



Segnali ambientali in **2006** Toscana

*Indicatori ambientali e quadri conoscitivi
per la formazione del Piano Regionale di Azione Ambientale 2007-2010*

REGIONE
TOSCANA



edifir
EDIZIONI FIRENZE

Il volume è a cura della Regione Toscana,
Direzione Generale Politiche territoriali e ambientali

ARPAT ha fornito il supporto tecnico informativo
www.arpat.toscana.it

Coordinamento editoriale
Cinzia Dolci
Regione Toscana, Settore Editoria e periodici

© 2006 Regione Toscana
www.rete.toscana.it/sett/ambiente
ambiente@mail.regione.toscana.it

© 2006 EDIFIR - Edizioni Firenze
via Fiume, 8 - 50123 Firenze
Tel. 055/289639 - Fax 055/289478
www.edifir.it
edizioni-firenze@edifir.it

ISBN 88-7970-276-9

Responsabile editoriale
Massimo Piccione

Progetto grafico
Chiara Vanni e Design Noè

Impaginazione
Chiara Vanni

Stampa
Industrie Grafiche Pacini - Ospedaletto (Pisa)

In IV di copertina
Foto dell'archivio fotografico Regione Toscana

Indice



Presentazione, <i>Marino Artusa</i>	p.	5
Introduzione, <i>Mauro Grassi</i>	»	7
Lista delle abbreviazioni e degli acronimi	»	9
Legenda.	»	12
1. Cambiamenti climatici.	»	13
1.1. Energia.	»	14
1.2. Emissioni climalteranti e Protocollo di Kyoto	»	22
1.3. Le iniziative di cooperazione e i progetti della Regione Toscana	»	24
2. Natura, biodiversità e difesa del suolo	»	29
2.1. Conservazione della natura.	»	30
2.2. Suolo	»	36
2.3. Paesaggio.	»	47
2.4. Rischio sismico	»	51
2.5. Difesa del suolo ed erosione costiera	»	55
2.6. Tutela quantitativa della risorsa idrica	»	59
3. Ambiente e salute	»	63
3.1. Qualità dell'aria.	»	64
3.2. Inquinamento acustico.	»	71
3.3. Inquinamento elettromagnetico e radiazioni ionizzanti	»	81
3.4. Aziende a rischio di incidente rilevante	»	91
4. Uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti	»	93
4.1. Acqua	»	96
4.2. Rifiuti	»	108
4.3. Bonifiche dei siti inquinati	»	122
5. L'ecoeficienza in Toscana.	»	127
5.1. Lo stato e l'evoluzione delle pressioni sul sistema socio-economico	»	127
5.2. Ruralità e ambiente	»	136
5.3. La Toscana delle buone pratiche.	»	138
5.3.1. Il premio "Toscana Ecoefficiente 2005"	»	138
5.3.2. La ricerca e l'innovazione	»	141
5.3.3. I Sistemi di gestione ambientale	»	144
5.3.4. I processi di Agenda 21 locale in Toscana	»	147
5.3.5. IPPC.	»	148
6. La dimensione territoriale: le zone di criticità ambientale	»	151
6.1. Impatti di processi produttivi	»	153
6.1.1. Alpi Apuane.	»	153
6.1.2. Distretto conciario	»	154
6.1.3. Distretto tessile	»	155
6.1.4. Distretto cartario lucchese	»	156

6.1.5. Vivaismo e floricultura	p. 157
6.1.6. Livorno	» 158
6.1.7. Piombino	» 159
6.1.8. Val di Cornia	» 160
6.1.9. Alta e Bassa Val di Cecina	» 161
6.2. Siti da bonificare	» 162
6.2.1. Massa Carrara	» 162
6.2.1. Colline Metallifere	» 163
6.2.3. Piana di Scarlino	» 164
6.2.4. Amiata	» 165
6.3. Tutela dei valori naturalistici	» 166
6.3.1. Lago di Massaciuccoli	» 166
6.3.2. Padule di Fucecchio	» 167
6.3.3. Arcipelago Toscano	» 168
6.3.4. Laguna di Burano - Piana dell'Albegna	» 169
6.3.5. Laguna di Orbetello	» 170
6.3.6. Parco Fluviale del fiume Arno	» 171
6.4. Lavori di grande infrastrutturazione	» 172
6.4.1. Alta Velocità	» 172
6.4.2. Variante di Valico	» 173
6.4.3. Alta velocità ferroviaria - Nodo di Firenze	» 174
6.4.4. Pontremolese	» 175
6.5. Aree urbane: Area Fiorentina	» 176
7. Verso il Piano Regionale di Azione Ambientale 2007-2010	» 179
Appendice metodologica sul reporting ambientale	» 183
Note bibliografiche	» 189
Autori e collaboratori	» 193

Presentazione



Segnali ambientali 2006. Si rinnova l'appuntamento annuale con l'analisi approfondita del sistema ambiente della Toscana, che mette a fuoco, basandosi su indicatori oggettivi che consentono una valutazione condivisa, la situazione attuale e le tendenze che emergono, i punti di forza e gli elementi di criticità di un patrimonio che è nostro compito primario tutelare e migliorare.

I quadri conoscitivi qui presentati, che sono il frutto di un grosso lavoro di squadra tra i vari settori dell'Assessorato all'ambiente in collaborazione con le Agenzie regionali e in primo luogo con l'Arpat, assumono quest'anno un ruolo particolare: costituiscono infatti la premessa fondamentale per l'elaborazione del prossimo Piano di Azione Ambientale, quello relativo agli anni 2007-2010, e per il relativo processo di concertazione con tutti i soggetti pubblici e privati coinvolti per condividere la situazione ambientale e la valutazione degli interventi e per dare un contributo dentro una strategia di governance che punta al miglioramento della qualità della vita e dell'ambiente toscano.

Ed è proprio nei dati del monitoraggio dell'ambiente toscano qui presentato che troviamo conferma delle priorità che abbiamo formulato per le politiche ambientali del prossimo quinquennio: la riduzione della produzione di rifiuti e della percentuale conferita in discarica e l'aumento della raccolta differenziata, la riduzione dei consumi energetici e la crescita della produzione di energia da fonti rinnovabili, la tutela della risorsa idrica, la promozione di un uso sostenibile delle risorse e la lotta all'inquinamento atmosferico.

È su questi grandi temi che si è già avviato il confronto e il dialogo con le parti sociali in vista del nuovo Praa, uno strumento fondamentale e innovativo di pianificazione, per il quale è indispensabile un percorso condiviso di discussione e concertazione sugli aspetti prioritari degli interventi ambientali. L'obiettivo centrale da non perdere mai di vista resta in ogni caso il ridimensionamento dell'impatto dei nostri stili di vita sugli equilibri ambientali. Ma possiamo raggiungerlo e centrarlo solo con uno sforzo comune, sintonizzando i comportamenti di tutti, soggetti pubblici e privati, sugli interventi in tema di cambiamenti climatici, della salute, dell'uso delle risorse naturali, e della tutela della natura e della biodiversità.

Marino Artusa

*Assessore all'ambiente e tutela del territorio, protezione civile
e coordinamento delle politiche per la montagna*

Introduzione



L'appuntamento annuale con Segnali ambientali assume quest'anno, così come era stato nel 2003, la funzione di definizione di un quadro conoscitivo condiviso sullo stato dell'ambiente ai fini dell'elaborazione di azioni e strumenti che dovrebbero entrare a far parte del prossimo Piano Regionale di Azione Ambientale 2007-2010.

Un forte contributo all'elaborazione di questo quadro conoscitivo è derivato dal sistema delle agenzie, ARPAT in primo luogo e quindi IRPET, ARRR, REA, ARSIA, ARS, LaMMA.

Dall'analisi dello stato attuale e dai trend che emergono, per le pressioni sulla componente ambientale, così come evidenziati in "Toscana 2020", ci troviamo di fronte ad una regione che presenta da un lato una buona qualità ambientale e dall'altro alcuni elementi di forte criticità che rappresentano anche i principali problemi di evoluzione per i paesi più sviluppati. Pur essendo la Toscana una tra le regioni a maggior attività economica, gli effetti ambientali generati da tale attività non sono molto superiori a quelli medi nazionali, anche perché le tecnologie adottate non sono tra le più inquinanti.

Tra i punti di debolezza possiamo segnalare l'andamento delle emissioni di CO₂ equivalente: +7,6% tra il 1990 ed il 2003, in controtendenza con il raggiungimento dell'obiettivo previsto dal protocollo di Kyoto che prevede nel 2010 -6,5% rispetto ai valori del 1990. Il trend pare in crescita, anche se la terziarizzazione e la progressiva dematerializzazione dell'economia e le tendenze virtuose mostrate da alcuni comparti manifatturieri stanno contribuendo a ridurre l'intensità delle emissioni di anidride carbonica (rapporto tra emissioni di CO₂ e valore della produzione).

Il settore dell'energia ha un peso preponderante per le emissioni di CO₂ (tra l'85 e il 95% del totale) e i consumi energetici si presentano complessivamente in ascesa. Dalla metà degli anni '90, le tendenze più elevate alla crescita si sono registrate per il settore dei trasporti (+14%) e per il settore domestico e il terziario (+18%). Per contrastare tale dinamica, un ruolo importante lo riveste la produzione di energia da fonti rinnovabili. Nel 2004 la percentuale di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili ha raggiunto il 33% del totale. Su questo tema un punto di forza è rappresentato dalla presenza in Toscana della geotermia. Sulla geotermia la Regione Toscana intende impegnarsi per uno sviluppo fondato su una maggiore sostenibilità ambientale, economica e sociale.

Una buona salvaguardia delle risorse naturali si evidenzia tra l'altro dalla superficie di aree protette, che in Toscana ammonta a 220.250 ettari, quasi il 10% dell'intero territorio regionale, così come dalla superficie coperta dai 157 Siti di Interesse Regionale, che rappresenta più del 12% del territorio toscano. Attualmente si possono contare anche 3 aree marine protette (Le Secche della Meloria, l'Arcipelago Toscano e la zona mare antistante il parco regionale della Maremma).

Per le risorse naturali un ulteriore punto di forza è dato dall'acquisizione di importanti quadri conoscitivi: il censimento delle specie terrestri minacciate e in via di estinzione e l'ampliamento in corso alle specie marine, il raggiungimento entro la fine del 2006 della copertura completa delle sezioni della Carta geologica in formato vettoriale, la classificazione sismica del territorio regionale, secondo 3 livelli di rischio.

Per quanto riguarda la prevenzione del rischio idrogeologico, un risultato rilevante è rappresentato dalla firma di un accordo di programma tra Regione Toscana e Ministero dell'Ambiente per l'attuazione di interventi per la messa in sicurezza dell'Arno, che prevede un intervento di circa 200 milioni di euro nei prossimi anni.

Rispetto alle buone qualità dell'ambiente marino, compresi i dati positivi relativi anche all'ultima stagione balneare sulla qualità delle acque di balneazione (98,9% di punti idonei, il massimo storico nell'ultimo decennio), si pone con forza la criticità del fenomeno dell'erosione costiera, per il quale è in corso la predisposizione di specifici strumenti d'intervento.

Una situazione da tenere costantemente sotto controllo è quella dell'inquinamento atmosferico: quasi il 50% della popolazione residente in Toscana (il 14% del territorio) è potenzialmente esposta a livelli di inquinamento superiore ai valori limite per più sostanze inquinanti. Tuttavia le pressioni a medio termine sono globalmente positive per biossido di zolfo, piombo e monossido di carbonio, e ancora di più per biossido di azoto e benzene. Per il materiale particolato fine (PM₁₀) e

l'ozono, la situazione appare critica anche nelle previsioni a medio termine. La Regione Toscana si è impegnata proprio su questo per il rinnovo del parco veicolare in 24 comuni, che si trovano in situazione di maggior rischio.

Nei centri urbani assistiamo anche a elevati livelli di inquinamento acustico dovuti all'incremento del traffico privato, i cui effetti negativi superano gli effetti di riduzione dovuti al miglioramento del parco veicolare circolante.

Per le aziende a rischio di incidente rilevante particolare attenzione va dedicata alle aree industriali di Piombino e Livorno, dove è maggiore la concentrazione.

Per quanto riguarda la qualità delle acque si possono registrare segnali positivi: una riduzione del carico inquinante dovuto all'attività industriale (terziarizzazione e adozione di processi produttivi meno inquinanti), un miglioramento delle acque superficiali interne, una buona qualità delle acque destinate al consumo umano, una leggera riduzione del deficit depurativo, un incremento degli impianti di depurazione (da 821 a 1173).

Un punto di forte criticità si segnala invece relativamente alla produzione totale di rifiuti, in aumento di oltre il 23% tra il 1998 e il 2003. Nel 2004 riprende anche la crescita dei rifiuti urbani, che erano sembrati stabilizzarsi nel 2003. I segnali positivi, dati dall'incremento della raccolta differenziata, che raggiunge la media regionale del 33,4%, e dalla riduzione delle quote di rifiuti conferiti in discarica, non bastano a contrastare un quadro che si presenta, anche per i prossimi anni, piuttosto critico.

Per quanto riguarda l'incremento dei rifiuti speciali dobbiamo rilevare che esso è in parte dovuto all'aumentata capacità di depurazione delle acque di scarico e fognarie e a maggiori interventi di bonifica (dei 402 siti da bonificare è in corso di bonifica il 100% di quelli definiti "a breve termine" e il 65% di quelli "a medio termine"). Si segnala comunque una lieve flessione dei rifiuti pericolosi nel 2003 rispetto al 2002. Si richiedono interventi strutturali sia dal lato della produzione e del consumo che da quello delle tecniche di gestione dei rifiuti a favore di modalità ambientalmente sostenibili e in grado di porre sotto il controllo pubblico l'intero processo di smaltimento.

Mauro Grassi
Direttore Generale
Politiche Territoriali e Ambientali

Lista delle abbreviazioni e degli acronimi



1. Enti ed istituzioni

ASL	Azienda Sanitaria Locale	IARC	International Agency for Research on Cancer
AA	Autorità Ambientale	IBIMET	Istituto di Biometereologia
AdB	Autorità di Bacino	ICAO	International Civil Aviation Organization
AdF	Aeroporto di Firenze	ICLEI	Agenzia Internazionale per le Iniziative Ambientali delle Autorità Locali
AEA	Agenzia Europea per l'Ambiente	ICRAM	Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica Applicata al Mare
ANAS	Azienda Nazionale Autonoma delle Strade	IGG	Istituto di Geoscienze e Georisorse
ANCI	Associazione Nazionale Comuni Italiani	IGM	Istituto Geografico Militare
ANPA	Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente	INEA	Istituto Nazionale di Economia Agraria
APAL	Agence de Protection et Amenagement du Litoral	IPCC	Gruppo Intergovernativo di esperti sui Cambiamenti Climatici
APAT	Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (ex ANPA)	IRPET	Istituto Regionale per la Programmazione Economica della Toscana
APT	Azienda di Promozione Turistica	IRRE	Istituto Regionale di Ricerca Educativa
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale	IRSA	Istituto di Ricerca sulle Acque
ARPAT	Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana	IRSE	Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione
ARRR	Agenzia Regionale Recupero Risorse	ISS	Istituto Superiore della Sanità
ARS	Azienda Regionale di Sanità	ISTAT	Istituto Centrale di Statistica
ARZIA	Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo-forestale	IUCN	Unione Internazionale per la Conservazione della Natura
ASA	Azienda Servizi Ambientali	LaMMA	Laboratorio per la Metodologia e la Modellistica Ambientale
ATO	Ambito Territoriale Ottimale	LILT	Lega Italiana per la Lotta contro i Tumori
AUSL	Azienda Unità Sanitaria Locale	NCEP	National Centre for Environmental Prediction
C.E.	Comunità Europea	NRG4SD	Network of Regional Governments for Sustainable Development
C.R.	Consiglio Regionale	NURV	Nucleo Unificato Regionale di Valutazione e Verifica degli investimenti pubblici
CEE	Comunità Economica Europea	OCSE	Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico
CFS	Corpo Forestale dello Stato	OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
CIPE	Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica	OMS	Organizzazione Mondiale della Sanità
CIRF	Centro Italiano di Riqualificazione Fluviale	ONG	Organizzazioni Non Governative
CISPEL	Confederazione Italiana dei Servizi Pubblici ed Enti Locali	PP.AA.	Pubbliche Amministrazioni
CM	Comunità Montana	PTA	Dipartimento Politiche Territoriali e Ambientali
CNA	Confederazione Nazionale dell'Artigianato e della Piccola e Media Industria	REA	Regional Energy Agency
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche	RFI	Rete Ferroviaria Italiana
CRES	Centro Ricerche Erosione Suolo	RT	Regione Toscana
CRPM	Conferenza delle Regioni Periferiche Marittime della Comunità Europea	SALT	Società Autostrada Ligure Toscana
CTN_ACE	Centro Tematico Nazionale - Atmosfera Clima Emissione	SINAL	Sistema Nazionale per l'Accreditamento dei Laboratori di prova
CTN_AGF	Centro Tematico Nazionale - Agenti fisici	SNAM	Società del gruppo ENI che si occupa della distribuzione di gas naturale
CTN_AIM	Centro Tematico Nazionale - Acque Interne marino costiere	U.E.	Unione Europea
CTP	Comitato Tecnico di Programmazione	U.R.P.T.	Unione Regionale delle Province Toscane
DEART	Dipartimento di Economia Agraria e delle Risorse Territoriali	UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification
EE. LL.	Enti Locali	UNCED	Unione Nazionale Comuni, Comunità ed Enti Montani
EEA	Agenzia Europea per l'Ambiente	UNEP - DTIE	United Nations Environment Programme - Division of Technology, Industry and Economics
ENCORE	Conferenza della Regioni Europee sull'Ambiente	UNRAE	Unione Nazionale Rappresentanti Autoveicoli Esteri
ENEA	Ente per le Nuove Tecnologie, l'energia e l'ambiente	URTAT	Uffici Regionali per la Tutela dell'Acqua e del Territorio
ENEL	Ente Nazionale Energia Elettrica	URTT	Uffici Regionali per la Tutela del Territorio
ENI	Ente Nazionale Idrocarburi	USL	Unità Sanitaria Locale
EPA	Environmental Protection Agency	WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
ETA	Energie Tecnologie Ambiente	WWF	World Wildlife Fund
G.R.	Giunta Regionale		
GIDA	Gestione Impianti Depurazione Acque		
GRTN	Gestore della Rete di Trasmissione Regionale		

2. Provvedimenti di legge, piani e regolamenti

B.A.T.	Best Available Technology
B.U.R.T.	Bollettino Ufficiale Regione Toscana
D.D.	Decreto Dirigenziale
D.L.	Decreto Legge
D.Lgs	Decreto legislativo
D.M.	Decreto Ministeriale
D.M.A.	Decreto Ministero Ambiente
DCC	Delibera Consiglio Comunale
DCP	Delibera Consiglio Provinciale
DCRT	Delibera Consiglio Regionale della Toscana
DGRT	Delibera Giunta Regionale della Toscana
Dir.	Direttiva
DocUp	Documento unico di programmazione
DPCM	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
DPEF	Documento di programmazione economica e finanziaria
DPGRT	Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Toscana
DPR	Decreto del Presidente della Repubblica
ECOSIND	Ecosistema Industriale (Progetto)
F.E.S.R.	Fondo Europeo Sviluppo Regionale
FEOGA	Fondo Europeo Agricolo di Orientamento e Garanzia
FLAP	Florence Action Plan
FSE	Fondo Sociale Europeo
FWD	Direttiva Quadro sulle Acque
G.U.	Gazzetta Ufficiale
GEO	Global Environment Outlook (Progetto)
IFFI	Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia
INFEA	Programma di Informazione, Formazione ed Educazione Ambientale
INTERREG	Programma di iniziativa comunitaria di cooperazione sovranazionale
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
L.	Legge
L.R.	Legge Regionale
MEDOCC	Programma Operativo Mediterraneo Occidentale
MODIVASET	Modellistica Diffusionale. per VALutazione Scenari Emissivi in Toscana (Progetto)
N.E.C.	Limiti di Emissioni Nazionali
NNGL	Nigt Noise Guide Lines (Progetto)
OOSS	Organizzazioni Sindacali
P.A.I.	Piano di Assetto Idrogeologico
P.d.B.	Piano di Bacino
P.R.S.	Piano Regionale di Sviluppo
PAC	Piano di azione Comunale
PAF	Piano di Azione di Firenze
PATOS	Particolato Atmosferico in Toscana (Progetto)
PCCA	Piano Comunale di Classificazione Acustica
PEE	Piano di Emergenza Esterna
PER	Piano Energetico Regionale
PIC	Programma d'iniziativa Comunitaria
PIER	Piano di Indirizzo Energetico Regionale
PIS	Piano Integrato per la Salute
PISL	Progetti Integrati di Sviluppo Locale
PIT	Piano di Indirizzo Territoriale
PLSS	Programmi Locali di Sviluppo Sostenibile
PMA	Progetto di Monitoraggio Ambientale
PNA	Piano Nazionale di Assegnazione
PNAF-DAB	Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze per la radio diffusione sonora digitale
PPSES	Piani di Sviluppo Economico e Sociale
PRAA	Piano Regionale di Azione Ambientale
PRAAT	Piano Regionale di Azione Ambientale della Toscana
PRAE	Piano Regionale delle Attività Estrattive
PREVAM	Progetto di Restauro e Valorizzazione Ambientale

PRODIGA	Accordo volontario per la Promozione e Diffusione della Gestione Ambientale
PRSE	Piano Regionale di Sviluppo Economico
PRTA	Piano Regionale di Tutela Ambientale
PSES	Piano di Sviluppo Economico e Sociale
PTC	Piano Territoriale di Coordinamento
PUT	Piano Urbano del Traffico
R.D.	Regio Decreto
Reg.	Regolamento
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VEL	Programma di Valutazione degli Effetti Locali
VSCA	Programma Vulnerabilità Sismica edifici in Cemento Armato
VSCU	Programma Vulnerabilità Sismica Centri Urbani
VSM	Programma Vulnerabilità Sismica edifici in Muratura

3. Note tecniche

A.E.	Abitanti Equivalenti
A.I.A.	Autorizzazione Integrata Ambientale
AAMPS	Azienda Ambientale di Pubblico Servizio (Gestione dei rifiuti e dei servizi di igiene urbana)
AER	Ambiente Energia e Risorse
AGNPS	AGricultural Non- Point Source
AISA	Arezzo Impianti e Servizi Ambientali
ALTM	Airborne Laser Terrain Mapping (Tracciato laser del terreno disperso nell'aria)
ANP	Area Naturale Protetta
ANPIL	Area Naturale Protetta d'Interesse Locale
APE	Appennino Parco d'Europa
API	Associazione Piccole Industrie
APPA	Association pour la Prévention de la Pollution
ARQA	Associazione per il Rilevamento della Qualità dell'Aria
ASIU	Azienda Servizi Igiene Urbana
AT	Alta tensione
ATO	Ambito Territoriale Ottimale - Acque
AV	Alta Velocità
BCAA	Buone Condizioni Agronomiche ed Ambientali
BIOMART	BIOdiversità MARina in Toscana
BOD	Biological Oxygen Demand
BT	Bassa tensione
C&D	Construction and Demolition
CCs	Centri di Collaborazione
CCTA	Comando Carabinieri per la Tutela dell'Ambiente
CDM	Clean Development Mechanism
CDR	Combustibile Derivato da Rifiuti
CEDIF	Comunicazione Educazione Documentazione Informazione e Formazione
CEM	Campi Elettromagnetici
CER	Codice Europeo Rifiuti
CESFA	Centro per la conservazione Ex Situ per la Fauna
CESFL	Centro per la Conservazione Ex Situ per la Flora
CGO	Criteri di Gestione Obbligatorie
CIPE	Comitato Interministeriale Programmazione Economica
CIRF	Centro Italiano di Riqualificazione Fluviale
COD	Chemical Oxygen Demand
COP	Conference Of Parts
COPERT	Programma per calcolare le emissioni dovute al traffico veicolare
CORINE	Progetto di Coordinamento dell'Informazione sull'Ambiente
COV	Composti Organici Volatili
CPUE	Catch Per Unit Effort (Cattura per unità di sforzo)
CST	Comitato Scienza e Tecnologia

CTE	Centrali TermoElettriche	PLV	Produzione Lorda Vendibile
CTR	Carta Tecnica Regionale	PMI	Piccole Medie Imprese
DAB	Digital Audio Broadcasting	ppb	parti per bilione
DB	Data Base	PSCS	Piani di Spostamento casa-lavoro
DBT	Data Base Topografici	pSIC	Siti classificabili di Importanza Comunitaria
DCS	Digital Cellular System	R.I.	Risorsa Idrica
DEM	Modello Digitale di Elevazione	RD	Raccolta Differenziata
DGPS	Differential Global Position System	RENATO	Repertorio Naturalistico Toscano
DISTAF	Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Forestali	RF	Radio Frequenze
DPSIR	Determinante, Pressione, Stato, Impatto, Risposta	RIR	Rischio di Incidenti Rilevanti
DTM	Modello Digitale del Terreno	RS	Rifiuti Speciali
DVB	Digital Video Broadcasting	RSA	Relazione sullo Stato dell'Ambiente
EBI	Extended Biotic Index	RSNP	Rifiuti Speciali Non Pericolosi
ECOLABEL	Ecological Labelling	RSP	Rifiuti Speciali Pericolosi
ELF	Extremely Low Frequency (Frequenze estremamente basse)	RSU	Rifiuti Solidi Urbani
EMAS	Eco Management and Audit Scheme (Sistema comunitario di ecogestione e audit)	RTV	Radio TeleVisione
ESAI	Environmental Sensitive Areas Index	RU	Rifiuti Urbani
ETS	Emission Trading System	RUP	Registro Ufficiale dei Produttori
EUROSEM	European Soil Erosion Model (Modello europeo di erosione del suolo)	S.A.	8000 Social Accountability (Responsabilità Sociale)
FOX	Frazione Organica Stabilizzata	S.G.C.	Strada Grande Comunicazione
GIS	Sistema di georeferenziazione	SAAS	Indice dello Stato quantitativo delle Acque Sotterranee
GNL	Gas Naturale Liquefatto	SACA/SAL	Indice dello Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua / Stato Ambientale dei Laghi
GPL	Gas di Petrolio Liquefatto	SAU	Superficie Agricola Utilizzata
GPP	Green Public Procurement	SCAS	Indice dello Stato Chimico delle Acque Sotterranee
GPS	Global Position System	SECA	Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua
GRTN	Gestione della Rete di Trasmissione Nazionale	SEL	Sistema Economico Locale
GSM	Global System for Mobile Communication	SFM	Servizio Ferroviario Metropolitano
GWP	Global Warming Potential	SFR	Servizio Ferroviario Regionale
HCEA	Historical and Cultural Evaluation Approach	SGA	Sistema di Gestione Ambientale
I.F.F.	Indice Funzionalità Fluviale	SGS	Sistema Gestione della Sicurezza
I.R.S.E.	Inventario Regionale delle Sorgenti Emissive	SI	Sistema Informativo
IBE	Indice Biotico Esteso	SIC	Siti d'Interesse Comunitario
ICI	Imposta Comunale sugli Immobili	SII	Servizio Idrico Integrato
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe	SIN	Siti d'Interesse Nazionale
IPA	Idrocarburi Policiclici Aromatici	SINAnet	La rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale
IPP	Integrated Product Policy (Politica integrata relativa ai prodotti)	SINCERT	Sistema Nazionale per l'accreditamento degli Organismi di Certificazione
IQB	Indice di Qualità Batteriologica	SIR	Siti di Importanza Regionale
IRAP	Imposta Regionale Attività Produttive	SIRA	Sistema Informativo Regionale Ambientale
IRPEF	Imposta sul Reddito delle Persone Fisiche	SIT	Sistema Informativo Territoriale
ISO	International Standard Organization (Organizzazione Internazionale di Standardizzazione)	SquAS	Indice dello Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee
IVV	Industria Vetraria Valdarnese	SR	Strada Regionale
Leq	Livello Sonoro Equivalente	SRB	Stazione Radio Base
LIFE	Strumento Finanziario per l'Ambiente	SWAT	Soil and Water Assessment Tool
LIM	Indice di Qualità Chimica	TACS	Total Access Communications System
MAO	Monitoraggio Ante Opera	TAR	Tribunale Amministrativo Regionale
MCO	Monitoraggio in Corso d'Opera	TARSU	Tassa sui Rifiuti Solidi Urbani
MCS	Scala delle intensità Mercalli-Cancani-Sieberg	TAV	Treni ad Alta Velocità
MEDOCC	Mediterraneo Occidentale	TEP	Tonnellata di Petrolio Equivalente
MPO	Monitoraggio Post Opera	TRIX	Indice trofico
MTD	Migliori Tecniche Disponibili	UASB	Upflow Anaerobic Sludge Bed Reactor
MUD	Modello Unificato di Dichiarazione	UDS	Uso del Suolo
NAMEA	National Accounts Matrix including Environmental Accounts	UHI	Urban Heat Island (Isola urbana di calore)
NC	Non Classificato	UMTS	Universal Mobile telecommunications System
OGM	Organismi Geneticamente Modificati	USLE	Universal Soil Loss Equation
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series	V.G.	Valore Guida
OLR	Emittenza Infrarossa Lunga	VAS	Valutazione Ambientale Strategica
PAC	Politica Agricola Comunitaria	VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
PAE	Potential Acid Equivalent	WEPP	Water Erosion Prediction Project
PCB	PoliCloroBifenili	WSSD	World Summit on Sustainable Development
PIL	Prodotto Interno Lordo	ZPS	Zone di Protezione Speciale

Il volume si articola in tre sezioni: una prima parte comprende i capitoli 1-4, ciascuno dei quali fa riferimento ad una delle quattro aree d'azione prioritaria dell'Unione Europea poi riprese dal Piano Regionale di Azione Ambientale (Cambiamenti climatici; Natura, biodiversità e difesa del suolo; Ambiente e salute; Uso delle risorse naturali e gestione dei rifiuti). Per ciascuno di questi capitoli è stata predisposta una pagina introduttiva che riassume i macrobiettivi ed i macroindicatori dell'area, secondo l'ormai consueta tabella di sintesi sotto illustrata.

All'interno dei capitoli la suddivisione in paragrafi fa riferimento alle diverse politiche settoriali. All'inizio di ogni paragrafo (Energia, Rifiuti, Qualità dell'aria, etc..) si ritrova la tabella con l'elenco degli indicatori, comprensivi dei macroindicatori, questi ultimi contraddistinti da uno sfondo più scuro.

Il capitolo 5 è dedicato al tema dell'eco-efficienza, contenendo un'analisi della situazione toscana, delle pressioni derivanti dal sistema socio-economico e delle possibili tendenze future, nonché una rassegna delle buone pratiche realizzate nella nostra regione. Il capitolo 6, infine, contiene l'aggiornamento dello stato di avanzamento delle azioni previste per il ripristino delle condizioni di equilibrio ambientale nelle zone di criticità ambientale.

Legenda

Indicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Obiettivo	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato attuale	Trend
1. Indicatore scelto per valutare la situazione della politica ambientale regionale rispetto all'obiettivo	R	++	Obiettivo politico che ci si pone, dato da programma regionale oppure nazionale o internazionale di riferimento	☺	☹
2.	I	+		☹	☺
3.	S	+		☹	☺
4.	P	+++		☹	?
5.	C	++		☹	☹

DPSIR (Driver, Pressure, State, Impact, Response)

D = Determinante, Causa

P = Pressione

S = Stato

I = Impatto

R = Risposta

Disponibilità dei dati

+ = sufficiente

++ = buona

+++ = ottima

Valutazione rispetto all'obiettivo:

Stato attuale

☺ = condizioni positive

☹ = condizioni intermedie o incerte

☹ = condizioni negative

Trend

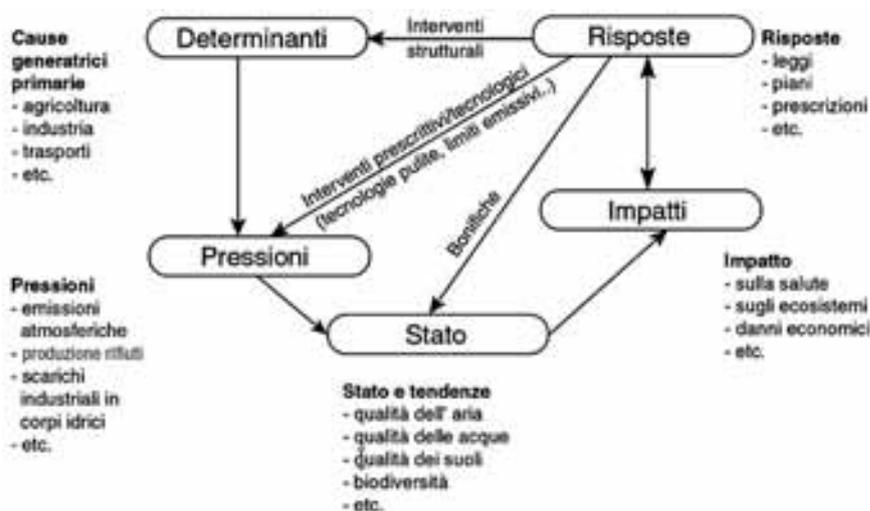
Si esprime una valutazione sull'andamento futuro della situazione rispetto all'obiettivo che intendiamo raggiungere

☺ = andamento costante nel tempo;

☺ = progressivo miglioramento nel tempo;

☹ = progressivo peggioramento nel tempo;

? = non è nota una valutazione temporale dell'indicatore per una valutazione sul trend rispetto all'obiettivo



1. Cambiamenti climatici



Macroindicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Macroobiettivo	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato Attuale	Trend
1. Consumi energetici finali totali	D	+++	Stabilizzare e ridurre i consumi energetici	☹	☺
2. Intensità energetica finale del PIL	P	+++	Stabilizzare e ridurre i consumi energetici	☹	☺
3. Percentuale di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili	R	+++	Aumentare la percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili e diminuire l'uso di combustibili fossili	☺	☺
4. Consumo interno lordo per fonte primaria	P	++	Trasformare le fonti primarie verso un mix a minore impatto sull'ambiente	☹	☹
5. Emissioni di CO ₂ equivalente	P	+++	Ridurre le emissioni di gas serra in accordo con il Protocollo di Kyoto	☹	☹
6. Emissioni di gas serra per componente	CO ₂	P	Ridurre le emissioni di gas serra in accordo con il Protocollo di Kyoto	☹	☹
	N ₂ O	P		☹	☺
	CH ₄	P		☹	☺

Far fronte ai cambiamenti climatici rappresenta una delle principali sfide della politica ambientale regionale, perseguita nel rispetto degli impegni presi a livello nazionale con la ratifica del Protocollo di Kyoto e assunta come obiettivo del Piano Regionale di Azione Ambientale 2004-2006, che, per la presente area, individua i seguenti macroobiettivi:

- ridurre le emissioni di gas serra in accordo con quanto previsto dal Protocollo di Kyoto;
- stabilizzare 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 le diverse politiche e del ruolo della governance nella messa in atto delle politiche ambientali. La riduzione delle emissioni di gas climalteranti richiede infatti interventi decisi sui vari settori responsabili di tali emissioni, ed 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, e dall'altro sull'efficienza energetica nei consumi e nella produzione, il che richiede uno sforzo comune da parte delle istituzioni, del sistema delle imprese, dei singoli cittadini.

Il presente capitolo affronta dapprima le problematiche ambientali connesse al settore dell'energia e le risposte che la Regione Toscana intende fornire, tra cui il nuovo Piano di Indirizzo Energetico Regionale in corso di elaborazione; segue un'analisi della situazione esistente relativa alle emissioni di gas serra in Toscana, concludendo infine con una rassegna delle iniziative di cooperazione internazionale che vedono la nostra Regione particolarmente attiva nello scambio di esperienze e buone prassi in tema di ambiente e di sviluppo sostenibile, tra le quali si ricorda la realizzazione del mercato comunitario delle emissioni, operativo dal 1° gennaio 2005.

1.1. Energia



Indicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Obiettivo	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato Attuale	Trend
Consumi energetici finali totali	D	+++	Stabilizzare e ridurre i consumi energetici	☹	☺
Intensità elettrica finale del PIL	P	+++	Stabilizzare e ridurre i consumi elettrici	☹	☺
Intensità energetica finale del PIL	P	+++	Stabilizzare e ridurre i consumi energetici	☹	☺
Intensità energetica del settore civile (domestico e terziario)	P	++	Migliorare l'efficienza energetica negli usi	☹	☺
Intensità energetica del settore industria	P	++	Razionalizzare gli usi e aumentare il rendimento energetico dei servizi alla produzione	☹	☺
Intensità energetica nei trasporti stradali	P	+	Ridurre i consumi energetici e aumentare l'uso di combustibili alternativi	☹	☹
Consumo interno lordo per fonte primaria	P	++	Trasformare le fonti primarie verso un mix a minore impatto sull'ambiente	☹	☹
Energie rinnovabili a copertura del consumo interno lordo	R	++	Aumentare la percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili	☹	☺
Percentuale di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili	R	+++	Aumentare la percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili e diminuire l'uso di combustibili fossili	☺	☺

1.1.1. Introduzione

Il settore energetico produce profondi impatti sul cambiamento climatico del pianeta e sull'inquinamento dell'aria a livello regionale. Dai diversi inventari delle emissioni disponibili (Agenzia europea dell'ambiente, Ministero dell'ambiente, IRSE) emerge come il settore dell'energia abbia un peso preponderante nell'emissione di CO₂ in atmosfera (peso che oscilla tra l'85 e il 95% rispetto al totale delle emissioni generate da tutti i settori) e significativo nelle emissioni dei principali gas serra di natura antropica: il metano (CH₄); il protossido di azoto (N₂O); gli idrofluorocarburi (HFC); i perfluorocarburi (PFC); l'esafioruro di zolfo (Sf₆).

