore del 96%;
- 41 agglomerati hanno una percentuale inferiore, ma sono previsti interventi di completamento della depurazione nell'ambito dei Piani Stralcio.

La programmazione di ATO prevede che tutti gli interventi sopra richiamati, alcuni dei quali già in corso di esecuzione, debbano concludersi entro il 31/12/2015. Con la realizzazione di questi interventi in Toscana sarà pienamente rispettata la disciplina comunitaria per la tutela delle acque reflue urbane.

La Tabella 2 e la Figura 1 riportano il confronto per i sei ATO delle stime sulla copertura depurativa per gli anni 2005 e 2010 per i 77 agglomerati di cui sopra, sia in termini percentuali che in termini assoluti, traducendo in AETU gli incrementi osservati nel periodo. Nell'ultima colonna si riportano le previsioni delle stime di AETU depurati in seguito agli interventi previsti nei Piani stralcio delle ATO che hanno come conclusione l'anno 2015.

	2005	2010	AR	AETU	AET	Incremento AETU depurati 2005-2009	Incremento AETU depurati 2010-2015
ATO 1	80,1	92,5	12297	24624	42444	3056	1805
ATO 2	83,3	92,2	116506	200318	371657	17828	21721
ATO 3	78,6	79,2	595211	1133443	1618762	6801	225822
ATO 4	58,2	89,8	59837	100400	130099	31726	12832
ATO 5	76,2	95,5	51998	95263	152360	18386	5855
ATO 6	80,9	83,5	71802	172221	234924	4478	39141

Tabella 2 Incrementi della capacità depurativa nel periodo 2005-10-15 per i 77 agglomerati oggetto delle richieste di chiarimenti della Commissione Europea. Fonte: RT – ARPAT

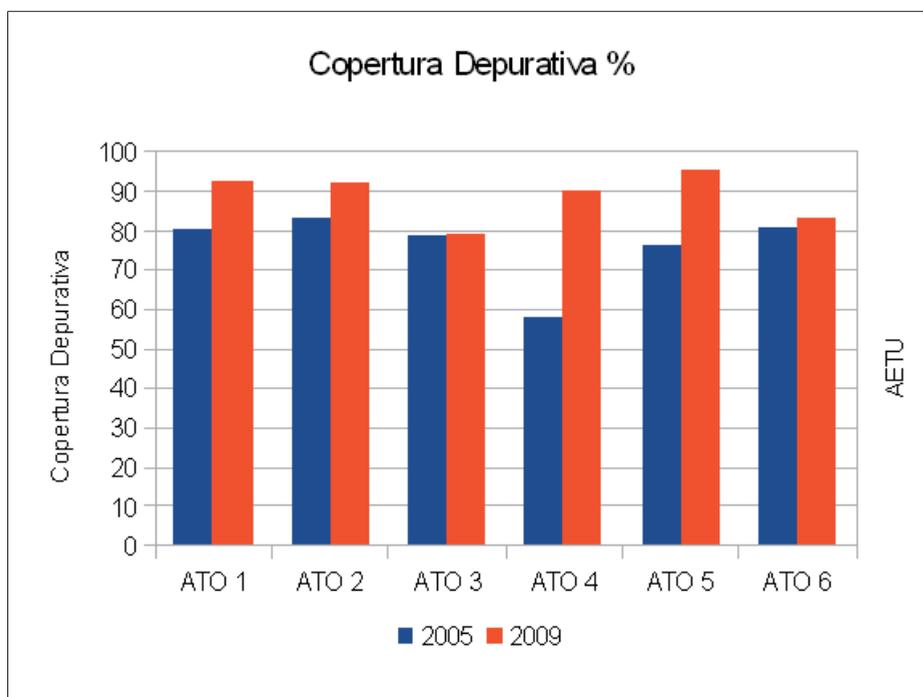


Figura 1 Copertura depurativa in percentuale suddivisa per ATO. Confronto anni 2005 e 2009

Come si può vedere dai dati riportati in Tabella 2 e Figura 1, fra il 2005 e il 2010 in tutti gli ATO si è registrato un aumento della capacità depurativa, il più rilevante dei quali nell'ATO 4 Valdarno Superiore, il meno significativo nell'ATO 3 Valdarno Medio. Fra il 2010 e il 2015 è previsto nell'ATO 3 un notevole incremento del numero di abitanti equivalenti depurati dovuto all'intervento di completamento della copertura depurativa dell'agglomerato di Firenze.

4.3.2 Percentuale di popolazione allacciata ad acquedotto e fognatura

OBIETTIVO GENERALE PAER			Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Percentuale di popolazione allacciata ad acquedotto	%	P	GESTORI, AATO	++	1997-2007	☹️	↔️	AATO
Percentuale di popolazione allacciata a fognatura	%	P/R	GESTORI, AATO	++	1997-2007	😊	↑	AATO

Descrizione degli indicatori

L'efficienza del servizio pubblico può essere misurata attraverso il grado di copertura dei potenziali utenti del territorio, che nel caso del servizio idrico integrato (SII) è costituito da tre componenti: fornitura di acqua potabile, collettamento delle acque reflue e loro depurazione.

Per la terza componente si rimanda al precedente paragrafo 4.3.1. Per le altre sono storicamente utilizzati due indicatori di copertura percentuale, costituiti dalla percentuale di popolazione residente che ha a disposizione la fornitura di acqua potabile attraverso l'allaccio della propria residenza alla rete del pubblico acquedotto, e dalla percentuale di popolazione le cui acque reflue sono collettate attraverso la rete della pubblica fognatura.

E' da segnalare che i dati sulla copertura sono influenzati dalla dispersione

territoriale della popolazione. In Toscana circa 287.000 persone, pari al 9% della popolazione, risultano residenti in case sparse sul territorio al di fuori di agglomerati urbani (diversi dai centri e/o nuclei individuati dall'ISTAT), di norma in ragione della loro distanza dai terminali ultimi delle reti del SII, e provvedono in modo autonomo al rifornimento di acqua potabile e al trattamento delle acque reflue. Tale fenomeno pesa in misura maggiore per la fognatura che per l'acquedotto ed è più accentuato nei territori montani e di alta collina.

Commento alla situazione e al trend

Pur considerando che i due indicatori, fisiologicamente, hanno un andamento di lenta crescita o di stabilità in contesti di popolazione stabile e di espansione urbanistica regolata da strumenti di programmazione/autorizzazione cogenti, nel periodo in analisi si rileva un generale miglioramento della copertura del servizio offerto ai residenti (le differenze negative sono da attribuirsi esclusivamente a diverse metodologie di rilevamento dati).

Tale dato testimonia l'effetto degli investimenti effettuati nelle infrastrutture del SII che ammontano complessivamente, al 31/12/2010, a circa 1.200 milioni di euro, inclusa la depurazione.



DATI IN CORSO DI RISCONTRO E REPERIMENTO													
AATO	1		2		3		4		5		6		
Anno di riferimento	1997 ¹	2007 ²	1997	2007	1997	2007	1997	2007	1997	2007	1997	2007	
% residenti in case sparse		4,9		9,3		5,8		14,2		6,4		13,2	
Copertura acquedotto	%	92	99	93	91	96	96	85	80 ³	93	99	93	98 ³
Copertura fognatura	%	79	83	85	86	88	91	56	69 ³	87	97	88	88 ³

NOTE:
 (1) Dato rilevato da: *I servizi Idrici integrati in Toscana – IRPET 2004*
 (2) Dato rilevato da: *L'industria dell'acqua e dei rifiuti in Toscana – IRPET 2010*
 (3) Dato AATO 4 e 6

4.3.3 Qualità delle acque dolci superficiali. Livello di Inquinamento da Macrodescriptors (LIM), Indice Biotico Esteso (IBE), Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA)

OBIETTIVO GENERALE PAER			Tutelare la qualità delle acque interne					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Qualità delle acque dolci superficiali. Livello di Inquinamento da Macrodescriptors (LIM)	classe	S	ARPAT	+++	2000-2009		↔	Stazione di monitoraggio
Qualità delle acque dolci superficiali. Indice Biotico Esteso (IBE)	classe	S	ARPAT	+++	2000-2009		↔	Stazione di monitoraggio
Qualità delle acque dolci superficiali. Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA)	classe	S	ARPAT	+++	2000-2009		↔	Stazione di monitoraggio

Descrizione degli indicatori

Per quanto riguarda le acque superficiali interne si riporta l'aggiornamento degli indicatori LIM, IBE e SECA all'anno 2009, ultimo periodo di monitoraggio secondo il D.Lgs. 152/99. Dal 2010 sono in vigore la nuova rete di monitoraggio e le nuove modalità di valutazione dello stato di qualità delle acque in linea con la Direttiva Europea 2000/60/CE recepita dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Il Livello di Inquinamento da Macrodescriptors (LIM) e l'Indice Biotico Esteso (IBE) indagano due diversi aspetti della qualità del corpo idrico: il primo rende conto del livello eutrofico del fiume e dello stato di ossigenazione e registra una situazione più immediata di inquinamento fluviale; il secondo, andando a investigare la struttura della comunità di macroinvertebrati che colonizzano l'alveo, mantiene una memoria storica degli impatti pregressi sul tratto di fiume indagato.

Lo Stato ecologico dei corsi d'acqua si ottiene dalla combinazione dei due parametri precedenti, scegliendo il risultato peggiore dei due.

Commento alla situazione e al trend

La Direttiva quadro 2000/60/CE sulla politica comunitaria per la tutela delle acque prevede il raggiungimento dell'obiettivo di qualità "buona" entro il 22 dicembre 2015. Nei grafici che seguono sono mostrati gli andamenti percentuali dei tre indicatori utilizzati.

I dati del 2009 relativi al LIM confermano sostanzialmente quanto emerso negli anni precedenti, con il 63% dei punti campionati in classe buona; l'indice IBE mostra un aumento dal 37 al 43% della classe buona, ma anche un aumento dell'1% della classe pessima; l'indice SECA mostra che il 56% dei punti campionati è di classe elevata o buona, in linea con gli obiettivi di qualità della Direttiva Europea al 2015, mentre il 16% dei punti campionati non è in linea con gli obiettivi che erano stati fissati al 31 dicembre 2008 (stato almeno "sufficiente" raggiunto dal 28% dei punti) dalla sola normativa nazionale come traguardo intermedio utile alla verifica di efficacia degli interventi contenuti nel Piano di Tutela delle Acque e al loro eventuale adeguamento. Si vedano in proposito i dati preliminari dell'anno 2010 riportati al paragrafo 4.3.4.



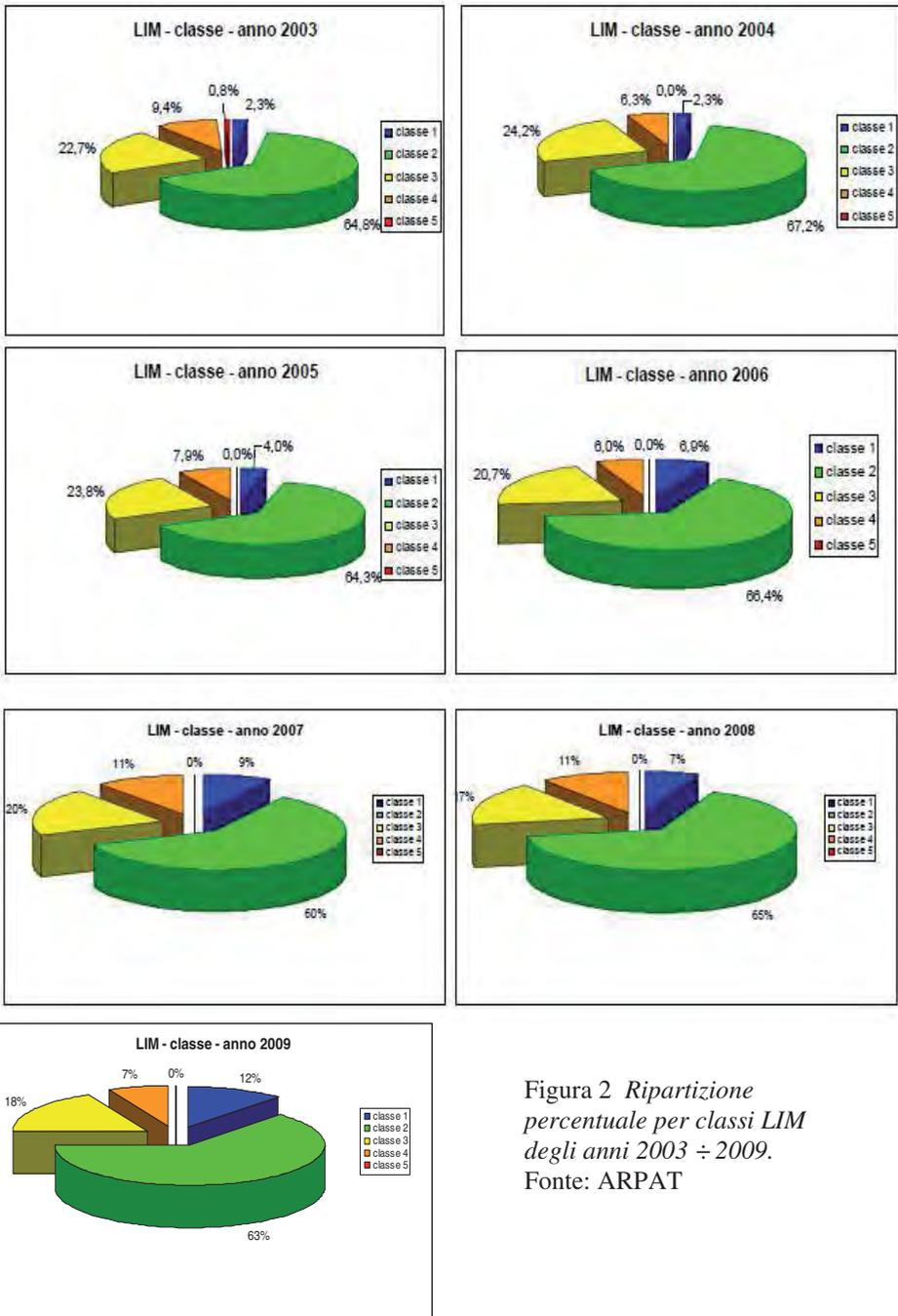


Figura 2 *Ripartizione percentuale per classi LIM degli anni 2003 ÷ 2009.*
Fonte: ARPAT