Gli effetti derivano sia dalle attività correlate alla produzione e ai processi di trasformazione dell'energia, sia dalla destinazione dell'energia verso gli utilizzi, cioè dal consumo finale di servizi energetici. I consumi energetici sono una componente consistente della spesa di tutti i settori dell'economia (agricoltura, industria, trasporti,

terziario e domestico) in quanto contribuiscono a soddisfare una molteplicità di bisogni (riscaldamento, autotrazione, alimentazione macchinari, illuminazione, ecc.). La dimensione ambientale è quindi strettamente legata alla dimensione economica dell'industria dell'energia.

La risposta delle politiche energetiche regionali al problema degli impatti prodotti dal settore dell'energia sull'ecosistema e sull'ambiente regionale dipende dal grado di importanza delle scelte politiche in tale direzione rispetto agli altri obiettivi di politica energetica, di natura meramente industriale (maggiore concorrenza nelle attività liberalizzate, minori costi e minori prezzi, qualità e sicurezza dei servizi di pubblica utilità in monopolio).

La Regione Toscana rivolge da sempre un'attenzione particolare all'obiettivo di riduzione dell'impatto ambientale prodotto dal settore energetico. La sostenibilità energetica, cioè lo sviluppo delle attività energetiche territoriali in direzione di un minore impatto sullo stato dell'ambiente, rappresenta un obiettivo prioritario della pro-

grammazione settoriale. Per poter promuovere efficacemente l'“energia sostenibile” nello spazio regionale è necessario delineare piani di azione che incidano sia sul sistema di offerta, cioè sulle attività energetiche di produzione e trasformazione, sia sul sistema di domanda, cioè sulle condizioni e le modalità di consumo finale dell'energia. L'azione delle politiche regionali sul sistema di offerta si rivolge alle fonti di approvvigionamento di energia primaria, alla sostituzione e allo sviluppo di combustibili a minore impatto ambientale e alla razionalizzazione e al miglioramento del rendimento degli impianti. L'intervento dal lato della domanda richiede invece la necessità di modificare i consumi e i modelli di consumo, stabilizzandone la crescita rispetto allo sviluppo economico e sociale, riducendo la quantità di energia consumata o migliorando nel tempo l'efficienza energetica negli usi finali dei diversi servizi energetici.

La Regione ha, nel perseguimento dell'obiettivo di una maggiore sostenibilità energetico-ambientale, molti più poteri ma anche molte più responsabilità rispetto al passato. Questo a fronte dell'intervento di almeno tre fattori decisivi di cambiamento nello scenario in cui opera il decisore regionale:

- la liberalizzazione dei settori energetici a rete (elettricità e gas naturale) e l'integrazione dei mercati dell'energia a livello europeo e nazionale;
- il nuovo quadro di ripartizione delle funzioni amministrative tra Stato e Regioni;
- la ratifica del protocollo di Kyoto e la definizione delle regole per il raggiungimento degli obiettivi da parte dell'Italia.

L'apertura alla concorrenza delle attività di produzione e delle attività di vendita dell'energia offre opportunità di migliorare attraverso i comportamenti del mercato il rendimento energetico degli impianti e le condizioni di offerta ai consumatori. Al tempo stesso richiede azioni delle politiche regionali finalizzate ad attrarre tali opportunità sul territorio regionale attraverso la localizzazione degli impianti, il miglioramento degli impianti esistenti, la realizzazione di soluzioni tecnologiche a minore impatto sull'ambiente.

La ripartizione delle competenze in materia di produzione, trasmissione, distribuzione e vendita di energia in attuazione della legge 3/2001 di revisione del Titolo V della Costituzione è delineata a livello regionale con la L.R. n. 39 del 26 febbraio 2005. La legge ridefinisce le funzioni della Regione nelle diverse attività energetiche e avvia un nuovo percorso di programmazione che tenga conto dei numerosi cambiamenti di scenario indotti dalla liberalizzazione e dalla riforma istituzionale.

La ratifica del protocollo di Kyoto da parte del-

l'Italia, avvenuta con la legge 120/2002, implica un quadro di regole per il raggiungimento dell'obiettivo assegnato all'Italia (-6,5% rispetto alle emissioni del 1990) e l'attuazione delle regole nel sistema. L'effettiva realizzazione degli obiettivi dipende enormemente dalle azioni sul territorio regionale e locale e dall'avvio della regolazione finalizzata al raggiungimento degli impegni previsti dal protocollo. Il ruolo del settore energetico è in tale contesto decisivo a motivo degli effetti generati principalmente dalla combustione di vettori energetici fossili sui livelli di concentrazione dei gas serra in atmosfera. Per questa ragione, lo stesso protocollo assegna al settore energetico obblighi specifici prevedendo da un lato la promozione di azioni finalizzate a ridurre l'impatto ambientale (attraverso l'aumento della quota di energia rinnovabile, la riduzione dei consumi finali di energia), dall'altro assegnando una percentuale consistente dei certificati di emissione alle imprese operanti nel settore energetico.

In questo contesto si colloca la L.R. 39/05 che, tra l'altro, delinea i nuovi strumenti di programmazione regionale in materia di energia. In attuazione della legge è in corso di elaborazione il piano di indirizzo energetico regionale (c.d. PIER) che evidenzia i punti critici del sistema energetico regionale alla luce dei cambiamenti intervenuti nel quadro economico e istituzionale, definisce gli obiettivi quantitativi per il raggiungimento delle finalità previste dalla legge, inserisce la programmazione regionale nel contesto europeo e nazionale dell'energia, svolge una valutazione integrata delle politiche settoriali all'interno del quadro generale delle politiche regionali di sviluppo dell'economia e del territorio e analizza gli effetti delle decisioni energetiche in una dimensione integrata. La Regione si è dotata di uno strumento, l'Agenzia regionale dell'energia (REA), anche al fine di monitorare i numerosi cambiamenti nel sistema energetico e fornire un valido supporto alla Regione e ai soggetti istituzionali ed economici



presenti sul territorio con, particolare riguardo alle attività rivolte ai programmi per una maggiore sostenibilità energetica. Un ulteriore elemento decisivo al fine della promozione dell'energia sostenibile sul territorio è la sinergia tra le diverse Agenzie, in particolare tra REA ed ARPAT, data l'importanza di integrare le rispettive competenze e utilizzare in modo complementare funzioni di analisi del settore energetico e delle pressioni sullo stato dell'ambiente e funzioni di analisi e controllo degli effetti sull'inquinamento dell'aria e la salute delle persone.

1.1.2. Le determinanti dell'andamento dei consumi energetici in Toscana

Nel modello DPSIR le determinanti individuano fattori di diversa natura che sono in grado di esercitare pressioni sullo stato dell'ambiente. Nel settore dell'energia, i cambiamenti economici, sociali, demografici e territoriali degli ultimi anni

hanno determinato e contribuiscono a determinare aumenti significativi della produzione e dei consumi energetici.

La crescita economica è in generale una determinante dell'aumento dei consumi energetici ed elettrici. L'andamento dei consumi di energia mostra, negli ultimi anni, tassi medi annui di crescita superiori a quelli dell'economia nel complesso.

In Toscana il consumo di energia per usi finali è aumentato del 14% dal 1995 al 2003 e del 19% dal 1990 al 2003, a fronte di una corrispondente crescita del PIL pari rispettivamente al 13% e al 23%. I tassi medi annui di crescita si sono leggermente ridotti nel periodo 1995-2003 rispetto al precedente periodo 1990-1995, ma la tendenza ad una crescita dei consumi energetici maggiore rispetto a quella del PIL appare persistente (figura 1).

Ulteriori determinanti della crescita dei consumi energetici sono le condizioni demografiche e sociali. A fronte di una stabilizzazione della crescita della popolazione, infatti, altri fattori socio-demografici hanno inciso positivamente sulla crescita dei consumi della popolazione toscana (figura 2).

I principali cambiamenti demografici e sociali che, in linea con quelli medi nazionali, hanno determinato la crescita dei consumi energetici sono: l'invecchiamento della popolazione, la maggiore concentrazione della popolazione nei centri urbani, la trasformazione dei nuclei familiari e il cambiamento dei modelli di consumo. Le variazioni demografiche incidono sui modelli di consumo in quanto gli anziani hanno maggiore tempo libero e destinano maggiore tempo agli spostamenti e al turismo con effetti in termini di domanda di mobilità e consumi energetici nei trasporti. La concentrazione della popolazione nei centri urbani, unitamente ad una trasformazione dei nuclei familiari con un aumento delle famiglie composte da piccoli nuclei e del numero di single, aumenta i consumi energetici pro-capite in quanto aumenta i consumi per unità abitativa (illuminazione, acqua calda sanitaria, gas, riscaldamento). Il cambiamento delle abitudini e dei modelli di consumo ha inciso pesantemente e principalmente sui consumi elettrici delle famiglie. Questo effetto è dovuto essenzialmente all'aumento dei consumi di servizi e apparati elettronici (quali PC, stereo, condizionatori d'aria) che, sebbene abbiano migliorato le loro prestazioni energetiche rispetto al passato, si sono diffusi in numero sempre maggiore nelle famiglie toscane.

La maggiore urbanizzazione e le variazioni demografiche hanno, inoltre, un impatto rilevante sulla domanda di mobilità e sui modelli di consumo nel settore dei trasporti. Da un lato aumenta la domanda di infrastrutture e di servizi di trasporto pubblico, dall'altro questa non è in grado di compensare un ritmo di crescita, decisamente elevato in Toscana, di domanda di mobilità priva-

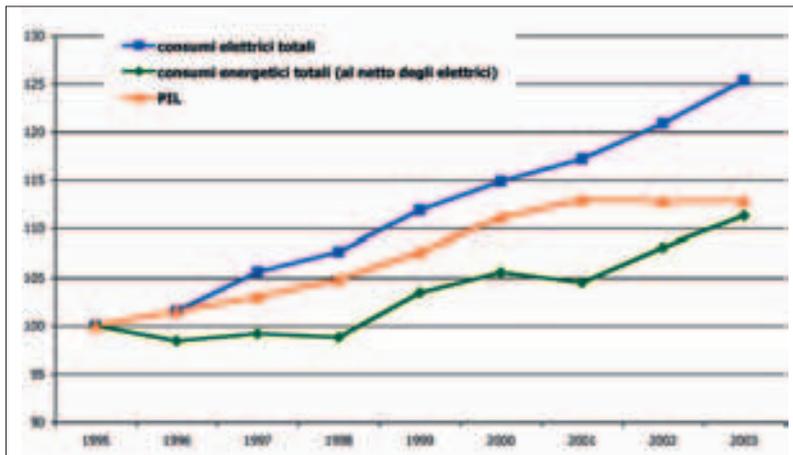


Figura 1

PIL e consumi energetici (numero indice 1995=100) (Fonte: elaborazioni REA su dati GRNT/Terna, ISTAT ed Enea)

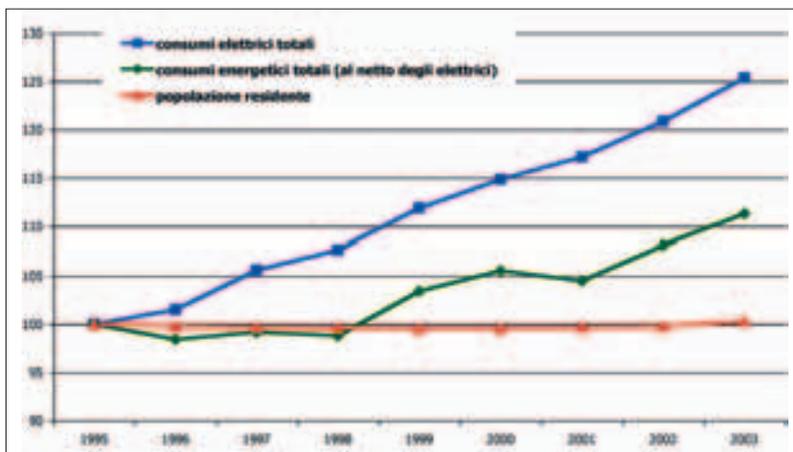


Figura 2

Popolazione e consumi energetici (numero indice 1995=100) (Fonte: elaborazioni REA su dati ISTAT ed Enea)

ta. L'aumento del numero di veicoli circolanti e la riduzione della loro "capacità" di trasporto (passenger per veicolo e per km e quantità di merci trasportate per veicolo e per km) sono segnali di una crescita persistente dell'intensità energetica dei trasporti. Se si aggiunge la considerazione che i combustibili utilizzati per la quasi totalità sono derivati del petrolio (benzina, diesel), è evidente la pressione del settore sull'ambiente.

I comportamenti dell'industria sono fortemente differenziati, in relazione alle dimensioni dell'impresa e delle sue caratteristiche energy o non energy intensive. La maggiore competitività dei settori produttivi e l'innovazione tecnologica di processo e di prodotto hanno comportato una riduzione del peso dei consumi energetici per le imprese a fronte di una migliore utilizzazione dei materiali e delle risorse energetiche nei settori economici. Questo fenomeno è tuttavia riscontrabile maggiormente nelle imprese energy intensive rispetto alle altre, data la loro naturale propensione ad intervenire sull'efficienza di un fattore preponderante di produzione. Per queste imprese si riscontra una stabilizzazione della crescita dei consumi energetici rispetto al PIL nel periodo 1995-2004.

Nel settore terziario le determinanti dell'aumento dei consumi, in particolare quelli elettrici, sono da ricondurre al maggior uso di servizi informatici e di telecomunicazioni a fronte dei processi di " telematizzazione" delle imprese di servizi.

Alla luce di tali cambiamenti, tutti i settori dell'economia, ad esclusione di quello agricolo, mostrano una crescita persistente e superiore a quella economica dei rispettivi consumi energetici.

Dalla metà degli anni Novanta, le tendenze più elevate alla crescita dei consumi energetici sono state registrate dal settore dei trasporti (+14%) e dal settore domestico e terziario (+18%). Nel settore dei trasporti, particolarmente incisivi sono i consumi energetici del trasporto stradale cresciuti nello stesso periodo del 17%. Un minor livello di crescita, seppure consistente, si registra nei consumi energetici dell'industria toscana cresciuti del 10% tra il 1995 e il 2003 (figura 3).

Il consumo finale di elettricità si mostra maggiormente sensibile alla crescita economica rispetto al resto dei consumi energetici. Una crescita superiore rispetto al PIL è infatti riscontrabile in tutti i settori. I consumi elettrici del settore terziario aumentano, nel periodo 1995-2004, del 43%, nel settore industria del 22% e nel settore domestico del 14%, a fronte di un aumento complessivo dei consumi elettrici del 25% e di un aumento complessivo del PIL pari nello stesso periodo al 12%. Il consumo di energia è quindi complessivamente in ascesa ed è motivo di grave preoccupazione sotto il profilo degli impatti sull'inquinamento dell'aria e sui cambiamenti climatici. La pressio-

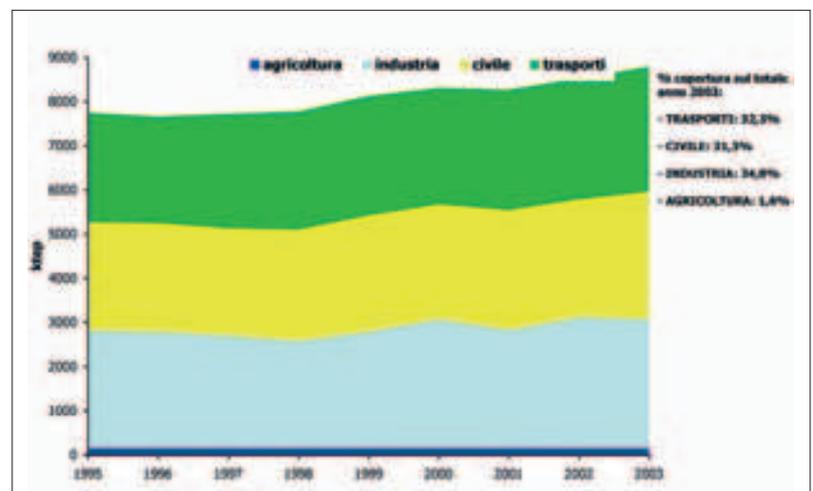
ne esercitata dal settore dell'energia sull'ambiente è inoltre tanto più forte quanto meno efficiente sotto il profilo ambientale sono i sistemi di produzione e di vettoriamento dell'energia. I combustibili utilizzati, il rendimento degli impianti di produzione di energia e il livello di fonti primarie destinate ai servizi ausiliari o perso nel percorso di trasmissione hanno un impatto considerevole sugli effetti ambientali.

1.1.3. Le pressioni ambientali

Gli indicatori di pressione ambientale misurano in modo diretto o indiretto le pressioni derivanti da una certa attività o fenomeno che, nel caso delle attività di produzione, distribuzione e consumo di energia, sono di natura diretta in quanto producono effetti immediati in termini di emissioni in atmosfera o di consumo di risorse naturali. Tali pressioni, come visto in precedenza, sono riconducibili a fattori economici, sociali e demografici che influiscono sulle quantità e sui modelli di consumo e di produzione di energia.

Analizzando l'andamento di tutti gli indicatori di intensità energetica, sono stati selezionati gli indicatori di intensità energetica riferiti ai consumi finali di energia a livello macroeconomico e a livello settoriale, che presentano una maggiore pressione sull'ambiente regionale. Gli stessi indicatori sono stati calcolati a livello nazionale per equiparare la tendenza toscana rispetto a quella dell'Italia nel suo complesso.

L'intensità elettrica totale è misurata come rapporto dei consumi elettrici totali rispetto al PIL in un determinato arco temporale. Essa è stata considerata nell'aggregato totale in quanto i consumi elettrici presentano un andamento crescente, persistente e maggiore rispetto al PIL in tutti i settori dell'economia (si veda la figura 4). Gli impianti



Evoluzione dei consumi energetici finali per settore (numero indice 1995=100) (Fonte: elaborazioni REA su dati Enea)

Figura 3

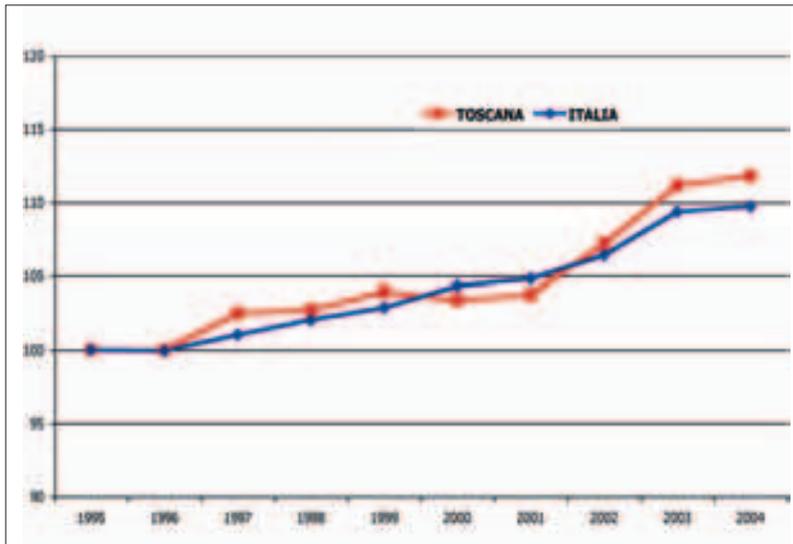


Figura 4

Intensità elettrica totale (numero indice 1995=100)
(Fonte: elaborazioni REA su dati GRN/Terna e ISTAT)

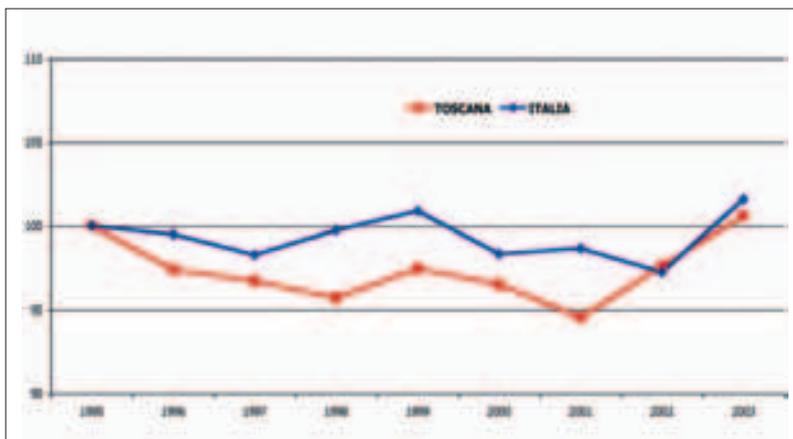


Figura 5

Intensità energetica totale (numero indice 1995=100)
(Fonte: elaborazioni REA su dati GRN/Terna e ISTAT)

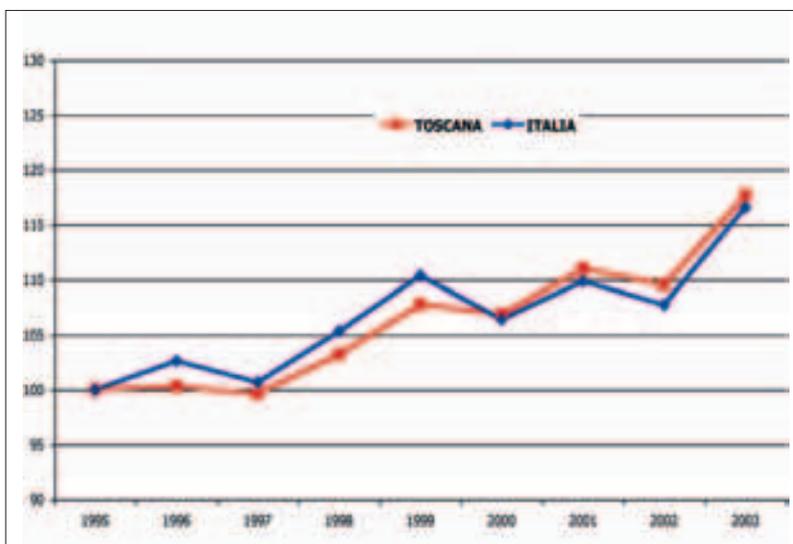


Figura 6

Intensità energetica nel settore civile (numero indice 1995=100)
(Fonte: elaborazioni REA su dati Enea e ISTAT)

di produzione e i sistemi di trasmissione di energia elettrica generano livelli consistenti di emissioni di sostanze climalteranti.

In figura 5 è illustrato invece l'andamento dell'intensità energetica totale, che viene di seguito analizzata separatamente per i diversi settori economici.

Per quanto riguarda l'intensità energetica del settore civile (misurata come rapporto dei consumi energetici del settore civile e popolazione residente in un determinato periodo di tempo), si evidenzia (figura 6) una tendenza alla crescita, analogamente a quanto avviene a livello nazionale; nel settore domestico e terziario, infatti, oltre ai consumi elettrici, aumentano in modo persistente anche i consumi per usi non elettrici. I sistemi di riscaldamento, inoltre, hanno un impatto significativo sui livelli di concentrazione di gas serra.

L'indicatore "intensità energetica dell'industria" (misurata come rapporto tra i consumi energetici del settore e il valore aggiunto della trasformazione industriale illustrato in figura 7) mostra come i consumi energetici del settore industria presentano dinamiche in aumento ma anche fortemente dipendenti dalla struttura dell'industria toscana e dal peso delle imprese energy intensive nel tessuto produttivo. L'andamento della produttività energetica di tali imprese e dei distretti ad essa correlati (es. siderurgico, cartario, chimico, alimentare) incide sull'andamento dell'intensità energetica dell'industria nel complesso. L'indicatore mostra, in ogni caso, una bassa produttività della risorsa energetica utilizzata dalle imprese non energy intensive i cui consumi mostrano, negli anni, un peso rilevante rispetto al valore aggiunto della trasformazione industriale. Dato che i processi di combustione dell'industria generano il principale effetto di pressione sull'ambiente in termini di gas serra è necessario un piano di azione finalizzato a migliorarne i rendimenti energetici anche con finalità ambientali e di qualità dell'aria.

Il settore dei trasporti stradali assorbe quote sempre più consistenti di combustibili fossili (benzina e diesel) per l'approvvigionamento dei veicoli. La crescita persistente dei consumi energetici di questo settore richiede una riflessione finalizzata ad una maggiore sostenibilità ambientale della mobilità. Con riferimento all'"intensità energetica del settore dei trasporti stradali", in mancanza di indicatori maggiormente in grado di misurare la domanda di trasporto stradale (passeggeri/km e volume di merci trasportate/km), in figura 8 sono state poste a confronto le curve di crescita dei consumi energetici e dei veicoli circolanti in auto equivalenti, con l'obiettivo di colmare a breve la mancanza di dati sulla domanda di mobilità.

Oltre che dai consumi finali di energia, la pressione sull'ambiente dipende anche dai combustibili, dalle tecnologie e dai sistemi per la produzio-

ne e trasmissione di energia. L'energia primaria utilizzata a livello regionale per la produzione e la trasformazione e le risorse energetiche disponibili per alimentare i processi di destinazione dell'energia ai servizi finali dei consumatori producono effetti diversi in termini di emissioni di sostanze in atmosfera negli specifici processi di combustione.

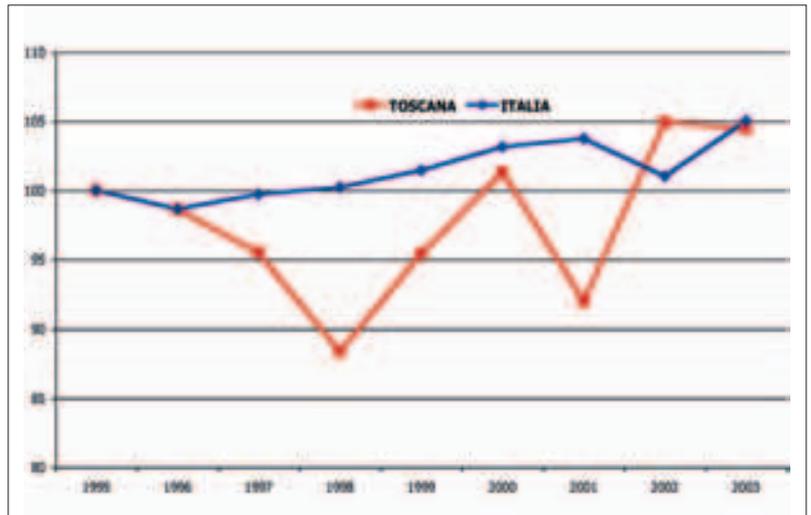
Il mix di fonti utilizzate per coprire il fabbisogno primario di energia e in particolare una maggiore presenza di fonti fossili nei processi di combustione esercita un maggior livello di pressione sull'ambiente. L'andamento negli anni delle quote di fonti di energia primaria utilizzate a copertura del consumo interno lordo di energia in Toscana sono illustrate in figura 9.

Dal grafico si può vedere come si sia ridotta nel tempo la quota di combustibili a maggior impatto ambientale in termini di CO₂ (carbone, prodotti petroliferi), a vantaggio dei combustibili fossili a minore impatto (gas naturale), ma anche come sia aumentata nel tempo la quota di energia elettrica proveniente da aree extraregionali. Il ricorso alle rinnovabili mostra, infine, un andamento crescente nel tempo e rappresenta una percentuale consistente (pari all'11,8%) delle fonti di energia primaria.

1.1.4. Le risposte della Regione

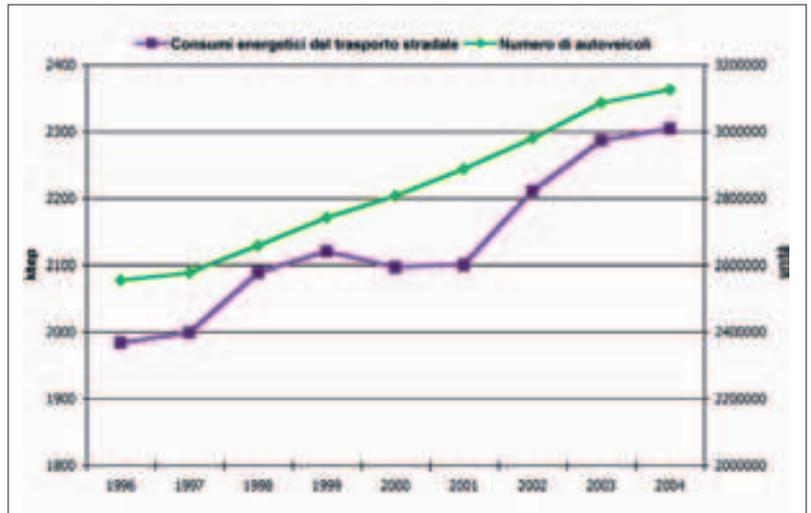
L'orientamento della Regione a continuare nella linea già intrapresa di inserimento dell'obiettivo di una maggiore sostenibilità ambientale all'interno delle politiche settoriali rivolte all'industria dell'offerta e della domanda di energia è esplicitato negli obiettivi contenuti nella L.R. 39/05. L'energia è innanzitutto un'industria che persegue finalità correlate alla specificità del settore. I settori a rete per la fornitura del servizio elettrico e del gas naturale rispondono inoltre a specifiche finalità di utilità pubblica a livello nazionale. L'inserimento degli obiettivi ambientali all'interno delle politiche energetiche dipende dalle scelte del legislatore ai diversi livelli: internazionale, nazionale e locale. La liberalizzazione di alcune attività nei mercati energetici prima in monopolio offre l'opportunità di migliorare le condizioni di offerta in termini di prezzi più favorevoli, migliore rendimento, pluralità di soggetti di offerta a cui rivolgersi. D'altro canto altre attività restano in condizioni di monopolio legale e i servizi pubblici in concessione vanno valorizzati tenendo conto delle diverse esigenze a livello regionale.

Gli obiettivi di una maggiore sostenibilità ambientale nei settori energetici in parte derivano da obblighi imposti dalla stessa normativa nazionale. È il caso dell'obbligo di immissione di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ricadente sui produttori termoelettrici o dell'obbligo di realizzazione di un certo livello di



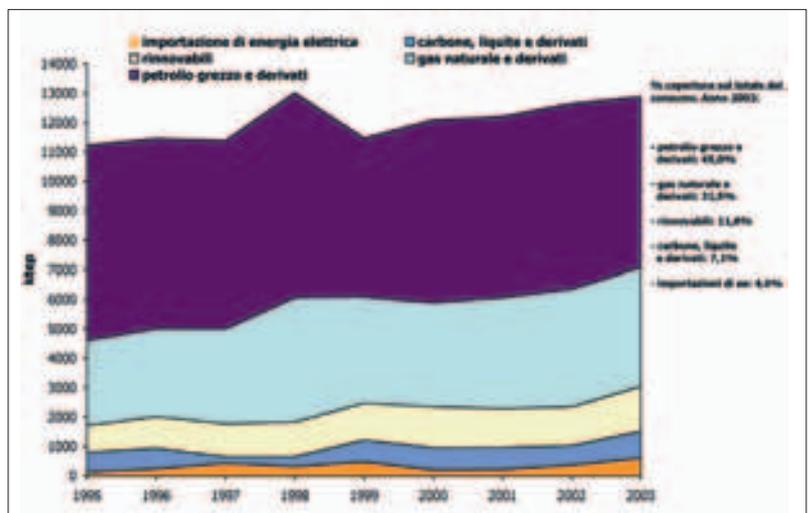
Intensità energetica nel settore industria (numero indice 1995=100) (Fonte: elaborazioni REA su dati Enea e ISTAT)

Figura 7



Intensità energetica nel settore dei trasporti stradali (Fonte: elaborazioni REA su dati MAP e ACI)

Figura 8



Consumo interno lordo per tipo di combustibile (Fonte: elaborazioni REA su dati Enea)

Figura 9

efficienza energetica negli usi finali dei servizi energetici ricadente sui distributori di elettricità e gas naturale.

Ulteriori misure verso la sostenibilità ambientale possono derivare dallo sforzo delle politiche energetiche regionali rivolte al perseguimento di un minore impatto del settore energetico regionale sul cambiamento climatico e sull'inquinamento dell'aria, attraverso la definizione di piani sulla qualità dell'aria integrati nei piani settoriali.

Il nuovo PIER si muove in questa direzione con l'intento di individuare un piano di azioni e di strumenti che, inseriti nel contesto in cambiamento, possano consentire di perseguire il maggior risultato possibile in termini di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra derivanti dalla produzione e dal consumo di energia. Gli scenari individuati si muovono, innanzitutto, tenendo conto degli obiettivi indicativi tracciati dal protocollo di Kyoto con riferimento al settore energetico nell'intento di definire il piano di azione per la realizzazione degli obiettivi specifici a livello regionale (scenario Low-Carbon Dioxide-Energy Pathway). Le aree di intervento riguarderanno sia il sistema di offerta (produzione e trasmissione), sia il sistema di domanda (consumi), con l'intento di dare risposta alle domande generate dall'obiettivo di sostenibilità.

Dal lato dell'offerta l'obiettivo è quello di aumentare le energie rinnovabili sul consumo interno lordo di energia partendo dalla situazione attuale che comunque presenta una situazione di vantaggio rispetto agli obiettivi previsti dall'UE nei programmi di promozione delle fonti rinnovabili a motivo della quota consistente di energia geotermica. Obiettivo della Regione sarà quindi il raggiungimento di valori equiparabili a quelli dell'UE, non considerando l'apporto tradizionale della geotermia ma limitandosi alla sua valorizzazione e al potenziamento di nuove fonti di energia rinnovabile.

L'uso delle energie rinnovabili deve essere trasversale a tutti i settori di consumo, valorizzando il più possibile le risorse naturali da destinare agli usi diretti. Al tempo stesso è importante prevedere azioni per l'aumento delle fonti rinnovabili a copertura della produzione di energia elettrica attraverso impianti connessi alla rete di trasmissione nazionale, anche sfruttando le opportunità offerte dalla legislazione nazionale in materia di promozione delle fonti rinnovabili. Anche in questo caso la Toscana presenta una posizione di partenza favorevole rispetto agli obiettivi dell'UE data dal ruolo della geotermia. È necessario anche in questo ambito porsi obiettivi più ambiziosi. Da notare che nel corso del 2004 la percentuale di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili rap-

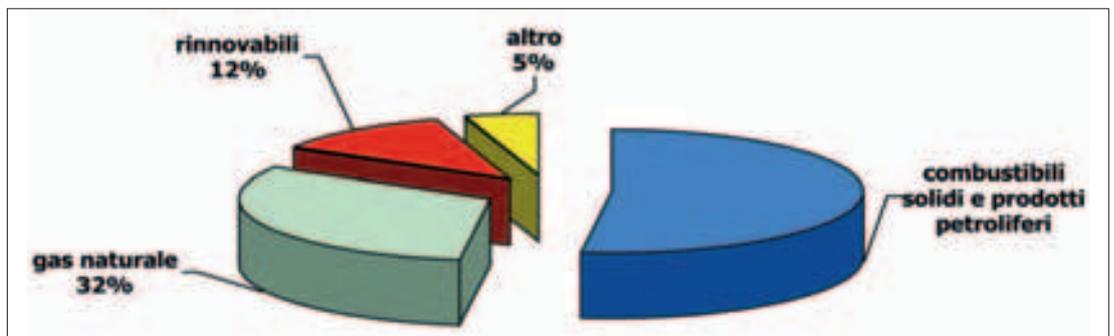


Figura 10

Energie rinnovabili a copertura del consumo interno lordo, anno 2003 (Fonte: elaborazioni REA su dati Enea)

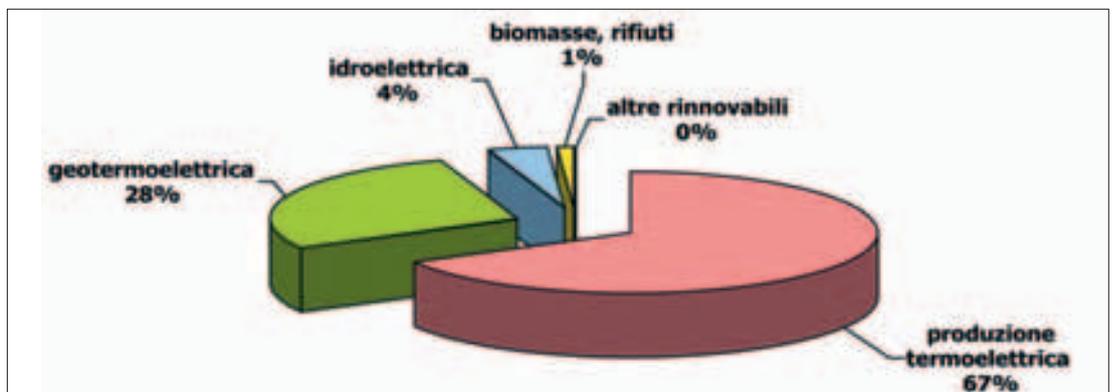


Figura 11

Energie rinnovabili a copertura della produzione di energia elettrica, anno 2004 (Fonte: elaborazioni REA su dati GRTN/Terna)

presenta il 33% dell'intera produzione di energia elettrica, come illustrato dal grafico in figura 11. Un'ulteriore azione riguarderà la ricerca di un maggiore rendimento degli impianti di produzione e l'ulteriore sostituzione o razionalizzazione delle fonti fossili utilizzate, incrementando le tecnologie e i processi che sfruttano il calore che altrimenti andrebbe disperso (ciclo combinato, cogenerazione) e aumentando la diversificazione e l'utilizzo di energia primaria diretta e alternativa a quella fossile nei diversi settori di utilizzo (industria, trasporti e civile).

In tal senso saranno decisivi i processi di innovazione tecnologica e l'implementazione di tecniche e sistemi di cattura di CO₂ più evoluti. Lo sviluppo tecnologico può, inoltre, favorire la creazione di un maggior consenso sociale ed economico intorno alla localizzazione di impianti di termovalorizzazione dei rifiuti e delle biomasse. Gli interventi dal lato della domanda sono legati all'obiettivo di migliorare l'efficienza energetica nell'uso dei diversi servizi energetici, al fine di ridurre gli sprechi nei consumi e limitarne la crescita. In questo ambito la programmazione regionale presenta gradi diversi di difficoltà.

Infatti, mentre dal lato dell'offerta i miglioramenti nel rendimento sono fortemente correlati a meccanismi di mercato, soprattutto in presenza di liberalizzazione, quelli dal lato della domanda sono difficilmente percepiti dal consumatore in quanto l'effetto positivo in termini di minore spesa matura in un lungo arco di tempo. In questo ambito è opportuno intervenire anche attraverso una più efficace regolazione qualitativa delle tecnologie e dei prodotti.

Le azioni regionali sono indirizzate ai diversi settori di consumo in modo da ampliare i possibili effetti sull'ambiente, prevedendo strumenti di intervento proporzionati al raggiungimento

di risultati concreti in termini di riduzione delle emissioni.

Nel settore dei trasporti, sebbene politiche mirate alla diversificazione del mix di combustibili utilizzati possano avere un certo impatto sulle emissioni, interventi di programmazione settoriale che incidano sulla struttura di offerta e di domanda di mobilità rispondono in maniera più incisiva all'obiettivo di sostenibilità ambientale.

Nel settore civile le azioni regionali per la promozione dell'efficienza energetica nei consumi possono trovare un supporto, anche di natura finanziaria, dalla normativa europea e nazionale in materia di efficienza energetica negli usi finali e nelle prestazioni energetiche degli edifici (a questo proposito uno strumento innovativo e importante è rappresentato dalla bioedilizia, vedi box). Risultati positivi possono derivare dal coordinamento con le azioni degli EELL e in particolare con le attività di regolazione tecnica e di controllo degli impianti termici ad uso civile.

Nel settore industriale gli interventi per la promozione dell'efficienza energetica nei consumi industriali devono rivolgersi prevalentemente a migliorare i processi di combustione industriale attraverso l'utilizzo di impianti di cogenerazione e di generazione distribuita, facendo leva soprattutto sul costo evitato dell'energia e sul possibile risultato conseguibile in termini di minore spesa in servizi energetici. A questo fine è opportuno mettere a punto sistemi per la misura e il controllo dei consumi di energia all'interno dei siti produttivi. Tali strumenti sono prioritari per inserire le scelte energetiche all'interno delle scelte industriali delle imprese attraverso l'elaborazione di bilanci energetici delle unità e dei siti produttivi anche al fine di attirare l'interesse di terze parti di natura finanziaria per la realizzazione degli investimenti.

L'edilizia sostenibile in Toscana

La Regione Toscana ha introdotto nelle proprie politiche territoriali l'obiettivo della diffusione della Edilizia Sostenibile, cioè la realizzazione di edifici costruiti con criteri rispettosi dell'ambiente, che consumino meno risorse energetiche e idriche, realizzati con materiali sicuri per la salute degli utenti e il cui processo di vita non danneggi l'ambiente.

L'impegno è stato assunto dalla Regione Toscana, nella consapevolezza che l'introduzione di criteri di sostenibilità nel settore delle costruzioni, un settore responsabile di circa il 40% di emissioni di gas serra e i cui consumi energetici rappresentano circa il 30% dei consumi complessivi di energia, costituisce un contributo determinante al raggiungimento degli obiettivi stabiliti

dal Protocollo di Kyoto di riduzione delle emissioni di gas serra del 6,5% rispetto ai livelli del 1990, ottenendo inoltre il risultato di contenere i consumi di energia limitando il consumo di risorse non rinnovabili e incrementando l'uso di quelle rinnovabili.

Il miglioramento della qualità del patrimonio insediativo è uno degli obiettivi espressi nell'articolo della L.R. n. 1 del 03 gennaio 2005 "Norme per il governo del territorio" che prevede al Titolo IV Capo II "Il patrimonio insediativo" specifici impegni per la realizzazione di azioni che definiscano i requisiti che devono essere posseduti dalle costruzioni per assicurare:

- il benessere abitativo delle persone,
- la salubrità degli immobili e del territorio,
- il contenimento dei consumi energetici ed idrici,
- l'utilizzazione di materiali edilizi di qualità,

- il rispetto dei requisiti di fruibilità, accessibilità e sicurezza per ogni tipo di utente estesa al complesso degli insediamenti.

Inoltre al Titolo VIII Capo III “Norme per l’Edilizia Sostenibile” si individuano alcuni provvedimenti di governo e di incentivo per incrementare l’eco-efficienza del settore edilizio, che consentiranno di indirizzare virtuosamente il mercato delle costruzioni verso modelli abitativi più efficienti e con caratteristiche di qualità maggiori di quelle attualmente riscontrabili nel settore.

La Giunta regionale ha già approvato con Delibera n. 322 del 28 febbraio 2005 una istruzione tecnica per la qualità urbana ed ambientale che consentirà alle amministrazioni comunali di attuare, in modo oggettivo ed omogeneo su tutto il territorio regionale, l’accesso agli incentivi economici ed urbanistici previsti all’art. 146 della L.R. 1/2005.

L’istruzione tecnica è costituita da strumenti semplificati che sono messi a disposizione delle Amministrazioni pubbliche toscane per la concreta attuazione del disposto della Legge Regionale.

Gli strumenti sono:

- 1) “Linee Guida regionali per la Edilizia Sostenibile”, un sistema di calcolo semplificato per definire le qualità energetico-ambientali di un edificio;
- 2) il “Manuale sulla Edilizia Sostenibile” che descrive i principi della eco-efficienza nell’abitare ed i comportamenti e le tecniche da attuare per diffondere in Toscana una cultura del costruire sostenibile;
- 3) l’“Elenco dei materiali per l’Edilizia Sostenibile”, descrizioni dei materiali da utilizzare nella formulazione di voci di capitolato per appaltare opere pubbliche e private di Edilizia sostenibile.

1.2. Emissioni climalteranti e Protocollo di Kyoto



Macroindicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Macroobiettivo	Valutazione rispetto all’obiettivo		
				Stato Attuale	Trend	
1. Emissioni di CO ₂ equivalente	P	+++	Ridurre le emissioni di gas serra in accordo con il Protocollo di Kyoto	☹	☹	
2. Emissioni di gas serra per componente	CO ₂	P		+++	☹	☹
	N ₂ O	P		+++	☹	☺
	CH ₄	P		+++	☹	☺

Il Piano Regionale di Azione Ambientale 2004-2006, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 29 del 2 marzo 2004, costituisce il punto di riferimento della politica ambientale della Toscana ed individua tra i macroobiettivi priori-

tari l’impegno a ridurre le emissioni di gas serra in accordo con il Protocollo di Kyoto.

In particolare le azioni individuate per il raggiungimento di questo macroobiettivo sono riportate nella tabella 1.

Azioni previste	Riduzione di CO ₂ eq. (Mt)
Riconversione del parco termoelettrico da olio combustibile a ciclo combinato a gas	2 Mt
Sviluppo di energie rinnovabili	0,4÷0,6 Mt
Promozione dell’efficienza negli usi energetici a fine riscaldamento e miglioramento negli usi energetici domestici	1÷1,2 Mt
Riduzione/eliminazione del conferimento dei rifiuti in discarica	1÷1,5 Mt
Interventi sul traffico e la mobilità	n.d.
Interventi nei processi di combustione nell’industria	0,5÷1 Mt
Riduzione totale	4,9÷6,3 Mt

Tabella 1

Azioni previste per ridurre le emissioni di gas serra e riduzioni attese delle emissioni di CO₂ eq. (Mt=milioni di tonnellate) al 2008-2012

1.2.1. Lo sviluppo del quadro conoscitivo

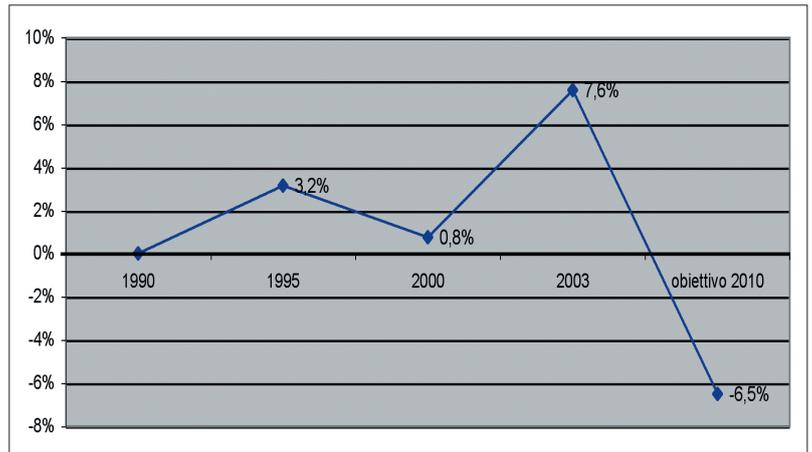
Analisi delle emissioni regionali di gas ad effetto serra

Il quadro conoscitivo delle emissioni di anidride carbonica (CO₂) e dei due altri più importanti gas ad effetto serra, metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O), è costituito dall'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione I.R.S.E. recentemente aggiornato al 2003. La revisione delle metodologie di calcolo e dei fattori di emissione hanno reso necessario rimodulare le stime relative agli anni precedenti che risultano pertanto parzialmente modificate.

L'andamento delle emissioni dal 1990 al 2003, espresse in CO₂ equivalente (CO₂ eq.)¹, rappresentato in Fig. 1, evidenzia un incremento di circa il 7,6% delle emissioni totali di CO₂ eq.

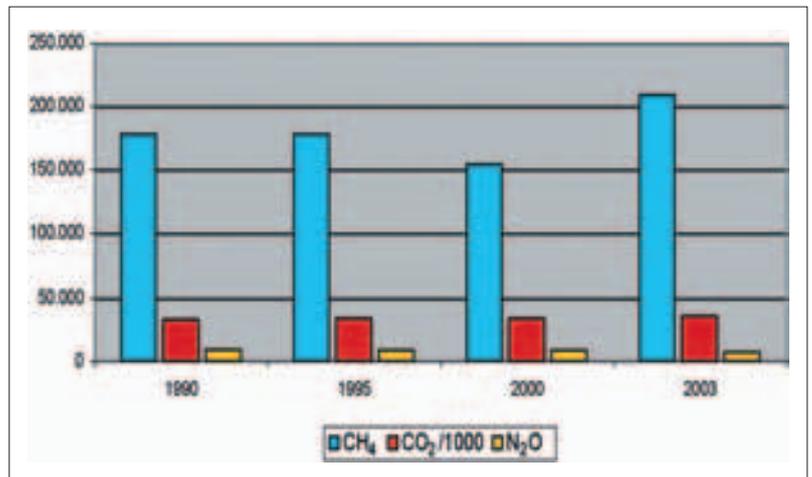
L'obiettivo di riduzione per il 2010 previsto dal Protocollo di Kyoto per l'Italia, pari al -6,5% delle emissioni di gas ad effetto serra rispetto alle emissioni del 1990, è stato condiviso dalla Regione Toscana che si è impegnata con il Piano Regionale di Azione Ambientale 2004-2006 a conseguire al 2010 gli stessi obiettivi, il che comporta una riduzione del 15% rispetto alle emissioni relative al 2003 corrispondenti a circa 5,5 Mt. Le riduzioni attese al 2008-2012 conseguenti le azioni del PRAA, riportate in tabella 1, dovrebbero permettere il raggiungimento di tale obiettivo.

La Fig. 2 riporta l'andamento dal 1990 al 2003 delle emissioni di anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O).



Emissioni di CO₂ equivalente - variazione percentuale 1990-2003 e confronto con obiettivo al 2010 (Fonte: Regione Toscana)

Figura 1



Emissioni di gas serra per componente (t/a) - 1990-2003 (Fonte: Regione Toscana)

Figura 2

1.2.2. L'Osservatorio regionale Kyoto

Nel luglio 2004 la Regione Toscana ha attivato una collaborazione con l'Istituto di Biometeorologia del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IBIMET - CNR) costituendo l'Osservatorio Kyoto, un progetto integrato per lo sviluppo della contabilizzazione regionale degli assorbimenti di anidride carbonica (CO₂) con l'utilizzo di tecnologie innovative capaci di misurare i flussi di carbonio e valutare il bilancio tra emissioni ed assorbimenti e di assistenza nell'elaborazione delle strategie e pratiche locali conformi alle specifiche del Protocollo Kyoto.

Le attività tecnico-scientifiche di monitoraggio

sono dirette a valutare correttamente gli assorbimenti di CO₂ ad opera degli ecosistemi forestali toscani. Il progetto utilizza tecnologie innovative per la misurazione diretta dei flussi di carbonio come le torri di misura - Eddy Covariance, installate in ecosistemi rappresentativi della regione, e campagne di misura aerea.

Nell'agosto 2005 è stata installata una ulteriore torre di misura in località Lecceta (Siena) (figura 3), che si affianca alle altre due torri esistenti in Toscana (Pianosa e San Rossore) e si integra con lo Sky Arrow Environmental Research Aircraft, il velivolo scientifico di proprietà di Ibimet che consente di ricavare i dati relativi all'assorbimento dei boschi toscani attraverso delle continue campagne aeree di misura. L'integrazione e l'elaborazione di questi dati consente alla Toscana di essere la prima regione a definire un bilancio regionale del carbonio, strumento fondamentale per la definizione di adeguate misure e politiche di riduzione dei gas serra.

¹ Il contributo dei gas al fenomeno dell'effetto serra, in termini di CO₂ equivalente, è determinato dalle seguenti equivalenze: 1t di CH₄ = 21 t di CO₂ eq.; 1t di N₂O = 310 t di CO₂ eq.



Figura 3

Torre di misura dei flussi di carbonio

1.2.3. Il mercato delle emissioni di gas ad effetto serra

Il mercato delle emissioni istituito con la Direttiva 2003/87/CE è operativo dal gennaio 2005 e le imprese, dotate dell'autorizzazione previste emanate ai sensi del Decreto-Legge 273/2004 convertito in Legge 30 dicembre 2004 n° 316, alle quali sono state assegnate per il periodo 2005-2007 le quote di emissione con il Piano nazionale di allocazione (PNA) possono operare lo scambio di emissioni. È stato recentemente predisposto dal Ministero dell'Ambiente lo schema di decisione di assegnazione delle quote per il periodo 2005-2007 previsto dalla legge 316/04 in conseguenza degli aggiustamenti necessari a seguito della raccolta di informazioni dei soggetti gestori ed in considerazione delle modifiche ed integrazioni richieste dalla Commissione europea.

Dall'esame del documento si osserva una riduzione delle quote assegnate ai singoli impianti ubicati in Toscana pari a circa 1 milione di tonnellate per il 2007 proveniente dal settore termoelettrico.

1.3. Le iniziative di cooperazione e i progetti della Regione Toscana

In questi ultimi anni, a cominciare dal 2001, la nostra Regione ha ricercato un proprio autonomo ruolo nel panorama internazionale della cooperazione e dello scambio di esperienze in tema di ambiente e di sviluppo sostenibile, sia operando attivamente all'interno delle Reti internazionali delle Regioni come "nrg4SD" ed "ENCORE", sia promuovendo direttamente iniziative di assoluto rilievo internazionale come il Meeting internazionale di San Rossore, che ogni anno affronta un tema strategico per la sostenibilità dello sviluppo locale e globale.

La partecipazione attiva al Vertice mondiale di Johannesburg del 2002 sullo sviluppo sostenibile ha rappresentato un forte stimolo ad avviare una politica regionale dell'ambiente dotata di una propria specifica prospettiva di relazioni internazionali, con carattere per così dire "specialistico" ma da coordinare comunque nel contesto più ampio delle iniziative internazionali della Regione Toscana, definite dal Piano regionale della cooperazione internazionale.

Anche il nuovo Statuto della Regione Toscana, approvato recentemente, sottolinea la volontà della nostra Amministrazione di sviluppare un proprio ruolo nel complesso mondo delle relazioni internazionali.

Tale possibilità, rafforzata a livello nazionale dalla riforma del titolo V della Costituzione, ha trovato l'occasione di una sua evoluzione concreta nella valorizzazione di un modello di sviluppo toscano incentrato sui principi dello sviluppo sostenibile, facendo leva sul nuovo tipo di approccio, promosso soprattutto a livello internazionale, che pone al centro la nozione di *governance* ambientale, e quindi valorizza in modo fondamentale e decisivo il ruolo dei soggetti subnazionali.

Questo complesso impegno è stato sviluppato, nella sua dimensione più ampia, attraverso il "Piano regionale della Cooperazione internazionale e delle Attività di partenariato 2001-2005"; è stato anche ricondotto, per gli aspetti più legati all'ambiente ed allo sviluppo sostenibile, nell'ambito del "Piano Regionale di Azione Ambientale 2004-2006" ed organizzato su 4 obiettivi prioritari:

- 1) accrescere la conoscenza di nuovi strumenti, di comportamenti, di definizioni e di metodi già sperimentati a livello internazionale, da far acquisire come nuovi standard per le strutture regionali;
- 2) promuovere la partecipazione diretta alle iniziative di carattere internazionale in tema di

ambiente e di sviluppo sostenibile in forma associata o coordinata con altre Regioni, anche di altri Paesi; tale opportunità può essere favorita dall'adesione alle "Reti" ed alle Associazioni tra Regioni esistenti o che si stanno sviluppando a livello di Unione Europea ed a livello globale;

- 3) partecipare ad iniziative di cooperazione internazionale in tema di ambiente e di sviluppo sostenibile promosse in modo congiunto dal sistema Stato-Regioni e dal sistema Regione-Enti locali;
- 4) promuovere la centralità della dimensione regionale e locale delle politiche ambientali anche a livello internazionale e la necessità di adeguati strumenti di sostegno finanziario alle relative azioni da parte di governi nazionali, istituzioni europee ed internazionali;

Rispetto a tali obiettivi è possibile sviluppare una prima verifica del percorso fatto nel corso della legislatura regionale 2000-2005 e dei risultati raggiunti.

1.3.1. Le Reti internazionali delle Regioni: una nuova dimensione per promuovere la cooperazione internazionale e la centralità del ruolo regionale

Nell'ambito delle attività di cooperazione internazionale connesse ai temi ambientali e della sostenibilità, la Regione Toscana è stata particolarmente impegnata nel partecipare alle attività delle Reti Internazionali delle Regioni, nella convinzione che esse possano costituire il perno su cui muoversi per realizzare gli obiettivi indicati. Le

Reti offrono infatti la possibilità di conoscere e di scambiare esperienze diverse, buone pratiche, strumenti, metodi, ed allo stesso tempo possono divenire la sede per la costruzione di rapporti, di collaborazioni e di intese per condividere iniziative e realizzare insieme progetti; le Reti costituiscono inoltre un forte strumento di presenza e di visibilità e richiamano più facilmente l'interesse delle Organizzazioni internazionali. Possono altresì costituire un canale attraverso cui influenzare le politiche ambientali dell'Unione Europea o realizzare i programmi promossi dalle Nazioni Unite, ed un humus fertile su cui investire in termini di progetti pilota e partnership per promuovere progetti di cooperazione. Brevemente, ricordiamo tre Reti nelle quali la nostra Amministrazione è protagonista: NRG4SD, ENCORE e CRPM; le prime due sono precisamente orientate ai temi ambientali e di sviluppo sostenibile, la terza si muove con prospettive più ampie e di carattere generale.

La Rete nrg4SD (Network of regional governments for Sustainable Development)

La nostra Regione ha contribuito a fondare – e vi partecipa quindi fin dall'inizio – la Rete internazionale delle Regioni per lo sviluppo sostenibile denominata "nrg4SD", nata nel 2002 in occasione del Summit mondiale di Johannesburg (nella Regione di Gauteng, Sud Africa) e che riunisce Regioni provenienti da tutti i Continenti.

La Rete si riconosce nella adesione ai principi della Dichiarazione di Gauteng e si propone di costituire una rappresentanza dei governi regionali a scala mondiale, di promuovere lo sviluppo



sostenibile nelle azioni di tutti i governi regionali, di rafforzare le opportunità per le amministrazioni regionali di sviluppare una politica di cooperazione internazionale per lo sviluppo sostenibile anche di livello subnazionale, di accrescere la visibilità delle Regioni e di ottenere il riconoscimento internazionale per il loro contributo alla sostenibilità globale.

Dal marzo 2003 la Regione Toscana fa parte del Comitato direttivo (Steering Committee) che guida la Rete, attualmente formato da 20 Regioni e Associazioni di Regioni rappresentative di tutti i Continenti.

Nel 2005 ha realizzato alcune iniziative di rilievo:

- l'approvazione da parte del Comitato direttivo di nrg4SD a Città del Capo del progetto "Iniziativa-pilota dei governi regionali per l'ampliamento del mercato comunitario delle emissioni" volto a rafforzare il ruolo delle Regioni nell'attuazione del Protocollo di Kyoto per la riduzione delle emissioni in atmosfera di gas serra; la Toscana ha elaborato il progetto e sta organizzando un primo gruppo di regioni per la sua realizzazione; il progetto è stato presentato anche a Montreal nel corso del Side Event delle Regioni organizzato in parallelo al COP11 (Dicembre 2005); in tale occasione è stata inoltre definita l'intesa tra quattro regioni europee importanti come Lombardia, Lazio, Catalogna e Toscana per la costituzione formale di un gruppo promotore del progetto, con l'avvio di azioni operative di intervento sul mercato delle emissioni;
- la predisposizione del documento preparatorio per il protocollo di intesa bilaterale di cooperazione tra Toscana e North Sumatra per lo sviluppo della utilizzazione della geotermia come energia rinnovabile, discusso e sottoscritto a Montreal (dicembre 2005).

La Rete ENCORE (Environmental Conference of Regional Ministers and Political Leaders in European Union)

La Regione Toscana guida dalla fine del 2003 – come Presidente – questa Rete delle Regioni Europee. Le finalità di ENCORE riguardano il miglioramento della cooperazione regionale nell'affrontare tematiche ambientali di interesse strategico per l'attuazione dei principi dello sviluppo sostenibile.

L'impegno della nostra Regione ha trovato particolare evidenza con l'organizzazione a Firenze della VI Conferenza dell'Ambiente delle Regioni d'Europa ENCORE 2004 (1 e 2 Aprile 2004), che ha visto la partecipazione di più di 240 delegati in rappresentanza di 18 Stati dell'Unione Europea e di circa 75 Regioni. È stato un grande evento, salutato con estremo favore dalla Commissione Europea che ha riconosciuto i meriti del nuovo

impulso dato alla Rete dalla Presidenza toscana. La Conferenza, dedicata a promuovere modi sostenibili di produrre e di consumare e ad iniziative per combattere il cambiamento del clima e l'aumento delle emissioni di gas ad effetto serra, si è conclusa con l'approvazione di un documento finale denominato "Florence Action Plan – FLAP 2004-2006" (Piano di Azione di Firenze). Tale documento definisce in modo chiaro le priorità ed il programma di lavoro delle Regioni della Rete nei successivi due anni, fino alla prossima Conferenza, prevista nel 2006 ad Are, nella Regione di Jamtland, in Svezia.

L'approvazione a Firenze di un documento operativo, con obiettivi, tempi e responsabilità precise, ha rappresentato un grande successo per la Regione Toscana che – come Presidenza – ha fortemente voluto un segnale di cambiamento per indirizzare le attività di ENCORE verso una prospettiva di maggiore credibilità internazionale delle Regioni, basata sul valore aggiunto che la loro azione può offrire nell'attuazione delle politiche ambientali comunitarie.

La Rete CRPM (Conferenza delle Regioni Periferiche Marittime)

La Toscana è attualmente presidente della Rete, che raggruppa circa 154 amministrazioni regionali europee e non europee. Fondata nel 1973, CRPM si pone l'obiettivo di promuovere forme equilibrate di sviluppo rafforzando la coesione economica, sociale e ambientale. La CRPM intende lo sviluppo secondo un modello integrato, maggiormente policentrico e bilanciato (coesione) e con il coinvolgimento di attori sub-nazionali nella definizione delle politiche internazionali (*governance*).

1.3.2. Nuove sfide per la cooperazione: la lotta ai cambiamenti climatici e il protocollo di Kyoto

Come noto, in seguito alla ratifica del Protocollo di Kyoto (Decisione del Consiglio del 22 Luglio 2002), l'Unione Europea e gli Stati membri hanno avviato molte azioni per sviluppare il quadro legislativo e le condizioni economiche più idonee per tradurre in maniera operativa gli impegni del Protocollo stesso. Tra queste iniziative è di particolare importanza l'avvio di un programma europeo per la realizzazione del mercato delle emissioni, progettato per mettere in moto un meccanismo di mercato su larga scala, che permetterà di mobilitare finanziamenti del settore privato per l'abbattimento delle emissioni dei gas ad effetto serra.

È la Direttiva europea n. 2003/87/CE che stabilisce le regole che presiedono al mercato europeo delle emissioni; le Regioni hanno un ruolo chia-

ve, non solo nel legiferare in materia ambientale, ma anche nella realizzazione pratica delle politiche ambientali, e possono sviluppare e realizzare politiche efficaci che possono portare all'abbattimento delle emissioni di gas serra nei settori più importanti che sono attualmente già coperti dalla Direttiva europea; il mercato delle emissioni è diventato operativo dal 1° gennaio 2005.

In questo contesto la Regione Toscana ha proposto il progetto "Iniziativa-pilota dei governi regionali per l'ampliamento del mercato comunitario delle emissioni" per la prima volta in occasione del Meeting di San Rossore del 15 e 16 luglio 2004 e in seguito in occasione di numerosi eventi internazionali.

Il progetto è volto a rafforzare il ruolo delle Regioni nell'attuazione del Protocollo di Kyoto tramite l'utilizzo dei suoi meccanismi flessibili quali il Mercato delle Emissioni (Emission Trading) ed i crediti generati da progetti (Joint Implementation e Clean Development Mechanism).

Più in particolare, per quanto riguarda la Toscana, l'obiettivo immediato è di rafforzare e sviluppare la capacità del sistema produttivo nell'utilizzare le opportunità offerte dalle Direttive e le politiche Europee al riguardo del mercato delle emissioni, per aumentare la propria efficienza e la produttività sostenibile.

Il progetto, dunque, serve sia gli interessi del pubblico (miglioramento del quadro di sviluppo economico, riduzione delle emissioni dei gas serra, abbattimento di altre emissioni nocive ad esse associate, riduzione dei consumi di combustibili fossili) che quelli privati (miglioramento dell'efficienza / efficacia, margini di profitto sulla vendita dei crediti di emissione, abbattimento della necessità di acquisto dei crediti, riduzione-eliminazione dei rischi derivanti dalla Direttiva ETS). Dopo la presentazione al Meeting sono state at-

tuate varie azioni per far conoscere il progetto e per raccogliere le adesioni di altre Regioni interessate a cooperare per realizzarlo: tra quelle di maggiore rilievo ricordiamo la manifestazione organizzata dalla Regione Toscana a Bilbao (Novembre 2004), la presentazione a Buenos Aires (Dicembre 2004) nel corso del side-event organizzato dalle Regioni della Rete nrg4SD in parallelo con lo svolgimento del COP 10, la presentazione a Montreal (9 Dicembre 2005) in occasione del side-event sempre organizzato dalla rete nrg4SD in occasione del COP11/MOP1.

Anche all'interno della Toscana, sono stati organizzati incontri con Confindustria ed i principali gruppi bancari in vista del lancio dell'iniziativa.

Le prossime attività sono:

- approfondire la fattibilità nei suoi aspetti tecnici;
- ospitare riunioni di esperti internazionali per confrontare soluzioni ed esperienze diverse;
- dimostrare la necessaria credibilità nei confronti del settore privato della Toscana, a cui si propone di partecipare con risorse proprie più consistenti;
- sviluppare il "cartello delle regioni", concludere accordi con gli operatori sul mercato, e rendere operativo il sistema.

1.3.3. Le prospettive della cooperazione internazionale per la sostenibilità

L'impegno che la Regione Toscana ha profuso in questi ultimi anni nel promuovere la cooperazione internazionale sui temi dello sviluppo sostenibile ha condotto a risultati notevoli in termini di presenza della nostra Regione e di rilevanza dei rapporti internazionali consolidati, per cui è ragionevole continuare ad investire in queste attività; si tratta di un capitale di rapporti che solo qualche anno addietro non esisteva e che invece va adesso di giorno in giorno acquisendo sempre più importanza, un capitale che fa guardare al futuro con la speranza di potere assicurare alla nostra Regione un ruolo di sempre maggiore rilievo in un contesto europeo e mondiale.

La cooperazione internazionale sui temi internazionali e dello sviluppo sostenibile appare come una grande opportunità, ma la Toscana deve ora fare un salto di qualità trasformando presenza, immagine, rapporti consolidati in interventi e in progetti operativi, la qual cosa richiede un nuovo e maggiore impegno di strutture e di risorse, non facili da reperire, da organizzare e da gestire; è quindi necessaria una sempre maggiore integrazione, all'interno del Piano Regionale di Cooperazione Internazionale, tra le attività internazionali di carattere ambientale e le tante iniziative di cooperazione di tipo economico, sociale e di solidarietà portate avanti dalla nostra Regione.



2. Natura, biodiversità e difesa del suolo



Macroindicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Macroobiettivo	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato attuale	Trend
1. Percentuale della superficie aree protette	S/R	+++	Aumentare la percentuale delle aree protette	☹	☺
2. Percentuale di area classificata SIR rete ecologica	S/R	+++		☹	☺
3. Numero specie animali e vegetali terrestri in lista di attenzione e minacciate	S	++	Conservare la biodiversità terrestre	☹	☺
4. Numero specie animali e vegetali marine in lista di attenzione e minacciate	S	+	Conservare la biodiversità marina	☹	☹
5. Variazione percentuale delle aree artificiali	P	++	Ridurre la dinamica delle aree artificiali	☹	☺
6. Percentuale di superficie a rischio idrogeologico	S	+++	Prevenire il rischio idrogeologico	☹	☺
7. Chilometri di costa in erosione	S/R	+++	Prevenire l'erosione costiera	☹	☺

Natura, biodiversità e difesa del suolo, ma anche prevenzione del rischio sismico, tutela della risorsa idrica e tutela del paesaggio sono per la Regione Toscana aree di azione prioritaria per le politiche ambientali. Per garantire la corretta conservazione dei contesti naturali e lo sviluppo sostenibile del territorio, è necessario un forte grado d'integrazione tra tutte le azioni che intervengono per gestire pressioni ed impatti su matrici ambientali così importanti.

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 ad una semplice difesa delle singole specie animali o vegetali ed ha permesso di creare un sistema articolato che copre più del 10% del territorio regionale.

L'approvazione di tutti i Piani di Assetto Idrogeologico, a conclusione di un percorso iniziato negli anni novanta, permette 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. In quest'ottica sono state sviluppate azioni per limitare la dinamica delle aree artificiali, per ridurre le superfici soggette a rischio idrogeologico e per mitigare e prevenire i fenomeni di erosione costiera. In questa linea d'azione s'inseriscono anche le problematiche legate alla tutela quali-quantitativa della risorsa idrica che sempre più assumono un carattere centrale per la tutela della flora e della fauna fluviale e per far fronte ai fenomeni siccitosi verificatisi negli ultimi anni.

2.1. Conservazione della natura



Indicatore	DPSR	Disponibilità dei dati	Obiettivi	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato attuale	Trend
1. Percentuale della superficie di aree protette	S/R	+++	Aumentare la percentuale di superficie regionale protetta e migliorarne la gestione	☹	☺
2. Percentuale di area classificata SIR rete ecologica	S/R	+++	Sviluppare la rete ecologica regionale: approvare le misure di conservazione e gli strumenti di gestione	☹	☺
3. Numero Aree protette dotate di Piano del Parco, Regolamento di Gestione	R	++	Migliorare il governo delle aree protette mediante una corretta pianificazione e regolamentazione	☹	☺
4. Numero di piani di Sviluppo Economico e Sociale approvati dagli Enti gestori	R	++	Favorire la realizzazione di interventi integrati di sistema per lo sviluppo socioeconomico	☹	☺
5. Stato della tutela della diversità ecologica	R	++	Valutare lo sviluppo delle attività di conservazione della biodiversità	☹	☹
6. Numero di specie animali e vegetali terrestri in lista di attenzione e minacciate	S	++	Conservare la biodiversità terrestre	☹	☺
7. Numero di specie animali e vegetali marine in lista di attenzione e minacciate	S	+	Conservare la biodiversità marina	☹	☹
8. Risorse finanziarie attivate	R	++	Valutare le risorse finanziarie comunitarie, statali e regionali attivate per la gestione del sistema e per la realizzazione di progetti	☹	☹
9. Numero progetti di conservazione finanziati	R	+++	Incrementare e migliorare la conservazione nelle aree protette	☹	☺
10. Numero di interventi finanziati per l'attività di promozione e valorizzazione delle aree protette	R	+++	Incrementare e migliorare la valorizzazione delle aree protette	☹	☹

2.1.1. Le aree protette

Il sistema delle aree protette

Dal 1995, anno in cui è entrata a regime la L.R. 49/95, ad oggi si sono susseguiti tre 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 4° Programma triennale regionale per le aree protette 2004-2007 è orientato non tanto all'ampliamento del sistema, quanto ad un ulteriore consolidamento, miglioramento e maggiore integrazione delle singole realtà che già lo compongono.

Il sistema regionale delle aree naturali protette, come evidenziato anche nella figura 1, risulta così costituito:

Tipologia area protetta	Superficie (ettari)
3 Parchi nazionali	42.272
3 Parchi regionali	43.743
3 Parchi provinciali	7.728
41 Riserve naturali	30.874
31 Riserve statali	8.472
48 ANPIL	87.161 (di cui 27.350 conformi alla Legge 394/91)

La superficie interessata dal sistema ammonta a 220.250 ettari, pari al 9,58%, dell'intero territorio regionale.

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

Nel IV Programma sono state inserite 16 proposte inerenti le ANPIL, sia per quanto riguarda la nuova istituzione che la modifica dei confini di quelle già istituite, che hanno interessato le province di Firenze, Lucca, Prato, Pisa e Pistoia.

Lo status degli strumenti di pianificazione e gestione delle aree protette è in continua evoluzione e si può considerare molto positivo. I 2 parchi regionali, infatti, (Maremma e Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli) sono dotati di piano del parco e regolamento; è in corso, inoltre, l'iter di approvazione del piano del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi e in fase di definizione quelli del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano e del Parco Regionale delle Alpi Apuane. Delle 41 Riserve Naturali 33 risultano dotate di regolamento approvato. Al momento risultano in fase di valutazione da parte dei competenti uffici regionali i seguenti strumenti: Piano del Parco Regionale della Maremma - aggiornamento, Piano del Parco Provinciale dei Monti Livornesi, Piano del Parco



Mappa generale - aree protette

Figura 1

interprovinciale di Montioni, Regolamento della Riserva Naturale Provinciale di Orti Bottegone, Regolamento del Parco Regionale di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli - aggiornamento, Piani Pluriennali di sviluppo economico e sociale del Parco Regionale delle Alpi Apuane e del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.

La valorizzazione

Le aree protette, oltre a permettere un rapporto dinamico tra natura, cultura, tradizioni ed economia, rappresentano un fondamentale strumento di riequilibrio economico e sociale e di sviluppo, soprattutto in realtà marginali. La risorsa naturale risulta, infatti, strettamente connessa alla componente antropica e socio-economica del territorio, per cui le comunità locali rivestono un ruolo primario nella conservazione, nella valorizzazione e nello sviluppo sostenibile delle attività economiche compatibili (turismo, agricoltura, forestazione, attività artigianali ed industriali, attività culturali, etc.).

Per la valorizzazione delle aree protette si rende comunque necessario utilizzare efficacemente gli strumenti di pianificazione e di progettazione predisposti a tale scopo, in primo luogo i Piani Pluriennali di Sviluppo Economico e Sociale e i progetti di sistema. Tutti i Parchi nazionali e regionali e tutte le Amministrazioni Provinciali, ad esclusione di Massa Carrara e Lucca, hanno ormai elaborato i rispettivi Piani Pluriennali di Sviluppo Economico e Sociale, sulla base delle linee guida regionali. Sono ad oggi in fase di valutazione da parte di competenti uffici regionali i Piani Pluriennali di Sviluppo Economico e Sociale del Parco Regionale delle Alpi Apuane e quello del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.