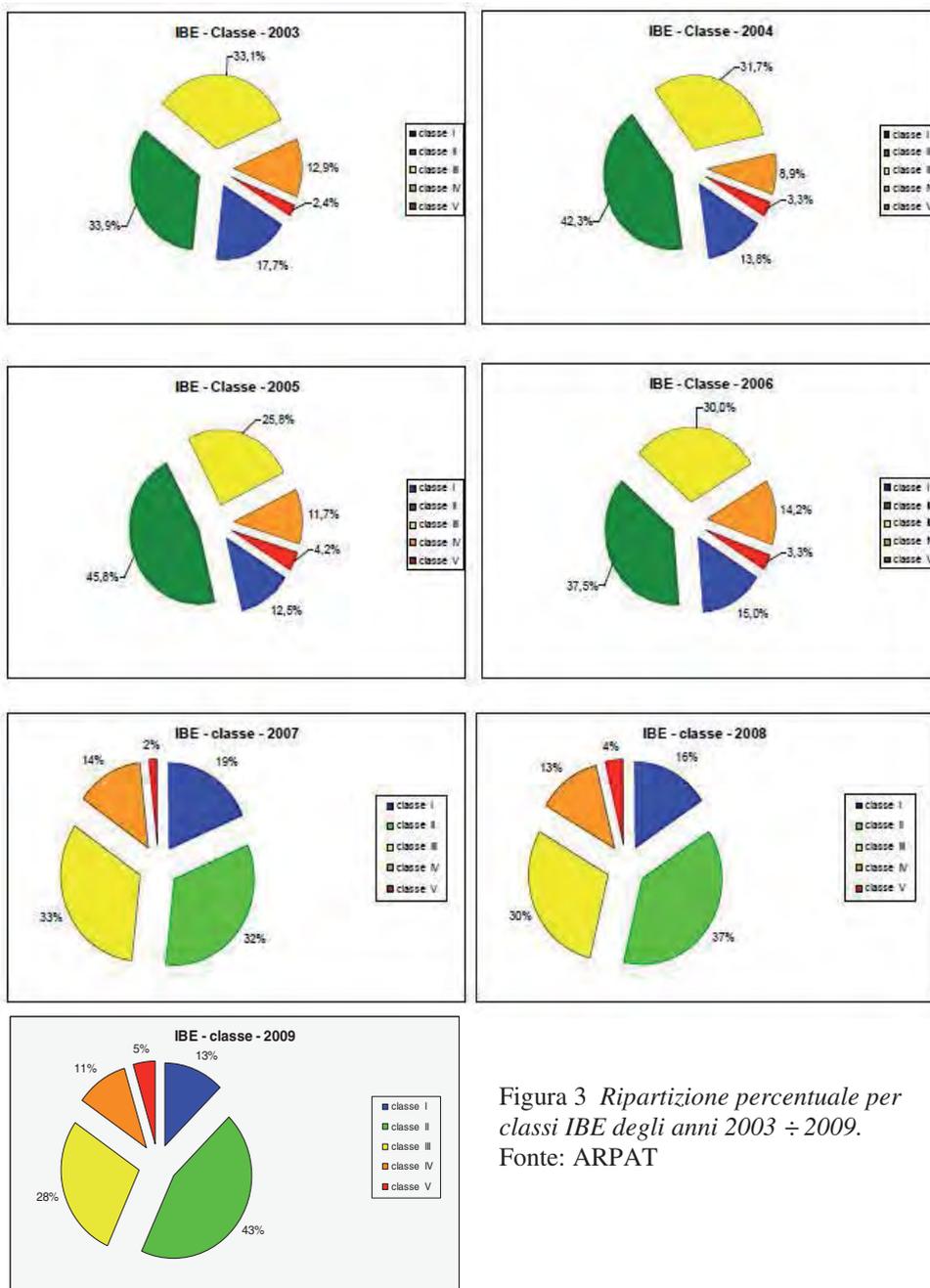


Figura 3 Ripartizione percentuale per classi IBE degli anni 2003 ÷ 2009.
Fonte: ARPAT

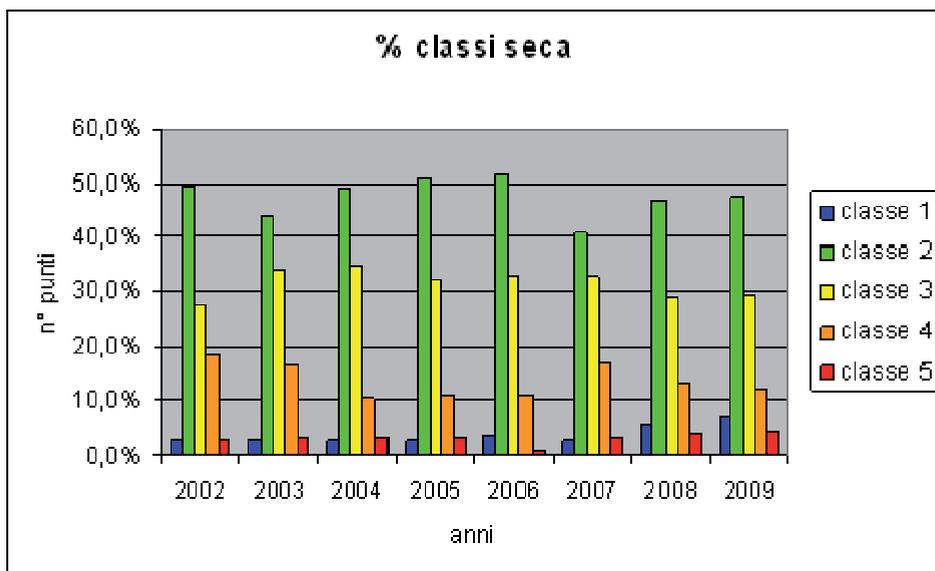


Figura 4 Ripartizione percentuale per classi SECA, anni 2002÷2009. Fonte: ARPAT

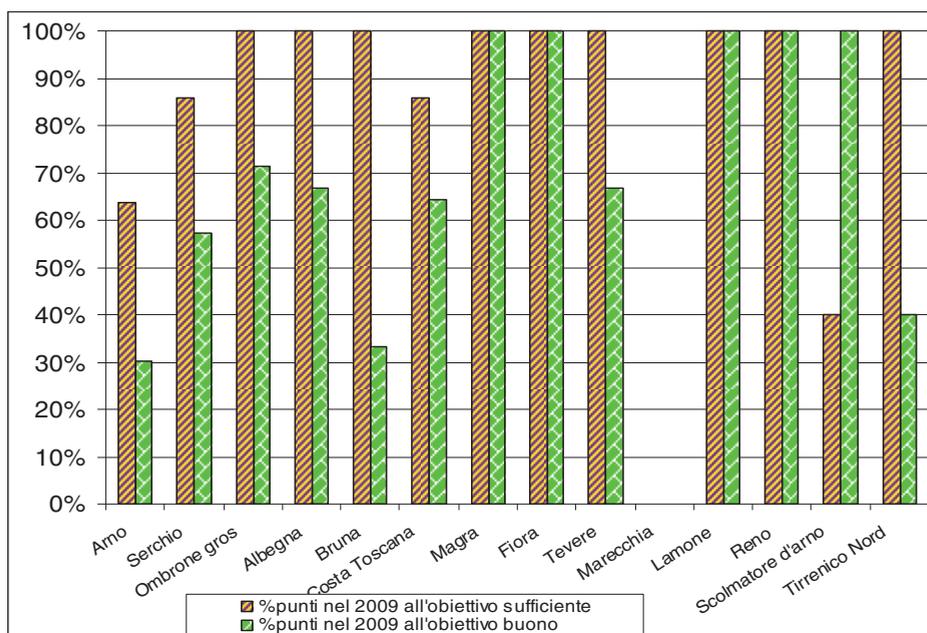


Figura 5 Percentuale dei punti in conformità all'obiettivo di qualità "sufficiente" e dei punti in conformità per l'obiettivo "buono" per i vari corsi d'acqua ottenuto elaborando i dati analitici del 2009. Fonte: ARPAT

4.3.4 Qualità delle acque dolci superficiali. LIMeco, Stato comunità biologiche dei corsi d'acqua, Stato ecologico, Stato chimico (dati preliminari 2010)

Con la pubblicazione della DGRT n. 100 dell'8 febbraio 2010 sono stati approvati la nuova rete di monitoraggio dei corpi idrici della regione Toscana e il relativo programma di attività coerente con le indicazioni della norma (Direttiva 2000/60/CE e D.Lgs. 152/2006 e smi).

In ottemperanza alle indicazioni normative e tenuto conto dei risultati dell'analisi di rischio, la nuova rete di monitoraggio costituita da 316 stazioni è stata suddivisa in tre categorie di rischio.

Il rischio, in questo caso, si riferisce alla probabilità di non raggiungere o di non mantenere lo stato ecologico e lo stato chimico di tipo "buono" al 2015.

Nel 2010 è stato effettuato il monitoraggio su 163 stazioni classificate "probabilmente a rischio", mentre quello relativo alle restanti 153 sarà effettuato nel biennio 2011-2012.

OBIETTIVO GENERALE PAER			Tutelare la qualità delle acque interne					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
LIMeco	classe	S	ARPAT	+++	2010		-	Punto monitoraggio
Stato comunità biologiche dei corsi d'acqua	classe	S	ARPAT	+++	2010		-	Punto monitoraggio
Stato ecologico	classe	S	ARPAT	+++	2010		-	Punto monitoraggio
Stato chimico	classe	S	ARPAT	+++	2010		-	Punto monitoraggio

Descrizione degli indicatori

LIMeco: indicatore chimico che considera i parametri N-NH₄ (azoto ammoniacale), N-NO₃ (azoto nitrico), P_{tot} (fosforo totale), [100-%sat Oss] (% ossigeno disciolto). Alla concentrazione media di ogni parametro viene attribuito un punteggio la cui somma fornisce la classe di qualità (elevata, buona, sufficiente, scarsa o cattiva).

Stato comunità biologiche dei corsi d'acqua: gli elementi di qualità biologica che la normativa prevede di determinare sono i macroinvertebrati bentonici, le diatomee, le macrofite, la fauna ittica e, per i laghi, il fitoplancton. Lo stato delle comunità biologiche viene determinato facendo prevalere il peggiore fra gli elementi di qualità biologica misurati.

Stato ecologico: deriva dalla combinazione dei precedenti indicatori, facendo prevalere il peggiore tra gli indicatori biologici, con le concentrazioni medie rilevate di inquinanti chimici (Tab. 1/B del DM 260/2010) che superano i valori limite. Prevede 5 classi: elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo.

Stato chimico: deriva dagli esiti del monitoraggio delle sostanze prioritarie elencate in Tab. 1/A del DM 260/2010 (valori medi o massimi di soglia). Ogni stazione ha un proprio profilo di monitoraggio, in base a quanto emerso dall'analisi del rischio. I gruppi di sostanze richieste sono: composti aromatici, cloro benzeni, clorofenoli, cloro nitrobenzeni, ftalati, metalli, cloro alcani, cloro aniline, nonilfenoli, organo alogenati, organo stannici, poliBrDifenileteri, pesticidi. Prevede due sole classi: buono e non buono.

Commento alla situazione e al trend (risultati primo anno di monitoraggio 2010)

Di seguito sono riportati i risultati del monitoraggio 2010 suddivisi per bacino idrografico, per quelle stazioni dove sono disponibili gli indicatori (per 4 stazioni non è stato possibile il calcolo degli indicatori per carenza di dati). In base ai risultati ottenuti in questo primo anno è stato possibile assegnare la categoria di rischio definitiva e il corrispondente tipo di monitoraggio: di "sorveglianza" per quei corpi idrici che hanno evidenziato uno stato ecologico o chimico buono/elevato, "operativo" per quei corpi idrici che hanno evidenziato uno stato ecologico o chimico inferiore a "buono".