Negli ultimi anni è stata svolta un'analisi di dettaglio sulle dotazioni esistenti e disponibili all'interno del sistema delle aree protette. I soggetti gestori sono stati coinvolti, chiedendo loro di fornire dati precisi e dettagliati. La ricchezza e la quantità delle informazioni raccolte, hanno suggerito l'opportunità di predisporre una Carta dei Servizi e un successivo Atlante dei Servizi del sistema regionale delle Aree Protette. Gli elementi presi in considerazione per ciascuna area protetta e riportati nella scheda sono: tipologia, dati istituzionali, normativa, accoglienza, accessibilità, ospitalità, fruibilità, promozione, valorizzazione. Le informazioni raccolte sono state raccolte su una tabella di facile consultazione e sul sito internet regionale: www.parchinaturali.toscana.it. Tale sito, che mette in rete il ricco sistema regionale delle Aree Protette è aggiornabile da parte degli enti gestori così da poter offrire sempre un'informazione attuale dei servizi offerti. Il sito è completato da una cartina interattiva della

Toscana dove sono riportate tutte le Aree Protette e dal tasto di "ricerca avanzata", che permette all'utente di individuare le aree che rispondono ai requisiti da lui richiesti. Esso è stato concepito anche come strumento di lavoro per gli enti-gestori e per gli uffici regionali: alcune sezioni, infatti, sono accessibili solo tramite password per lo scambio di materiale di lavoro e di informazioni tra gli enti stessi.

I progetti di sistema e i progetti pilota

Lo stato di attuazione dei progetti di sistema, riconosciuti già dal 1998 quali elementi strategici ai fini della costituzione e consolidamento del sistema regionale delle aree protette, è il seguente:

Progetto di sistema APE (Appennino Parco d'Europa) "Una città di villaggi tra Padana e Tirreno"

Lo scopo del progetto è la promozione dello sviluppo sostenibile in un territorio spesso poco antropizzato e non ancora sufficientemente valorizzato. Gli interventi previsti sono il ripristino e la valorizzazione dell'antica viabilità, il recupero ed il miglioramento dei castagneti da frutto ed interventi di manutenzione del territorio e di difesa del suolo. La realizzazione degli interventi previsti è quasi ultimata.

Progetti di sistema interessanti le aree umide "Lungo le rotte migratorie", "In volo dai monti pisani" e "In volo verso la migrazione"

Si tratta di progetti finalizzati alla realizzazione di opere coordinate, di riqualificazione ambientale e di valorizzazione delle aree protette, ricadenti sulla fascia costiera delle Province di Pisa e Lucca e nelle aree interne nelle Province di Pistoia, Prato e Firenze. Il Progetto "in Volo Verso la Migrazione" è in fase di completamento.

Progetto di sistema delle Riserve delle Province di Siena e Grosseto

Il progetto è finalizzato ad una valorizzazione ed una fruizione coordinata ed integrata delle Riserve ricadenti nel territorio a cavallo delle due Province, ed è in fase di completamento.

Progetto di sistema "A cavallo nei Parchi"

L'iniziativa è in corso di realizzazione con l'utilizzo di fondi regionali, ed è rivolto a creare ed attrezzare ippovie di collegamento fra i Parchi Regionali di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli e della Maremma, con le altre aree protette delle zone interne della Toscana.

Progetto pilota per la fruizione delle aree protette da parte di portatori di handicap

Tale iniziativa progettuale finanziata, con fondi regionali, è in fase di avvio presso i Parchi e le

aree protette di tutte le Province della Toscana e porterà alla realizzazione di infrastrutture, strutture e servizi, appositamente studiati e progettati, per consentire una fruizione coordinata e rivolta specificatamente a favore dei portatori di handicap.

Le aree marine protette

La Legge 31 dicembre 1982 n. 979 (“Disposizioni per la difesa del mare”) ha individuato, tra le 20 aree marine nazionali di particolare pregio, le Secche della Meloria, antistanti il litorale livornese e pisano, in cui insiste la parte meridionale del Parco Regionale di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli, e l’Arcipelago Toscano, in cui è presente il Parco nazionale.

La Legge 394/91, “Legge quadro sulle Aree Protette”, ha rilanciato la politica delle aree marine protette individuando ulteriori ventinove aree di reperimento in cui è prevista l’istituzione di parchi marini o riserve marine, da inserire a pieno titolo nel sistema integrato nazionale delle aree protette. Tra queste nuove aree è stata indicata l’area “Monti dell’Uccellina-Formiche di Grosseto-Foce dell’Ombrone-Talamone” e cioè la zona a mare antistante il Parco Regionale della Maremma.

La Regione Toscana ha indirizzato ogni azione in modo da raccordare il sistema tra le aree marine di prossima istituzione e il sottosistema delle aree costiere, ampliando così la salvaguardia e la valorizzazione delle risorse ambientali e superando il confine rappresentato, fino ad oggi, dal litorale.

Per quanto concerne l’area marina protetta dell’Arcipelago, il procedimento si presenta particolarmente complesso e si prevede una tempistica abbastanza lunga per giungere alla conclusione.

L’iter preliminare, di competenza regionale, per l’istituzione dell’area marina protetta delle “Secche della Meloria” è completato e si attendono i successivi adempimenti, di competenza del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio.

Per quanto concerne invece l’area marina “Monti dell’Uccellina, Foce dell’Ombrone, Formiche di Grosseto”, il Ministero ha comunicato di prevedere l’istituzione dell’area protetta in una fase successiva, rimandando dunque ai successivi programmi di investimento la loro approvazione ed il conseguente finanziamento.

2.1.2. La tutela della biodiversità

La tutela della biodiversità rappresenta un’azione trasversale, che non riguarda soltanto le aree protette o i siti della Rete Natura 2000, ma che coinvolge, in un approccio multidisciplinare, tutte le attività che possono avere effetti sul territorio quali in particolare l’urbanistica, (piani territoriali

a ogni livello), l’agricoltura, (evoluzione verso qualità, riduzione impatto delle lavorazioni), il settore forestale, (rinaturalizzazione, gestione forestale), il settore della pesca, l’industria, (biotecnologie, informatica, servizi ambientali, bioremediation), l’energia, (biomasse, lotta all’effetto serra e all’inquinamento) e il turismo, (fruizione ecosostenibile).

L’attuazione della legge regionale n. 56/2000

Al fine di integrare, nella legislazione vigente, i chiarimenti e le integrazioni che la Commissione europea ha apportato all’elenco degli habitat di interesse comunitario, la Regione Toscana ha provveduto all’aggiornamento dell’allegato A.1 della Legge Regionale 56/00. Nell’ambito degli allegati alla L.R. 56/00, infatti, era stato definito un elenco di specie e di habitat di interesse regionale, più ampio di quello di interesse comunitario. Tale aggiornamento, al momento interessante soltanto gli habitat, ma in seguito esteso anche a specie faunistiche e floristiche, risulta fondamentale, affinché la strategia perseguita nel campo della conservazione risulti coordinata con quella comunitaria e nazionale. In particolare, sono stati inseriti nuovi habitat di tipo marino, sono state inserite nuove tipologie di habitat terrestri, sono stati eliminati alcuni habitat già presenti e sono stati verificati e inseriti, laddove mancanti, i codici Corine Biotopes e Natura 2000.

È in corso l’iter amministrativo e legislativo per l’aggiornamento della suddetta legge, finalizzato a recepire quanto disposto nella normativa approvata nel periodo intercorso dal 2000 ad oggi, aggiungere nelle definizioni i significati di misure di conservazione, piano di gestione di un sito, studio e valutazione di incidenza ed, infine, a confermare l’affidamento alle province ed agli enti gestori di aree protette, di ulteriori competenze.

La rete ecologica regionale

Attualmente la rete ecologica regionale risulta costituita da un totale di 157 SIR di cui 137 inseriti nella Rete Natura 2000 come SIR-pSIC (76), SIR-ZPS (16), SIR-pSIC-ZPS (45), oltre a 20 Siti di Interesse Regionale non compresi nella Rete Ecologica Europea Natura 2000.

Al netto delle sovrapposizioni tra le diverse tipologie di sito, la superficie complessiva coperta dai 157 SIR risulta pari a 312.241 ha, pari a più del 12% dell’intero territorio regionale.

Pur mantenendo distinta la “rete di aree protette” dalla “rete ecologica”, che rispondono ad approcci concettualmente diversi, nonostante siano talvolta coincidenti (42,45%), appare evidente che l’una è funzionale all’altra e viceversa. Le aree

protette costituiscono, infatti, per le loro caratteristiche e la loro diffusione in ambito regionale, una base essenziale per impostare ed attuare azioni di conservazione sia a scala limitata sia ad ampia scala, attraverso le opportune connessioni ed integrazioni.

Nell'ambito di tale politica di integrazione, la Regione Toscana ha presentato al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio il progetto "Conservazione e valorizzazione della biodiversità nelle aree umide dei 3 Parchi Regionali della Toscana", finanziato con i fondi resi disponibili dalla Deliberazione CIPE 19/2004.

Gli strumenti conoscitivi a disposizione

A partire dal 2000, la Regione Toscana ha promosso la realizzazione di uno strumento articolato di conoscenza, specificatamente legato alla conservazione, detto "Repertorio Naturalistico Toscano" (RE.NA.TO). Il progetto, avviato dall'ARSIA a seguito di richiesta e finanziamento dell'Assessorato regionale all'Ambiente, è stato realizzato dal Museo di Storia naturale dell'Università di Firenze, con la partecipazione e collaborazione di altri Dipartimenti dell'Università di Firenze e di Pisa e della Soc. NEMO ed è stato verificato e collaudato nei suoi elaborati finali.

RE.NA.TO. è oggi un archivio georeferenziato in cui è riportata la situazione di tutte le specie vegetali ed animali di interesse conservazionistico presenti in Toscana, con le rispettive presenze nei vari ambiti territoriali ed i relativi livelli di criticità. Tale archivio è in fase di costante aggiornamento e costituisce uno strumento basilare per mettere in pratica in modo efficace corrette e mirate politiche di intervento per la conservazio-

ne delle specie e degli habitat a rischio nei territori interessati, per valutare la compatibilità di piani e progetti per la gestione e lo sviluppo del territorio, per svolgere politiche attive di gestione rivolte alla salvaguardia della biodiversità.

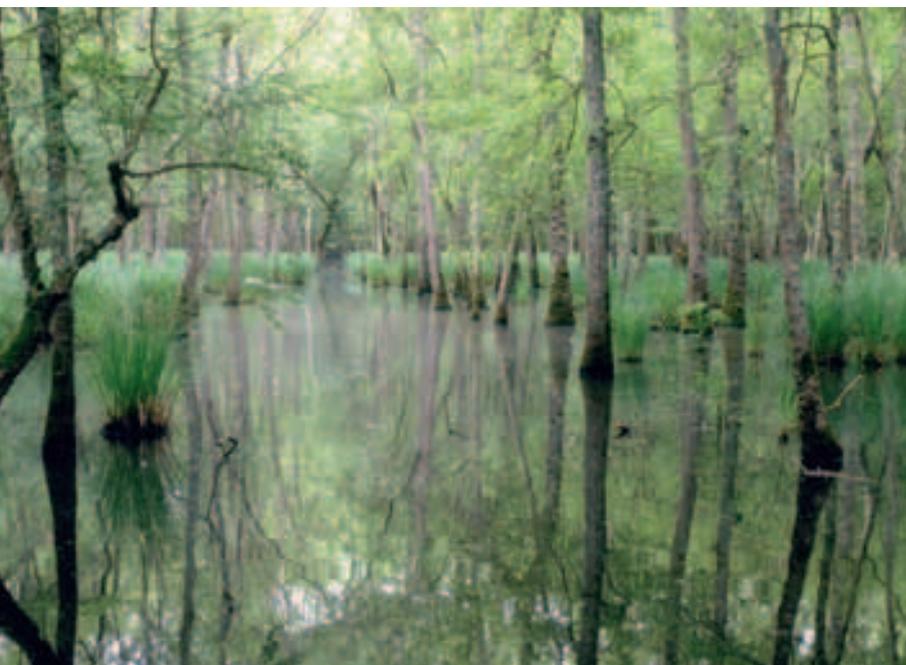
Nel corso del 2005 sono state inoltre avviate le intese tra Regione Toscana, Museo di Storia naturale "La Specola", Università degli Studi di Firenze e ARPAT-Area mare per attuare un progetto di studio e monitoraggio delle specie marine al fine di realizzare un repertorio toscano degli elementi di interesse conservazionistico (Progetto BIOMART). Il progetto è finalizzato alla costituzione di un database in cui vengono archiviati e georeferenziati i dati ricavati dalla riorganizzazione delle conoscenze scientifiche acquisite su habitat e specie marine di interesse conservazionistico, nonché sulla loro integrazione con nuovi dati reperiti nel corso di ricerche in atto. Ciò dovrebbe portare all'individuazione di nuove aree marine particolarmente ricche di biodiversità sulle quali prevedere specifici strumenti di gestione e di tutela (compresa la possibilità di avanzare nuove proposte di area marina protetta o di pSIC).

La valutazione di incidenza

Ai sensi dell'art. 6 della Direttiva 92/43/CEE (Habitat) e in base al principio di precauzione, qualsiasi piano, programma, progetto e intervento che possa avere incidenze significative, anche per effetto cumulativo con altri piani o progetti, forma oggetto di un'opportuna valutazione dell'incidenza che ha o potrebbe potenzialmente avere sul sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo. Alla luce delle conclusioni della valutazione di incidenza sul sito, le autorità nazionali competenti danno il loro accordo su tale piano o progetto soltanto dopo aver avuto la certezza che esso non pregiudicherà l'integrità del sito in causa, ossia le funzioni ecologiche degli habitat e delle specie per i quali il sito è stato designato.

I piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistico-venatori e le loro varianti, cioè gli interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze sullo stesso, devono contenere apposito studio di incidenza, che permetta di valutare obiettivamente gli effetti che possano verificarsi sul SIR (Sito di Importanza Regionale), tenendo conto degli obiettivi di conservazione.

La Regione Toscana sta definendo delle linee guida per la redazione dello studio di incidenza, alla luce dell'art. 3 della L.R. 56/00, che attribuisce le competenze amministrative dei SIR alle Province e agli Enti Parco.



Nel corso di questi ultimi anni numerose sono state le valutazioni d'incidenza su piani, progetti e interventi, anche sottoposti a VIA, effettuate dai competenti uffici del Settore Tutela e Valorizzazione delle Risorse Ambientali, attivando contatti e collaborazioni con i relativi settori di interesse (urbanistica, agricoltura, caccia, VIA, cave) e promuovendo la conoscenza delle disposizioni normative derivanti dall'applicazione dell'art. 6 della Dir 92/43/CEE, purtroppo spesso disattese da Enti locali e soggetti privati, che considerano la biodiversità più un problema, che una risorsa territoriale da salvaguardare e valorizzare.

I Piani di Gestione dei SIR

La Direttiva Habitat conferisce agli Stati membri il compito di stabilire le opportune misure per evitare, nei siti Natura 2000, il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie di interesse comunitario e prevede, laddove necessario, la redazione di appropriati piani di gestione, specifici o integrati ad altri piani di sviluppo e le opportune misure regolamentari, amministrative o contrattuali che siano conformi alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat naturali presenti nei siti.

La legge regionale 56/00 individua come Enti competenti a svolgere tutte le funzioni amministrative previste dalla stessa le Province e gli Enti Parco, che definiscono ed attuano le misure di conservazione ivi previste, anche mediante l'adozione, ove occorra, di appositi piani di gestione. La necessità di adottare un piano di gestione è legata alla situazione del sito e in particolare allo stato degli strumenti di gestione esistenti, laddove, infatti, lo stato della pianificazione e delle misure di conservazione è carente, l'adozione del piano di gestione si presenterà necessaria, al fine di definire le soluzioni migliori, sia in termini di misure di conservazione, sia di definizione di attività e iniziative di sviluppo. In generale, qualora le misure di gestione risultino molto articolate, richiedano apposite attività di monitoraggio e non possano essere inserite all'interno di altri strumenti di pianificazione esistenti o in un piano di azione, sussiste l'obbligo di redigere uno specifico piano di gestione del sito.

Da un'analisi di quanto riportato nella suddetta Direttiva, emerge che la redazione di un piano di gestione specifico è ritenuta necessaria in almeno 25 SIR, negli altri casi le norme tecniche fanno riferimento alla necessità di integrare gli strumenti di pianificazione già esistenti (piano integrato) o redigere appositi piani di settore, soprattutto nell'ambito della gestione del pascolo nelle zone aperte, della gestione dei livelli idrici presenti, della gestione delle aree estrattive, della gestione delle foreste e della gestione della fruizione turistica.

In altri casi ancora, risulta invece necessario realizzare piani di azione, ossia documenti tecnici di carattere conservazionistico, generalmente rivolti all'attuazione di misure gestionali destinate a singole specie o habitat.

Ad oggi, risultano conclusi, o in fase di completamento, i piani di gestione relativi ai seguenti SIR, redatti e finanziati nell'ambito di progetti Life Natura:

- SIR-pSIC Monte La Nuda-Monte Tondo (IT5110005)
- SIR-pSIC Monte Castellino-Le Forbici (IT5120002)
- SIR-pSIC-ZPS Pascoli montani e cespuglieti del Pratomagno (IT5180011)
- SIR-pSIC-ZPS Formiche di Grosseto (IT51A0022)
- SIR-ZPS Isolotti Grossetani dell'Arcipelago (IT51A0035)

Sono in corso di predisposizione, da parte degli uffici regionali, le linee guida per la redazione dei piani di gestione dei SIR, documento finalizzato non solo al recepimento delle indicazioni fornite dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ma anche ad agevolare i soggetti competenti, uniformando le modalità e i contenuti necessari, affinché il piano rappresenti uno strumento concreto di gestione conservazionistica del sito.

Nel quadro delle prime esperienze di applicazione dei contenuti di cui sopra la Regione Toscana ha finanziato uno studio su tre Siti di Importanza Regionale della Val di Cecina ("Fiume Cecina da Berignone a Ponteginori", "Balze di Volterra" e "Complesso di Monterufoli"). È stata quindi prioritariamente elaborata una specifica metodologia per comprendere, per ciascun sito, la necessità di un piano di gestione e, ove necessario, si è provveduto alla redazione dello stesso.

Il sito "Balze di Volterra" è caratterizzato da problematiche affrontabili mediante misure di conservazione, integrabili negli strumenti di pianificazione esistenti. Per tale sito è stata ritenuta non necessaria la realizzazione di un apposito piano di gestione, mentre è risultata indispensabile, oltre all'integrazione degli strumenti di piano, una rivisitazione del suo perimetro.

Anche nel caso del SIR "Complesso di Monterufoli", le problematiche di conservazione sono risultate affrontabili con misure integrabili negli strumenti di pianificazione esistenti. In particolare, tra quest'ultimi, risulta centrale il ruolo degli strumenti di gestione della Riserva Provinciale "Foresta di Monterufoli-Caselli", con gestione diretta della Comunità Montana Val di Cecina.

Il sito "Fiume Cecina da Berignone a Ponteginori" è risultato invece caratterizzato da problematiche assai complesse, affrontabili solo in parte con misure di conservazione integrabili negli stru-

menti di pianificazione esistenti, e ciò ha indotto a ritenere necessaria la realizzazione di un completo piano di gestione del sito (approvato dalla Provincia di Pisa con Deliberazione del Consiglio Provinciale n° 67 del 10-06-2005).

Rete Natura 2000 e Sviluppo rurale

La politica agricola comune e, in particolare, lo sviluppo rurale risulta un elemento fondamentale per garantire la conservazione della biodiversità in un'ottica di interazione tra agricoltura e ambiente che soddisfi nel miglior modo possibile le esigenze legate alla sopravvivenza di specie e habitat di rilevante interesse conservazionistico.

In questo senso l'Unione Europea individua la conservazione della biodiversità come uno dei tre obiettivi prioritari (accanto all'acqua e al cambiamento climatico) ai quali lo sviluppo rurale deve contribuire positivamente.

Il Reg. CE 1782/03 dispone che tutti gli agricoltori beneficiari di pagamenti diretti afferenti al 1° pilastro della PAC (che prevede il sostegno diretto agli agricoltori) si conformino a due tipologie di impegni:

1. *Criteri di Gestione Obbligatoria (CGO)*: disposizioni di legge già in vigore e derivanti

dall'applicazione nazionale di corrispondenti disposizioni comunitarie, in questo caso le Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE;

2. *Buone Condizioni Agronomiche ed Ambientali (BCAA)*: norme relative alla gestione delle superfici ritirate dalla produzione e al mantenimento degli elementi caratteristici del paesaggio che l'agricoltore deve rispettare in assenza di piani di gestione specifici.

Gli agricoltori si impegnano così ad attuare una corretta gestione agronomica dei terreni finalizzata alla salvaguardia dell'ambiente, alla salute pubblica e degli animali.

Nel Reg. CE 1698/2005, relativo all'attuazione della politica di sviluppo rurale per il periodo 2007-2013, sono presenti anche misure che rappresentano importanti novità, nell'ambito della conservazione della natura e della tutela della biodiversità.

Il suddetto regolamento prevede infatti contributi per compensare gli agricoltori dei costi sostenuti e/o della perdita di reddito derivante dai vincoli imposti dalle Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE, finanziamenti per interventi di valorizzazione e conservazione delle risorse caratterizzanti i siti Natura 2000 e un sostegno volto alla stesura di piani di protezione e gestione dei suddetti siti.

2.2. Suolo



Indicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Obiettivo	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato attuale	Trend
1. Percentuale di sezioni disponibili della carta geologica regionale	S	++	Completare l'acquisizione del quadro conoscitivo che consenta sviluppi applicativi	☺	☺
2. Qualità del suolo	S	+	Evidenziare le aree degradate e definire limiti di sostenibilità.	☹	☺
3. Uso del suolo	S	++	Acquisire un quadro conoscitivo che consenta di valutare l'uso del suolo nell'ottica della sostenibilità.	☺	☺
4. Impiego di suolo per lo sviluppo urbano	P	++	Limitare la dispersione degli insediamenti urbani sul territorio, anche attraverso la riutilizzazione degli spazi già urbanizzati e ridurre l'impermeabilizzazione del suolo.	☹	☺
5. Variazione percentuale delle aree artificiali	P	++	Ridurre la dinamica delle aree artificiali	☹	☺
6. Superficie regionale percorsa da incendi	S/R	+++	Ottimizzare le politiche di prevenzione e ridurre le aree percorse da incendi.	☺	☹

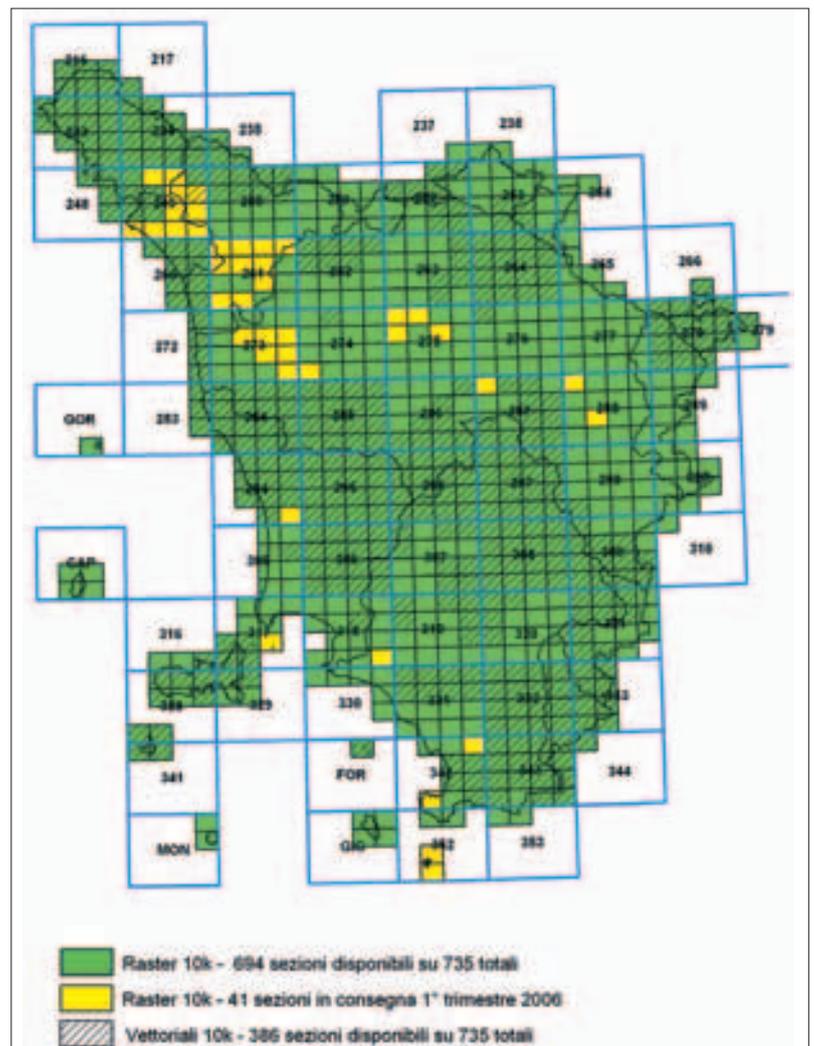
Il termine suolo definisce, in generale, lo strato superiore della crosta terrestre, l'interfaccia tra l'atmosfera, la geosfera e l'idrosfera. Tale strato assicura una serie di funzioni chiave, a livello ambientale, sociale ed economico, indispensabili per la vita. Agricoltura e silvicoltura dipendono dal suolo per l'apporto di acqua e nutrienti e per l'innesto delle radici. Il suolo svolge, un ruolo centrale per la protezione della risorsa idrica e lo scambio di gas con l'atmosfera, grazie a funzioni di magazzinaggio, filtraggio, tampone e trasformazione delle sostanze chimiche. Esso costituisce, inoltre, un habitat, un pool genico e quindi una riserva di biodiversità, un elemento del paesaggio e del patrimonio culturale, una fonte di materie prime. Affinché esso possa svolgere le sue funzioni, è necessario preservarne le condizioni. Per combattere, limitare e mettere in atto politiche per la protezione del suolo occorre conoscerlo, acquisire informazioni sui fattori che lo generano, i processi che regolano la sua evoluzione, le principali caratteristiche fisico-chimiche e i suoi comportamenti; è altrettanto importante conoscere la distribuzione dei tipi di suolo nel territorio.

Fin dal 1992, gli Stati partecipanti al summit di Rio de Janeiro avevano adottato una serie di dichiarazioni riguardanti la protezione del suolo. La Convenzione delle Nazioni Unite per Combattere la Desertificazione (1994), in seguito, individuava il suo obiettivo nel prevenire e ridurre il degrado del territorio, riabilitare i terreni degradati e quelli affetti da processi di desertificazione. Nel 2001, la Strategia per lo Sviluppo Sostenibile dell'Unione Europea ed il VI Programma Comunitario di Azione Ambientale, stabilirono l'obiettivo di proteggere il suolo dall'erosione e dall'inquinamento ed evidenziarono che il declino della fertilità del suolo aveva ridotto, in Europa, la produttività di molte aree agricole. La difesa del suolo è stata oggetto, nel 2002, di ulteriore attenzione da parte della Commissione Europea, che ha così assunto un impegno politico preciso su questa problematica. La Commissione ha infatti adottato la Comunicazione COM(2002) 179 final, intitolata "Verso una Strategia Tematica per la Protezione del Suolo", nella quale viene riconosciuta la funzione ambientale dei suoli ed identificate le otto principali minacce che rischiano di comprometterne le funzioni: contaminazione locale e diffusa, erosione, impermeabilizzazione, compattazione, perdita di sostanza organica, diminuzione della biodiversità, frane e alluvioni, salinizzazione e, quale ultima forma di degrado, la desertificazione. Coerentemente con il quadro di riferimento internazionale, la Regione Toscana – Servizio Geografico e Geologico Regionale, ha attivato e sviluppato, in collaborazione con il LaMMA, un processo di definizione ed im-

plementazione del quadro conoscitivo, mirato sia alla conoscenza della qualità della risorsa sia all'individuazione di limiti di sostenibilità nella sua utilizzazione.

2.2.1. Percentuale di sezioni disponibili della Carta Geologica Regionale

Il Progetto Carta Geologica Regionale vede la luce nel 2001, e prende il via operativamente nel 2002. Rispetto alla base di partenza, il lavoro fatto fino ad oggi è stato consistente. Le convenzioni stipulate dalla Regione Toscana con le Università di Firenze, Pisa, Siena e il CNR-IGG sono state condotte, secondo il programma del progetto, fino al raggiungimento della situazione evidenziata nella figura 1 e al completamento del progetto entro il 1° semestre 2006. Il progetto, finanziato per un costo di circa 8 milioni di Euro, ha visto impegnata la Regione Toscana in un complesso



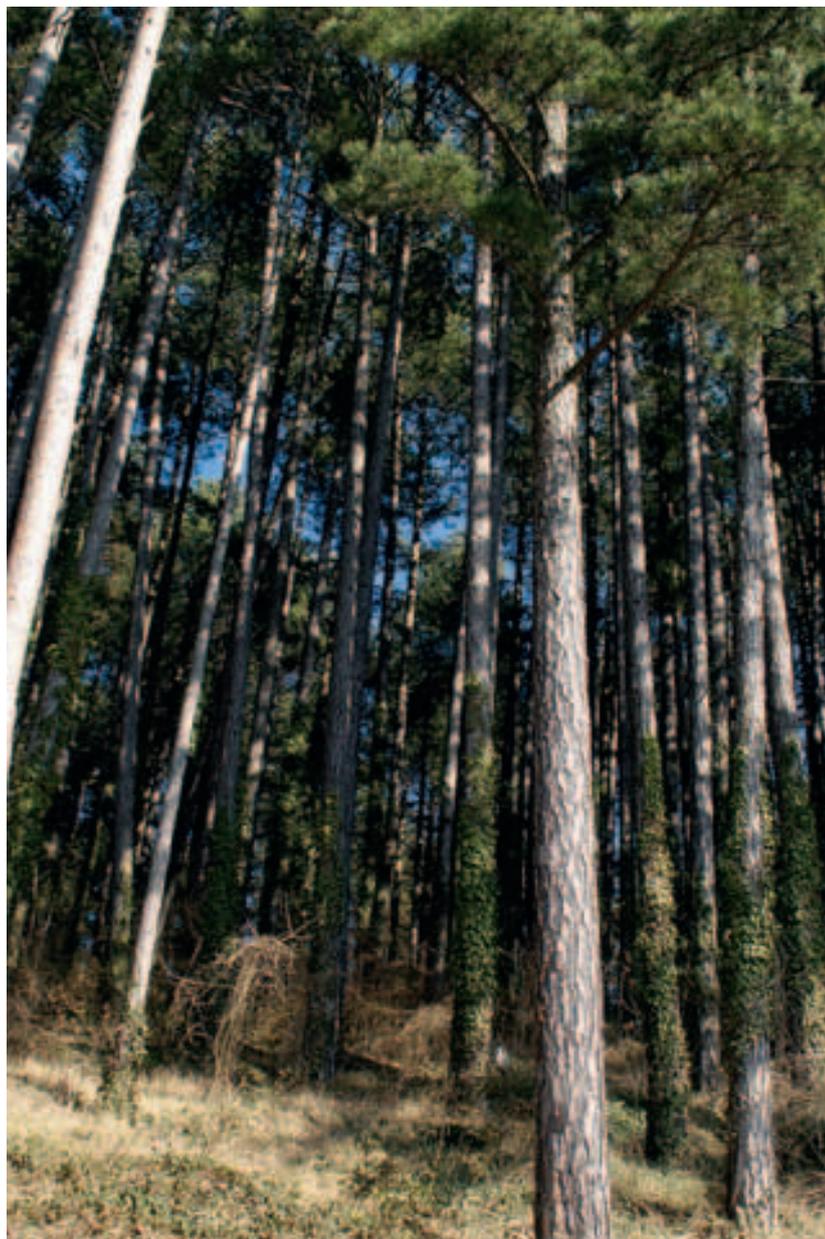
Progetto Carta Geologica Regionale 1:10:000 (fonte Regione Toscana - Servizio Geologico)

Figura 1

ed articolato lavoro di progettazione e coordinamento delle molteplici attività, per una durata di circa sei anni. La struttura di progetto ha coinvolto il LaMMA, quale struttura tecnica di gestione e divulgazione e, oltre agli Atenei toscani, anche l'Università di Perugia quale struttura individuata per il collaudo del progetto. Complessivamente il progetto ha coinvolto circa 150 persone. La figura 1 illustra la situazione della disponibilità in rete delle sezioni 1:10.000 della Carta Geologica Regionale, al novembre 2005. Le sezioni disponibili in formato raster (originale d'autore, in verde) sono 640 su 735 e superano la soglia del 90%. Le restanti 41 sezioni (5,7%, in giallo) sono previste entro marzo 2006. Per il 53% delle sezioni (zebrato nero) è già disponibile in rete la BD in formato vettoriale. La copertura completa, in formato vettoriale, sarà raggiunta per la fine del 2006-inizio 2007.

Tutte le sezioni sono facilmente scaricabili dalla Sezione "Cartografia Geologica di Base" del sito web del Servizio Geologico Regionale all'indirizzo www.regione.toscana.it/geologia.

Con il termine Derivate Tematiche, si indicano quei prodotti cartografici ottenuti per elaborazione di banche dati esistenti. La Derivata Geomorfologica, come si evince dal nome stesso, non rappresenta il risultato di nuovi rilevamenti originali, ma consiste nell'estrapolazione di tutti gli elementi aventi significato geomorfologico, tra quelli contenuti nella Carta Geologica Regionale 1:10.000; a tali elementi si aggiungono ulteriori livelli informativi, derivati da altre banche dati a carattere regionale o nazionale, come le frane censite nell'ambito del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), gli elementi idrografici del Grafo Acque regionale e quelli morfologici e antropici contenuti nella Carta Tec-

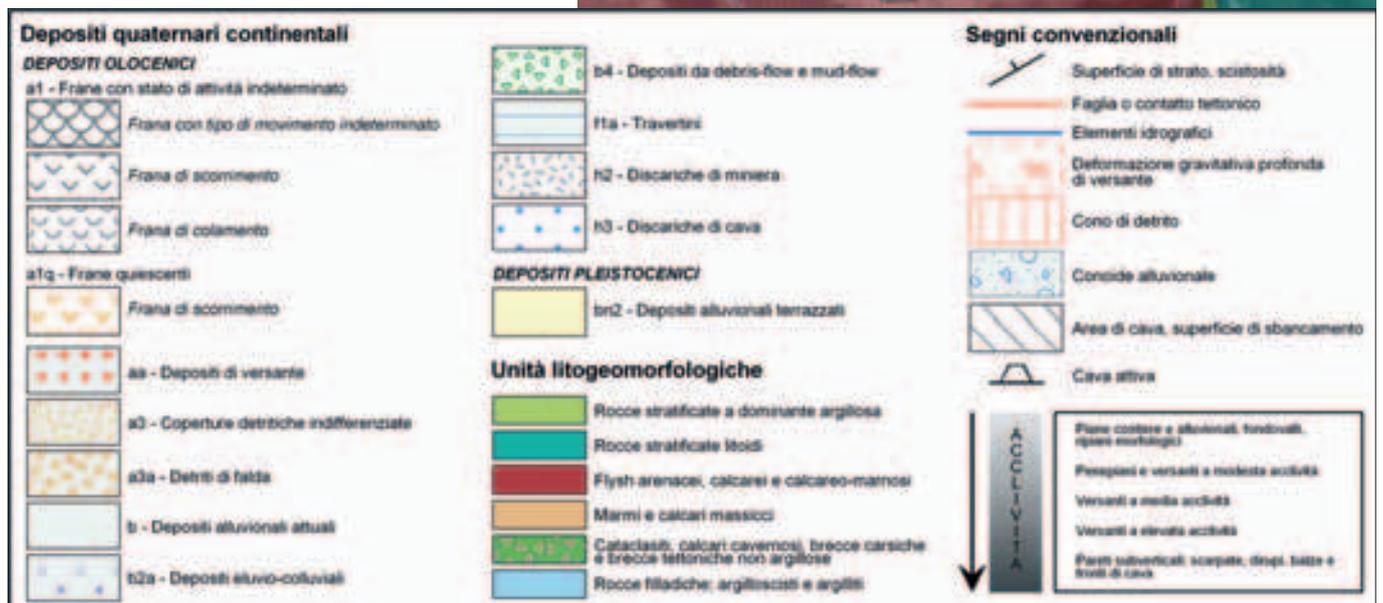
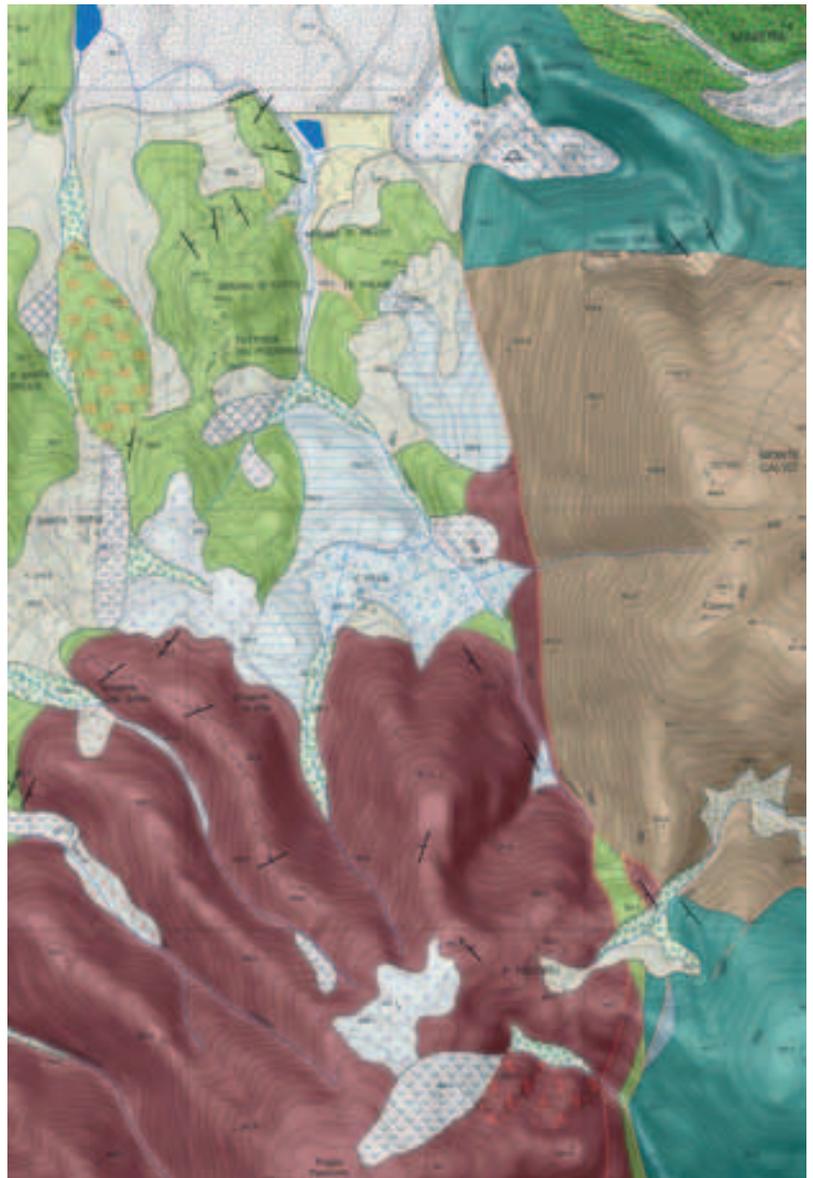


nica Regionale. Mentre per i depositi quaternari vengono utilizzate le categorie ed i simboli della Carta Geologica Regionale, le formazioni del substrato roccioso vengono qui rappresentate secondo classi derivate su base litologica, in funzione del tipo di risposta ai processi morfogenetici principali (suscettibilità ai fenomeni erosivi, propensione al dissesto, dissoluzione, ecc.) e, dunque, delle diverse tipologie di forme del paesaggio che a tali formazioni competono.

Attraverso l'elaborazione del DTM regionale in funzione del parametro "acclività", la locale conformazione del territorio viene rappresentata (figura 2) in trasparenza sotto forma di sfumatura di toni di grigio: ai toni più chiari corrispondono le aree sub-pianeggianti, mentre le zone più acclivi sono caratterizzate da toni più scuri. Le sezioni sono scaricabili dalla sezione "Cartografia Tematica Derivata" del sito web del Servizio Geologico Regionale all'indirizzo: www.regione.toscana.it/geologia.

2.2.2. Qualità del suolo

La carta dei suoli è il punto di arrivo di un rilevamento pedologico, dove trovano una naturale confluenza varie fasi di lavoro, quali lo studio dei fattori ambientali, la fotointerpretazione, la definizione di unità di paesaggio, la descrizione e il campionamento dei profili di suolo, le determinazioni analitiche di laboratorio, la catalogazione e la classificazione delle unità tipologiche di suolo. Le informazioni fornite dalla carta dei suoli riguardano la localizzazione, l'estensione e la distribuzione dei diversi tipi di suolo che insistono in una data area. Questo consente di



Progetto carta geomorfologica regionale 1:10.000 (Fonte Regione Toscana - Servizio Geologico)

Figura 2

valutare le correlazioni che esistono fra suoli e paesaggi, le caratteristiche specifiche dei suoli, le loro proprietà e qualità ed i principali comportamenti. Tale base conoscitiva, si presta ad essere oggetto di valutazioni applicative specifiche in molteplici settori e consente la predisposizione di strumenti derivati dalla carta dei suoli, che sono più direttamente utilizzabili per finalità pratiche, come supporto per la pianificazione territoriale, agraria e forestale, la tutela delle risorse idriche superficiali e sotterranee, gli interventi agro-forestali, di irrigazione e bonifica, i progetti relativi all'espansione di aree urbanizzate, a parchi e ad aree per il tempo libero.

La Regione Toscana è impegnata nella realizzazione del Progetto "Carta dei suoli della Regione Toscana in scala 1:250.000", gestito e coordinato dal Settore Foreste e Patrimonio Agroforestale, che prevede di realizzare, per giugno 2006, un inventario organizzato dei suoli a scala di riconoscimento dell'intero territorio toscano. Il documento sarà costituito da una carta in formato digitale e da una banca dati georeferenziata, contenente tutte le informazioni relative ai caratteri e ai principali comportamenti dei suoli.

La figura 3 riproduce la "Carta dei Sistemi di

terre", un livello informativo superiore a scala 1:250.000. Nell'ambito del Progetto, in accordo con metodologie definite a livello nazionale, è stato realizzato un sistema gerarchizzato di paesaggi rappresentabili a differenti scale che, a livelli crescenti di dettaglio cartografico e informativo, consente di definire e inquadrare il livello paesaggistico di maggior dettaglio realizzato, denominato "Sottosistemi di terre", al quale sono legate le descrizioni dei suoli, sulla base delle informazioni disponibili. Dalle "Soil Regions" (scala di rappresentazione 1:5.000.000) già concordate a livello europeo e delineate a livello nazionale (rappresentate in figura dal tratto nero), si scende ai "Sistemi di Terre" (scala di rappresentazione 1:1.000.000); il livello più dettagliato, i "Sottosistemi di terre" (scala 1:250.000) è il livello al quale si concretizza e si esplicita il rapporto fra il paesaggio e i suoli, ed è in corso di realizzazione. Esso viene definito tenendo conto delle informazioni provenienti da carte geologiche e geomorfologiche di varie scale, da immagini da satellite, da foto aeree di piccola scala (1:70.000), da carte forestali e vegetazionali, da carte di uso del suolo, da elaborazioni dal modello digitale del terreno e dei dati pedologici disponibili. La carta dei Sistemi di terre inquadra degli ambiti territoriali, che presentano caratteri paesaggistici e geografici, quali la litologia del substrato, la morfologia, l'uso del suolo e il clima che, per la scala di riferimento adottata, differenziano univocamente ogni Sistema, ed essendo questi i principali fattori della pedogenesi, costituiscono dei contenitori discreti di informazioni pedologiche.

Il Servizio Geologico è impegnato nella realizzazione di uno strato informativo di dettaglio sui suoli regionali, sulle loro caratteristiche fisiche e chimiche e sui loro comportamenti funzionali e per conseguire questo fine ha messo a punto un progetto che utilizza al massimo i contenuti informativi della carta geologica in scala 1:10.000 e delle altre banche dati di dettaglio presenti nel Sit regionale.

Il progetto è stato testato nella sua completezza in un'area campione nella valle dell'Albegna (GR), di cui la figura 4 riporta la carta finale, scelta per la sua complessità pedologica a rappresentare un importante test di validazione. La metodologia adottata ha realizzato una stratificazione del territorio in unità di paesaggio, basata sulla carta geologica in scala 1:10.000 e utilizzando tecniche di classificazione semi-automatiche, basate su analisi di fotointerpretazione da foto aeree e su elaborazioni di alcuni indici morfometrici derivati da DEM di dettaglio.

Alle unità di paesaggio, mediante una prima verifica effettuata con osservazioni speditive di campagna, sono state attribuite le informazioni pedologiche provenienti dal catalogo regionale

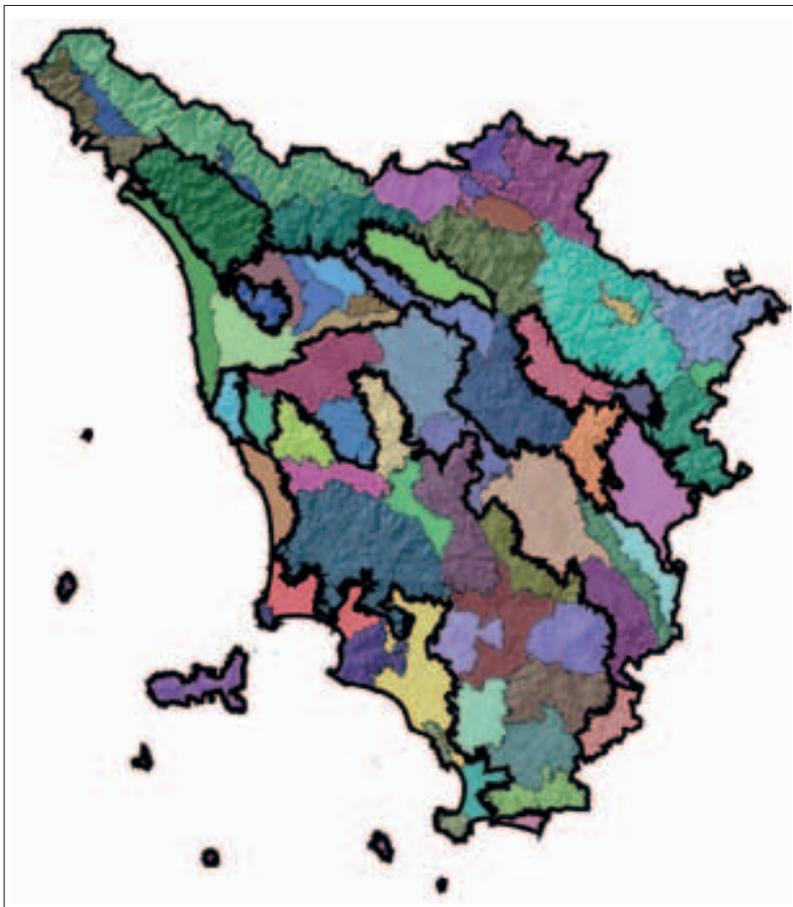


Figura 3

Carta dei "Sistemi di Terre" (Fonte Regione Toscana - Servizio Geologico)

dei suoli in fase di realizzazione da parte del Progetto “Carta dei suoli in scala 1:250.000”.

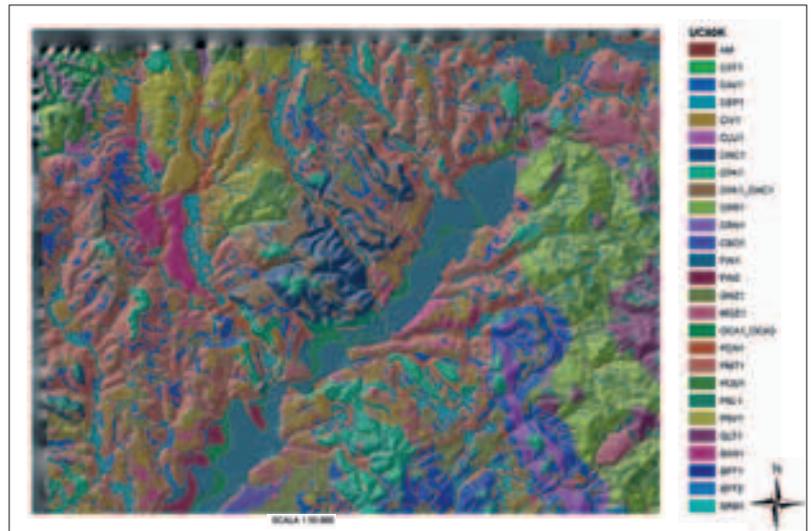
In una seconda fase, a seguito di un rilevamento pedologico realizzato mediante osservazioni speditive, descrizione e analisi di profili di suolo, si è realizzata la carta pedologica dell’intera area, dalla quale sono direttamente desumibili i principali caratteri e i principali comportamenti dei suoli presenti.

2.2.3. Uso del suolo

La ricerca intrapresa sull’uso del suolo presenta, nella presente edizione, un ulteriore aggiornamento. La Regione Toscana – Servizio Geografico e Geologico Regionale, nell’ambito della collaborazione attivata con il LaMMA, propone una lettura comparata dei dati CORINE Land Cover relativi agli anni 1990 e 2000, allo scopo di evidenziare i cambiamenti intervenuti nelle singole classi di utilizzazione. Una rappresentazione sintetica dei cambiamenti intervenuti nel decennio considerato è riportata nella figura 5, mentre un’analisi più approfondita dei dati è riportata nei paragrafi che seguono. Ad una prima osservazione è possibile comunque evidenziare alcune caratteristiche:

- si nota una stabilità del tessuto urbano continuo, mentre un incremento di circa il 10% viene evidenziato riguardo al tessuto urbano discontinuo;
- le aree industriali ed infrastrutturali in genere, aumentano complessivamente del 12%, con il contributo più rilevante fornito dalla classe che descrive le aree industriali e commerciali;
- relativamente alle aree colturali si nota un incremento delle aree a vigneto ed un decremento degli oliveti; si osserva inoltre un decremento generale dei sistemi colturali permanenti;
- nell’ambito della classe che descrive i territori boscati, si osservano contrazioni delle aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione, mentre i boschi stabili, in particolare quelli di latifoglie, evidenziano un certo incremento.

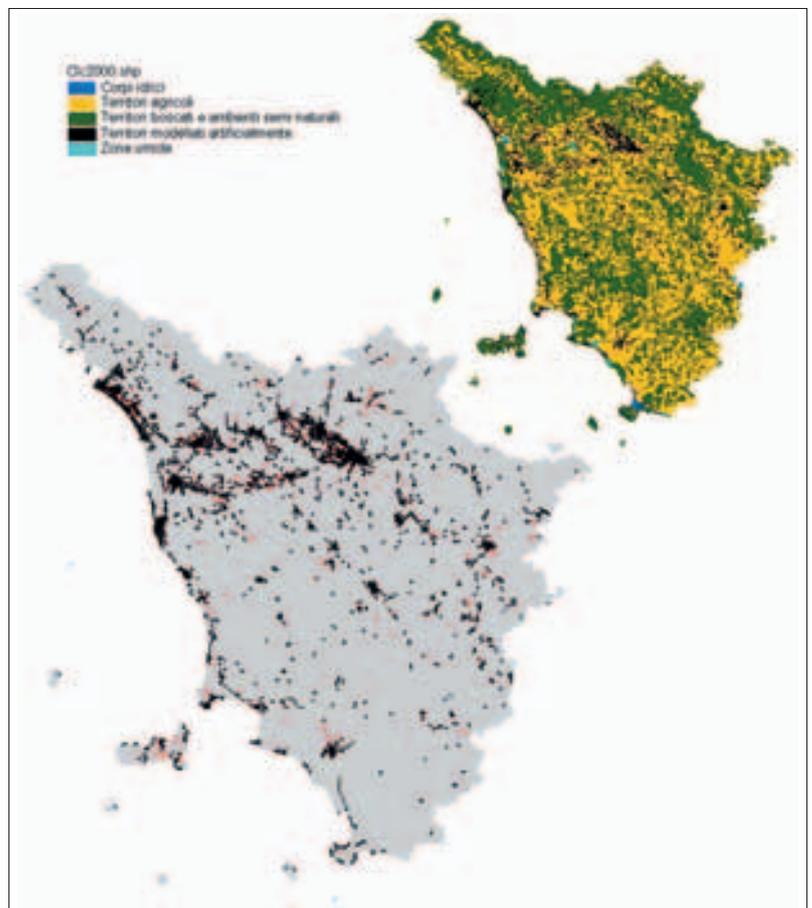
Un’ulteriore fase dell’elaborazione dei dati, inoltre, ha permesso di evidenziare le trasformazioni all’interno delle singole classi di uso del suolo che sono state oggetto di cambiamento, nel periodo 1990-2000. Oltre al tessuto urbano, i cui cambiamenti sono analizzati in dettaglio nel paragrafo che segue, è possibile evidenziare le tendenze relative alle aree agricole e naturali. In sintesi si nota che i terreni seminativi hanno perduto superficie, che si è, prevalentemente, trasformata in vigneti, sistemi colturali permanenti, aree industriali e commerciali e tessuto urbano discontinuo. Allo stesso tempo, si nota che essa ha “acquistato” superficie rispetto, in particolare, ai prati stabili.



Carta Pedologica di una porzione di territorio nella Valle dell’Albegna (Fonte Regione Toscana - Servizio Geologico)

Figura 4

Altro dato interessante è quello relativo ai boschi di latifoglie, che vedono un incremento di circa 14.000 ettari, pari all’1,8%; questo si realizza, in particolare, in seguito alla trasformazione delle aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione.



CORINE Landcover 2000. In evidenza i territori artificiali, in rosso i cambiamenti al 2000. (Fonte LaMMA - Regione Toscana)

Figura 5

L'analisi dei dati citati è tuttora in corso di elaborazione. In ogni caso è interessante sottolineare come l'integrazione fra i due approcci descritti brevemente in precedenza permetterà, non solo di evidenziare il cambiamento delle superfici delle singole classi nel decennio 1990-2000, ma anche verificare, dal punto di vista quali-quantitativo, le trasformazioni della superficie di una classe rispetto alle altre classi di uso del suolo.

2.2.4. Impiego di suolo per lo sviluppo urbano

2.2.5. Variazione percentuale delle aree artificiali

La normativa regionale sul governo del territorio sottolinea come "le azioni di trasformazione del territorio debbano essere valutate e analizzate in base a un bilancio complessivo degli effetti su tutte le risorse" (L.R. 1/05, art. 3). Il suolo è una delle risorse essenziali del territorio; i due aspetti fondamentali che descrivono lo stato della risorsa e le pressioni che su di essa agiscono sono il consumo complessivo di suolo (intendendo con consumo di suolo, sostanzialmente, la quota di territorio interessata dagli insediamenti e dalle infrastrutture) e le trasformazioni d'uso del suolo, di natura sia insediativa che produttiva; dall'analisi dell'uso del suolo si possono quindi ricavare una pluralità di osservazioni circa la qualità degli insediamenti, il livello di pressione antropica sulle risorse ambientali (per esempio: aria, acqua, ecosistemi, ecc.). Inoltre, il mosaico dell'uso del suolo contribuisce in modo significativo alla definizione dei caratteri del paesaggio (anch'esso riconosciuto, dalla L.R. 1/05, quale risorsa essenziale del territorio).

Il consumo complessivo del suolo coinvolge aspetti legati più direttamente al mantenimento e alla salvaguardia dell'integrità della risorsa stes-

sa. I principali elementi considerati sono: l'impiego di suolo per lo sviluppo urbano – che rende conto dell'incidenza della superficie territoriale occupata dagli insediamenti – e la variazione percentuale delle aree artificiali, che rappresenta una "modifica" dell'intensità di uso del suolo. L'analisi dei dati Corine Land Cover (CLC) costituisce un valido supporto per la definizione, alla scala regionale o di area vasta, dei due indicatori sopra richiamati.

La lettura delle trasformazioni territoriali intervenute nel decennio 1990-2000 è stata operata mediante il confronto tra le due carte dell'uso del suolo CLC, e si avvale di alcune riflessioni emerse nell'ambito dell'osservatorio sui piani strutturali locali, sia in merito ai contenuti strategici che alle ipotesi di crescita (dimensioni massime sostenibili). Il richiamo ai contenuti degli strumenti di pianificazione è risultato necessario per interpretare le dinamiche dell'uso del suolo.

Dal confronto emergono alcune considerazioni di carattere generale che descrivono le principali trasformazioni che hanno interessato il territorio regionale; talvolta accanto a queste sono state riportate le differenze più significative in ambito sub regionale (facendo riferimento alle aree vaste individuate dal Piano di indirizzo territoriale della Toscana, Pit 2000-2005).

Sono state considerate le macro categorie di uso del suolo corrispondenti al primo livello della CLC (territori modellati artificialmente, territori agricoli, territori boscati e ambienti seminaturali, zone umide e corpi idrici) e solo successivamente si è tenuto conto di alcune sottoripartizioni (funzionali, morfologiche e tipologiche) relative alle aree insediate.

Si sottolinea come alcune di queste categorie siano state utilizzate nel Pit per la descrizione delle dinamiche evolutive del paesaggio e l'identificazione dei suoi *caratteri strutturali*, in termini di articolazione e tessitura sub regionale del mosaico dell'uso del suolo.

Classi d'uso del suolo	1990 (ha)	2000 (ha)	Variazione %	Variazione Assoluta	Incidenza % 1990	Incidenza % 2000
Territori modellati artificialmente ¹	85.523	93.659	10%	8.135	3,7%	4,1%
Territori agricoli ²	1.049.476	1.037.404	-1%	-12.071	45,7%	45,1%
Territori boscati ³	1.149.328	1.152.567	0%	3.239	50,0%	50,2%
Zone umide ⁴	5.979	6.018	1%	39	0,3%	0,3%
Corpi idrici ⁵	7.666	8.298	8%	632	0,3%	0,4%

¹ Territori modellati artificialmente: zone urbanizzate, zone industriali commerciali e reti di comunicazione, zone estrattive discariche e cantieri, zone verdi artificiali non agricole; ² Territori agricoli: seminativi, colture permanenti, prati stabili, zone agricole eterogenee; ³ Territori boscati e ambienti seminaturali: zone boscate, zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea, zone aperte con vegetazione rada o assente; ⁴ Zone umide: zone umide interne, zone umide marittime; ⁵ Corpi idrici: acque continentali e acque marine.

Si registra, su scala regionale, una crescita delle aree modellate artificialmente dell'ordine del 10%; si tratta della superficie coperta dagli insediamenti, dalle infrastrutture, dagli spazi verdi artificiali e dalle aree estrattive (cfr. categoria 1 della CLC). L'analisi di area vasta (tabella 2) mette in luce alcune differenze; la Toscana dell'Appennino fa registrare il più alto tasso di crescita degli insediamenti (+13%); questo valore va comunque rapportato ad un dato assoluto di presenza antropica piuttosto basso. Il consumo di suolo nei due sistemi della costa e delle aree interne e meridionali subisce un incremento pari al 9%; mentre nel secondo caso si tratta una parte di territorio regionale ove prevalgono i caratteri di naturalità

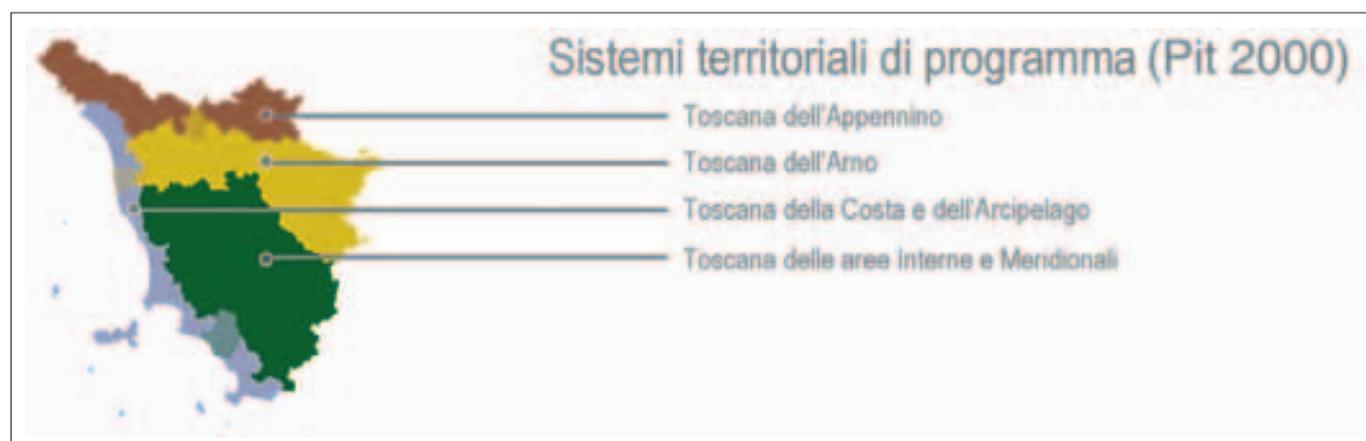
(bassa densità insediativa e la più bassa incidenza delle aree urbanizzate sul totale della superficie territoriale, pari al 2%), nel primo caso si tratta di una porzione di territorio già prossima ai livelli di saturazione con continuità degli insediamenti e forte pressione antropica (attività produttive e ricettive). Cresce, con un tasso dell'11%, la Toscana dell'Arno, tradizionalmente la più urbanizzata della Toscana, ove si concentra il 50% del totale della superficie urbanizzata regionale.

La crescita dei territori modellati artificialmente è avvenuta in prevalenza sottraendo territorio all'uso agricolo, con maggior incidenza percentuale nel caso dei seminativi (che perdono circa 4.800 ettari a favore di insediamenti e infrastrutture).

	Variazioni consumo di suolo CLC 1990-2000	Variazioni popolazione residente 1991-2001	Variazioni abitazioni 1991-2001
Toscana dell'Appennino	+13%	-1,1%	8,0%
Toscana dell'Arno	+11%	-1,3%	8,4%
Toscana della costa	+9%	-1,7%	7,8%
Toscana delle aree interne e meridionali	+9%	0,0%	6,6%
Totale Toscana	+10%	-0,9%	7,8%

Confronto tra le variazioni del territorio modellato artificialmente e le variazioni della popolazione residente e delle abitazioni (Fonte: elaborazione IRPET su dati Corine Land Cover 1990-2000 e Istat 1991-2001)

Tabella 2



Sistemi territoriali di programma (Fonte: elaborazione IRPET su dati Corine Land Cover 1990-2000 e Istat 1991-2001)

Figura 6

La crescita degli insediamenti può essere letta in relazione all'andamento demografico (cfr. tabella 2); si conferma allora la tendenza (generale e di lungo periodo, rilevabile non solo su scala regionale ma anche nazionale) per cui la crescita fisica degli insediamenti è parzialmente disgiunta dalla crescita demografica propriamente detta. Il primo riscontro empirico si ottiene confrontando il tasso di incremento dell'urbanizzato (10%) con la so-

stanziale stabilità della popolazione residente, che nello stesso periodo segna tassi negativi, o pari a zero, per le quattro aree vaste.

Anche la residenza, che tra le funzioni è ovviamente la più legata all'andamento del saldo demografico, risente di questa parziale scissione. L'incremento del patrimonio edilizio residenziale è influenzato più dalle dinamiche insediative locali (migrazioni interne, parziale abbandono del

patrimonio edilizio esistente rurale e montano, crescita del fenomeno delle seconde case, andamento del mercato immobiliare, ecc.) che dalla crescita demografica vera e propria. Le trasformazioni legate ai saldi locali e alle migrazioni interne della popolazione e il progressivo stabilizzarsi

di comportamenti demografici evoluti (come ad esempio la riduzione delle dimensioni del nucleo familiare e l'aumento del numero complessivo delle famiglie), determinano un incremento della domanda anche in assenza di un'effettiva crescita della popolazione.

Classi d'uso del suolo	1990 (ha)	2000 (ha)	Variazione %	Variazione Assoluta	Incidenza % 1990	Incidenza % 2000
Tessuto urbano continuo	3.979	3.979	0%	0	4,7%	4,2%
Tessuto urbano discontinuo	50.571	55.806	10%	5.235	59,1%	59,6%
Aree industriali o commerciali	16.004	18.060	13%	2.056	18,7%	19,3%
Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori	2.545	2.944	16%	398	3,0%	3,1%
Aree portuali	638	638	0%	0	0,7%	0,7%
Aeroporti	1.256	1.268	1%	12	1,5%	1,4%
Aree estrattive	6.073	5.894	-3%	-180	7,1%	6,3%
Discariche	95	95	0%	0	0,1%	0,1%
Cantieri	553	575	4%	22	0,6%	0,6%
Aree verdi urbane	939	943	0%	4	1,1%	1,0%
Aree sportive e ricreative	2.869	3.455	20%	586	3,4%	3,7%
Totale territori modellati artificialmente	85.523	93.659	10%	8.135	100,0%	100,0%

Tabella 3

Variazioni territori modellati artificialmente, Toscana 1990-2000 (Fonte: elaborazioni LaMMA e IRPET su dati Corine Land Cover, 1990 e 2000)

Il saldo positivo del territorio modellato artificialmente sembra dettato dalla crescita delle due categorie con la maggior incidenza relativa: i tessuti urbani discontinui e le aree industriali-commerciali, che aumentano rispettivamente del 10 e del 13%. Il dato può essere interpretato prendendo in considerazione due fattori.

Il primo riguarda le aree produttive, che incrementano il consumo di suolo in un periodo in cui il settore subisce una parziale contrazione sul territorio regionale. La crescita sembra quindi imputabile, in misura non banale, alle trasformazioni che stanno investendo alcuni comparti manifatturieri. Essi infatti attraversano una fase di riorganizzazione fisico-funzionale che comporta l'ampliamento delle aree esistenti, l'inserimento di servizi e di altre funzioni – non ultima quella commerciale – e, in alcuni casi, il trasferimento e la redistribuzione delle unità locali sul territorio, con un parziale incremento del fenomeno della dismissione. In questo caso la lettura dei piani strutturali comunali offre un riscontro immediato, per la frequenza e l'incidenza delle azioni di questo tipo.

Il secondo fattore riguarda le aree commerciali, alle quali sembra imputabile un maggior contributo alla crescita della categoria di uso del suolo. Il settore ha infatti conosciuto un periodo di grandi trasformazioni a partire dagli anni novanta. Durante tutto il corso del decennio 1990-2000, la grande distribuzione organizzata ha assunto un peso crescente anche nel panorama regionale, imponendo un impulso decisivo alle superfici commerciali di grandi e medie dimensioni.

Il quadro delle principali dinamiche territoriali intervenute nell'ultimo decennio, si completa con un breve richiamo ad alcuni dei risultati emersi dalla ricerca svolta sugli strumenti urbanistici locali nell'ambito degli studi preparatori del Pit¹.

La ricerca offre da un lato la lettura dei contenuti dei piani sotto forma di orientamenti strategici ricorrenti, dall'altro le ipotesi di crescita per il sistema della residenza determinate a partire dal-

¹ La ricerca è in fase di aggiornamento e rientra nell'ambito del progetto di ricerca dell'Irpet Toscana 2020.

le dimensioni massime sostenibili indicate dai piani.

Tra gli orientamenti più ricorrenti citiamo quel complesso di linee strategiche che tendono ad orientare la crescita (ovvero la riorganizzazione e il potenziamento) del sistema insediativo verso interventi di recupero o di completamento di tessuti esistenti. Si tratta in questi casi della traduzione operativa di indicazioni offerte dalla legge regionale che richiama espressamente la necessità di privilegiare gli interventi di completamento e consente nuovi impieghi di suolo solo in assenza di alternative di riutilizzo e di riorganizzazione di insediamenti esistenti.

La minimizzazione del consumo di suolo è infatti uno degli obiettivi principali indicati dalla normativa regionale attraverso il quale si intende attuare la salvaguardia e la tutela delle risorse del territorio.

L'obiettivo di contenere lo sviluppo urbano e quindi di minimizzare il consumo di suolo ha trovato concreta applicazione all'interno degli strumenti urbanistici locali attraverso il ricorso al completamento delle aree di frangia e al recupero del patrimonio edilizio esistente per qualificare e potenziare l'offerta insediativa (a fini residenziali, produttivi e ricettivi).

L'altro aspetto messo in luce dalla ricerca riguarda la crescita prospettata dai piani per il sistema della residenza². L'assunzione della sostenibilità dello sviluppo quale principio informatore dell'intero sistema di pianificazione ha comportato un cambiamento anche nelle modalità di determinazione delle previsioni di crescita (dalla stima del fabbisogno al calcolo della capacità insediativa). Il passaggio ha attribuito allo stato delle risorse ed al loro grado di vulnerabilità un ruolo centrale per valutare l'ammissibilità dei nuovi in-

terventi ed ha proiettato le nuove previsioni in un orizzonte temporale di lungo periodo.

Le previsioni complessive registrate nel campione dei piani strutturali approvati hanno evidenziato valori medi regionali intorno al 12%, in termini di incremento del numero di abitazioni rispetto al 2001³, e del 14% in termini di abitanti teorici insediabili, che debbono essere proiettate in un orizzonte temporale di lungo periodo.

La mappa territoriale disegnata a partire dalle ipotesi di crescita prospettate dai piani evidenzia sia a scala di area vasta che a scala locale, situazioni piuttosto differenziate; nel primo caso – area vasta – gli incrementi relativi più contenuti riguardano le aree più sature, caratterizzate da una urbanizzazione più densa, come la costa; a scala locale invece gli incrementi relativi maggiori riguardano i comuni sotto la soglia dei 10.000 abitanti.

Per un campione di comuni⁴ è stato inoltre possibile quantificare il peso assunto dagli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente all'interno delle previsioni complessive di crescita. Si tratta di interventi di recupero sia fisico che funzionale del patrimonio esistente e che quindi non comportano nuovo impiego di suolo; l'incidenza di questi interventi registrata a scala regionale è pari al 25%.

² I carichi massimi ammissibili per la residenza sono stati confrontati con i dati del censimento Istat al 2001 per ottenere una lettura circa la crescita prospettata dai piani (in termini di incremento rispetto all'esistente).

³ La crescita prospettata comprende sia gli interventi di recupero, residuo e nuovo che le prime e seconde case.

⁴ Il campione riguarda 39 su 93 Piani strutturali ex Lr 5/95 approvati entro la data del 1 marzo 2004.

Carico massimo ammissibile per la residenza Valori assoluti Ps			Previsione di incremento %		Carico massimo ammissibile per la residenza		
Sistemi territoriali di programma Toscana	Numero abitazioni	Abitanti teorici insediabili	Incremento % Num. abitazioni Ps (su tot. 2001)	Incremento % Abitanti teorici insediabili Ps (su tot. 2001)	% Residuo	% Recupero	% Nuovo
Toscana Aree interne e meridionali	9.685	23.591	15,32%	17,22%	26,41%	22,74%	50,84%
Toscana Costa e Arcipelago	13.778	35.979	6,26%	8,36%	8,44%	17,37%	74,19%
Toscana Appennino	8.176	20.211	14,90%	22,63%	11,10%	21,41%	67,49%
Toscana Arno	33.753	86.689	13,37%	14,30%	36,71%	6,69%	56,60%
Toscana	63.210	161.015	11,62%	13,72%	24,8%	12,8%	62,42%

Il carico massimo ammissibile per la residenza (valori assoluti e previsioni di incremento) sono calcolati sul totale campione Piani strutturali approvati entro il 1° marzo 2004; la suddivisione del carico massimo ammissibile in residuo, recupero e nuovo si basa su un campione di 39 casi, per i quali è stato possibile ricavare la suddetta suddivisione

2.2.6. Superficie regionale percorsa da incendi

I dati raccolti ed elaborati dal Servizio Antincendi Boschivi della Regione Toscana permettono ormai di osservare le tendenze del fenomeno e valutare l'efficacia dell'apparato di prevenzione, relativamente ad un arco temporale considerevole. Le figure 7 e 8 evidenziano come, dal 1970 ad oggi, il fenomeno degli incendi sia in netta regressione, questo sia dal punto di vista delle superfici interessate sia della superficie media per evento.

Questa tendenza appare chiaramente, nonostante le considerazioni da fare riguardo le procedure di raccolta dei dati relativi alla prima metà degli anni Settanta, periodo nel quale il Servizio Regionale non era ancora stato attivato. I dati relativi al de-

cennio 1995-2004 indicano che, in questo periodo, si sono avuti 9.318 incendi, di cui 4.838, pari al 51,92%, hanno interessato superfici boscate, mentre 4.480 sono quelli che hanno interessato le aree non boscate. Gli incendi hanno interessato una superficie pari a circa 30.000 ettari, di cui 17.000 relativi a superfici boscate e circa 13.000 relativi a superfici non boscate.