Il sistema di indicatori sopra descritto, che rappresenta un'evoluzione di quello usato fino al 2009, dà rilievo agli indicatori biologici ponendoli al centro del

sistema di valutazione della qualità degli ecosistemi fluviali. Sia per gli indicatori prescelti, diversi da quelli del periodo precedente, che per le modalità di classificazione, è possibile che lo stato di qualità di singoli corpi idrici risulti diverso da quello rilevato con il sistema precedente. Tuttavia, almeno sulla base dei dati preliminari 2010 di seguito riportati, il quadro generale non sembra presentare al momento differenze sostanziali. Come si può osservare dalla Tabella 3, circa i due terzi delle stazioni di monitoraggio risultano in buono stato ecologico (e quindi già in linea con gli obiettivi comunitari per il 2015), come confermato anche dai dati disaggregati per indicatore riportati in Tabella 3a.

Bacino idrografico	N° stazioni di monitoraggio	Stato ecologico elevato/buono	Stato ecologico inferiore a buono	Stato chimico non buono
Magra	11	11	0	
Fiora	3	2	1	
Lamone	1	0	1	
Reno	9	8	1	
Tevere	11	6	5	
Serchio	23	21	2	1
Toscana Nord	7	3	4	
Toscana Costa	10	4	6	
Ombrone grossetano	28	9	19	
Arno	56	37	19	2
TOTALE	159	101	58	3

Tabella 3 Risultati monitoraggio relativi allo stato ecologico e allo stato chimico. Anno 2010

Qualità	Macroinvertebrati	Diatomee	LIMeco
Elevato	9,1%	66,1%	73,4%
Buono	61,0%	24,6%	14,0%
sufficiente	18,2%	3,4%	10,5%
Scarso	11,0%	5,9%	1,4%
Cattivo	0,6%	0,0%	0,7%

Tabella 3a *Risultati monitoraggio relativi agli elementi biologici e agli elementi chimici a sostegno. Anno 2010*

Lo stato ecologico inferiore a “buono” è determinato nella maggior parte dei casi dall’elemento di qualità biologica macroinvertebrati.

4.3.5 Qualità delle acque dolci sotterranee. Stato chimico e Medie annuali rappresentative di Parametri Indicatori

Nell’anno 2010 la Regione Toscana ha avviato il nuovo monitoraggio delle acque sotterranee previsto dal D.Lgs. n. 30/2009 di attuazione della Direttiva acque sotterranee 2006/118/CE. L’impostazione del nuovo programma di monitoraggio, stabilita con DGRT n. 100/2010, deriva dalla definizione preventiva, per ciascun corpo idrico, del rischio di non raggiungimento dell’obiettivo del buono stato chimico, indicato dall’art. 76 del D.Lgs. 152/2006, entro il 2015.

Di conseguenza si distinguono:

- corpi idrici a rischio, per i quali tenuto conto di pressioni e/o impatti rilevati si applica un monitoraggio annuale “Operativo” (MO), concentrato sui parametri a rischio con l’obiettivo di verificare, nel periodo, auspicabili miglioramenti dello stato chimico;
- corpi idrici non a rischio, per i quali si applica un monitoraggio meno frequente, triennale, di “Sorveglianza” (MS), dove sono ricercati con ampio spettro possibili inquinanti, sempre in dipendenza dalle pressioni esistenti nelle aree di affioramento e ricarica;
- per il solo 2010, corpi idrici “potenzialmente” a rischio per i quali lo stato delle conoscenze non ha permesso l’attribuzione preventiva di una delle due classi su indicate; un primo Monitoraggio di Sorveglianza anticipato al 2010 ha verificato l’effettivo stato di rischio e di conseguenza, in caso di impatti, l’iscrizione del CI al programma annuale di MO dal 2012.

Oltre a una revisione generale della Rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei significativi della Toscana iniziata nel 2002 con i programmi ex DGR 979/2002 e DGR 225/2003, le novità del programma sono rappresentate anche da:

- nuove tipologie di corpi idrici costituite da ulteriori tipi litologici, rappresentati su scala regionale, come le arenarie, o legati a contesti locali come i tipi ofiolitici dei Monti Livornesi e calcarenitici di Rosignano;
- nuovi corpi idrici individuati nei sistemi multi falda del Valdarno Inferiore e della Val di Chiana derivati dalla distinzione tra sistemi acquiferi superficiali e sottostanti falde profonde multistrato.

OBIETTIVO GENERALE PAER			Tutelare la qualità delle acque interne						
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FORNTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE	
Stato chimico		Classi	S	ARPAT	+++	2010			Stazione
Medie annuali	Conduttività	μS/cm	S	ARPAT	+++	2003-2010			Stazione
	Nitrati	mg/L	S	ARPAT	+++	2003-2010			Stazione
	Sommatoria Organo Alogenati	μg/L	S	ARPAT	+++	2003-2010			Stazione

Descrizione degli Indicatori

Stato chimico

La valutazione del buono stato chimico delle acque sotterranee indicata dall'art. 4 del D.Lgs. 30/2009 prevede la realizzazione di una delle seguenti tre condizioni:

- siano rispettate le condizioni generali in merito al pregiudizio degli obiettivi di qualità ambientale di corpi idrici superficiali e agli effetti di intrusione salina;
- siano rispettati, per ciascuna sostanza controllata, gli standard di qualità e i valori soglia di cui all'Allegato 3, Parte A, Tabelle 2 e 3, in ognuno dei siti individuati per il monitoraggio del corpo idrico sotterraneo o dei gruppi di corpi idrici sotterranei, tenuto conto che, dove dimostrabile scientificamente l'esistenza di elevati valori di fondo naturale per metalli o sostanze di origine

- naturale, tali valori costituiscono le soglie per la definizione di buono stato chimico;
- c) sia superato lo standard di qualità delle acque sotterranee o il valore soglia in uno o più siti di monitoraggio, che comunque rappresentino non oltre il 20% dell'area totale o del volume del corpo idrico, per una o più sostanze, e un'adeguata indagine possa confermare che i superamenti non rappresentano un rischio ambientale significativo, tenendo conto:
1. dell'estensione del corpo idrico sotterraneo interessato;
 2. dei possibili trasferimenti a corpi idrici ed ecosistemi superficiali;
 3. dell'esistenza di una protezione che impedisca il peggioramento della qualità dei corpi idrici destinati all'estrazione di acqua potabile o l'aumento del livello di trattamento per garantire i requisiti di qualità di cui al D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31.

Un aspetto realmente critico nella nuova classificazione è dunque rappresentato dal come considerare la presenza di sostanze già indicate quali inquinanti ma originate da elevati livelli di fondo naturale.

La Toscana rappresenta per questa problematica una realtà molto particolare e "attiva". Da un lato, infatti, tra le formazioni che costituiscono l'edificio appenninico ne compaiono di ofiolitiche, ricche di metalli pesanti, ed evaporitiche facilmente solubili come gessi, anidriti e salgemma; dall'altro lato il diffuso magmatismo che ha seguito l'orogenesi appenninica ha prodotto altrettanto diffusi giacimenti minerali a solfuri e ossidi con concentrazioni di sostanze altrimenti rare. Ad oggi, soprattutto nella Toscana meridionale, sono ancora attive anomalie geotermiche localizzate responsabili delle manifestazioni geotermiche attive di Larderello e Monte Amiata.

Nella nostra regione si assiste di conseguenza alla venuta a giorno diffusa di acque con forti anomalie termiche e/o composizionali e tenori, anche elevati, di sostanze di possibile origine naturale anche nei corpi idrici più superficiali.

La situazione è nota ed è stata affrontata già dai primi Rapporti sul monitoraggio delle acque sotterranee¹ e nelle precedenti RSA ricorrendo alla classe "0" di stato naturale particolare ex D.Lgs. 152/99.

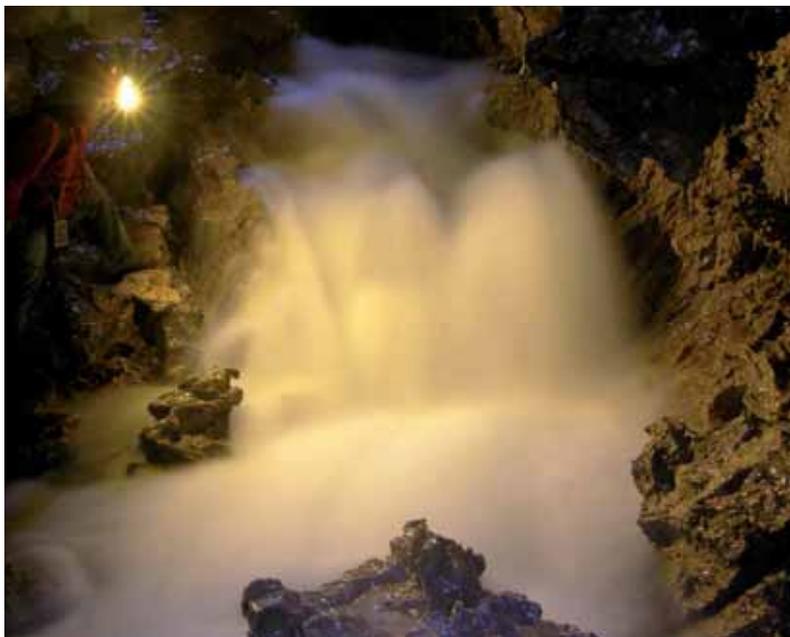
Nel merito di una definizione effettiva e quantitativa del Valore di Fondo Naturale, richiesto dalla recente normativa (D.Lgs. 30/2009), riportiamo che recentemente i dati di monitoraggio 2002-2006 della rete MAT sono stati oggetto di uno studio preliminare proprio con l'obiettivo di sperimentare l'applicazione del Protocollo ISPRA 2009² per la determinazione dei valori di fondo sui Siti di

¹ ARPAT (2008) - *Monitoraggio 2002 – 2006 Corpi Idrici Sotterranei della Toscana*

² ISPRA (2009) - Protocollo per la definizione dei Valori di Fondo Sostanze Inorganiche Acque Sotterranee. http://www.apat.gov.it/site/_files/Fondo_metalli_acque_sotterranee.pdf

Interesse Nazionale. Lo studio, svolto nell'ambito di un periodo di stage, i cui risultati metodologici sono stati presentati e discussi al Congresso SGI 2010³, ha evidenziato che per distinte tipologie (depositi fluvio lacustri e marino costieri, vulcaniti, carbonati) e raggruppamenti di corpi idrici su base geografica e di contesto geologico, è possibile isolare popolazioni omogenee di valori dai quali estrarre statistiche rappresentative del valore di fondo naturale (VFN), come il 95° percentile indicato dal Protocollo ISPRA 2009.

In attesa di un approfondimento della tematica dei VFN per i corpi idrici significativi della Toscana, salvo situazioni note indicate di seguito e riferite a contaminazioni o forti alterazioni antropiche già segnalate in passato⁴, le sostanze indicate in Tabella 4 sono state riferite, in via preliminare, a fondo naturale.



³ Boni S., Menichetti S. (2010) – *Natural Background Level in Tuscan Groundwater Bodies Monitored for Water Framework Directive 2000/60* – Congresso SGI Pisa, 6-8 Settembre 2010

⁴ ARPAT (2008) - *Monitoraggio 2002 – 2006 Corpi Idrici Sotterranei della Toscana*

Tipo	Corpo Idrico		DLgs 30/2009											DLgs 31/2001				
			METALLI						INORGANICI					altri	(Consumo Umano)			
			Sb	As	Cd	Cr	Hg	Ni	Pb	B	Cl	F	NH4	SO4	con	Al	Fe	Mn
Depositi Fluvio Lacustri e Marino Costieri	11AR011	PIA_FIR										X			X		X	
	11AR012	PIA_PRA														X	X	
	11AR013	PIA_PST														X	X	
	11AR020	VINF_PI		X						X		X	X	X		X	X	X
	11AR020-1	VINF_PI_FP														X		
	11AR023	VINF_LM												X		X	X	X
	11AR023-1	VINF_LM_FP														X	X	
	11AR024	VINF_SC		X										X		X	X	
	11AR024-1	VINF_SC_FP							X		X	X				X	X	
	11AR025	VINF_EM														X	X	
	11AR026	VINF_VF														X	X	
	11AR028	PIA_LUC_BIE															X	
	11AR030	VAL_CHIA		X									X			X	X	
	11AR030-1	VAL_CHIA_FP								X							X	X
	11AR041	VSUP_VSU							X							X	X	X
	11AR043	VSUP_CAS														X		X
	11AR060	ELSA											X					
	11AR090	PESA															X	X
	12SE011	PIA_LUC_SER							X									X
	31OM020	PIA_ALB							X				X					
	32CT010	COS_CSV				X				X								X
	32CT020	PIA_CRN		X			X			X			X	X			X	X
	32CT021	TER_SVN										X						X
	32CT030	COS_FCE				X						X	X			X	X	
	32CT050	CECINA											X					
	32CT090	PIA_ELB		X									X	X		X	X	X
	33TN010	VERS_APU		X					X						X		X	X
	Arenarie	99MM931	ARE_APP															X
		99MM932	ARE_ALB														X	X
	Carbonati	32CT060	CA_GAV	X	X											X		
		99MM011	CA_APSE_NME										X					
		99MM042	CA_CM		X				X				X	X		X	X	
		99MM910	CA_CARO							X			X	X				X
Vulcaniti	23FI010	VU_PIT		X							X				X			
	99MM020	AMIATA		X	X										X	X	X	

Tabella 4 *Sostanze riferite a fondo naturale nella classificazione 2010*

Da sottolineare come, ai fini della classificazione, siano stati considerati i valori soglia cautelativi della terza colonna della Tabella 3, Parte A, Allegato 2 del D.Lgs. 30/2009 per l'interazione con le acque superficiali alle stazioni di monitoraggio che rappresentano SORGENTI (MAT-S....), nonché i valori soglia corrispondenti alle concentrazioni massime ammissibili indicate dal D.Lgs. 31/2001 per le stazioni di monitoraggio destinate al consumo umano.

Medie annuali

L'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) elabora per numerosi indicatori parametrici medie annuali rappresentative ai fini della valutazione dei trend e verifica degli obiettivi. E' stato possibile elaborare, in modo analogo e per i parametri indicatori più critici, medie annuali rappresentative della realtà toscana derivate della rete di monitoraggio CISS nel periodo 2003-2010.

Le stazioni elaborate sono tutte quelle monitorate nel 2010, che non rappresentano comunque tutti i corpi idrici coinvolti nel monitoraggio in ragione della sovrapposizione triennale del Monitoraggio di sorveglianza dei non a rischio descritta prima. Un quadro completo si avrà con la conclusione del primo ciclo di sorveglianza nel 2012. Viceversa, è da considerarsi completo l'elenco delle stazioni più critiche incluse nel Monitoraggio Operativo di frequenza annuale.

Le elaborazioni sono state condotte su due gruppi distinti:

- Medie annuali rappresentative delle stazioni del programma 2010;
- Medie annuali rappresentative delle stazioni a rischio, cioè quelle che, per l'individuazione di tendenze significative e durature in merito all'aumento delle concentrazioni di inquinanti e per la determinazione dei punti di partenza per le inversioni di tendenza di cui all'art. 5 del D.Lgs. 30/2009, hanno denunciato nel 2010 valori dei parametri superiori al 75% del valore soglia (VS) o Standard di qualità ambientale.

Nell'elaborazione delle medie rappresentative annuali un aspetto critico è rappresentato dall'assenza di valori in talune campagne del periodo considerato. Per i dati mancanti l'elaborazione ha previsto la sostituzione con la media sul periodo. Nel calcolo delle medie rappresentative sul periodo sono escluse le stazioni monitorate nel 2010 di nuova individuazione.

a) Conduttività

La valutazione dell'elemento di qualità Conduttività da parte del D.Lgs. 30/2009 richiede che, ai fini del raggiungimento degli obiettivi di qualità del Buono Stato Chimico, le variazioni del parametro non indichino intrusioni saline o di altro tipo (es. acque connate o di circuiti diversi) per possibili stress quantitativi e alterazioni del regime idrologico.

Nel 2010 sono state effettuate misure di conduttività su 341 stazioni, 40 delle quali definibili come "a rischio" per valori in eccesso al 75% del VS di 2500 µS/cm indicato dalla Tabella 3, Parte A2, Allegato 3 del D.Lgs. 30/2009.

b) Nitrati

Lo Standard di Qualità Ambientale indicato dal D.Lgs. 30/2009 per l'inquinante Nitrati, ai fini dell'obiettivo del Buono Stato Chimico, corrisponde a una concentrazione di 50 mg/L, pari alla Concentrazione Massima Ammissibile per il Consumo Umano già fissata dal D.Lgs. 31/2001.

I nitrati presenti nelle acque sotterranee solo in minima parte sono di origine naturale; più spesso, il loro arricchimento fino a concentrazioni che raggiungono alcune centinaia/litro è dovuto in larga parte a fonti agricole per gli input di fertilizzazione sia minerale che organica, e in minor misura a fonti urbane e industriali (soprattutto zootecniche e alimentari) con reflui non depurati.

Nel 2010 l'indicatore nitrati è stato monitorato su 340 stazioni, 7 delle quali definibili come "a rischio" per valori in eccesso al 75% del VS di 50 mg/l indicato dalla Tabella 2, Parte A1, Allegato 3 del D.Lgs. 30/2009.

La presenza dei nitrati nelle acque sotterranee è rappresentata anche nel sistema informativo WISE all'interno dell'indicatore più generale "Nutrients in freshwater" (CSI 020). Sul proprio sito⁵, EEA fornisce i dati relativi all'aggiornamento più recente (dicembre 2010).

c) Sommatoria OrganoAlogenati

Il valore soglia per l'indicatore Sommatoria organoalogenati stabilito dal D.Lgs. 30/2009 per il Buono stato chimico è pari a 10 µg/L.

Gli organoalogenati rappresentano inquinanti di origine urbana molto diffusi e responsabili di numerosi stati chimici scadenti, sia locali che diffusi. Sono sostanze pericolose, utilizzate per la pulizia di parti meccaniche e più in generale come solventi organici. Le specie immesse originariamente nell'ambiente sono rappresentate in prevalenza da tetracloroetilene o percloroetilene (PCE) e tricloroetilene (TCE), che subiscono una lenta degradazione per dechlorinazione trasformandosi in metaboliti altrettanto pericolosi.

La loro diffusione e persistenza nell'ambiente è dovuta soprattutto al loro costituirsi in fasi separate (DNAPL - Dense Non Aqueous Phase Liquid) più dense delle acque circolanti e in grado di penetrare profondamente nei sistemi acquiferi sotterranei.

Nel 2010 l'indicatore Sommatoria OrganoAlogenati è stato monitorato su 236 stazioni, 17 delle quali definibili come "a rischio" per valori in eccesso al 75% del VS di 10 µg/l indicato dalla Tabella 3 Parte A2 Allegato 3 del D.Lgs. 30/2009.

⁵ <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators>

Commento alla situazione e al trend

Stato chimico

I risultati del monitoraggio 2010 indicano una prevalenza di corpi idrici in stato buono, come definito dalla normativa nazionale.

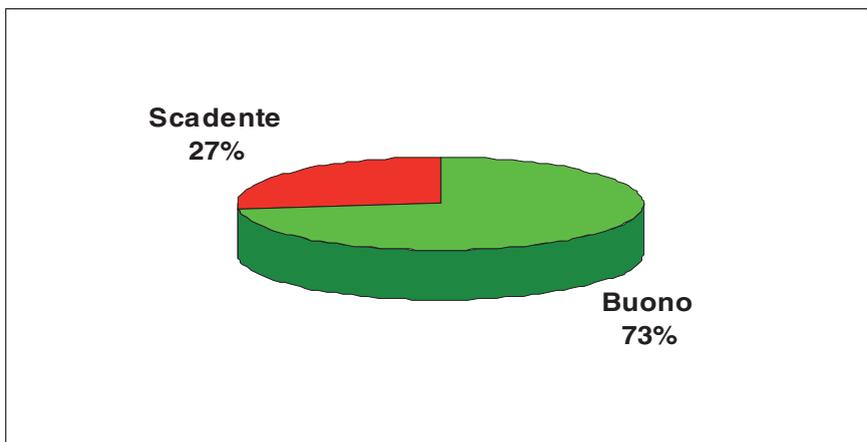


Figura 6 Percentuale di corpi idrici in stato buono e in stato scadente. Anno 2010

Alcuni corpi idrici, pur in stato buono, mostrano segnali di compromissione da non sottovalutare in relazione agli obiettivi da raggiungere entro il 2015. Al fine di una lettura critica dei risultati, si è scelto di suddividere lo stato BUONO in quattro diversi gradi, introducendo informazioni aggiuntive circa l'esistenza o meno di superamenti dei valori soglia di sostanze presenti naturalmente nelle acque, e di superamenti nella misura del 75% dei valori parametrici degli standard di qualità ambientale o valori soglia.

La definizione di questa ulteriore soglia, che chiameremo "soglia di rischio", corrisponde al punto di partenza per l'attuazione di misure atte a provocare l'inversione di tendenze significative e durature secondo quanto stabilito nell'Allegato 6 Parte B del D.Lgs. 30/2009.

Da sottolineare che tale classificazione è effettuata sulla base della media dei valori sul periodo per singola stazione e sostanza.

La classificazione pertanto risulta elaborata come segue.

Stato chimico STAZIONE per singolo PARAMETRO	Gradi
Buono	Verde
Buono* a rischio da fondo naturale	Giallo-verde
Buono** scadente da fondo naturale	Giallo
Buono*** a rischio	Arancione
Scadente	Rosso

Per quanto riguarda la classificazione dell'intero corpo idrico, si aggiunge un ulteriore grado di buono, in considerazione della valutazione della effettiva diffusione della contaminazione oltre il quinto delle stazioni che compongono il corpo idrico:

Stato chimico CORPO IDRICO per singolo PARAMETRO	Gradi
Buono	Verde
Buono* a rischio da fondo naturale	Giallo-verde
Buono** scadente da fondo naturale	Giallo
Buono*** a rischio	Arancione
Buono**** scadente localmente	Arancione scuro
Scadente	Rosso

con questa chiave di lettura i risultati del monitoraggio 2010 indicano una leggera prevalenza di corpi idrici non in linea o a rischio di non raggiungere l'obiettivo del buono stato chimico (54% con il 27% in stato scadente, il 18% in stato scadente locale ed il 9% in condizioni di rischio con tenori prossimi) sui CI meno alterati (46%, con 16% di stato buono, 2% a rischio da fondo naturale e 28% scadente da fondo naturale).



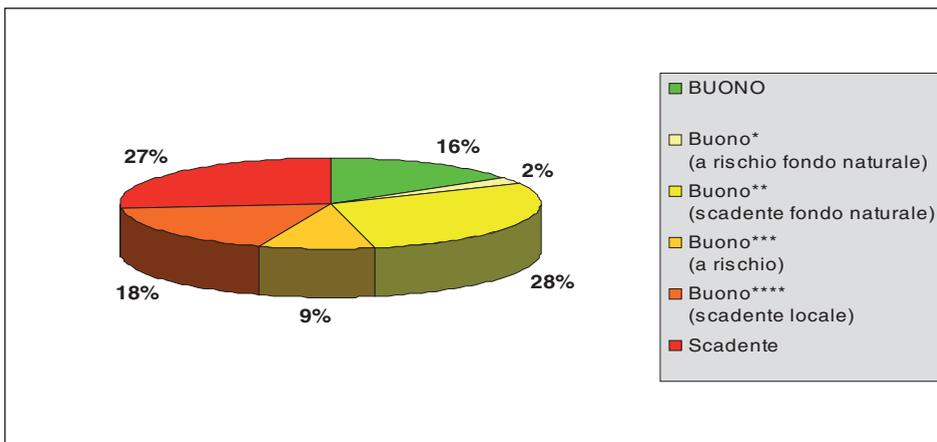


Figura 7 Stati chimici dei corpi idrici sotterranei monitorati. Anno 2010

Il raffronto tra CI a rischio (aR) e potenzialmente a rischio (paR) conferma l'analisi delle pressioni e l'attribuzione delle classi di rischio, risultando nulla la percentuale di corpi idrici in stato Scadente nel gruppo dei paR e doppia la percentuale di corpi idrici a rischio di non raggiungere il buono stato chimico nel gruppo aR rispetto ai paR. Tre corpi idrici paR sono risultati alla verifica del monitoraggio in stato scadente per via di situazioni locali.

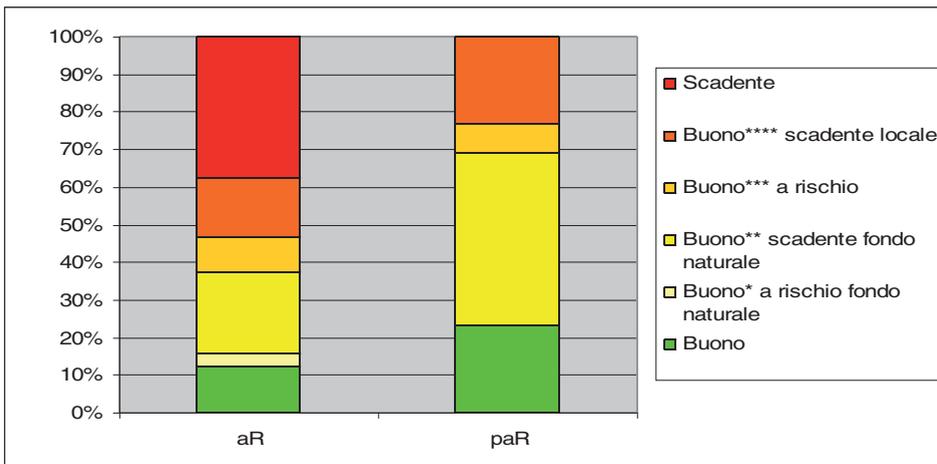


Figura 8 Confronto stati chimici tra corpi idrici a rischio (aR) e potenzialmente a rischio (paR). Anno 2010

Nelle tabelle successive sono riportate le classificazioni di stato chimico dei corpi idrici monitorati nel 2010, con il dettaglio delle diverse sostanze in stato critico e determinanti la classe di stato.