Il dato medio regionale è di 932 eventi, valore ampiamente superato dalla provincia di Firenze, che, se si considera il numero complessivo di eventi, è quella maggiormente interessata dal fenomeno nel decennio, con 2.195 eventi, seguita dalla provincia di Pisa (1.186 eventi), di Lucca (1.097 eventi) e di Arezzo (997 eventi). Osservando i dati relativi ai soli incendi boschivi, caratterizzati da un dato medio pari a 484 eventi, si nota invece che la provincia di Lucca è quella maggiormente

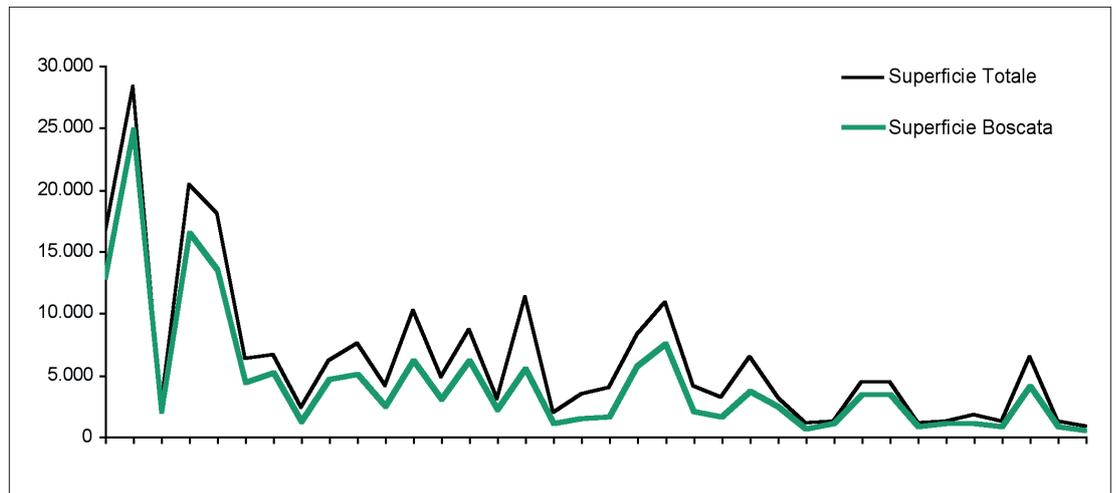


Figura 7

Superfici annue percorse dal fuoco 1970-2005

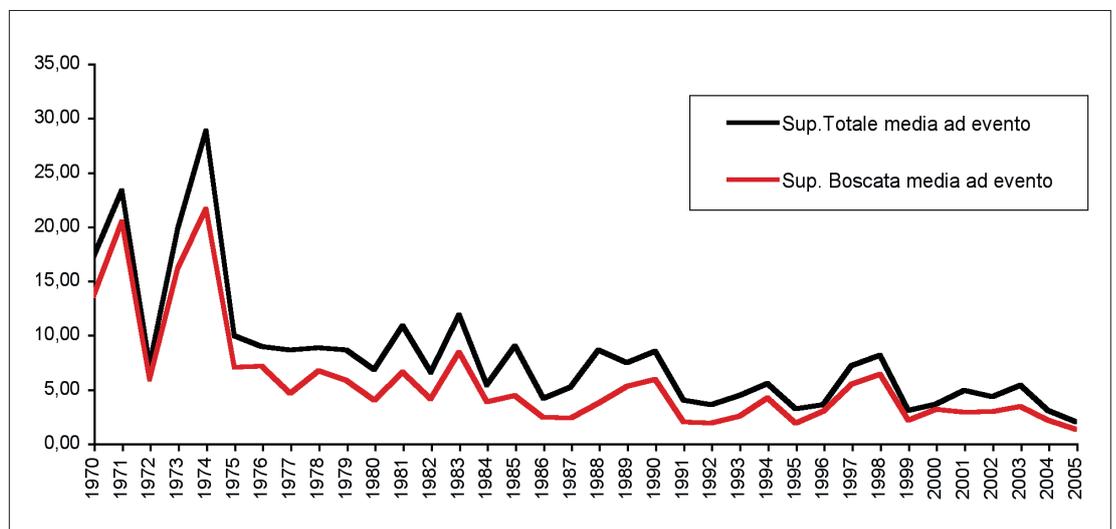


Figura 8

Superfici medie per evento d'incendio 1970-2005

interessata, con 901 eventi, seguita dalla provincia di Massa-Carrara (778 eventi), Firenze (706 eventi) e Pistoia (507 eventi). Episodi più severi, relativamente agli incendi boschivi, sono avvenuti in provincia di Livorno, con una superficie interessata per evento di circa 12 ettari, cui segue la provincia di Lucca (circa 10 ettari per evento) e Grosseto (6,5 ettari per evento). In questo caso il dato medio regionale è di 5 ettari per evento. Il complesso delle politiche di prevenzione e

sensibilizzazione, riguardo al fenomeno degli incendi, ha raggiunto un buon grado di efficienza ed efficacia.

Per il futuro, la tendenza sarà certamente quella di un affinamento ulteriore del Servizio e degli strumenti legislativi di supporto, ma occorre considerare che ulteriori miglioramenti, possibili ed auspicabili, in presenza di prestazioni già buone, sono raggiungibili con sempre maggiore difficoltà ed impegno di risorse.

2.3. Paesaggio



Indicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Obiettivo	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato attuale	Trend
1. Numero di tipologie colturali (UDS) rilevabili all'interno del mosaico paesaggistico	S	++	Valutazione delle variazioni in termini di complessità tipologica del paesaggio	☹	☺
2. Estensione delle macrocategorie di uso del suolo: seminativi, boschi, aree a pascolo	S	++	Valutazione dei mutamenti di equilibrio fra le varie categorie di uso del suolo	☹	☺
3. Numero di tessere elementari che compongono il paesaggio e loro media	S	++	Valutazione delle variazioni del mosaico paesistico	☹	☹
4. Superficie sottoposta ai rimboschimenti	P	++	Valutazione del fenomeno di coniferamento	☹	☹
5. Superficie dei castagneti da frutto	S	++	Valutazione della variazioni delle superfici destinate a questa forma colturale	☹	☹
6. Superfici agricole a coltura promiscua	S	++	Valutazione della diversità colturale e mantenimento delle forme tradizionali	☹	☹
7. Superfici di pascolo arborato	S	++	Valutazione della diversità degli ambienti destinati al pascolo	☹	☹

Introduzione

Fino ad oggi il paesaggio non è stato sottoposto ad alcun tipo di monitoraggio a scala regionale. Per tentare di ovviare a questo problema, limitatamente al paesaggio agrario e forestale, il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Forestali (Università di Firenze) in collaborazione con l'Amministrazione regionale, sulla base di un progetto pluridisciplinare durato 5 anni, ha messo

a punto una metodologia di analisi multitemporale, basata sulla costruzione di un sistema di aree di studio permanenti, con l'obiettivo di analizzare le dinamiche di lungo periodo e consentire un periodico controllo della qualità del paesaggio. Il sistema è oggi organizzato in 13 aree di studio che coprono circa l'1% del territorio. Le nuove linee guida per la conservazione del paesaggio nel sistema delle aree protette, in corso di realizzazione, ne prevedono però l'ulteriore estensione.

L'analisi è stata impostata su tre momenti storici: i primi decenni dell'800, il 1954¹ e il 2000, basandosi sull'uso del Catasto Generale Toscano, foto aeree e rilievi di campagna, che si sono protratti fino al 2004. Tutti i dati sono confluiti in un database G.I.S. con la produzione di output cartografici. Il lavoro è stato completato con indagini sulla percezione sociale e la valutazione economica del paesaggio. Sono stati poi elaborati criteri ed indicatori qualitativi e quantitativi oggi impiegati nelle linee guida per la gestione del paesaggio nel

sistema delle aree protette e nel Piano Strategico Nazionale di Sviluppo Rurale 2007-2013. Per motivi di spazio i dati qui riportati si riferiscono solo ad aspetti legati alle qualità di coltura e alla struttura spaziale.

Il paesaggio nella prima metà dell'800

L'assetto ottocentesco è caratterizzato dalla predominanza delle aree boscate (52%) rispetto a quelle destinate al pascolo (28%) e ad alle colti-

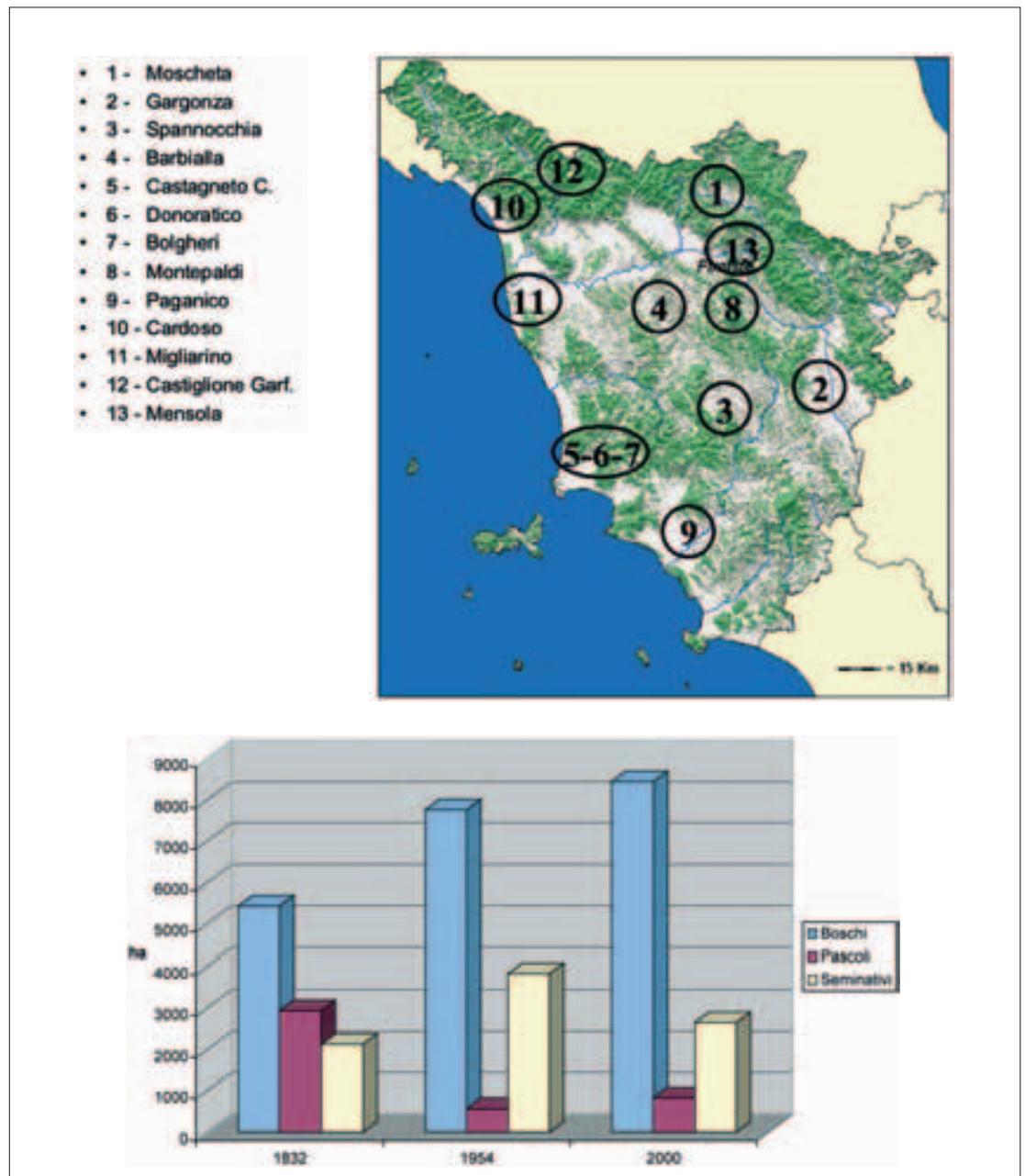


Figura 1

Distribuzione delle aree campione e tendenze delle tre categorie principali di uso del suolo

¹ Nel caso dei rilievi svolti in due parchi regionali la data intermedia utilizzata è stata il 1981 al posto del 1954, per valutare l'effetto sulle dinamiche del paesaggio della gestione operata dai Parchi, secondo le indicazioni della Direzione Ambiente.

vazioni agricole (20%). La prevalenza dei pascoli in montagna, la diffusione dei boschi soprattutto in collina ed in pianura, nonché i più elevati gradi di complessità degli usi del suolo tipici delle policolture agricole riscontrate sempre in montagna, suggeriscono un quadro paesistico condizionato dalle esigenze socioeconomiche. L'analisi mostra una grande varietà di usi del suolo, con punte di 65 tipi, articolati in 595 tessere per 1000 ettari di territorio, nel caso delle montagne Apuane. Considerando come a questa alta eterogeneità corrisponda anche un'ampia gamma di *habitats* preferenziali per specie vegetali ed animali, si può attribuire al paesaggio tradizionale ottocentesco toscano un elevato valore anche in termini di biodiversità specifica. Ciò è confermato dalla forte presenza di colture promiscue con elementi arborei da frutto e da legno organizzati in vari ordinamenti spaziali. È evidente il ruolo importante del "bosco pascolato", mentre l'arbusteto, diffuso sul 2% delle aree analizzate, si distingue come elemento caratterizzante degli ambienti rurali, sottoposto a turni di ceduzione brevi per le esigenze aziendali e quindi non sempre interpretabile come aspetto "degradativo" delle forme ad alto fusto (vedi I.F.T.). Il castagneto da frutto, diffuso sul 4,3% delle aree esaminate, ha una forte capacità di caratterizzare il paesaggio. Il pascolo rappresenta la seconda macrocategoria di uso del suolo, occupando insieme ai prati il 28% del territorio, distribuendosi prevalentemente in montagna. In particolare è il pascolo arborato a costituire l'aspetto caratterizzante, ricoprendo l'11,2% del territorio e rappresentando il 44,5% delle aree pascolate. Esso rappresenta il 95% della diversità di tutte le superfici pascolate, definite sulla base delle specie arboree prevalenti. Le colture agricole sono diffuse prevalentemente in collina piuttosto che nelle pianure e si identificano per il 72% in seminativi nudi e per il 28% in elementi di coltura promiscua, ma solo in minima parte (0,3%) in coltivazioni specializzate a oliveto e vigneto. Le policolture agrarie costituiscono la fonte primaria della diversità, rappresentando il 26% di tutte le tipologie di uso del suolo, ed il 95% di tutti i tipi di colture agricole elencati. Alla complessità degli ambienti montani e della collina centrale, caratterizzate da estesi terrazzamenti e ciglionamenti, si contrappone la maggiore semplicità di alcune aree di pianura, soprattutto quelle sottoposte a bonifica.

Il paesaggio nel 1954

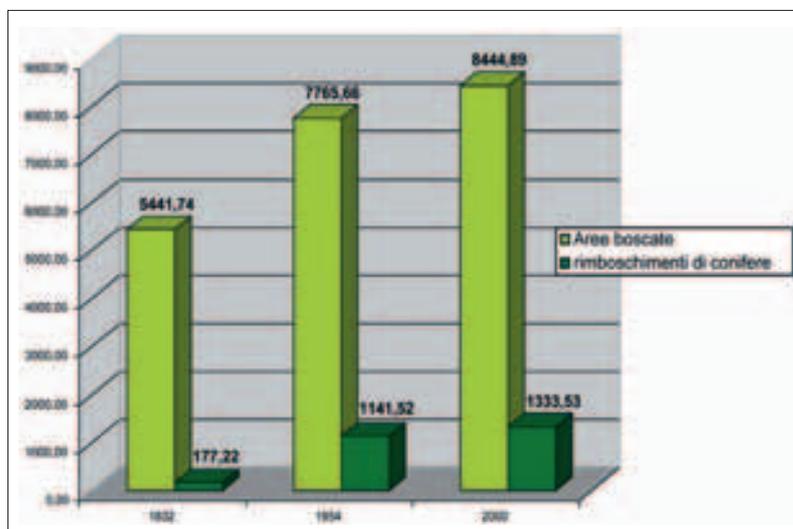
Rispetto all'800 il paesaggio degli anni '50 appare profondamente mutato. Si registra un decremento significativo della diversità paesaggistica, espresso dalle variazioni negative dell'indice di Hill e dalla riduzione del 49% nel numero delle

tipologie di uso del suolo rilevate per fotointerpretazione, solo in parte attribuibile alla scarsa qualità del materiale fotografico disponibile per il 1954.

La trama paesaggistica si fa più grossolana, come testimonia la diminuzione media del numero di tessere (-17%). L'abbandono colturale determina l'avanzamento del bosco che si presenta omogeneo e scarsamente diversificato in termini spaziali rispetto al 1832, con una sostanziale riduzione degli usi del suolo, passati a 158, per l'effetto di un generale processo di forestazione (17% delle dinamiche generali), che ha causato un notevole incremento delle aree boscate (+60%), costituenti ormai l'elemento territoriale predominante in 9 delle 13 aree esaminate. Altro aspetto significativo è la drastica riduzione dei pascoli ridotti al 4,3% del territorio e l'incremento delle coltivazioni agrarie aumentate rispetto all'ottocento del 30%, principalmente secondo meccanismi di intensivizzazione (16% delle dinamiche generali). Il bosco ceduo risulta la forma di governo prevalente, mentre gli arbusteti ed il bosco pascolato subiscono una contrazione superficiale rispettivamente del 40% e dell'80%. Anche il castagneto da frutto si presenta fortemente ridotto rispetto all'ottocento, sostituito per il 30% da bosco ceduo misto e per il 40% da boschi a prevalenza di castagno.

L'avanzamento del bosco si concretizza anche nella ricolonizzazione degli spazi sommitali un tempo pertinenza dei pascoli, la cui scomparsa è per il 43% attribuibile ai boschi di neoformazione, per il 6% costituiti da conifere.

I rimboschimenti di conifere, favoriti da una costante attività dello stato fino dal 1861, introducono una novità tipologica che interessa il 10% del territorio ed il 16% delle aree forestali. Le



Variazione superfici soggette a rimboschimento di conifere e superfici boscate

Figura 2

trasformazioni agrarie, oltre ad un incremento del 40% rispetto alla superficie agricola ottocentesca, riflettono anche il progressivo mutamento degli ordinamenti colturali, con l'estensione delle monoculture e la progressiva specializzazione. L'espansione degli oliveti specializzati, insieme al più modesto diffondersi delle monoculture di vite, non si accompagna nel 1954 alla drastica riduzione delle colture promiscue, ancora evidenti e caratterizzanti il territorio, sebbene in riduzione nelle terre marginali meno favorevoli alla meccanizzazione.

Il paesaggio nel 2000

Le trasformazioni rilevate nel confronto con il 1954 confermano la tendenza all'abbandono, soprattutto in montagna, dove il calo demografico si è dimostrato più rilevante, favorendo l'ulteriore aumento della superficie forestale. Secondo un trend già evidenziato il ceduo risulta essere la forma di governo più diffusa (75%). L'entità dei processi di coniferamento nelle aree di studio è in accordo con le tendenze del territorio nazionale, dove la superficie forestale occupata da conifere raddoppia di consistenza, tra il 1947 ed il 1997 grazie ai rimboschimenti. La diffusione delle conifere solo in parte si realizza a scapito delle superfici coltivate o pascolate, collocandosi per il 50% su aree già boscate, confermando in parte l'intento protettivo, ma anche l'intenzione di ottenere impianti adeguati alla produzione di legname, sostituendoli a formazioni precedenti come spesso avviene con i castagneti e la mancata trasformazione in boschi di latifoglie. L'obiettivo della produzione legnosa è peraltro fallito, anche a livello nazionale, anche se supportato dalle politiche comunitarie degli ultimi decenni. Gli impianti artificiali di conifere sono spesso caratterizzati da bassa qualità estetica, dovuta agli schemi di impianto e alle specie utilizzate, quali ad esempio il pino nero. Al

contrario, le pinete litoranee di pino domestico di impianto ottocentesco sono caratterizzate da una buona qualità paesaggistica e da un alto gradimento del pubblico, come dimostrato dall'indagine sulla percezione sociale. Diversa è la situazione per il coniferamento spontaneo. Per quanto riguarda l'incremento degli arbusteti, esso è dovuto al diffondersi di processi di successione secondaria in corrispondenza di ex-coltivi ed ex-pascoli, non più alla gestione operata dalle aziende agricole. La diminuzione dei castagneti da frutto è solo in parte collegabile alla sostituzione di conifere, essendo stato favorito anche da conversioni in ceduo e da approcci che hanno identificato nel castagneto un elemento di artificialità, anche come concausa di dissesti idrogeologici. I dati emersi da approfondimenti analitici hanno reso evidente una stretta relazione fra i dissesti ed i fenomeni di abbandono colturale, operando una prima classificazione dei rapporti fra trasformazioni degli usi del suolo e criticità in termini di rischio oggi assente a livello di monitoraggio del rischio. L'intensivizzazione delle colture agrarie costituisce un aspetto significativo delle trasformazioni del paesaggio agrario avvenute dal 1954. Alla definitiva scomparsa delle forme colturali più caratteristiche rappresentate dalle colture promiscue (-66%), si accompagna l'incremento delle monoculture specializzate come vigneti ed oliveti. I grandi accorpamenti che contraddistinguono le superfici coltivate determinano una sensibile semplificazione della trama paesistica, a cui si accompagna una semplificazione strutturale ed una perdita di biodiversità. In alcune aree caratterizzate dai moderni paesaggi del vino si trovano oggi accorpamenti la cui estensione massima è passata dai 26 ettari del 1954 ai 253 ettari dell'attualità. Il vigneto costituisce il fattore più rilevante dei processi dinamici rilevati, estendendosi per il 45% proprio in corrispondenza di aree precedentemente occupate da colture promiscue. Alla

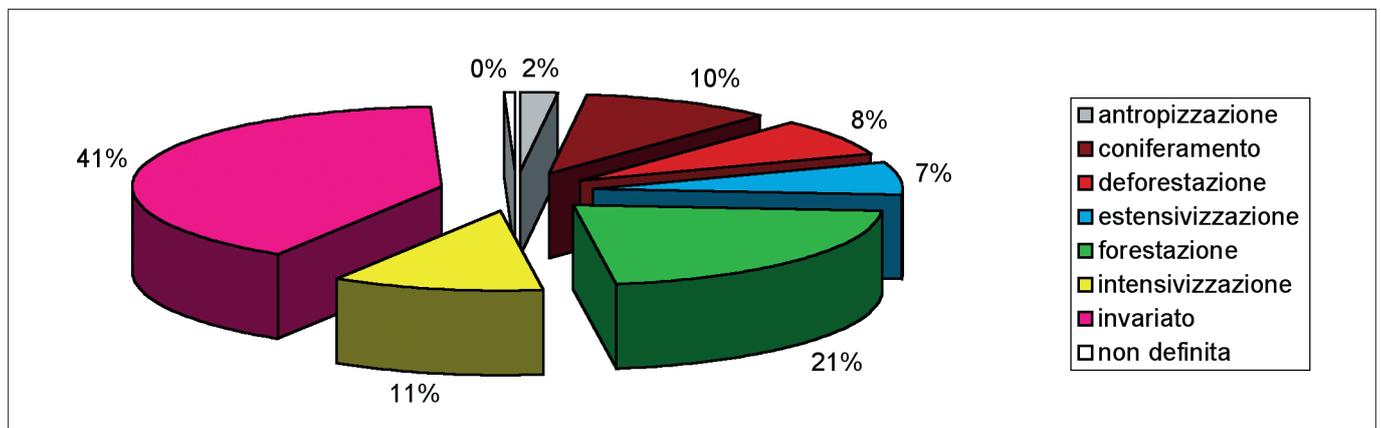


Figura 3

Grafico a torta delle dinamiche generali tra il 1832 ed il 2000

semplificazione del paesaggio agrario hanno evidentemente contribuito anche indirizzi comunitari che hanno puntato alla riduzione delle superfici coltivate, favorendo azioni non preventivamente sottoposte ad una valutazione di congruità con il contesto paesaggistico locale.

Conclusioni

I processi dinamici evidenziati costituiscono una minaccia agli elementi costitutivi della *significatività* del paesaggio toscano, specialmente negli aspetti di unicità e complessità del mosaico. L'*integrità* della struttura paesistica è ugualmente minacciata con processi che interessano sia l'architettura della matrice che le caratteristiche delle singole tessere. Gli aspetti di *vulnerabilità* del sistema paesistico sono effettivamente diversificati per ogni singola area e legati alle attività agroforestali, oltre che ai processi di industrializzazione ed urbanizzazione. Complessivamente il dato più allarmante è sicuramente la perdita di diversità ascrivibile sia ai processi di forestazione, sia alle semplificazioni interne alle tessere elementari

che compongono il paesaggio. La perdita di diversità è espressa dai vari indici di ecologia del paesaggio che vedono all'attualità un numero di tessere medio corrispondente all'83% di quelle presenti nel 1832, con punte minime del 14%, con una generale perdita di diversità di spazi legata agli usi del suolo intorno al 45%. La superficie media delle patches risulta aumentata dell'11%, elemento a cui fa riscontro una diminuzione del numero della diversità di Hill del 36%. Il fenomeno è tanto più grave se si osserva che non solo le tendenze socioeconomiche ad effetto degradativo appaiono immutate, ma sia le politiche in materia di sviluppo rurale che quelle in materia ambientale non sembrano in grado di contrastare i processi in atto. Ciò anche nei riguardi di fenomeni quali l'avanzata continua del bosco, che dimostra fra l'altro l'assenza di impatti significativi del cambiamento climatico e la determinante influenza dei fattori socioeconomici diretti. L'aumento del bosco, come d'altra parte la semplificazione degli ordinamenti colturali, viene riconosciuto come un elemento problematico anche dal Piano Strategico Nazionale di Sviluppo Rurale per il paesaggio, la biodiversità e la fauna.



2.4. Il rischio sismico

Indicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Obiettivo	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato attuale	Trend
1. Numero dei comuni classificati a rischio sismico	S	++++	Riclassificare il territorio in relazione al rischio sismico	☺	☺
2. Analisi dei fattori di pericolosità sismica, della vulnerabilità del patrimonio edilizio	R	+++	Valutare il rischio sismico regionale	☺	☺
3. Numero di indagini geologiche, geofisiche, geotecniche e modellazioni	R	++	Valutare gli effetti locali nei centri urbani della Garfagnana, Lunigiana, Mugello, Valtiberina e Amiata	☺	☺
4. Numero di indagini geofisiche, geotecniche e sulle strutture degli edifici	R	++	Valutare gli effetti locali nelle aree produttive della Garfagnana, Lunigiana, Mugello, Valtiberina e Amiata	☺	☺
5. Numero di edifici scolastici oggetto di interventi	R	++	Interventi di prevenzione sugli edifici scolastici in Garfagnana, Lunigiana, Mugello, Casentino, Valtiberina, Amiata	☺	☺
6. Numero di edifici residenziali oggetto di interventi	R	+++	Interventi di prevenzione sugli edifici residenziali in Garfagnana e Lunigiana	☺	☺
7. Quantità reti di monitoraggio	R	++	Monitorare i fenomeni sismici	☺	☺

La classificazione sismica in Toscana

Tutti i 287 comuni della Toscana sono classificati sismici, secondo tre livelli di rischio dal maggiore (zona 2) al minore (zona 3 e 4). La tabella seguente riassume i dati con le percentuali della popola-

zione residente e delle abitazioni e le variazioni rispetto alla precedente classificazione del 1982. La classificazione è avvenuta nel maggio del 2003 con un provvedimento di urgenza emanato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri a seguito del terremoto dell'ottobre 2002 in Molise.

Zone sismiche	2003	Popolazione	Abitazioni	1982	Diff. 2003-1982
	n. comuni	%	%	n. comuni	n. comuni
Zona 2	186	73	70	182	+4
Zona 3	77	50	21	0	+77
Zona 4	24	7	9	0	+24
Non classificati	0	0	0	103	-103
Totale	287	100	100	287	

Alcune aree classificate in zona 2 presentano un maggior rischio sismico a causa della sismicità delle aree. Qui sono stati registrati gli eventi più forti oltre all'elevata densità di popolazione di alcuni centri urbani, la presenza degli insediamenti produttivi, la vulnerabilità degli edifici e dei centri storici. Si tratta dei comuni dell'arco Appenninico: Lunigiana, Garfagnana, Montagna pistoiese, Mugello, Casentino, Valtiberina e Monte Amiata.

Una politica di prevenzione e le attività regionali

Nelle aree a maggior rischio sismico la Regione ha concentrato la maggior parte delle risorse per completare le analisi di pericolosità sismica e le valutazioni di vulnerabilità degli edifici e per avviare gli interventi di adeguamento sismico preventivi.

Per definizione il rischio sismico non si può prevenire ma soltanto ridurre in funzione delle risorse disponibili e delle scelte strategiche.

Le iniziative regionali sono consultabili sul sito web al seguente indirizzo: <http://www.rete.toscana.it> dal link "rischio sismico e normativa sismica".

Il Programma regionale sismica

La Regione Toscana con il Programma Regionale Sismica del 1984 ha dato avvio ad una serie di iniziative per la riduzione del rischio sismico che sono andate sviluppandosi nei successivi anni con un incremento di conoscenze e di risorse messe a disposizione. La Legge 730/86 ha destinato, per la prima volta in Italia, risorse pubbliche per

l'adeguamento sismico di circa 150 edifici strategici (scuole, ospedali, municipi, ecc.) in Garfagnana e in Lunigiana a cui hanno fatto seguito i censimenti di vulnerabilità degli edifici pubblici e strategici nel periodo dal 1988 al 1990.

L'approvazione della legge regionale n. 56 del 1997 "Interventi sperimentali di riduzione del rischio sismico in Garfagnana e Lunigiana" rappresenta il quadro normativo di riferimento per una serie di attività di prevenzione antisismica per quanto riguarda l'acquisizione delle informazioni di base della pericolosità e vulnerabilità sismica, gli interventi sul patrimonio edilizio, le campagne di informazione.

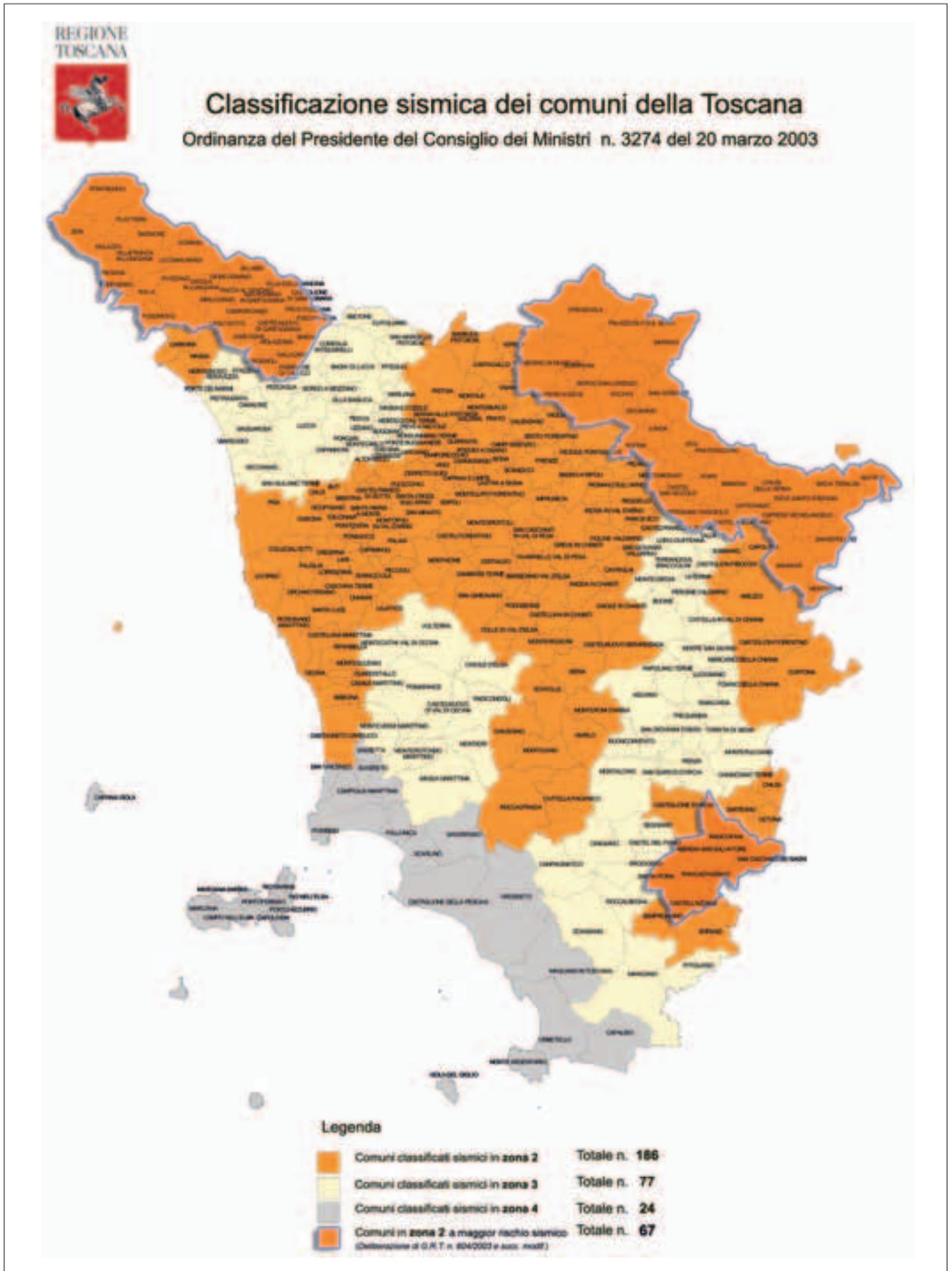
Tali attività hanno avuto una consistente integrazione di risorse con misure specifiche previste dai "Programmi regionali di tutela ambientale" degli anni 2000-03 e 2004-06, che hanno consentito di estendere tali attività anche alle altre aree a maggior rischio sismico delle Toscana.

Recentemente sono da sottolineare le strategie d'intervento per realizzare interventi per la messa in sicurezza degli edifici scolastici e i finanziamenti previsti con la legge finanziaria 289/2002 secondo un programma di priorità nelle diverse zone a maggior rischio sismico.

La riduzione del rischio sismico: alcuni aspetti significativi

Tra gli aspetti più qualificanti dei programmi per la conoscenza e la riduzione del rischio sismico si sottolineano i seguenti specifici programmi:

- il programma regionale per la valutazione degli effetti locali dei centri urbani e degli edifici strategici e rilevanti che consente valutazioni di microzonazione (Programma VEL);



Classificazione sismica dei Comuni della Toscana

Figura 1

- indagini per la valutazione della vulnerabilità degli edifici strategici e rilevanti tra cui scuole, ospedali, sedi comunali, ecc. in muratura (Programma VSM) e in cemento armato (Programma VSCA);
- il rilievo della vulnerabilità dei centri urbani (Programma VSCU);
- la Campagna di informazione e formazione rivolta alla popolazione e agli studenti e docenti delle scuole (Programma “Conoscere il rischio sismico”).

Le risorse fino ad oggi impegnate sono pari a circa 4 milioni di euro, in gran parte destinate ai contributi agli Enti Locali per lo svolgimento delle attività di indagine sul proprio territorio e sugli edifici pubblici.

Si sottolinea in particolare quanto emerso nell'ambito delle indagini delle sedi comunali e delle scuole avviate nei comuni a maggior rischio sismico in cui sono emerse alcune situazioni di criticità a causa della elevata vulnerabilità sismica anche per eventi tellurici di modesta magnitudo; in alcuni casi quali gli enti locali hanno provveduto alla chiusura e al trasferimento delle attività in altri sedi. La situazione è ancora più grave se si pensa che questi edifici sono stati costruiti con criteri antisismici in quanto il comune su cui sono ubicati era classificato sismico fin dal 1927.

Ad oggi sono stati valutati circa 400 edifici prevalentemente scolastici da cui sono stati dichiarati inagibili ben 50 edifici e addirittura 5 demoliti.

Una stima dei costi di intervento sul patrimonio edilizio scolastico delle aree a maggior rischio sismico della Toscana pari a circa 520 edifici dipende dal livello stesso di intervento: per il miglioramento o l'adeguamento sismico varia rispettivamente da circa 25 a più di 80 milioni di euro e per quanto riguarda il costo di ricostruzione questo supera i 200 milioni di euro.

La regione Toscana ha deciso di destinare 15 milioni di euro per l'avvio di interventi di adeguamento sismico preventivo. L'iniziativa costituisce un primo ed importante passo, unico a livello nazionale, per promuovere altri e significativi interventi per la riduzione del rischio sismico.

Interventi sperimentali di riduzione del rischio sismico (Legge regionale 56/1997)

Tra le azioni più significative per la riduzione del rischio sismico si evidenzia il Programma di interventi di miglioramento sismico degli edifici attraverso i contributi ai cittadini della Garfagnana e Lunigiana quale prima tappa di una politica di prevenzione.

Elemento qualificante è risultato il coinvolgimento di diverse figure professionali durante le fasi esecutive: le imprese edili locali, i fabbri ed i falegnami, privilegiando tipologie d'intervento poco “invasive” che rivalutino l'uso del legno sia

per i solai che per le coperture e l'inserimento di catene per assicurare il buon per collegare tra le murature.

Campagna di informazione e formazione “Conoscere il rischio sismico”

Si sviluppa nel corso del 1998 il Programma “Conoscere il rischio sismico” con l'obiettivo di avviare una campagna di informazione e formazione della popolazione sul rischio sismico quale presupposto per una maggior sensibilizzazione e quindi per attuare con successo le politiche di prevenzione in campo edilizio.

Nel programma educativo e formativo la scuola è il luogo privilegiato da cui partire, non solo pensando ai bambini e ai ragazzi, ma anche ai docenti e alle loro famiglie. Le risorse sono destinate alla produzione e diffusione di materiale didattico e informativo cominciando proprio nelle aree a maggior rischio sismico della Toscana presso le scuole e i luoghi di interesse pubblico.

Conclusioni

La Toscana è da sempre un'area soggetta ad attività sismica, ed alcune realtà convivono con questo fenomeno adattando i propri modelli di comportamento sulla base dell'esperienza tramandata da generazioni passate.