Corpo Idrico			Classe Rischio	Stato 2010	Sostanze			
					Scadente	Scadente Locale	A Rischio	Scadente e a rischio per Fondo per Natura
11AR011	PIA_FIR	corpo idrico piana FI PO PT- Firenze	aR	SCADENTE	PCE	<u>TCE</u> <u>SumOA</u>	NO ₃	Mn, Al
11AR012	PIA_PRA	corpo idrico Piana FI Po Pt - Prato			NO ₃ , PCE, SumOA	<u>TCE</u>		Mn, Fe
11AR013	PIA_PST	corpo idrico Piana FI Po Pt - zona Pistoia			SumOA	<u>PCE</u> , <u>TCE</u> , <u>CV</u>		Mn, Fe
11AR030-1	VAL_CHIA_FP	corpo idrico Chiana - falda profonda			NO ₃			Na, Mn, Cl
11AR060	ELSA	corpo idrico dell'Elsa			PCE	<u>NO₃</u>		SO ₄
23FI010	VU_PIT	corpo idrico vulcaniti di Pitigliano			NO ₃			As, F
32CT010	COS_CSV	corpo idrico costiero tra fiume Cecina e s. Vincenzo			NO ₃	<u>PCE</u> , <u>TCE</u> , <u>SumOA</u>	SO ₄ , Na, Fe	CrVI, Mn, Cl
32CT021	TER_SVN	corpo idrico terrazzo di s. Vincenzo			NO ₃	<u>NO₂</u>	Cloruri	NH ₄ , Mn
32CT030	COS_FCE	corpo idrico costiero tra Fine e Cecina			NO ₃	<u>NH₄</u> , <u>PCE</u> , <u>clortoluro</u> <u>□</u>		CrVI, SO ₄ , Mn, Fe
32CT020	PIA_CRN	corpo idrico pianura del Cornia			B,	<u>NO₃</u> , <u>NO₂</u>		Cl, Na, Cond, Hg, As
11AR024	VINF_SC	corpo idrico Valdarno inf piana costiera pisana – s. Croce			NH ₄			As, SO₄, B, Mn, Fe, Cond
32CT090	PIA_ELB	corpo idrico pianure costiere elbane			Cond			As, SO ₄ , Cl, Na, Mn, Fe

Tabella 5 *Corpi idrici in stato scadente. In corsivo grassetto le sostanze a rischio*

Corpo Idrico			Classe Rischio	Stato 2010	Sostanze		
					Scadente Locale	A Rischio	Scadente e a rischio per Fondo Naturale
11AR026	VINF_VF	corpo idrico Valdarno inferiore e Piana costiera pisana - zona Val di Nievole, Fucecchio	aR	BUONO**** SCADENTE LOCALE	<u>TCE, PCE, Somma OA, 1,2 Dicloietano</u>	CV	Mn, Fe
11AR030	VAL_CHIA	corpo idrico Val di Chiana			<u>NO₃, TCE</u>	Na, Cl	SO ₄ , Mn, Fe
12SE011	PIA_LUC_SER	corpo idrico pianura di LUcca - zona Freatica e del Serchio			<u>PCE</u>	TCE	Mn, B
33TN010	VERS_APU	corpo idrico Versilia e riviera apuana			<u>PCE</u>	TCE	Mn, B
99MM011	CA_APSE_NME	corpo idrico Carbonatico non metamorfico Alpi Apuane			<u>CrVI, NO₃, NH₄, TCE, PCE, SumOA</u>		Cond, Fe, Mn, As, Pb
11AR041	VSUP_VSU	corpo Valdarno sup, Arezzo Casentino - zona Valdarno superiore			<u>PCE</u>		SO ₄
11AR090	PESA	corpo idrico della Pesa	pAR	BUONO**** SCADENTE LOCALE	<u>PCE, SumOA</u>		Mn, Fe, AL, B
99MM931	ARE_APP	corpo idrico arenarie di avanfossa toscana nord-orientale - zona dorsale appenninica			<u>NO₃</u>		Mn, Fe

Tabella 6 Corpi idrici in stato buono **** (scadente locale). In corsivo grassetto le sostanze a rischio

Corpo Idrico			Classe Rischio	Stato 2010	Sostanze	
					A Rischio	Scadente Fondo Naturale
11AR028	PIA_LUC_BIE	corpo idrico della pianura di Lucca - zona di Bientina	aR	BUONO*** A RISCHIO	PCE	Mn
13TE010	VAL_TIB	corpo idrico della Valtiberina toscana			NO ₃	
32CT040	PIA_FOL	corpo idrico della pianura di Follonica			NO ₃	SO ₄
99MM940	ARE_TSO	corpo idrico del Macigno della Toscana sud-occidentale	paR		Esaclorobutadiene	

Tabella 7 *Corpi idrici in stato buono *** (a rischio)*



Corpo Idrico			Classe di rischio	Stato 2010	Scadente e a rischio Fondo Naturale
11AR020	VINF_PI	corpo idrico Valdarno inf Piana costiera pisana - Pisa	aR paR	BUONO** SCADENTE FONDO NATURALE	<i>Ni</i> , As, SO ₄ , Cl, Na, Mn, Fe, Con
11AR020-1	VINF_PI_FP	corpo idrico Valdarno inf Piana costiera pisana - Pisa - falda profonda			<i>Mn</i> , Fe
11AR024-1	VINF_SC_FP	corpo idrico Valdarno inf Piana costiera pisana - s. Croce - falda profonda			SO ₄ , NH ₄ , B, Mn, Fe, <i>Cond</i>
11AR025	VINF_EM	corpo idrico Valdarno inf piana costiera pisana - Empoli			Mn, Fe
32CT060	CA_GAV	corpo idrico carbonatico di Gavorrano			As, Sb, Al, <i>Cond</i>
99MM020	AMIATA	corpo idrico dell'Amiata			Cd, As, Mn, Fe, Al
99MM042	CA_CM	corpo idrico carbonatico Colline metallifere - Cornate, Boccheggiano, Montemurlo			Ni, As, SO ₄ , <i>B</i> , Mn, Fe, Cond
11AR023	VINF_LM	corpo idrico Valdarno inf piana costiera pisana - Lavaiano - Mortaiolo	Probabilmente a Rischio	BUONO** SCADENTE FONDO NATURALE	<i>As</i> , <i>Na</i> , Mn, Fe, Cond
11AR023-1	VINF_LM_FP	corpo idrico Valdarno inf Piana costiera pisana - Lavaiano - Mortaiolo - falda profonda			NH ₄ , Na, Mn, Fe
11AR043	VSUP_CAS	corpo idrico Valdarno sup , Arezzo Casentino - zona Casentino			Mn, Al
31OM020	PIA_ALB	corpo idrico pianura dell'Albegna			SO ₄ , B
99MM910	CA_CARO	corpo idrico carbonatico calcare di Rosignano			SO ₄ , Cl, Na, Fe, Cond

Tabella 8 *Corpi idrici in stato buono ** (scadente per fondo naturale). In corsivo grassetto le sostanze a rischio*

Corpo Idrico			Classe Rischio	Stato 2010
31OM010	PIA_GRO	corpo idrico della pianura di Grosseto	aR	BUONO A RISCHIO FONDO NATURALE (SO ₄)

Tabella 9 *Corpo idrico in stato buono * (a rischio per fondo naturale)*

Corpo Idrico			Classe di rischio	Stato 2010
11AR042	VSUP_ARE	corpo idrico del Valdarno superiore, Arezzo e Casentino - zona Arezzo	aR	BUONO
11AR050	SIEVE	corpo idrico della Sieve		
12SE020	AM_SERC	corpo idrico dell'alta e media valle del Serchio		
99MM013	CA_APSE_ME	corpo idrico del carbonatico metamorfico delle Alpi Apuane	paR	
99MM933	ARE_OSE	corpo idrico delle arenarie di avanfossa della Toscana nord-orientale - zona monti d'oltre serchio		
99MM934	ARE_CHIA	corpo idrico delle arenarie di avanfossa della Toscana nord-orientale - zona Monti del Chianti		
99MM950	ARE_GOT	corpo idrico del Gottero		

Tabella 10 *Corpi idrici in stato buono*

Per quanto riguarda la valutazione del trend, non disponendo al momento di classificazioni pregresse secondo i nuovi criteri, è possibile soltanto riconfermare quanto già emerso nella RSA 2009 sulla base del precedente indicatore dello stato chimico SCAS (Stato Chimico Acque Sotterranee).

Nella Figura 9 si osserva una sostanziale stazionarietà dello stato chimico nel periodo considerato.

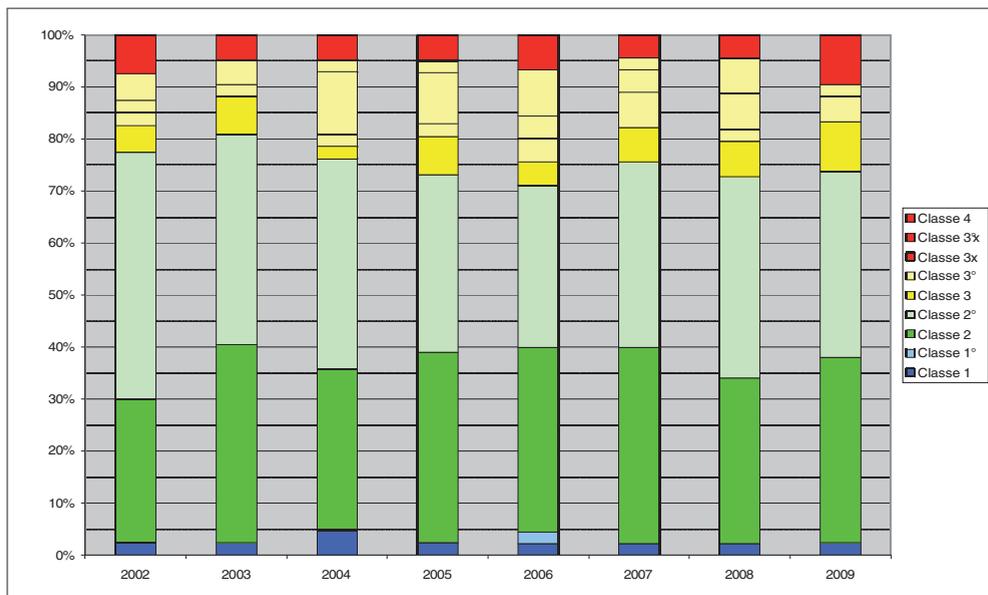


Figura 9 *Classificazione dello stato chimico SCAS nel periodo 2002-2009*



Medie annuali rappresentative

a) Conduttività

I risultati per le medie annuali rappresentative dell'indicatore Conduttività sono riportati nella Figura 10.



Figura 10 *Medie annuali dell'indicatore Conduttività. Anni 2003-2010*

La media delle stazioni con dati pregressi monitorate nel 2010 risulta buona e in condizioni di relativa stazionarietà. Viceversa, per il gruppo delle stazioni a rischio, oltre ad uno stato scadente nel 2010 si evidenzia l'esistenza di un trend significativo* sfavorevole, per incremento della conduttività nel periodo considerato.

*($p = 0,03$ test Mann Kendall)

b) Nitrati

Le medie annuali rappresentative delle stazioni monitorate nel 2010 per l'inquinante nitrati, messe a confronto, in questo caso, anche con i dati medi EU, sono riportate nella Figura 11.



Figura 11 *Medie annuali dell'indicatore Nitrati. Anni 2003-2010*

Concentrazioni medie annuali e trend delle stazioni monitorate nel 2010 risultano buone e in stato stazionario, in linea con i dati europei. Si rileva altresì una stazionarietà, sfavorevole, anche per le medie annuali rappresentative delle stazioni a rischio, che risultano in stato scadente e dunque non in linea con il raggiungimento del buono stato chimico entro il 2016.

c) *Somma OrganoAlogenati*

I risultati in termini di trend delle medie annuali rappresentative dell'indicatore Sommatoria OrganoAlogenati sono riportati nella Figura 12.

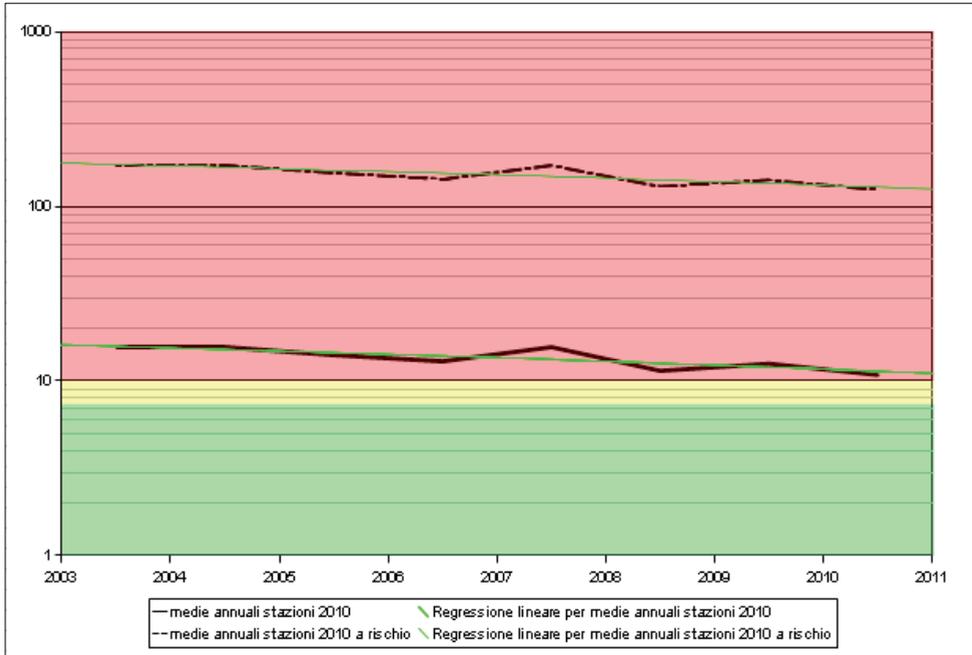


Figura 12 *Medie annuali dell'indicatore Sommatoria Organo Alogenati. Anni 2003-2010*

Si osserva un favorevole decremento significativo sia per le stazioni 2010 prese nel complesso* sia, soprattutto, per le stazioni a rischio.**

* (p = 0,0177 test Mann Kendall)

** (p = 0,0047 test Mann Kendall)

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

OBIETTIVO GENERALE PAER			Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica					
INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	DPSIR	FONTE DEI DATI	DISPONIBILITÀ DEI DATI	COPERTURA TEMPORALE DATI	STATO ATTUALE	TREND	LIVELLO MASSIMO DISAGGREGAZIONE DISPONIBILE
Qualità delle acque derivate per la potabilizzazione per classe di qualità A1, A2, A3	% punti di monitoraggio per classi di qualità	S	ARPAT	+++	2001-2009			stazione di monitoraggio

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 2009, relativi al triennio 2007-2009, confermano la perdita totale di punti di approvvigionamento “tal quali”, cioè quelli classificati A1, e un sostanziale mantenimento (circa l’80%) dei punti classificati A3 e inferiori ad A3, per i quali è necessario un processo di potabilizzazione importante per rendere tali acque idonee all’immissione in rete.

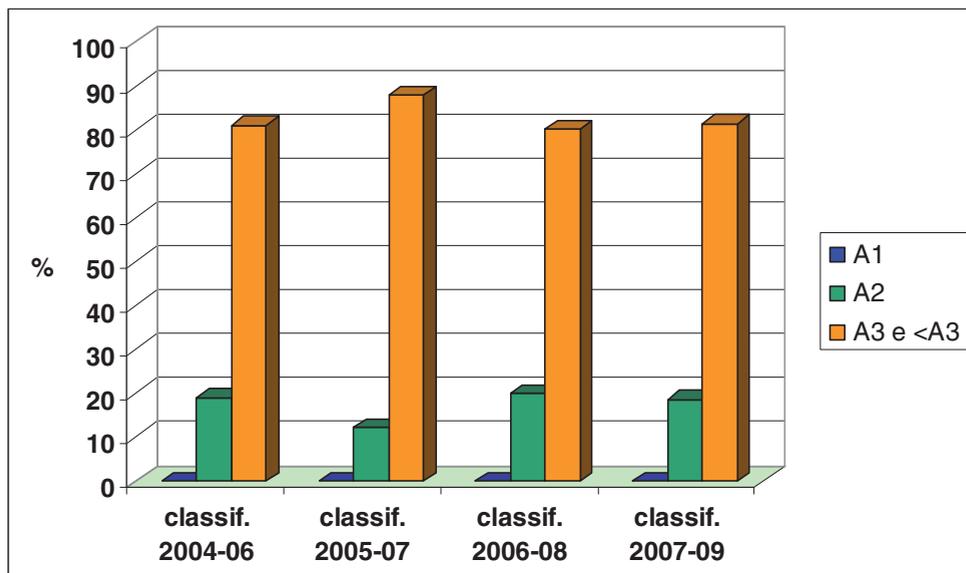


Figura 13 Distribuzione percentuale dei punti di prelievo suddivisi per classi di appartenenza A1, A2, A3 e <A3. Anni 2004-2009. Elaborazione: ARPAT



Riferimenti normativi

Quadro sinottico complessivo degli indicatori

Indice dello stato dell'ambiente

Riferimenti normativi

Principali riferimenti normativi comunitari, nazionali e regionali aggiornati a ottobre 2011	
ENERGIA	Rif. Paragrafo: "1.1 Energia"
L.R. n. 11/2011	Disposizioni in materia di installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di energia. Modifiche alla L.R. 24/02/2005, n. 39 (Disposizioni in materia di energia) e alla L.R. 03/01/2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio)
D. Lgs. n. 28/2011	Attuazione della direttiva 2009/28/Ce sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili
Decreto 10/09/2010	Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili
Direttiva 2009/28/CE	Direttiva 2009/28/CE del parlamento europeo e del consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
L.R. n. 39/2005 e s.m.i.	Disposizioni in materia di energia
D.Lgs. n. 387/2003 e s.m.i.	Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità
D.Lgs. n. 79/1999 e s.m.i.	Attuazione della Direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica
Legge n. 10/1991 e s.m.i.	Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
Legge n. 9/1991 e s.m.i.	Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali
CAMBIAMENTI CLIMATICI	Rif. Paragrafo: "1.2 Emissioni climalteranti"
D.Lgs. n. 216/2006 e s.m.i.	Attuazione delle Direttive 2003/87/CE e 2004/101/CE in materia di scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità, con riferimento ai meccanismi di progetto del Protocollo di Kyoto
Legge n. 316/2004	Conversione in legge, con modifiche, del Decreto Legge 12 novembre 2004 n. 273, recante disposizioni urgenti per l'applicazione della Direttiva 2003/87/CE in materia di scambio di quote di emissione dei gas ad effetto serra nella Comunità Europea
Direttiva 2003/87/CE e s.m.i.	Direttiva 2003/87/CE del parlamento europeo e del consiglio del 13 ottobre 2003 che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio
Legge n. 120/2002	Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997

NATURA E BIODIVERSITA'	Rif. Paragrafi: "2.1 Conservazione e valorizzazione della natura" "2.3. Risorse ittiche marine"
D.C.R.T. n. 35/2011	Legge regionale 6 aprile 2000, n. 56. Designazione di siti di importanza comunitaria (SIC) in ambiente marino ai sensi della direttiva 92/43/CEE "Habitat" e aggiornamento dell'Allegato D (Siti di importanza regionale)
D.C.R.T. n. 88/2009	Legge regionale 11 aprile 1995, n. 49 (Norme sui parchi, le riserve naturali e le aree naturali protette di interesse locale). Approvazione del quinto programma triennale regionale per le aree protette 2009 - 2011
D.C.R.T. n. 80/ 2009	Legge regionale 6 aprile 2000, n. 56 (Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche - Modifiche alla legge regionale 23 gennaio 1998, n. 7 - Modifiche alla legge regionale 11 aprile 1995, n. 49). Designazione di nuovi siti di importanza comunitaria (SIC) e di zone di protezione speciale (ZPS) ai sensi della direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE e modifica dell'allegato D (Siti di importanza regionale)
Decreto 19/06/2009	Elenco delle Zone di protezione speciale (Zps) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE
D.M. 17/10/2007 e s.m.i.	Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (Zsc) e a Zone di protezione speciale (Zps)
L.R. n. 66/2005	Disciplina delle attività di pesca marittima e degli interventi a sostegno della pesca marittima e dell'acquacoltura
L.R. n. 7/2005	Gestione delle risorse ittiche e regolamentazione della pesca nelle acque interne
D.Lgs. n. 154/2004	Modernizzazione del settore pesca e dell'acquacoltura, a norma dell'articolo 1, comma 2, della legge 7 marzo 2003, n.38
D.M. 03/09/2002	Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000
L.R. n. 56/2000 e s.m.i.	Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche - Modifiche alla legge regionale 23 gennaio 1998, n. 7 - Modifiche alla legge regionale 11 aprile 1995, n. 49
D.P.R. n. 357/1997 e s.m.i.	Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
L.R. n. 49/1995 e s.m.i.	Norme sui parchi, le riserve naturali e le aree naturali protette di interesse locale
Direttiva 92/43/CEE	Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche
Legge n. 394/1991	Legge quadro sulle aree protette
Legge n. 979/1982	Disposizioni per la difesa del mare
Direttiva 79/409/CEE	Direttiva del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici

RISORSE IDRICHE	Rif. Paragrafi: "2.2 Gestione integrata della fascia costiera e del mare" "4.3 Acqua"
D.Lgs. n. 219/2010	Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque
Decreto n. 260/2010	Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo
Decreto 30/03/2010	Definizione dei criteri per determinare il divieto di balneazione, nonché modalità e specifiche tecniche per l'attuazione del D.Lgs. 30/05/08, n. 116, di recepimento della direttiva 2006/7/CE, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione
L.R. n. 28/2010	Misure straordinarie in materia di scarichi nei corpi idrici superficiali. Modifiche alla legge regionale 31 maggio 2006 n. 20 - (Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento) e alla legge regionale 18 maggio 1998, n. 25 - (Norme per la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati)
D.G.R.T. n. 100/2010	Rete di Monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee della Toscana in attuazione delle disposizioni di cui al D.Lgs. n. 152/06 e del D.Lgs. n. 30/09
D.Lgs. n. 30/2009	Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento
Direttiva 2009/90/CE	Direttiva 2009/90/CE della commissione del 31 luglio 2009 che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque
DPGRT n. 46/R/2008 e s.m.i.	Regolamento di attuazione della L.R. 31 maggio 2006, n. 20 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento"
Decreto n. 131/2008	Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto.
Direttiva 2008/56/CE	Direttiva 2008/56/CE del parlamento europeo e del consiglio del 17 giugno 2008 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino)
D.Lgs. n. 116/2008	Attuazione della direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE
D.Lgs. n. 94/2007	Attuazione della Direttiva 2006/7/CE, concernente la gestione delle acque di balneazione, nella parte relativa all'ossigeno disciolto
Direttiva 2006/118/CE	Direttiva 2006/118/CE del parlamento europeo e del consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento

D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.	Norme in materia ambientale – Parte terza: Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche
L.R. n. 20/2006 e s.m.i (LR n.50/2011)	Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento
Direttiva 2006/7/CE	Direttiva 2006/7/CE del parlamento europeo e del consiglio del 15/02/06 relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e che abroga la direttiva 76/160/CEE
D.C.R.T. n. 6/2005	Approvazione del Piano di Tutela delle acque - Articolo 44 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152
L.R. n. 66/2005 e s.m.i.	Disciplina delle attività di pesca marittima e degli interventi a sostegno della pesca marittima e dell'acquacoltura
D.Lgs. n. 31/2001 e s.m.i.	Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano
Direttiva 2000/60/CE e s.m.i.	Direttiva 2000/60/CE del parlamento europeo e del consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque
Legge n. 979/1982	Disposizioni per la difesa del mare
D.P.R. n. 470/1982	Attuazione della direttiva (CEE) n. 76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione
Legge n. 41/1982 e s.m.i.	Piano per la razionalizzazione e lo sviluppo della pesca marittima
DIFESA DEL SUOLO	Rif. Paragrafo: "2.4 Difesa del suolo"
D.Lgs. n. 49/2010	Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni
Direttiva 2007/60/CE	Direttiva 2007/60/CE del parlamento europeo e del consiglio del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni
D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.	Norme in materia ambientale – Parte terza: Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche
L.R. n. 91/1998	Norme per la difesa del suolo
Legge n. 183/1989	Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo
RISCHIO SISMICO	Rif. Paragrafo: "2.5 Rischio sismico"
D.G.R.T. n.74/2010	L.R. 58/2009 "Norme in materia di prevenzione e riduzione del Rischio sismico" – Approvazione "Documento conoscitivo sul rischio sismico" - 2010
L.R. n. 58/2009	Norme in materia di prevenzione e riduzione del rischio sismico
D.M. 14/01/2008	Norme tecniche per le costruzioni
D.G.R.T. n. 841/2007	Approvazione dell'elenco aggiornato dei comuni a maggior rischio sismico della Toscana
D.G.R.T. n. 431/2006	Riclassificazione sismica del territorio regionale: "Attuazione del DM 14.9.2005 e OPCM 3519 del 28 aprile 2006 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale 11.5.2006"
Ordinanza PCM n. 3519 del 28/04/2006	Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone

QUALITA' DELL'ARIA	Rif. Paragrafo: "3.1 Qualità dell'aria"
D.G.R.T. n. 1025/2010	Zonizzazione e classificazione del territorio regionale ai sensi della L.R. 9/2010 e al D.Lgs. 155/2010 ed individuazione della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria - Revoca DGR. 27/2006, 337/2006, 21/2008, 1406/2001, 1325/2003
D.Lgs. n. 155/2010	Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa
D.Lgs. n. 128/2010	Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69
L.R. n. 9/2010	Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente
Direttiva 2008/50/CE	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
D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i.	Norme in materia ambientale – Parte quinta: norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera
Direttiva 2004/107/CE	Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 dicembre 2004 concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente
D.Lgs. n. 171/04	Limitazioni nazionali di emissioni di alcuni inquinanti atmosferici
INQUINAMENTO ACUSTICO	Rif. Paragrafo: "3.2 Inquinamento acustico"
D.Lgs. n. 194/05 e s.m.i.	Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
Direttiva 2002/49/CE	Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
D.M. n. 29/11/2000 e s.m.i.	Piani di contenimento e abbattimento del rumore
D.M. n. 16/3/98	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell' inquinamento acustico
L.R. n. 89/98 e s.m.i.	Norme in materia di inquinamento acustico
D.P.C.M. 14/02/1997	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
Legge n. 447/95 e s.m.i.	Legge Quadro sull'inquinamento acustico
INQUINAMENTO ELETTRO-MAGNETICO	Rif. Paragrafo: "3.3 Inquinamento elettromagnetico"
L.R. n. 49/2011	Disciplina in materia di impianti di radiocomunicazione
Decreto 29/05/2008	Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodomesti
Decreto 29/05/2008	Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica
D.Lgs. n. 259/03 e s.m.i.	Codice delle comunicazioni elettroniche
D.P.C.M. 8/07/03	Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodomesti

D.P.C.M. 8/07/03	Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz
Legge n. 36/01 e s.m.i.	Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
D.Lgs. n. 241/2000	Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti
RADIAZIONI IONIZZANTI	Rif. Paragrafo: "3.4 Radiazioni ionizzanti"
D.Lgs. n. 52/07	Attuazione della Direttiva 2003/122/Euratom sul controllo delle sorgenti radioattive sigillate ad alta attività e delle sorgenti orfane
L.R. n. 32/03 e s.m.i.	Disciplina dell'impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti
D.Lgs. n. 230/95 D.Lgs. n. 241/2000	Attuazione della Direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti
Raccomandazione 2000/473/Euratom	Raccomandazione della Commissione dell'8 giugno 2000 sull'applicazione dell'art. 36 del trattato Euratom riguardante il controllo del grado di radioattività ambientale per determinare l'esposizione dell'insieme della popolazione
Raccomandazione 90/143/Euratom	Raccomandazione della Commissione del 21 febbraio 1990 sulla tutela della popolazione contro l'esposizione al radon in ambienti chiusi
PRODOTTI FITOSANITARI	Rif. Paragrafo: "3.5 Prodotti fitosanitari"
Direttiva 2009/128/CE	Direttiva 2009/128/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi
Regolamento (CE) n. 396/2005 e s.m.i.	Regolamento (CE) n. 396/2005/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 febbraio 2005 concernente i livelli massimi di residui di antiparassitari nei o sui prodotti alimentari e mangimi di origine vegetale e animale e che modifica la direttiva 91/414/CEE del Consiglio
D.M. 27/08/2004 e s.m.i.	Prodotti fitosanitari: limiti massimi di residui delle sostanze attive nei prodotti destinati all'alimentazione
D.P.R. n. 290/2001	Regolamento di semplificazione dei procedimenti di autorizzazione alla produzione, alla immissione in commercio e alla vendita di prodotti fitosanitari e relativi coadiuvanti (n. 46, allegato 1, Legge n. 59/1997)
L.R. n. 57/2000	Disciplina fitosanitaria della produzione e della commercializzazione dei vegetali e dei prodotti vegetali
D.Lgs. n. 194/95 e s.m.i.	Attuazione della Direttiva 91/414/CEE in materia di immissione in commercio dei prodotti fitosanitari
RISCHIO DI INCIDENTI RILEVANTI	Rif. Paragrafo: "3.6 Aziende a rischio di incidente rilevante"
D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
DDRT n. 4253/2007	Approvazione modalità di effettuazione delle misure di controllo sugli stabilimenti a rischio di incidente rilevante ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs. 334/99 e successive modifiche

D.Lgs. n. 238/2005	Attuazione della Direttiva 2003/105/CE, che modifica la Direttiva 96/82/CE, sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose
Direttiva 2003/105/CE	Direttiva 2003/105/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16/12/03 che modifica la direttiva 96/82/Ce del Consiglio sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose
D.M. 09/05/2001	Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante
L.R. n. 30/2000	Nuove norme in materia di attività a rischio di incidenti rilevanti
D.Lgs. n. 334/1999 e s.m.i.	Attuazione della Direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose
RIFIUTI E BONIFICHE	Rif. Paragrafi: "4.1 Rifiuti" "4.2 Bonifiche dei siti inquinati"
Decreto n. 52/2011	Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge 1°luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102
D.Lgs. n. 205/2010	Disposizioni di attuazione della dir. 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive
D.M. 27/09/2010	Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005
D.G.R.T. n. 301/2010	L.R. 25/1998 - Art. 5 - Comma 1 (Lett. E bis) - Linee guida e indirizzi operativi in materia di bonificai siti inquinati
Direttiva 2008/98/CE	Direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive
D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.	Norme in materia ambientale – Parte quarta: Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati
D.Lgs. n. 133/2005	Attuazione della Direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti
D.Lgs. n. 36/2003 e s.m.i.	Attuazione della Direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti
D.M. n. 161/2002	Regolamento attuativo degli articoli 31 e 33 del D.Lgs. 5 febbraio 1997 n. 22 relativo all'individuazione dei rifiuti pericolosi che è possibile ammettere alle procedure semplificate
D.M. 05/2/1998 e s.m.i.	Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Lgs. 5 febbraio 1997 n. 22
L.R. n.25/1998 e s.m.i. (L.R. 61/07, L.R. 67/09, L.R. 41/11)	Norme per la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati
D.C.R.T. n. 384/99	Piano regionale di gestione dei rifiuti – terzo stralcio relativo alle aree da bonificare
D.G.R.T. n. 320/99	Piano di gestione dei rifiuti - II° stralcio relativo ai rifiuti speciali e speciali pericolosi
D.C.R.T. n. 88/98	Piano di gestione dei rifiuti – I°stralcio relativo ai rifiuti urbani
L.R. n. 34/1994	Norme in materia di bonifica

Quadro sinottico complessivo degli indicatori

AREA	TEMA	INDICATORI	OBIETTIVO GENERALE PAER	DPSIR	FONTE DEI DATI	STATO ATTUALE	TREND
Energia e cambiamenti climatici	Energia	Consumi energetici finali totali	Razionalizzare e ridurre i consumi energetici	P	ENEA		↓
		Consumi elettrici		D/P	ENEA		↓
		Intensità energetica finale del PIL		P	ENEA, ISTAT		↓
		Intensità elettrica del PIL		P	TERNA, ISTAT		↔
		Consumo interno lordo per tipologia di fonte		P	ENEA		↑
		Percentuale di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili	R	Regione Toscana		↑	
	Rapporto tra FER utilizzate e Consumo interno lordo di elettricità	R	Regione Toscana		↑		
	Emissioni climalteranti	Emissioni di CO ₂ equivalente (totali e per macrosettore)	Ridurre le emissioni di gas serra	P	Regione Toscana (IRSE)		↓
		Emissioni di gas serra per componente (CO ₂ , N ₂ O, CH ₄) (totali e per macrosettore)		P	Regione Toscana (IRSE)		↔

Natura e biodiversità		Conservazione e valorizzazione della natura		S/R	Regione Toscana	😊	↑
		Percentuale della superficie delle aree protette	Aumentare la fruibilità e la gestione sostenibile delle aree protette				
		Percentuale di area classificata SIR rete ecologica	Aumentare la fruibilità e la gestione sostenibile delle aree protette	S/R	Regione Toscana	😊	↑
		Numero di specie animali e vegetali terrestri in lista di attenzione		S/R	Regione Toscana (Banca dati RENATO)	😐	↑
		Numero di specie animali e vegetali marine in lista di attenzione	Conservare la biodiversità terrestre e marina	S/R	ARPAT	😊	↔
		Indice di biodiversità delle specie ittiche marine		S	ARPAT	😊	↔
Gestione integrata della fascia costiera e del mare		Qualità delle acque marine. Stato trofico attraverso l'indice TRIX	Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare	S	ARPAT	😊	↑
		Qualità delle acque marine. Stato ecologico		S	ARPAT	😊	-
		Qualità delle acque marine. Stato chimico		S	ARPAT	😞	-
		Qualità delle acque marine. Fitoplancton		S	ARPAT	😐	↔
		Qualità delle acque marine. Zooplancton		S	ARPAT	😐	↔

Natura e biodiversità	Gestione integrata della fascia costiera e del mare	Qualità delle acque marine. Macroalghe e coralligeno	Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare	S	ARPAT		
		Qualità delle acque marine. Macroinvertebrati bentonici		S	ARPAT		-
		Inquinanti specifici in acque, sedimento e biota		S	ARPAT		-
		Qualità delle acque marine. Designazione delle acque per la vita dei molluschi		S	ARPAT		
		Densità dei fasci fogliari di Posidonia oceanica		S	ARPAT		
		Qualità delle acque di balneazione. Livello di idoneità alla balneazione		S	ARPAT		
		Qualità delle acque di balneazione. Classificazione		S	ARPAT		-
		Qualità delle acque di balneazione. Indice di qualità batteriologica (IQB)		S	ARPAT		
		Lunghezza dei tratti di spiaggia in erosione		S	Regione Toscana (CreSiDL)		
		Variazione areale della spiaggia emersa		S	Regione Toscana (CreSiDL)		
		Km di costa interessati da interventi di protezione		S/R	Regione Toscana		

Natura e biodiversità							
Risorse ittiche marine	Mortalità e biomassa massimi sostenibili	Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare	D/P	ARPAT		↑	
	Catture per unità di sforzo o superficie		D/P	ARPAT		↔	
	Sforzo di pesca		P	ARPAT		↓	
	Gestione delle zone di pesca		R	ARPAT		↑	
Difesa del suolo	Percentuale di superficie soggetta a pericolosità idraulica	Prevenire il rischio idraulico e idrogeologico	S	Regione Toscana		↔	
	Percentuale di superficie soggetta a pericolosità idrogeologica		S	Regione Toscana		↔	
Rischio sismico	Numero dei comuni toscani classificati a rischio sismico	Prevenire dal rischio sismico e ridurre gli effetti	R	Regione Toscana		↔	
	Numero di edifici pubblici strategici e rilevanti che necessitano di indagini di vulnerabilità sismica e interventi di prevenzione		S	Regione Toscana		↔	
	Numero di aree urbane oggetto di indagini di microzonazione sismica		S	Regione Toscana		↑	

Ambiente, salute e qualità della vita

Qualità dell'aria		Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite				
Livelli di NO ₂			S	ARPAT		↓
Livelli di SO ₂			S	ARPAT		↔
Livelli di O ₃			S	ARPAT		↔
Livelli di CO			S	ARPAT		↔
Livelli di Piombo			S	ARPAT		↔
Livelli di PM ₁₀			S	ARPAT		↓
Livelli di PM _{2.5}			S	ARPAT		-
Livelli di Benzene			S	ARPAT		↔
Popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite			S	Regione Toscana		↔
Emissioni di NOx			P	Regione Toscana (IRSE)		↓
Emissioni di SOx			P	Regione Toscana (IRSE)		↓
Emissioni di NH ₃			P	Regione Toscana (IRSE)		↓
Emissioni di COV			P	Regione Toscana (IRSE)		↓
Emissioni di CO			P	Regione Toscana (IRSE)		↓
Emissioni di PM ₁₀ primario			P	Regione Toscana (IRSE)		↓
Emissioni di PM _{2.5} primario			P	Regione Toscana (IRSE)		↓
Emissioni di Benzene		P	Regione Toscana (IRSE)		↓	

Ambiente, salute e qualità della vita		Inquinamento acustico		Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti	R	ARPAT, ASL, Polizia Municipale	☹️	↓
		Inquinamento elettromagnetico						
		Numero di interventi di controllo		Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti	S	ARPAT, ASL, Polizia Municipale	☹️	↓
		Percentuale di superamenti dei limiti di legge riscontrati in sede di controllo su sorgenti puntuali			S	ARPAT, gestori delle infrastrutture	☹️	↔️
		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			R	Regione Toscana	😊	↑
		Popolazione che ha beneficiato delle azioni di mitigazione per la riduzione dell'esposizione all'inquinamento acustico nell'ambito dei Piani Comunali di Risanamento Acustico			D	ARPAT	☹️	↑
		Numero di stazioni radio base per la telefonia cellulare sul territorio		Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti	D	ARPAT	☹️	↑
		Numero di impianti di diffusione radio e televisiva sul territorio			D	ARPAT	☹️	↑
		Estensione della rete elettrica regionale ad alta tensione			D	ARPAT	☹️	↔️
		Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a SRB			S/P	ARPAT	😊	↔️
		Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a impianti RTV			S/P	ARPAT	☹️	↔️
		Esposizioni dovute agli elettrodotti			S/P	ARPAT	😊	↔️
		Esposizioni dovute alle SRB			S/P	ARPAT	😊	↔️