Le caratteristiche di un fenomeno sismico sono tali per cui si rende necessaria un'adeguata politica di prevenzione, con la finalità di raggiungere un'efficace riduzione del rischio sismico ed una migliore salvaguardia della vita umana, in un panorama edilizio come quello della nostra regione caratterizzato da centri storici di notevole pregio e da insediamenti urbani con elevata vulnerabilità, soprattutto in ragione dell'età di costruzione, delle tipologie costruttive, degli impianti urbanistici, della scarsa manutenzione e degli interventi peggiorativi.

Il compito dei rappresentanti delle istituzioni è quindi quello di rendere il territorio più sicuro, operando anche scelte strategiche non solo preventive ma anche di pianificazione a scala territoriale ed urbana. A questo deve affiancarsi anche la giusta conoscenza da parte del singolo cittadino, che permetta di riconoscere il rischio e l'immediata reazione allo stesso e conseguentemente accresca il bagaglio culturale per le scelte di carattere edilizio.

In questo senso l'iniziativa regionale si pone l'obiettivo di approfondire la conoscenza del fenomeno naturale, la “pericolosità” dell'area in cui viviamo, la “vulnerabilità” dell'ambiente costruito, e “l'esposizione” della popolazione e del suo territorio, contribuendo a sensibilizzare la società alle problematiche inerenti il rischio sismico.

2.5. Difesa del suolo ed erosione costiera



Indicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Obiettivo	Valutazioni rispetto all'obiettivo	
				Stato attuale	Trend
1. Definizione della Pianificazione di Bacino	R	+++	Definire le strategie di prevenzione tramite norme e programmi d'intervento	😊	😊
2. Sistema informativo delle opere idrauliche	S	+	Pervenire alla definizione di un catasto delle opere idrauliche omogeneo in tutte le province	😐	😊
3. Catalogo degli interventi di prevenzione e ripristino del dissesto idrogeologico	S/R	+++	Comunicare, valorizzare e divulgare il lavoro complessivamente svolto sul territorio dai soggetti preposti	😊	😊
4. Attribuzione ai soggetti gestori dei comprensori di bonifica	R	+++	Completare la rete dei gestori della manutenzione del reticolo idraulico	😊	😊
5. Definizione di linee guida per la predisposizione dei piani di bonifica e classifica	R	+	Rendere omogenei sul territorio regionale i costi e la qualità del servizio di manutenzione	😞	😐
6. Verifiche geologico-tecniche a supporto della pianificazione urbanistica	S	+++	Valutare gli effetti degli insediamenti territoriali in relazione alla difesa del suolo	😊	😊
7. Stato della progettazione definitiva prevista dai Piani di Bacini	R	+	Definire un parco progetti da finanziare e rendere cantierabili	😐	😐
8. Disponibilità delle risorse finanziarie per la prevenzione del dissesto idrogeologico	R	++	Realizzare gli interventi necessari	😐	😊
9. Deficit del trasporto solido dei corsi d'acqua	S/P	+	Garantire l'equilibrio della dinamica costiera	😞	😐
10. Tratti di costa soggetti ad erosione	S	+++	Verifica equilibrio dinamiche costiere	😞	😐
11. Percentuale di superficie a rischio idrogeologico	S	+++	Prevenire il rischio idrogeologico	😞	😐
12. Chilometri di costa in erosione	S/R	+++	Prevenire l'erosione costiera	😞	😐

L'attività di difesa del suolo e tutela del territorio si suddivide in due grandi famiglie d'intervento: le azioni che mirano a ripristinare i dissesti dovuti a eventi calamitosi e le azioni di prevenzione nei confronti dello sviluppo territoriale e di messa in sicurezza dell'esistente. Negli ultimi anni gli

sforzi nel settore della difesa del suolo si sono indirizzati soprattutto nel settore della prevenzione, tramite i Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) che contengono l'individuazione di dettaglio di tutte le aree soggette a rischio di frana e di alluvione, e l'individuazione degli interventi necessari per

mettere in sicurezza tutto il territorio. Nel corso del 2004 e del 2005 tutti i bacini idrografici della Regione Toscana hanno visto l'approvazione e l'adozione del PAI e ora l'attività di difesa del suolo si concentra nella realizzazione degli interventi.

È anche importante sottolineare la consistente attività di ripristino del territorio successiva ad eventi calamitosi, come quelli del 1991-92-93 e del 2000 che spesso oltre a ripristinare lo stato dei luoghi ante evento hanno anche rappresentato una prima azione di prevenzione e di ripristino.

In tutta la Regione, dal 2000 ad oggi, sono state realizzati più di 900 interventi relativi alla difesa del suolo di cui circa 600 sono già stati collaudati, circa 280 sono in fase di esecuzione mentre circa 25 sono, al momento della rilevazione, in fase di appalto. Oltre ai suddetti interventi si hanno anche più di 150 interventi in corso di progettazione, per un totale generale di più di 1000 interventi realizzati o in corso di realizzazione.

In termini economici, per gli interventi già collaudati o in fase di esecuzione, sono stati finanziati circa 380 milioni di euro mentre per gli interventi in corso di progettazione sono previsti ulteriori interventi per circa 200 milioni di euro.

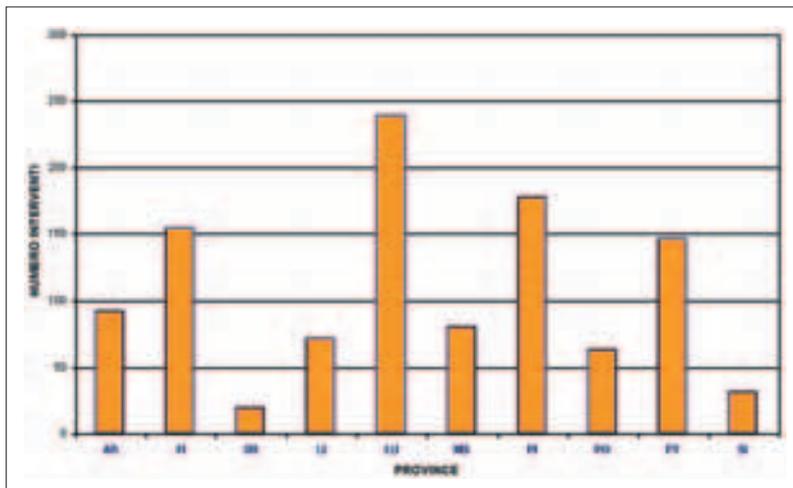


Figura 1

Numero di interventi, suddiviso per Provincia, dal 2000 ad oggi

Dalla figura emerge chiaramente che il numero di interventi non è distribuito uniformemente nella dieci Province toscane, ma si hanno più interventi in quei territori tradizionalmente più soggetti a fenomeni di dissesto idrogeologico. Risulta evidente, ad esempio, che il dato della Provincia di Lucca risente di tutti gli interventi fatti in seguito all'alluvione della Versilia del 19 giugno del 1996 che ha interessato buona parte del territorio provinciale.

Nello scorso febbraio (18.02.2005) è stato firmato un importante Accordo fra Ministero dell'Am-

biente - Regione Toscana - Autorità di Bacino del Fiume Arno per il finanziamento di 20 interventi strategici per la riduzione del rischio idraulico nel bacino del fiume Arno per un totale di 200 milioni di euro.

Ma quali sono i benefici che si hanno con questi interventi? Si risolvono tutti i problemi idraulici e idrogeologici esistenti nel bacino dell'Arno? Probabilmente queste sono le domande che ogni cittadino si pone ed a cui è doveroso dare una risposta. Prima di tutto è bene ricordare che lungo il corso dell'Arno sono presenti numerosi centri urbani e centri produttivi che rivestono un'importanza non solo a carattere regionale ma addirittura mondiale, come nel caso di Firenze e di Pisa.

E altresì appena il caso di ricordare che storicamente, almeno una volta al secolo, l'Arno è uscito dai suoi argini provocando gravi danni a persone e cose e che, da sempre, la messa in sicurezza dall'irruenza del fiume ha visto all'opera grandi menti del passato fra cui Leonardo da Vinci e storici amministratori come i Medici e i Lorena.

Oggi, grazie alle competenze tecniche acquisite, è possibile realizzare delle opere in grado di accumulare le acque in eccesso del corso d'acqua lasciando transitare nel corso stesso solo quelle che possono defluire senza creare danni. Ad oggi, il problema più grosso è stato reperire i finanziamenti necessari per la realizzazione di tutti gli interventi di messa in sicurezza e l'Accordo del 18.02.2005, anche se non esaustivo, rappresenta il primo importante passo in avanti per mettere definitivamente in sicurezza l'asta principale del Fiume Arno, e quindi anche le città di Firenze e Pisa, e i suoi affluenti principali.

I principali interventi per la mitigazione del rischio idraulico, previsto nei PAI e anche nell'Accordo del 18 febbraio, sono le "casse di espansione", ovvero naturali zone di esondazione del fiume che, adeguatamente regimate, hanno la funzione di massimizzare lo scollo del picco di piena invasando non le acque del primo periodo di piena, come avviene naturalmente nelle aree di naturale esondazione, ma quelle in corrispondenza del massima portata che transita nel corso d'acqua durante l'evento catastrofico.

In particolare sull'asta dell'Arno sono previsti 4 grandi casse di espansione: "Figline", "Renai", "Fibbiana" e "Roffia".

Scendendo più nel particolare si osserva che le casse di espansione di Figline riescono a laminare la portata a monte di Firenze in modo da avere un picco di piena non superiore ai 3200 metri cubi al secondo che è il valore massimo transitabile sotto Ponte Vecchio.

La cassa dei Renai, situata nel comune di Signa, si configura come una delle opere idrauliche, a livello nazionale, più rilevanti situate in un contesto urbano. Il posizionamento planimetrico e

l'elevata capacità d'invaso della cassa garantisce un beneficio diretto oltre che nell'area metropolitana fiorentina, in particolare nella zona dell'Osmannoro e nei territori di Campi Bisenzio, Signa, Sesto, anche in tutti i territori sull'asta dell'Arno a valle della confluenza con il fiume Bisenzio.

La cassa di espansione di Fibbiana, ricadente nei territori dei Comuni di Montelupo Fiorentino e di Capraia e Limite, ha effetti diretti sulla mitigazione del rischio idraulico in tutto il territorio Empolese, mentre con la cassa di espansione di Roffia si riesce a ridurre direttamente il rischio nella zona del distretto conciario.

Fino ad ora si è parlato delle zone che beneficiano direttamente della realizzazione dei quattro interventi, ma è di fondamentale importanza anche l'azione indiretta dovuta al contemporaneo funzionamento di tutte le casse di espansione menzionate.

Il funzionamento in serie dei quattro macrointerventi garantisce una riduzione dei livelli consistente in quanto l'entrata in funzione dell'intervento posto territorialmente più a monte, oltre a ridurre il rischio idraulico nei territori locali, ottimizza l'efficacia di comportamento della cassa successiva. Si ha dunque una sommatoria di effetti molto superiore a quella che si avrebbe dalla somma del funzionamento autonomo dei quattro interventi, e quindi la modificazione delle portate prodotta svolge un effetto benefico su tutta l'asta che si protrae fino a Pisa.

È doveroso evidenziare che con i quattro macrointerventi non si riesce a raggiungere una totale sicurezza lungo l'asta dell'Arno ma è anche certo che con la realizzazione di queste opere un evento di piena come quello del 1966 sarebbe assorbito dal territorio con danni molto modesti.

Anche per il resto del territorio toscano, non compreso nel bacino del fiume Arno, i PAI hanno individuato gli interventi per la mitigazione dei rischi da frana e da alluvione e ad oggi sono in corso di realizzazione i progetti degli interventi e il reperimento dei finanziamenti per dare corso alla cantierizzazione.

Insieme all'attività "straordinaria" per la realizzazione degli interventi previsti nei PAI per la messa in sicurezza del territorio, quotidianamente tutto il territorio toscano è sottoposto ad un intensa attività di manutenzione e conservazione del reticolo idraulico e dei versanti. Tale attività è svolta dalle Comunità Montane e dai Consorzi di Bonifica, infatti la legge cardine dell'attività di bonifica in Toscana, la n. 34 del 5 maggio 1994, riconosce nella bonifica "un mezzo permanente finalizzato allo sviluppo, alla tutela e alla valorizzazione delle produzioni agricole, alla difesa del suolo, alla regimazione delle acque e alla tutela dell'ambiente e delle sue risorse naturali".

Il raggiungimento di tali obiettivi, che identificano nell'attività di bonifica un ruolo innovativo rispetto a quello originale, per altro storicamente giustificato dalle trasformazioni avvenute nella gestione e fruizione del territorio, è stato determinante per scelta e gli indirizzi degli interventi pubblici finanziati nel corso degli anni.

La diffusione capillare degli interventi, pur riconoscendo le singole situazioni di criticità ambientale, ha contribuito ad assicurare la manutenzione e l'ufficiosità del reticolo idraulico, artificiale e naturale, nonché l'efficienza degli impianti di sollevamento e di derivazione connessi.

Anche l'equilibrio ambientale e il riassetto idrogeologico della costa sono per la Toscana presupposti strategici per lo sviluppo sostenibile dell'economia del mare nella Regione. Nel corso degli ultimi due anni le principali azioni conoscitive, descritte nel proseguito del paragrafo, svolte in questo settore hanno dato un importante impulso all'attività di prevenzione dei fenomeni di erosione costiera.

2.5.1. Studio e ricerca per l'implementazione del quadro conoscitivo della costa toscana nell'ambito del piano regionale di gestione integrata della costa

Motivi:

La necessità di procedere all'implementazione del quadro conoscitivo della costa toscana scaturisce all'interno del Progetto di Piano regionale per la gestione integrata delle aree costiere ai fini del riassetto idrogeologico. Al fine di perseguire l'obiettivo dello sviluppo economico e sociale delle aree costiere attraverso la sostenibilità la Regione Toscana ha ritenuto necessario, utilizzando i dati già in possesso, completare il quadro conoscitivo del settore costiero, in modo da individuare un anno "zero" dal quale poi procedere con opportune azioni di monitoraggio in tutti i settori, inerenti alla costa, e caratterizzati da una continua evoluzione. L'attuazione ha riguardato l'affidamento di un servizio di studio e ricerca per l'implementazione del quadro conoscitivo della costa toscana nell'ambito del piano regionale di gestione integrata della costa riguardante in particolare: lo studio del trasporto solido dei maggiori corsi d'acqua della Toscana; il rilievo della morfologia dei fondali e della posizione della linea di riva; il rilievo delle caratteristiche granulometriche dei depositi fluviali, e della spiaggia emersa e sommersa; la caratterizzazione petrografica dei sedimenti di spiaggia; lo studio meteo-marino e di previsione della linea di riva nel medio periodo con individuazione degli scenari di equilibrio e delle aree di pericolosità; l'in-

ventario delle opere marittime; la realizzazione di una carta geomorfologica della costa toscana, con particolare attenzione allo stato di conservazione della duna costiera.

Obiettivi:

Oltre il naturale obiettivo di essere in possesso di dati aggiornati che possano rappresentare fedelmente lo stato di conservazione della costa toscana, lo studio ha come obiettivi principali i seguenti:

- individuare sulla base iniziale di 2 anni di osservazione mediante misure dirette in sospensione ed al fondo la capacità di trasporto solido dei corsi d'acqua che sfociano nel litorale toscano al fine di comprenderne, con idonee comparazioni con studi e rilievi esistenti, lo stato evolutivo dal punto di vista della dinamica fluviale e quindi la sua influenza nei delicati rapporti di equilibrio con le spiagge ricadenti all'interno della medesima unità fisiografica;
- fornire utili indicazioni progettuali agli Enti attuatori del Programma prioritario degli interventi di recupero e riequilibrio del litorale in particolare attraverso uno studio meteo marino che tenga conto dei dati aggiornati di onda e di vento, ed una simulazione della linea di riva nel medio periodo mediante modellazione matematica. Tale aspetto, di notevole importanza anche ai fini di programmi volti a mantenere situazioni di equilibrio in relazione alle varie criticità esistenti, risulta poi strettamente connesso con la carta delle aree di pericolosità individuate per eventi meteomarinari eccezionali. Aspetto quest'ultimo che, congiuntamente con la carta geomorfologica della fascia costiera, costituirà utile supporto alla redazione dei piani urbanistici di settore per una corretta pianificazione del territorio costiero;
- costituzione di una banca dati omogenea che, sviluppata con software G.I.S., si integrerà quale sistema informativo territoriale della fascia costiera con il S.I.T. della Regione Toscana. In tal senso acquista particolare importanza, oltre gli aspetti già menzionati, l'inventario delle opere marittime.

Stato dell'arte:

Nel mese di novembre 2004 la Regione Toscana ha affidato, espletata la gara di appalto, al RTI TEI S.p.A., Hydea srl, Geosystem Parma s.r.l., DEAM s.r.l., STG studio tecnico di geologia, lo studio in oggetto. Al momento sono stati acquisiti gli elaborati riguardanti i rilievi fluviali e marini sia topografici che sedimentologici delle spiagge peninsulari ed insulari nonché la carta geomorfologica della fascia litoranea. Al momento è in corso, da parte della Commissione incaricata, il collaudo che consentirà la messa a disposizione

agli Enti interessati dei lavori effettuati. A breve termine, presumibilmente entro il mese di Marzo 2006, sarà disponibile la caratterizzazione petrografica delle spiagge, dei fondali e delle foci dei fiumi e l'inventario delle opere marittime. Successivamente, entro il primo semestre 2006 sarà completato lo studio con modello matematico con la previsione dell'andamento della linea di riva, l'individuazione degli scenari di equilibrio in relazione alle aree di pericolosità e di invarianza urbanistica. Nello stesso periodo sarà completata la stima del trasporto solido dei più importanti corsi d'acqua del litorale toscano sulla base dei rilievi effettuati, delle misure in sospensione ed al fondo in occasione di eventi significativi e delle simulazioni matematiche necessarie.

2.5.2. Ricerca in mare delle sabbie idonee per interventi di recupero e riequilibrio delle spiagge in erosione

Motivi:

Negli ultimi anni il problema dell'erosione delle spiagge toscane si è fatto sempre più importante e con esso la necessità di reperire materiale il più compatibile possibile con quello esistente sul litorale, sia dal punto di vista mineralogico, granulometrico che cromatico; allo stesso tempo date le ingenti quantità necessarie per la realizzazione degli interventi di difesa della costa è emersa la necessità di reperire tale materiale al prezzo più competitivo. Per queste ragioni la Regione Toscana ha investito ingenti energie e risorse economiche per la ricerca di tale materiale nell'ambiente per natura più compatibile a quello delle spiagge, ovvero quello marino. Nel mese di maggio 2004 è stata indetta la gara di "Servizio di studio e ricerca per indagini di prospezione sismica e carotaggi dei fondali marini prospicienti la costa toscana per l'individuazione e la stima delle potenzialità estrattive delle cave marine di sabbia e ghiaia da utilizzare per interventi di difesa della costa".

Obiettivi:

Obiettivo principale dello studio è sicuramente, come figura dal titolo, la ricerca di cave marine di sabbia e ghiaia da utilizzare per il ripristino delle spiagge; con tale studio però si è anche voluto fornire un quadro conoscitivo della piattaforma toscana fino ad oggi mai stata oggetto di studio nel suo insieme.

Cosa è stato indagato:

Sono stati oggetto di studio i fondali prospicienti la costa toscana al fine di ottenere una conoscenza generale della sismostatigrafia dei depositi superficiali e subsuperficiali, per definire le aree di interesse minerario sulle quali sussistono le

condizioni di possibile sfruttamento di risorse sabbiose. Tale indagine si è estesa da una profondità di -20 m (profondità ben oltre il limite inferiore del profilo di spiaggia attiva) fino a -140 m (la profondità media del ciglio della piattaforma continentale).

Fasi della ricerca:

La ricerca è stata divisa in 4 fasi: la prima, fase A, consistente principalmente nella ricerca bibliografica degli studi pregressi ricollegabili all'attività di ricerca svolta, al fine di poter impiegare in maniera ottimale le risorse attivate dalla Regione. La seconda, fase B, conoscitiva e di prospezione generale ha lo scopo di ottenere una conoscenza generale della sismostatigrafia dei depositi superficiali e subsuperficiali di tutta la piattaforma continentale prospiciente la costa toscana al fine di definire potenziali aree di interesse minerario, per far questo sono stati eseguiti profili sismici e batimetrici ad interasse di 4 km e alcuni carotaggi di saggio per definire le caratteristiche sedimentologiche dei depositi individuati. La fase C, ovvero la terza, è un approfondimento delle aree individuate tramite la fase precedente che consiste nel definire i limiti degli affioramenti, la stratigrafia, la continuità e le caratteristiche sedimentologiche dei depositi individuati in fase B; anche in questo caso verranno eseguiti profili sismici e batimetrici ad interasse di 250 m ed ulteriori carotaggi mirati a meglio comprendere le caratteristiche dei sedimenti delle aree oggetto di interesse. Quarta ed ultima è la fase D attraverso la quale devono essere fornite indicazioni definitive sulle dimensioni

e sulle potenzialità estrattive dei depositi individuati. Lo svolgimento di tale fase sarà effettuato con rilievi sismici e batimetrici ad interasse di 125 m, carotaggi con analisi di maggior dettaglio, al fine di definire il tipo di sedimento, che dovrà eventualmente essere dragato, in tutte le sue caratteristiche. Al fine di meglio definire i volumi del deposito in questa fase è previsto anche un rilievo della morfologia del fondale utilizzando la metodologia Multibeam che potrà fornire una vista tridimensionale del giacimento permettendo il calcolo degli stessi volumi.

Stato dell'arte:

Fino ad oggi si è provveduto tramite le suddette fasi ad acquisire un quadro conoscitivo della piattaforma prospiciente la costa toscana; in particolare a nord del litorale toscano risultavano in parte già individuate due aree denominate Massa 1 e Massa 2 sulle quali risultavano, da studi precedenti, già effettuate le indagini di fase B. Vista l'esigenza di reperimento del materiale, anche ai fini di una progettazione più mirata degli interventi di ripristino della costa, è stata data la priorità dei ricerca a queste due aree per le quali sono ad oggi in elaborazione le indagini di fase D. Sul resto della piattaforma toscana, dopo aver effettuato un prima indagine di fase B, le ricerche sono state concentrate su due aree denominate Capraia e Piombino; la prima ad est dell'Isola di Capraia è situata al limite della piattaforma continentale, la seconda invece è situata davanti al promontorio di Piombino. Di queste due aree è al momento in fase di svolgimento l'indagine di fase C.

2.6. Tutela quantitativa della risorsa idrica



Le odierne politiche a tutela della risorsa idrica si pongono come obiettivo, non più quello di garantire il “controllo puntuale allo scarico di parametri per lo più chimico-fisici” bensì quello di garantire la capacità autodepurativa naturale dell'acqua attraverso la tutela integrata dei corpi idrici in *qualità* e *quantità*, in conformità con la nuova disciplina nazionale e comunitaria.

L'importanza di quest'ultimi due aspetti e la relativa correlazione viene evidenziata nel D.Lgs. 152/99, art. 22, comma 1 di cui si riporta il contenuto: “la tutela quantitativa della risorsa concorre al raggiungimento degli obiettivi di qualità attraverso una pianificazione delle utilizzazioni delle acque volta ad evitare ripercussioni sulla qualità delle stesse e a consentire un consumo idrico sostenibile”.

La correlazione tra gli aspetti quali-quantitativi è quindi molto forte; basti pensare che nelle acque sotterranee lo stato quantitativo entra nella formula dello stato ambientale e uno degli indici su cui si basa lo stato ambientale delle acque superficiali è strettamente collegato con il concetto di deflusso minimo vitale. La conoscenza degli aspetti quantitativi e qualitativi dei corpi idrici rappresenta, quindi, un elemento fondamentale per l'individuazione dei programmi e delle misure volte a garantire l'equilibrio del bilancio idrico.

Il monitoraggio quantitativo della risorsa idrica superficiale è stato progettato e realizzato, nel suo primo lotto funzionale, sia attraverso l'impianto di monitoraggio idrometrico regionale già esistente sia tramite l'installazione di ulteriori stazioni in corrispondenza dei principali bacini che ricadono



Figura 1

Stazione di monitoraggio idrometrico (Idrometro di Puretta - Fiume Cecina)



Figura 2

Rete regionale di monitoraggio idrometrico

all'interno del territorio regionale ed identificati come corpi idrici superficiali significativi. L'impianto di monitoraggio è costituito da sensori di livello idrometrico automatici in telecontrollo con registrazione e trasmissione continua dei dati via ponte radio. La rete di monitoraggio, nata nei primi anni Novanta e progressivamente implementata nel tempo, costituisce l'evoluzione del vecchio impianto di monitoraggio di tipo tradizionale (aste idrometriche e/o idrometrografi meccanici con registrazione locale dei dati su supporto cartaceo) ancora oggi funzionante limitatamente ad un numero ridotto di stazioni "storiche".

Il numero di idrometri automatici attualmente installati ed operativi sul territorio regionale, pari a 120 sensori, rappresenta un valore di rilevanza assoluta nel panorama nazionale.

Queste stazioni di monitoraggio permettono il costante controllo dei livelli idrometrici in coincidenza del tratto di fiume sul quale sono installate. Per il calcolo delle portate in transito, per ogni idrometro è necessaria l'elaborazione di una scala di deflusso (relazione funzionale tra le altezze idrometriche e le portate defluite).

Attraverso l'individuazione delle stazioni idrometriche che possono essere assunte come rappresentative per la valutazione della portata complessiva dei principali bacini, e attraverso la successiva elaborazione delle relative scale di deflusso, si ottengono quindi i valori di portata, fondamentali per la determinazione del bilancio idrico superficiale ed il monitoraggio del deflusso alla chiusura dei principali bacini regionali.

Attualmente, oltre all'acquisizione in continuo delle altezze idrometriche sulla totalità delle stazioni di monitoraggio attrezzate con sensore idrometrico, vengono calcolate, tramite le relative scale di deflusso costantemente aggiornate, le portate in transito per un numero complessivo di n. 40 stazioni di monitoraggio.

Nella seconda fase del lavoro (secondo lotto funzionale) sono previste ulteriori nuove installazioni, a completamento della rete di monitoraggio. Si provvederà quindi alla pianificazione di adeguate campagne di misura di portata, rilievi topografici ed implementazioni modellistiche al fine di tarare e validare le scale di deflusso necessarie per la derivazione dei valori di portata corrispondenti ai livelli misurati.

Anche per quanto concerne il monitoraggio quantitativo della risorsa idrica sotterranea è stata realizzata una rete di monitoraggio dedicata costituita da strumenti automatici in telecontrollo. Tale rete di monitoraggio, a differenza dell'impianto costituito dagli idrometri precedentemente descritto, è di recente progettazione e realizzazione.

Il monitoraggio quantitativo della risorsa idrica sotterranea ha come finalità quella di acquisire le informazioni relative ai vari acquiferi, necessarie

sia per la definizione del bilancio idrico dei vari bacini sia per la valutazione dello stato di qualità ambientale delle acque sotterranee. Tale monitoraggio permette di caratterizzare i singoli acquiferi in termini di potenzialità, produttività e grado di sfruttamento sulla base della determinazione di due parametri fondamentali: livello piezometrico e portate delle sorgenti.

I dati desunti dalle attività di monitoraggio permettono di definire la morfologia della superficie piezometrica, le escursioni piezometriche e quindi le tendenze evolutive del corpo idrico.

I parametri sopra descritti rappresentano inoltre, in base al D.Lgs 152/99, indicatori generali da utilizzare per la classificazione dello stato di qualità ambientale dei vari corpi idrici sotterranei.

L'attività inerente il monitoraggio quantitativo delle acque sotterranee nel territorio regionale si attua attraverso la misurazione costante con cadenza regolare delle portate delle sorgenti e dei livelli piezometrici di pozzi e piezometri riconosciuti come idonei a tale scopo perché insistenti su corpi idrici significativi.

Il progetto inerente la realizzazione di questa nuova rete regionale di monitoraggio prevede una prima fase per l'individuazione e l'attivazione del controllo dei livelli piezometrici su opportuni pozzi e/o piezometri esistenti ed una seconda fase per l'individuazione delle sorgenti più rilevanti da attrezzare con adeguata strumentazione automatica per il completamento del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

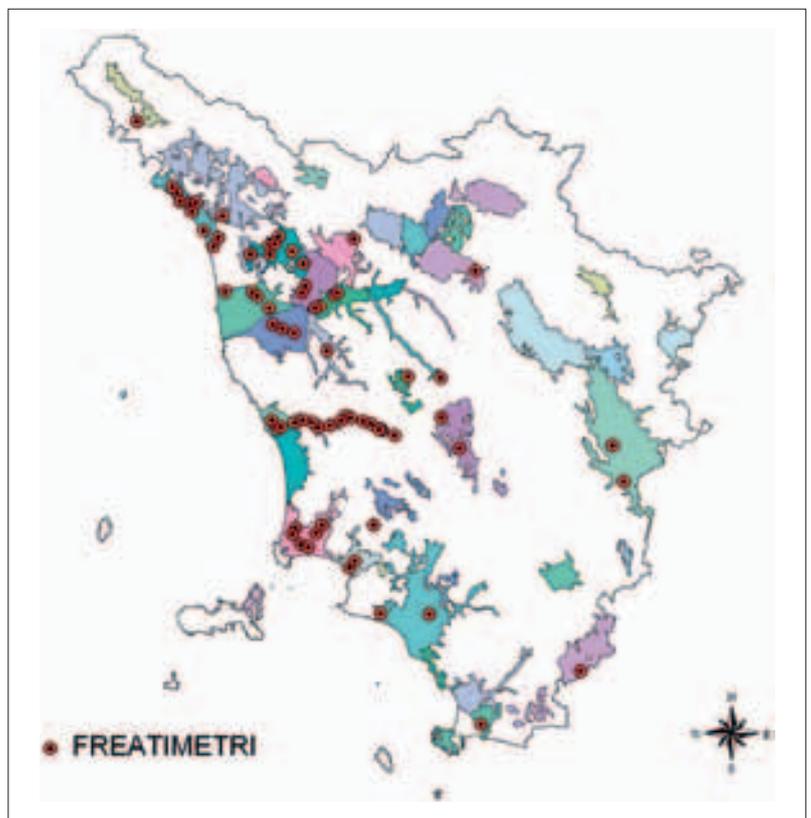
Sulla base delle informazioni ricavabili dalle banche dati relative ai censimenti di pozzi e piezometri esistenti, ed in relazione alle caratteristiche di significatività dei vari acquiferi, sono stati identificati circa 70 siti idonei ad assolvere al compito di monitoraggio delle falde; per questi siti è stata prevista l'installazione di freatimetri automatici per la registrazione in continuo del livello piezometrico con trasmissione dei dati acquisiti via GSM.

Al termine dei lavori di installazione di questo primo lotto di sensori (attualmente in fase di completamento) è prevista un'implementazione della rete di monitoraggio tramite l'installazione di un secondo lotto di analoghi strumenti da posizionarsi in corrispondenza degli acquiferi che presentano una minore densità di stazioni.



Stazione automatica di monitoraggio freaticometrico
(Pozzo 5A - Acquifero costiero tra fiume Fine e Cecina)

Figura 3



Rete regionale di monitoraggio freaticometrico (in
avanzata fase di installazione)

Figura 4

3. Ambiente e salute



Macroindicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Macroobiettivo	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato Attuale	Trend
Popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite	S	+++	Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento atmosferico	☹	☹
Popolazione esposta all'inquinamento acustico	S/P	+++	Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico	☹	☺

Ambiente e salute rappresenta un'area di intervento prioritaria all'interno del Piano Regionale di Azione Ambientale; la salvaguardia della qualità dell'ambiente in cui viviamo è infatti un obiettivo delle politiche ambientali regionali, anche tenuto conto del fatto che un ambiente più salubre e meno inquinato consente di ridurre i fattori di rischio per la salute dei cittadini.

Dal giugno 2003 l'integrazione tra tematiche ambientali e salute è oggetto inoltre della Strategia Ambiente e Salute lanciata dalla Commissione europea, che propone una più stretta cooperazione fra aree di intervento nella protezione ambientale, nella sanità e nella ricerca. Il valore aggiunto che apporta la "Strategia europea per l'ambiente e la salute" al quadro delle politiche e raccomandazioni europee è lo sviluppo di un sistema comunitario che integri le informazioni sullo stato dell'ambiente, sull'ecosistema e sulla salute umana. In questo modo si potrà valutare con maggiore efficacia l'impatto complessivo dell'ambiente sulla salute umana tenendo conto di vari effetti, quali l'effetto "cocktail" degli inquinanti, l'esposizione combinata, gli effetti cumulativi e altro.

Per capire meglio le relazioni di causa-effetto che esistono tra pericoli ambientali e ripercussioni negative sulla salute e per far sì che le politiche tengano in debito conto gli effetti dell'esposizione combinata, delle interazioni tra vari inquinanti ambientali e altri fattori, le Agenzie regionali toscane ARPAT e ARS fin dal 2001 con un apposito protocollo di intesa hanno optato per un approccio integrato, che viene portato avanti anche con altri settori della Regione Toscana, che darà i primi risultati nel 2006 e che implica:

- "l'integrazione delle informazioni", cioè riunire e mettere in relazione le conoscenze e le esperienze disponibili in tutta la Comunità, per

fornire una panoramica strategica dei pericoli per la salute insiti nell'ambiente, a prescindere dal tipo di carico o dal comparto ambientale che lo trasmette, mettendo in relazione i dati sugli inquinanti presenti in tutti i vari comparti ambientali, compreso il ciclo degli inquinanti, e nell'intero ecosistema con i dati sulla salute (epidemiologici, tossicologici e sulla morbilità), a partire dalle esperienze di costruzione dei piani integrati di salute e dei profili di salute e di stato dell'ambiente locali;

- "l'integrazione delle attività di ricerca": incentivando la collaborazione e lo sviluppo di una visione e di obiettivi comuni per la ricerca nell'ambito degli istituti di ricerca e dei programmi di ricerca. Un approccio di questo tipo si adatta anche all'elaborazione delle politiche regionali, dove la ricerca rappresenta la necessaria base scientifica per valutare modelli e metodi di sviluppo nonché per intervenire nelle aree critiche o nelle emergenze ambientali;
- "l'ulteriore integrazione delle istanze ambientali e sanitarie in altre politiche e attività locali": varie politiche hanno ripercussioni dirette o indirette sulla salute e sull'ambiente, basti pensare al settore dei trasporti, dell'agricoltura e dell'energia, trattati nelle altre parti del rapporto, dove occorre aumentare al massimo l'aspetto preventivo (ad esempio con sistemi di produzione pulita) piuttosto che correttivo delle politiche in questione;
- la comprensione integrata del ciclo degli inquinanti: una volta emessi nell'ambiente, gli inquinanti possono passare da un comparto ambientale ad un altro, e solo conoscendo più approfonditamente il ciclo degli inquinanti sarà possibile trovare le soluzioni migliori per impedire la contaminazione delle persone, soprattutto se la normativa ambientale speci-

fica si rivela inadeguata alle nuove attenzioni sugli impatti ambientali (ad esempio nel campo delle sostanze con capacità tossica sullo sviluppo dei neonati e bambini).

Il presente capitolo fa il punto sulla situazione esistente in relazione ad alcune aree tematiche particolarmente critiche per la salute della popolazione: in primo luogo l'inquinamento atmosferico

e acustico, per le quali il PRAA 2004-2006 individua due obiettivi prioritari e due macroindicatori, indicati in tabella. A tali problematiche si aggiungono poi quelle dell'inquinamento elettromagnetico, delle radiazioni ionizzanti, nonché il problema del rischio industriale, in grado di determinare effetti rilevanti sulla salute dell'uomo, a cui è dedicata la restante parte del capitolo.

3.1. Qualità dell'aria



Indicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Obiettivo	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato attuale	Trend
1. Emissioni di NO _x	P	+++	Ridurre i gas che contribuiscono ai processi di acidificazione ed eutrofizzazione	☹	☺
2. Emissioni di SO _x	P	+++	Ridurre i gas che contribuiscono ai processi di acidificazione ed eutrofizzazione	☺	☺
3. Emissioni di NH ₃	P	+++	Ridurre i gas che contribuiscono ai processi di acidificazione ed eutrofizzazione	☹	☺
4. Livelli di NO ₂	S	+++	Rispettare i valori limite U.E.	☹	☺
5. Livelli di SO ₂	S	+++	Rispettare i valori limite U.E.	☺	☺
6. Emissioni di NO _x	P	+++	Ridurre i gas che contribuiscono ai processi di formazione dell'ozono troposferico e di altri inquinanti fotochimici	☹	☺
7. Emissioni di C.O.V.	P	+++	Ridurre i gas che contribuiscono ai processi di formazione dell'ozono troposferico e di altri inquinanti fotochimici	☹	☺
8. Livelli di O ₃	S	+++	Rispettare i valori limite U.E.	☹	☹
9. Emissioni di CO	P	+++	Migliorare la qualità dell'aria in ambito urbano	☺	☺
10. Emissioni di PM ₁₀	P	+++	Migliorare la qualità dell'aria in ambito urbano	☹	☹
11. Emissioni di Benzene	P	+++	Migliorare la qualità dell'aria in ambito urbano	☹	☺
12. Emissioni di Piombo	P	+++	Migliorare la qualità dell'aria in ambito urbano	☺	☺
13. Livelli di CO	S	+++	Rispettare i valori limite U.E.	☺	☺
14. Livelli di PM ₁₀	S	++	Rispettare i valori limite U.E.	☹	☹
15. Livelli di Benzene	S	++	Rispettare i valori limite U.E.	☹	☺
16. Livelli di Piombo	S	++	Rispettare i valori limite U.E.	☺	☺
17. Popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite	S	+++	Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento atmosferico	☹	☹

3.1.1. Introduzione

La qualità dell'aria ambiente rappresenta uno dei principali fattori che influenzano la qualità della vita soprattutto nei centri urbani. È ormai accertata la correlazione tra i livelli di inquinamento di alcune sostanze e l'aumento delle patologie sull'uomo, in particolare per l'apparato respiratorio e cardiovascolare. L'Unione Europea, in base alle indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, ha stabilito dei valori massimi di accettabilità per i livelli di concentrazione in aria di alcune sostanze inquinanti per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente.