Ambiente, salute e qualità della vita							
Ambiente, salute e qualità della vita	Radiazioni ionizzanti	Numero di campioni/monitoraggi in matrici ambientali e alimenti	Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti	R	ARPAT		↑
		Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (fallout, DMOS, latte, carne bovina)		P/S	ARPAT		↔
		Concentrazione di radon indoor		S	ARPAT		↔
		Percentuale di edifici con concentrazione superiore a 200 Bq/m3		S	ARPAT		↔
	Prodotti fitosanitari	Quantità venduta di sostanze attive contenute nei prodotti fitosanitari	Tutelare la qualità delle acque interne	P	ISTAT		↔
		Residui di fitofarmaci negli alimenti (% campioni regolari senza residui, regolari con residui, irregolari)		S	ARPAT		↔
		Percentuale di punti di monitoraggio con residui di fitofarmaci per le acque superficiali		S	ARPAT		↔
		Percentuale di punti di monitoraggio con residui di fitofarmaci per le acque sotterranee		S	ARPAT		↔
		Percentuale di campioni con residui di fitofarmaci per le acque superficiali		S	ARPAT		↔
		Percentuale di campioni con residui di fitofarmaci per le acque sotterranee		S	ARPAT		↔
		Aziende a rischio di incidente rilevante		Numero di stabilimenti	Prevenire e ridurre il grado di accadimento di incidente rilevante	P	ARPAT SIRA (Banca dati SIRA 'Aziende a rischio incidente rilevante')

Risorse naturali e rifiuti		Rifiuti						
		Produzione di rifiuti urbani (RU totali e pro capite)			P	ARRR spa		↓
		Produzione di rifiuti urbani indifferenziati (totali e pro capite)			P	Dichiarazioni MUD		↓
		Produzione di rifiuti urbani differenziati (totali e pro capite)			R	ARRR spa		↓
		Percentuale raccolta differenziata certificata			R	ARRR spa		↓
		Rifiuti urbani indifferenziati smaltiti in discarica	Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata e diminuire la percentuale conferita in discarica		P/R	ARRR spa		↓
		Produzione di rifiuti speciali non pericolosi			P	Dichiarazioni MUD		↑
		Produzione di rifiuti speciali pericolosi			P	Dichiarazioni MUD		↑
		Gestione dei rifiuti speciali			P/R	Dichiarazioni MUD		↓
		Rifiuti speciali smaltiti in discarica			P/R	Dichiarazioni MUD		↓
		Produzione totale di rifiuti (RU+RS)			P/R	Dichiarazioni MUD		↑

Risorse naturali e rifiuti

Rifiuti	Produzioni di Rifiuti urbani rispetto al PIL	<p>Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata e diminuire la percentuale conferita in discarica</p>	P	ARRR spa, IRPET		↓
	Produzioni di Rifiuti speciali rispetto al PIL		P	Dichiarazioni MUD, IRPET		↑
	Rifiuti speciali. Andamento dei flussi in entrata e in uscita dalla Toscana		P/R	Dichiarazioni MUD	-	-
Bonifiche dei siti inquinati	Numero dei Siti interessati da procedimento di bonifica	<p>Bonificare i siti inquinati e ripristinare le aree dismesse</p>	S	ARPAT (SISBON)		↑
	% dei Siti contaminati		R	ARPAT (SISBON)		-
	% dei Siti con certificazione di avvenuta bonifica (compreso messa in sicurezza, operativa o permanente)		R	ARPAT (SISBON)		-
	% dei Siti del Piano Regionale delle Bonifiche” (DCRT 384/1999) con certificazione di avvenuta bonifica (compreso messa in sicurezza, operativa o permanente)		R	ARPAT (SISBON)		-
	% dei Siti ricadenti nei SIN con certificazione di avvenuta bonifica (compreso messa in sicurezza, operativa o permanente)		R	ARPAT (SISBON)		-

Risorse naturali e rifiuti		Acqua						
	Carico Generato da acque Reflue Urbane	Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica	P	ARPAT				
	Copertura depurativa espressa come percentuale del carico depurato sul totale del carico generato		R	ARPAT				
	Percentuale di popolazione allacciata ad acquedotto		P	GESTORI, AATO				
	Percentuale di popolazione allacciata a fognatura		P/R	GESTORI, AATO				
	Qualità delle acque dolci superficiali. Livello di inquinamento da macrodescrittori (LIM)	Tutelare la qualità delle acque interne	S	ARPAT				
	Qualità delle acque dolci superficiali. Indice biotico esteso (IBE)		S	ARPAT				
	Qualità delle acque dolci superficiali. Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA)		S	ARPAT				
	Qualità delle acque dolci superficiali. LIMeco		S	ARPAT		-		
	Qualità delle acque dolci superficiali. Stato comunità biologiche dei corsi d'acqua		S	ARPAT		-		
	Qualità delle acque dolci superficiali. Stato ecologico		S	ARPAT		-		
	Qualità delle acque dolci superficiali. Stato chimico		S	ARPAT		-		
	Qualità delle acque dolci sotterranee. Stato chimico		S	ARPAT				
	Qualità delle acque dolci sotterranee. Conduttività (medie annuali)		S	ARPAT				
	Qualità delle acque dolci sotterranee. Nitrati (medie annuali)		S	ARPAT				
	Qualità delle acque dolci sotterranee. Sommatoria Organo Alogenati (medie annuali)		S	ARPAT				
	Qualità delle acque derivate per la potabilizzazione per classe di qualità A1, A2, A3		Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica	S	ARPAT			

Indice dello stato dell'ambiente

Si riporta di seguito un'applicazione del software del “Cruscotto della Sostenibilità”, che consente una rappresentazione sintetica sia dello stato attuale dell'ambiente che del suo trend. L'interfaccia grafica di tale applicazione, attraverso l'utilizzo di due simboli grafici (freccette), sintetizza i contenuti dell'intera Relazione sullo stato dell'ambiente e fornisce, in maniera intuitiva, un giudizio di natura complessiva facilmente comprensibile.

Per questa applicazione sono state prese in considerazione le Quattro aree d'azione prioritaria del PAER, assegnando a ciascuno dei Temi che le compongono un punteggio normalizzato, ottenuto dalla somma algebrica dei corrispondenti ai giudizi sintetici attribuiti ai singoli indicatori appartenenti al Tema.

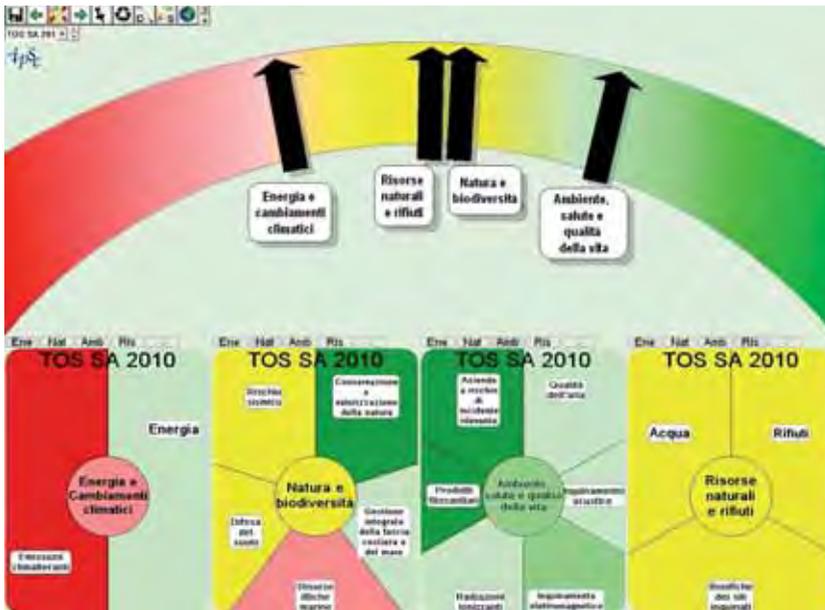
In pratica, ad ogni indicatore è stato assegnato un valore, secondo la scala ordinale che segue:

Stato attuale: 😞	punteggio = - 1;	Trend: sfondo rosso	punteggio = - 1;
😐	punteggio = 0 ;	sfondo giallo	punteggio = 0 ;
😊	punteggio = + 1;	sfondo verde	punteggio = + 1;

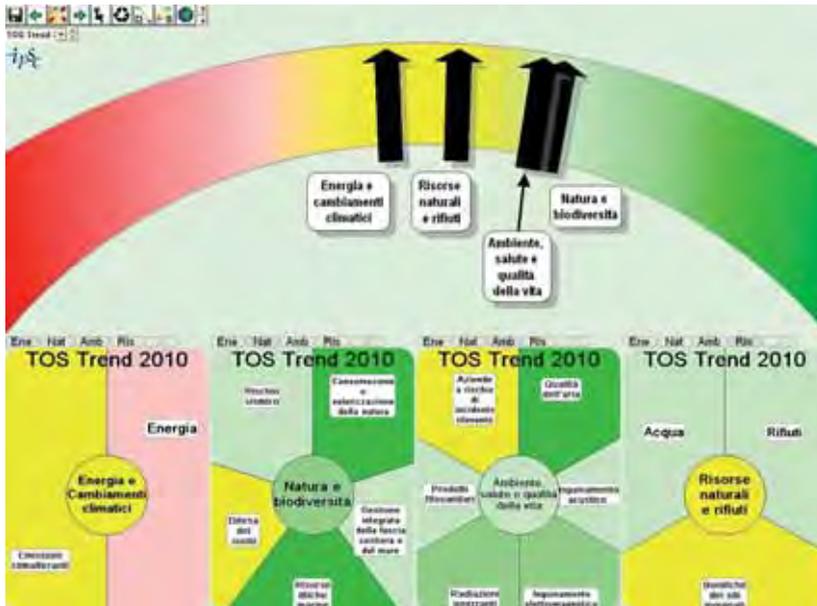
Dunque, sommando i valori dei singoli indicatori e dividendo il risultato per il numero degli indicatori relativi allo stesso Tema, si è ricavato il punteggio da attribuire a quest'ultimo. Ovviamente per questa operazione sono stati considerati solo gli indicatori per i quali sono disponibili i relativi giudizi sintetici. A ciascun indicatore, all'interno del Tema, e a ciascun Tema, all'interno di ogni Area, è stato attribuito un peso identico, facendo una semplice media aritmetica, rimandando ad applicazioni future lo studio e l'attribuzione degli eventuali pesi differenziati.

Come si può rilevare anche dalla lettura del quadro sinottico, rispetto alle applicazioni precedenti (RSA 2008 e RSA 2009) sono state apportate alcune modifiche al raggruppamento degli indicatori, in coerenza con la suddivisione delle aree di azione prioritaria e con gli obiettivi generali del PAER.

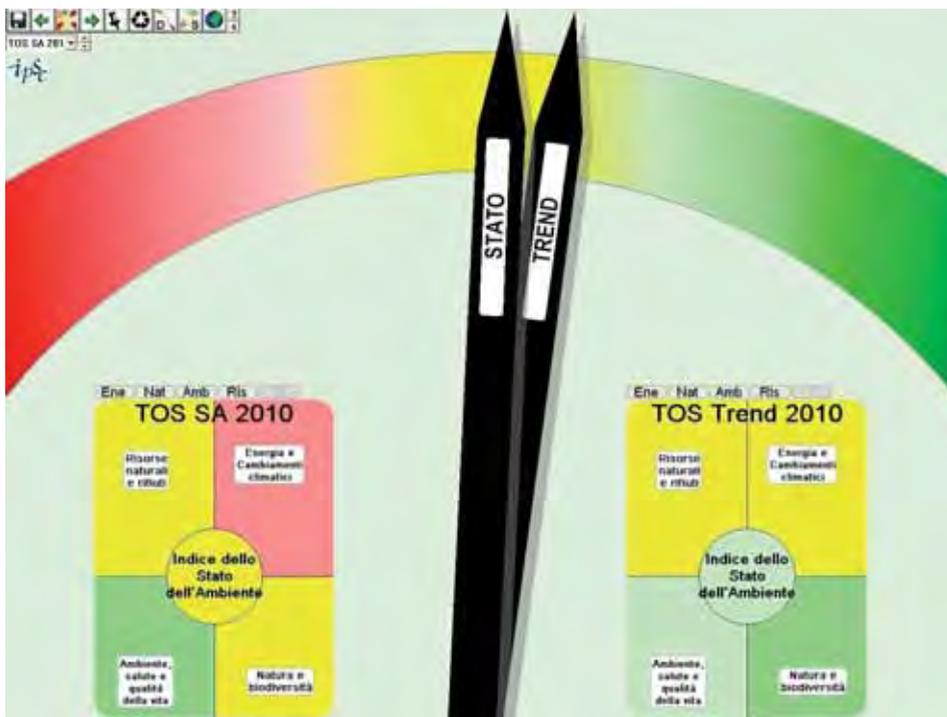
Rispetto alla precedente rappresentazione, non si rilevano sostanziali variazioni dello stato attuale e del trend.



Rappresentazione grafica dello Stato dell'ambiente 2010 in Toscana (TOS SA 2010) con il dettaglio per Aree di azione prioritaria e Temi che le compongono



Rappresentazione grafica del Trend dell'ambiente al 2010 in Toscana (TOS TREND 2010) con il dettaglio per Aree di azione prioritaria e Temi che le compongono



Rappresentazione grafica complessiva dello Stato dell'ambiente 2010 e del Trend al 2010 in Toscana





ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

IRPET

Istituto
Regionale
Programmazione
Economica
Toscana



**AGENZIA REGIONALE
RECUPERO RISORSE**
Sportello Informambiente



9 788896 693087