I valori limite di qualità dell'aria ambiente sono disciplinati dal DM 60/02 "Recepimento della direttiva 1999/30/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo, e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e per il monossido di carbonio" e dal D.Lgs. n. 183/04 "Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria".

Per il biossido di zolfo, il piombo, il monossido di carbonio ed il materiale particolato fine (prima fase) i valori limite, relativamente alla protezione della salute umana, sono entrati in vigore dal 1° gennaio 2005 mentre per il benzene, il biossido di azoto, l'ozono ed il materiale particolato fine (seconda fase) dovranno essere rispettati dal 1° gennaio 2010.

3.1.2. L'evoluzione del quadro conoscitivo

L'azione regionale di approfondimento del quadro conoscitivo, elemento fondamentale ed irrinunciabile per poter definire una qualsiasi politica tesa alla gestione della qualità dell'aria, è proseguita nel corso del 2005. Questo indirizzo si è esplicitato in varie direzioni: la valutazione

dello stato della qualità dell'aria, l'aggiornamento della stima delle emissioni in aria ambiente presenti nell'inventario regionale delle sorgenti di emissione (IRSE) al 2003; la razionalizzazione ed il miglioramento qualitativo della rete di rilevamento dei dati di qualità dell'aria (reti regionali per ozono e PM_{10}). Inoltre sono in atto alcuni progetti di approfondimento su aspetti particolarmente critici (progetto PATOS, relativo al PM_{10} , progetto MODIVASET inerente la modellistica diffusionale per l'area metropolitana fiorentina). Relativamente alla qualità dell'aria sono stati analizzati i dati forniti dalle reti di monitoraggio nel quinquennio 2000-2004, al fine di aggiornare la classificazione del territorio regionale, adottata con D.G.R. n. 1325/03 "Valutazione delle qualità dell'aria ambiente nel periodo 2000-2002 e classificazione del territorio regionale ai sensi degli artt. 6,7,8 e 9 del D.Lgs. 351/99". Tale analisi ha confermato importanti criticità relativamente al materiale particolato fine (PM_{10}), all'ozono (O_3) ed al biossido di azoto (NO_2), mentre per il benzene (C_6H_6) si confermano criticità solo in alcune aree urbane. Relativamente agli altri inquinanti presi in considerazione dalla normativa vigente, biossido di zolfo (SO_2), monossido di carbonio (CO) e piombo (Pb), i livelli di concentrazione sono, in tutto il territorio regionale, al di sotto dei valori limite.

I risultati di questa analisi, relativamente al macroindicatore "popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite" sono illustrati nella tabella 1, nella quale si riportano, per ciascuna zona di risanamento individuata nella classificazione adottata con D.G.R. n. 1325/03, attualmente ancora vigente, le informazioni relative al numero dei comuni interessati, la percentuale di superficie interessata rispetto alla superficie totale regionale, la percentuale di popolazione residente in area urbanizzata esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite, rispetto al totale della popolazione regionale, e gli inquinanti per i quali si ha, in ciascuna zona di risanamento, il superamento dei valori limite.

	n° Comuni	% Superficie	% Popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite	Inquinanti per i quali si ha superamento dei valori limite anno 2004*
Zona di risanamento comunale	8	7%	9%	NO_2 - PM_{10}
Zona di risanamento Livornese-Pisana e del Cuoio	7	2%	10%	NO_2 - PM_{10} - O_3
Zona di risanamento della Piana lucchese	2	1%	3%	NO_2 - PM_{10} - O_3
Zona di risanamento dell'area metropolitana di Firenze-Prato-Pistoia e del Comprensorio Empolese	15	4%	25%	NO_2 - PM_{10} - C_6H_6 - O_3

Zone di risanamento (D.G.R. 1325/03) (Fonte: Regione Toscana)

Tabella 1

* Per O_3 e PM_{10} sono stati valutati anche i dati del 2005.

Inquinanti	Anni 2000-2004	Previsioni 2010
SO ₂	☺	☺
NO ₂	☺	☺
Pb	☺	☺
PM ₁₀	☹	☹
CO	☺	☺
C ₆ H ₆	☺	☺
O ₃	☺	☺

Tabella 2

Valutazione qualità dell'aria e previsioni

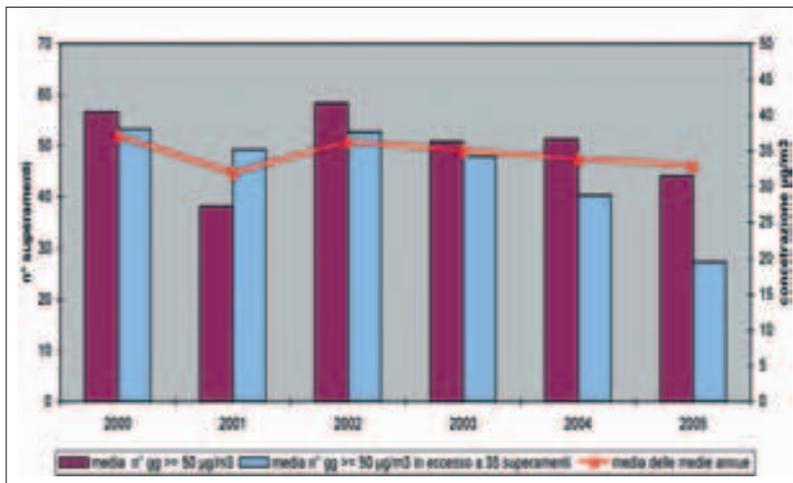


Figura 1

PM₁₀ (stazioni "rete regionale"): media del numero di giorni con superamenti del valore giornaliero e di quelli eccedenti i 35 superamenti. Media delle medie annue (anni 2000-2005) (Fonte: Regione Toscana)

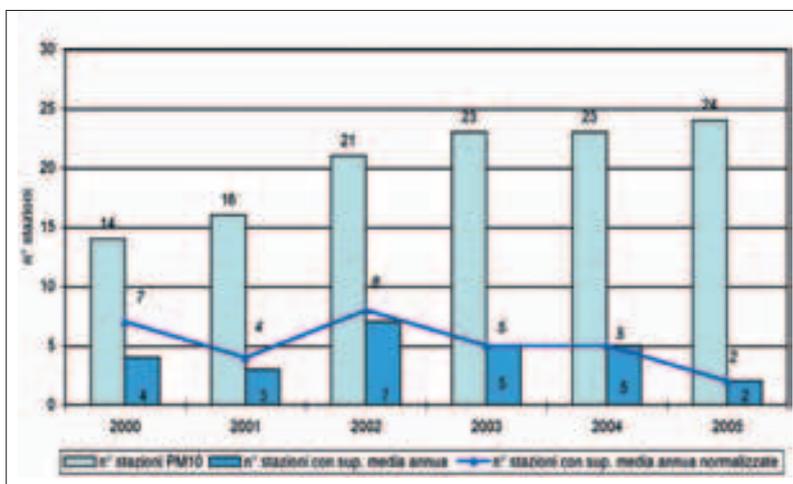


Figura 2

PM₁₀ (stazioni "rete regionale"): numero delle stazioni di misura di PM₁₀ in Toscana e confronto con il numero delle stazioni con superamento della media annua di PM₁₀ (anni 2000-2005) (Fonte: Regione Toscana)

Dalla tabella si evince come quasi il 50% della popolazione residente in Toscana, in circa il 14% del territorio regionale, è potenzialmente esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiore ai valori limite per più sostanze inquinanti.

L'analisi dei dati di qualità dell'aria e le previsioni a medio termine sono presentati, in modo qualitativo, nella tabella 2.

Da questa si osserva come le previsioni a medio termine rimangono positive, senza rischi di superamento dei valori limite, per biossido di zolfo, piombo e monossido di carbonio mentre, relativamente al biossido di azoto ed al benzene, si sta affermando un trend positivo che permette di ipotizzare il rispetto dei valori limite, per questi due inquinanti, alla data del 1° gennaio 2010.

Per quanto riguarda il materiale particolato fine e l'ozono, la situazione si conferma critica anche nelle previsioni a medio termine. Questo contesto ha spinto l'azione regionale ad accelerare il processo di razionalizzazione della rete di monitoraggio per l'ozono ed il PM₁₀ al fine di renderli maggiormente rispondenti a quanto previsto dalla normativa vigente in termini di rappresentatività dell'esposizione a tali inquinanti della popolazione. Relativamente all'ozono, la "Rete regionale" è stata definita e adottata con D.G.R. n° 27/06 "Determinazione della struttura regionale di rilevamento per l'ozono ai sensi dell'art. 6 D. Lgs. 183/04". Per il PM₁₀ la "Rete regionale" è stata definita in sede tecnica, con ARPAT e Province, e sarà adottata con apposita delibera della Giunta Regionale nei primi mesi del 2006. Per questi inquinanti, ozono e PM₁₀, l'analisi dei dati, relativamente alle stazioni che costituiranno la "rete regionale", è stata effettuata anche per l'anno 2005 ed i risultati sono riportati nei grafici seguenti.

Per quanto riguarda il PM₁₀ il grafico in figura 1 evidenzia un trend in diminuzione in particolare per l'indicatore della media del numero di giorni con superamento del valore limite giornaliero. Relativamente all'indicatore della media delle medie annue non si evidenzia un trend significativo di variazione nel periodo considerato. L'indicatore del numero di stazioni che presentano il superamento della media annua (figura 2), evidenzia una leggera diminuzione nel tempo con un'accentuazione nel 2005.

Questo leggero trend di miglioramento non ha comunque consentito, in tutte le zone di risanamento, il rispetto dei valori limite del PM₁₀ relativi alla prima fase. Infatti mentre solo due stazioni della rete regionale di rilevamento hanno presentato nel 2005 un valore della media annua superiore al valore limite, pari a 40 µg/m³, quasi il 60% di esse hanno presentato un numero di superamenti del valore limite giornaliero, pari a 50 µg/m³, maggiore dei 35 consentiti. Va ricor-

dato che il 1° gennaio 2010 entreranno in vigore i valori limite relativi alla seconda fase, 20 µg/m³ per la media annua e non più di 7 superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m³. Questi sono molto più restrittivi rispetto a quelli della prima fase e non sembrano attualmente raggiungibili.

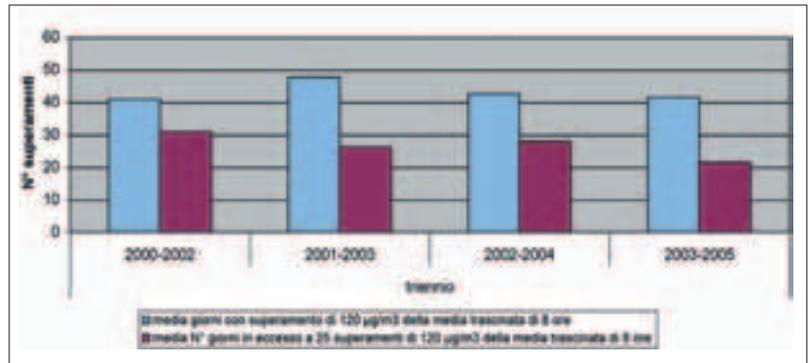
Per quanto riguarda l'ozono (figura 3), gli indicatori relativi alla media dei giorni con superamento del valore bersaglio di 120 µg/m³ della media trascinata di 8 ore e della media di quelli eccedenti 25 superamenti, calcolati, così come richiesto dalla normativa, come media su un triennio, non evidenziano trend di variazione significativa negli anni.

Un ulteriore strumento conoscitivo fondamentale ai fini della pianificazione regionale è l'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione in aria ambiente (IRSE), di cui è stato curato recentemente un aggiornamento al 2003, attualmente in fase di validazione. Con questo aggiornamento è possibile monitorare i trend di emissioni per i principali inquinanti relativamente agli anni 1995, 2000 e 2003. Nei grafici seguenti si riportano le variazioni delle emissioni totali regionali degli inquinanti per i quali è quasi completa la procedura di validazione: ossidi di zolfo, ammoniaca, ossidi di azoto, monossido di carbonio, materiale articolato fine. Tali variazioni sono relative agli anni 2000 e 2003 rispetto al 1995 e dell'anno 2003 rispetto al 2000.

Rispetto all'anno 1995 (Figura 4), si evidenzia una riduzione significativa per tutti gli inquinanti, ad eccezione del PM₁₀ primario. In particolare per CO e NO_x la riduzione è ascrivibile prevalentemente al rinnovo del parco veicolare, mentre per gli SO_x il decremento è dovuto alla diminuzione del contenuto di zolfo nei combustibili usati nell'industria e nella produzione di energia. La riduzione di NH₃ è riconducibile prevalentemente al macrosettore "Allevamenti e Agricoltura". Per il PM₁₀ primario la riduzione stimata non pare significativa per incidere sui livelli di qualità dell'aria, presentando un trend nei vari macrosettori non ben definiti.

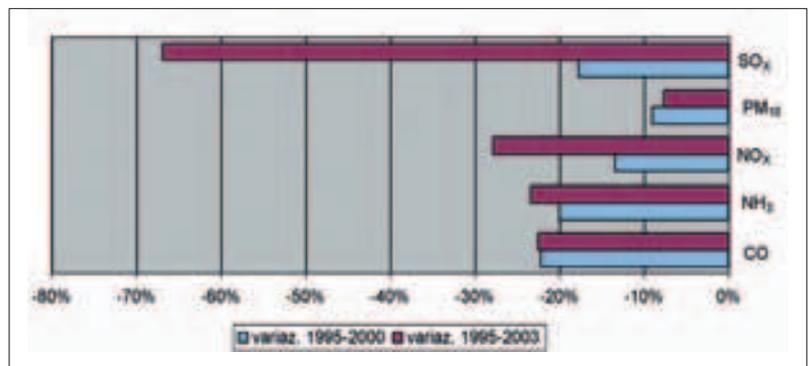
Rispetto all'anno 2000 (figura 5), nel 2003 si sono avute significative diminuzioni delle emissioni di ossidi di zolfo e ossidi di azoto ascrivibili entrambe alla Combustione per la produzione di energia e per gli ossidi di azoto anche in parte ai Trasporti stradali.

Gli altri inquinanti non presentano variazioni significative. Per quanto riguarda il materiale particolato fine, si è riscontrata una sostanziale stabilità nelle emissioni per tutti i macrosettori, ad eccezione del macrosettore della Combustione per la produzione di energia che ha visto un significativo decremento, e del macrosettore Natura (incendi provocati dall'uomo) nel quale si è evidenziato un importante aumento nel 2003 rispetto al 2000.



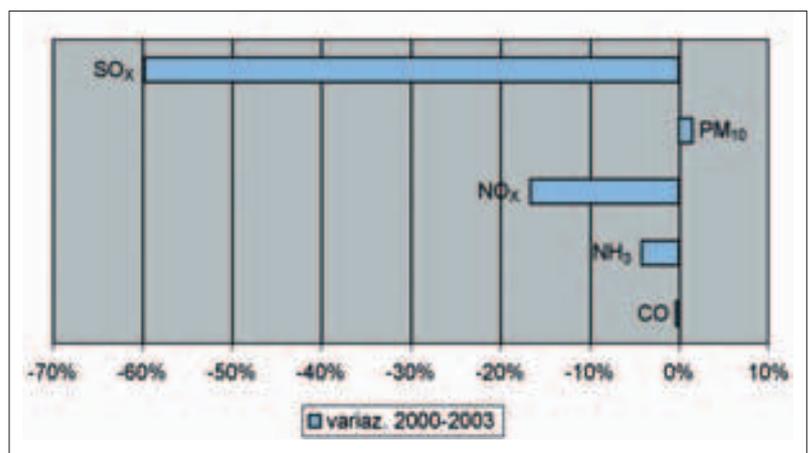
O₃ (stazioni "rete regionale"): media nei trienni della media dei giorni con superamento del valore bersaglio della media trascinata di 8 ore e della media di quelli eccedenti 25 superamenti (Fonte: Regione Toscana)

Figura 3



Variazione percentuale delle emissioni regionali, anni 1995-2000 e 1995-2003 (Fonte: Regione Toscana)

Figura 4



Variazione percentuale delle emissioni regionali, anni 2000-2003 (Fonte: Regione Toscana)

Figura 5

Come già indicato in Segnali ambientali 2005, la Regione Toscana, nell'ambito del PRAA 2004-2006, ha attivato una serie di progetti specifici per migliorare il quadro conoscitivo al fine di impostare correttamente le azioni di riduzione che saranno contenute nei piani e programmi regionali di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria ambiente.

In particolare è attualmente in fase di esecuzione il progetto PATOS (Particolato Atmosferico in TOScana), in collaborazione con le Università di Firenze e Pisa, l'Arpat, il LaMMA, L'Istituto Superiore di Sanità e la Techne-Consulting s.r.l. Tale progetto ha lo scopo di fornire elementi conoscitivi, affidabili e scientificamente rigorosi sia sulla distribuzione spaziale del livello di concentrazione del PM₁₀, in particolare nelle zone della Toscana dove si sono verificati vari superamenti dei parametri previsti dalla normativa, sia sulla composizione e l'origine del particolato (sostanze inorganiche ed organiche, natura primaria, secondaria, e terziaria, entità e natura dei contributi naturali, identificazioni delle sorgenti, ecc.). Attualmente sono già state eseguite alcune campagne di rilevazione del particolato e le analisi dei relativi campioni, i cui risultati sono in fase di elaborazione.

Un ulteriore progetto, anch'esso in pieno svolgimento, è il MODIVASET (MODellistica DIFFusionale per la VALutazione di Scenari Emissivi in Toscana), in collaborazione con l'Università di Firenze ed il LaMMA, che riguarda la messa a punto di modellistica diffusionale nell'area metropolitana fiorentina, tesa a valutare ex-ante i livelli di concentrazione in aria di alcuni inquinanti a fronte di diversi scenari emissivi. Per questo progetto è già stata messa a punto la modellistica sullo scenario base relativo alle emissioni dell'anno 2000, e si stanno predisponendo gli scenari emissivi per gli anni 2005 e 2010.

3.1.3. La pianificazione regionale

Dall'esame del quadro conoscitivo si conferma come il PM₁₀ sia una delle criticità maggiori su cui è necessario intervenire, in particolare nelle aree urbane, al fine di poter rispettare i valori limite stabiliti dalla UE al 2005 e al 2010. A tale scopo l'Accordo di Programma sottoscritto nel 2003 tra Regione, URPT e le Province, ANCI Toscana e 16 Comuni, che prevede misure di limitazione al traffico dei veicoli più inquinanti, è stato confermato ed ampliato. È stato infatti stipulato un nuovo Accordo il 20 dicembre 2005, approvato dalla Giunta Regionale con DGR 1224/05, ed esteso ad ulteriori otto comuni che presentano il superamento dei valori limite del PM₁₀. In esso sono previste ulteriori limitazioni alla circolazione di veicoli che non erano compresi nel precedente: autobus euro 0, autovetture diesel euro 1 ed euro 2, ecc. Anche questo nuovo Accordo prevede incentivi per l'acquisto di veicoli meno inquinanti o per la loro trasformazione all'uso di gas (metano o GPL). È da ricordare inoltre che è ancora attivo il Protocollo d'intesa triennale stipulato nel 2004 tra Regione, Fiat, Piaggio, UNRAE, Federmetano, Federchimica- Assogasliquidi, Consorzio Ecogas, associazioni di categoria regionali ed i 16 comuni per incentivare l'acquisto di mezzi commerciali leggeri a metano o GPL.

Inquinamento atmosferico urbano e salute in Toscana

Chi abita in città è abituato a sentir parlare ormai quotidianamente di inquinamento, in particolare di inquinamento da traffico, anche se i possibili inquinanti atmosferici presenti in area urbana possono provenire, oltre che dal traffico, anche dalle attività produttive, dagli impianti di riscaldamento e, in particolare per quanto riguarda gli ambienti chiusi, da abitudini voluttuarie quali il fumo di tabacco. Per alcuni inquinanti atmosferici presenti nelle aree urbane sono fissati limiti e valori guida da rispettare al fine di tutelare la salute umana ma effetti sulla salute sono stati evidenziati anche per concentrazioni al di sotto di quelle fissate dalle normative. Fenomeni di interazioni tra i vari inquinanti sono inoltre sicuramente possibili poiché alcuni agiscono su bersagli biologici comuni.

La crescente domanda di mobilità propria dei sistemi economici moderni, particolarmente rilevante nelle aree urbane dove si concentra buona parte della popolazione, e gli effetti negativi sempre più evidenti sulla salute dell'uomo, sull'ambiente e sull'ecosistema in generale sono dunque gli aspetti più importanti da prendere in considerazione per affrontare il problema.

Oggi sono disponibili molte informazioni sugli effetti sulla salute da inquinamento atmosferico urbano e molte sono le strategie di contenimento e riduzione dell'inquinamento da traffico attuate con modalità diversificate in vari contesti urbani proprio per ridurre e mitigare gli effetti sulla salute dei cittadini.

Peraltro, a fronte di un'insufficiente capacità di interpretare ed una palese difficoltà ad

affrontare un fenomeno complesso come questo, con ripercussioni sulla sfera economica, sociale e sanitaria, vi è una crescente richiesta di informazioni sull'argomento sia da parte degli amministratori pubblici che dei cittadini in genere.

Un contributo importante sull'argomento è venuto nel 2005 dalla pubblicazione di un Rapporto steso da un Gruppo di lavoro costituitosi a tal proposito su mandato dell'Agenzia Regionale di Sanità della Toscana dal titolo "Inquinamento atmosferico urbano e salute in Toscana". Si tratta di una riflessione teorica e metodologica, in ambito strettamente tecnico, coordinata a livello regionale, sull'inquinamento atmosferico urbano prodotto da traffico veicolare e sugli effetti sanitari da esso prodotti, tralasciando di considerare i numerosi ulteriori problemi correlati al traffico quali l'inquinamento acustico, gli incidenti stradali, il peggioramento della qualità della vita nelle aree urbane, legato al congestionamento ed a stili di vita sempre più sedentari. Il fine è quello di identificare politiche e strategie di intervento e di ricerca integrata sul tema inquinamento atmosferico urbano e salute umana e di fornire quindi ad amministratori pubblici ed a cittadini interessati un' agile sintesi delle informazioni scientifiche esistenti e delle metodologie sinora sviluppate per far fronte a tale problematica, analizzando attentamente criticità e carenze conoscitive ancora da colmare.

La lettura del Rapporto offre una visione d'insieme sul tema, che parte dall'analisi dell'entità dell'inquinamento atmosferico urbano prodotto da traffico, con particolare attenzione alla valutazione della qualità dell'aria nelle aree urbane toscane, attraverso un'analisi dei dati forniti dalle stazioni di rilevamento presenti in tali aree su alcuni inquinanti da traffico primari e secondari. A ciò si aggiunge inoltre una riflessione sull'inquinamento indoor causato dalla diffusione dell'aria esterna all'interno degli ambienti di vita e sui modelli maggiormente utilizzati per stimare la quantità e la qualità di alcuni parametri chimici e fisico-chimici, partendo dai dati relativi al parco veicolare, ai fattori di emissione e alle percorrenze medie dei veicoli circolanti.

Per valutare gli effetti dell'inquinamento atmosferico urbano sulla salute umana sono stati presi in considerazione sette inquinanti atmosferici urbani la cui fonte può essere rappresentata più o meno prevalentemente dal traffico veicolare: biossido di azoto, monossido di carbonio, particolato, ozono, idrocarburi aromatici policiclici, benzene e diossine. I dati sono attinti direttamente dalla letteratura scientifica, in parte già sintetizzati anche in specifiche revisioni di letteratura stilate da gruppi di esperti su mandato di autorevoli organismi internazionali quali l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) o l'Environmental Protection Agency (EPA) degli USA. Particolare attenzione viene posta agli effetti sanitari rilevati in gruppi di popolazioni particolarmente vulnerabili, quali bambini, anziani, soggetti affetti da pregresse patologie cardio-respiratorie, soggetti esposti, per vari motivi, professionali e non, ad elevate concentrazioni di inquinanti.

Particolarmente significativi nell'ambito del Rapporto sono i dati forniti per la valutazione dei costi economici e sociali, diretti e indiretti, della mobilità sugli individui; si tratta di un utile parametro di riferimento nelle scelte pubbliche per la realizzazione di una mobilità sostenibile. Questa parte della pubblicazione riporta una rassegna della letteratura sui metodi di stima dei costi sanitari e sociali dei danni alla salute provocati dall'inquinamento dell'aria, ed attenzione viene posta al valore assegnato alla vita umana.

Attraverso i monitoraggi della concentrazione di inquinanti dell'aria e sulla base dei risultati più accreditati della ricerca epidemiologica riguardo ai coefficienti dose/risposta è stato possibile stimare, seppure con margini di errore, i danni provocati dall'inquinamento nelle maggiori realtà urbane della Toscana. La tabella 3 mostra la numerosità dei casi di mortalità e ricoveri per malattie cardiovascolari e respiratorie stimate per un anno e riconducibili alle emissioni di PM_{10} da traffico, oltre ai casi di bronchiti acute, attacchi di asma e sintomatologie diverse. Un terzo di questi eventi stimati sono concentrati nel capoluogo regionale, a causa dell'effetto massa determinato dalla contemporanea presenza di elevate concentrazioni di inquinanti e di popolazione esposta.

Comune	(Mortalità tutte le cause)	Mortalità cardiovascolare	Mortalità tumorale polmonare	Ricoveri malattie cardio vascolari	Ricoveri malattie respiratorie	Bronchiti acute	Attacchi asma bambini	Attacchi asma adulti	RAD	Disturbi respiratori
Arezzo	17	10	2	9	5	157	119	48	14.195	40.147
Empoli	7	5	1	2	1	60	44	17	5.065	13.801
Firenze *	342	204	44	192	82	1.982	1.925	910	240.713	755.611
Grosseto	8	4	1	4	2	82	59	24	7.313	19.563
Livorno	25	18	3	17	7	206	151	65	19.497	60.146
Lucca	32	22	4	18	7	217	183	78	22.121	65.360
Massa	20	11	3	14	9	190	160	62	17.334	55.454
Pisa	33	22	5	17	8	212	181	91	25.610	76.927
Pistoia	22	15	3	15	6	167	132	57	16.562	44.837
Prato	96	60	13	80	34	813	844	339	85.458	280.113
Siena	24	16	3	11	5	118	100	52	14.859	41.090
Viareggio	37	24	6	22	12	253	252	107	27.720	81.099
Totale	663	411	88	401	178	4.457	4.150	1.850	496.447	1.534.150

* E stata considerata l'area omogenea fiorentina che comprende i comuni di Bagno a Ripoli, Calenzano, Campi Bisenzio, Firenze, Lastra a Signa, Scandicci, Sesto Fiorentino e Signa.

Tabella 3 Stima del numero di casi di malattia o morte attribuibili a emissione di PM₁₀ da traffico per area comunale ¹

Sulla base di queste stime, realizzate soprattutto in funzione di una valutazione dei costi, i costi sociali in milioni di euro per area urbana in Toscana stimati per il 2002 ci dicono che il danno causato dall'inquinamento da trasporto per coloro che risiedono nei principali comuni toscani può essere tradotto in oltre 500 milioni di euro. Al fine di dare alcuni riferimenti generali si consideri che si tratta di 330 euro pro-capite che gravano ogni anno su ciascun individuo dell'area considerata, a prescindere dal fatto che costui si sia spostato o meno e del mezzo utilizzato.

Altro aspetto diffusamente trattato nel volume è quello delle strategie e delle azioni volte a promuovere una pianificazione e gestione del sistema della mobilità e dei trasporti in ambiente urbano. Qui viene presentata una sintesi delle principali strategie di intervento adottate e promosse a livello europeo e nazionale, ed una rassegna delle tipologie di intervento che è possibile adottare per prevenire e ridurre l'inquinamento

atmosferico nelle aree urbane. Viene quindi presentata un'analisi delle strategie e delle azioni adottate a livello regionale e, in particolare, nelle principali aree urbane della Toscana. Particolare attenzione viene posta sia ai possibili approcci metodologici per valutare l'efficacia delle strategie per la riduzione dell'inquinamento atmosferico, con l'obiettivo di fornire alle città toscane linee di indirizzo per valutare l'efficacia delle proprie strategie d'intervento, sia all'importanza della comunicazione sul rischio di salute nell'ambito di tali strategie.

Una panoramica rassegna delle pubblicazioni scientifiche e divulgative sul tema degli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico da traffico urbano in Italia, corredata da banca bibliografica specifica per la Toscana conclude il Rapporto mettendo a disposizione del lettore uno strumento informativo aggiornato capace di favorire tra i soggetti interessati scambio e confronto sulle iniziative di ricerca e sugli interventi sul campo.

¹ La stima dei costi sanitari e sociali è stata elaborata per mezzo di un modello del Sentiero di Impatto (DPSIR – Determinanti, Pressioni, Stato, Impatto, Risposte) e sulla base di tale modello è stata costruita la tabella (Lattarulo P., Plechero M., I costi sanitari e sociali dell'inquinamento da traffico, in Inquinamento atmosferico urbano e salute in Toscana, Agenzia Regionale di Sanità della Toscana, 2005, pp. 59-85).

3.2. Inquinamento acustico



Indicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Obiettivo	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato attuale	Trend
1. Sviluppo delle infrastrutture stradali e ferroviarie	D	++	Acquisire la base conoscitiva necessaria per la messa in atto delle politiche di risanamento acustico	☹	☺
2. Parco autoveicolare esistente	D	++	Come sopra	☹	☺
3. Traffico aeroportuale	D	++	Come sopra	☹	☺
4. Superamento dei limiti della normativa	S	+++	Ricondurre i livelli di inquinamento acustico entro i limiti stabiliti dalla vigente normativa (*)	☹	☹
5. Stato di approvazione dei piani di classificazione acustica del territorio	R	+++	Attuare le disposizioni normative da parte dei Comuni	☺	☺
6. Numero degli interventi di controllo	R	+++	Esercitare l'attività di controllo	☺	☺
7. Interventi di risanamento sulle infrastrutture di trasporto	R	++	Mitigare l'inquinamento acustico	☹	☺
8. 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 / P	+++	Ridurre la percentuale di popolazione esposta	☹	☺

Note: (*) L. n. 447/95 e relativi decreti attuativi.

Il sistema degli indicatori ambientali per il tema "Inquinamento acustico" riportato, conferma sostanzialmente le scelte effettuate nelle precedenti edizioni di *Segnali ambientali*, in quanto in linea con l'obiettivo del Piano Regionale di Azione Ambientale 2004-2006 di *ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento acustico causa di disturbo alle normali attività umane e al sonno*, in conformità alle indicazioni della Comunità Europea.

3.2.1. Le sorgenti di rumore

Gli *indicatori di causa* scelti (indicatori n. 1, 2 e 3, vedi scheda di sintesi) si riferiscono alle infrastrutture dei trasporti: strade, ferrovie e aeroporti, ed al parco autoveicolare esistente. La natura prettamente ubiquitaria dell'inquinamento acustico di origine industriale/artigianale o derivante

da altre fonti fisse di rumore ne rende infatti problematica la caratterizzazione tramite indicatori validi su vasta scala.

Effetti del rumore. È disponibile una vasta letteratura specialistica che analizza e valuta gli effetti del rumore sugli individui. Sull'argomento possono essere consultati il recente documento dell'Agenzia Europea dell'Ambiente: "Environment and Health" (EEA Report / No. 10/2005) e il documento della Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO): "WHO LARES - Final Report, Noise Effects and Morbidity", (EUR/04/5047477).

L'intervenuto passaggio alla Regione e alle Province di una buona parte della rete stradale ANAS della Toscana ha aumentato il grado di conoscenza sul primo di tali indicatori, e nel caso delle strade di proprietà della Regione (1450 km

circa, 155 dei quali hanno le caratteristiche di asse stradale principale, ovvero sono interessati da un traffico medio superiore a 6 milioni di veicoli all'anno) ha dato avvio ad una prima individuazione di criticità su cui intervenire. Nel caso delle Province, solo alcune stanno procedendo analogamente per la rete stradale di competenza. Sempre per quanto riguarda il primo indicatore, Rete Ferroviaria Italiana (RFI) nell'ambito del Piano di risanamento predisposto ai sensi del D.M. 29/11/00, ha analizzato dal punto di vista dell'impatto acustico sulla popolazione residente nel suo intorno l'intera rete ferroviaria regionale, individuando le priorità e le modalità dei necessari interventi di bonifica acustica. Anche ANAS ha provveduto a una tale ricognizione, limitatamente alle strade a quattro corsie. Si segnala invece il grave ritardo dei Comuni e delle società di gestione del trasporto pubblico, che ancora non si sono attivati al fine di predisporre analoghi piani di risanamento per le reti stradali e i servizi di competenza.

Per quanto riguarda il secondo degli indicatori di causa, ancora si registra un notevole ritardo nella disponibilità dei dati relativi ai conteggi di traffico, per la gran parte degli assi viari, in mancanza di adeguati sistemi di monitoraggio approntati dai proprietari/gestori sulla rete stradale di competenza. Si segnala tuttavia come le azioni intraprese in materia di tutela della qualità dell'aria hanno determinato un'accelerazione nel rateo di ricambio del parco veicolare circolante in Toscana e di fatto stanno portando ad un miglioramento dello stesso dal punto di vista del suo impatto acustico in forza dei limiti di potenza acustica richiesti a livello comunitario per i veicoli di nuova omologazione. L'aumento del numero di veicoli circolanti nelle aree urbane tende per altro a compensare tale effetto. Lo sviluppo di una adeguata e competitiva rete di trasporti pubblici urbani ed extraurbani è a questo riguardo un obiettivo necessario ed auspicabile (si veda in proposito il documento: "TERM 2004: Indicators tracking transport and environment integration in the European Union – Ten key transport and environment issues for policy-makers, EEA Report, No. 3/2004").

Anche nel caso delle infrastrutture aeroportuali di Pisa e di Firenze (terzo indicatore) si può considerare iniziato un processo virtuoso per la loro integrazione con il territorio circostante. Nel caso di Firenze, inoltre, sono state adottate all'inizio del 2005 le zone di rispetto per le aree e le attività aeroportuali, previste per legge. Si rileva tuttavia il grave ritardo del gestore, per quanto riguarda il monitoraggio acustico in continuo dei sorvoli, cui è tenuto: la rete strumentale di controllo installata da tempo non è infatti ancora operativa.

☹ Il giudizio sullo stato dei tre indicatori di causa considerati non è in generale del tutto soddisfacente. Si conferma tuttavia il trend positivo (riduzione della potenza sonora della sorgente), già indicato nelle precedenti edizioni di *Segnali ambientali*. L'integrazione delle azioni per il controllo dell'inquinamento acustico con le politiche regionali dei trasporti pubblici e di quelle per la tutela della qualità dell'aria è un elemento essenziale per il conseguimento nel medio e lungo termine degli obiettivi di qualità del clima acustico individuati dai Piani Comunali di Classificazione Acustica del territorio.

Nella *Comunità Europea* – in applicazione della *Raccomandazione della Commissione del 6 agosto 2003* – gli Stati Membri stanno procedendo, secondo le scadenze temporali individuate dalla *Direttiva 2002/49/CE*, diversificate in base alla densità della popolazione, per gli agglomerati urbani, e del grado di utilizzo, per le infrastrutture dei trasporti, alla mappatura acustica del territorio e alla adozione dei conseguenti piani di bonifica acustica ("action plans"). Nell'ambito del sesto programma quadro la Comunità Europea ha finanziato numerosi progetti volti a fornire gli strumenti e i riferimenti operativi necessari a tale scopo. La Regione Toscana, attraverso l'ARPAT, sta partecipando in maniera attiva ad alcuni di tali progetti: il progetto HARMONOISE, dedicato alla omogeneizzazione delle metodiche per la valutazione (calcolo e misura) dell'inquinamento acustico, il progetto IMMAGINE, rivolto, ad integrazione del precedente, alla individuazione degli strumenti per la mappatura acustica del territorio, e il progetto NNGL ("Night Noise Guide Lines"), riguardante la quantificazione delle possibili ripercussioni del rumore notturno sulla salute umana, per ogni singola patologia cronica o espressione di disagio acuta ad esso correlata.

3.2.2. Esposizione della popolazione al rumore

Gli indicatori scelti per la misura dell'esposizione della popolazione al rumore (indicatori n. 4 e 8, vedi scheda di sintesi) sono di due tipi. Il primo (indicatore n. 4) si riferisce allo stato del rispetto della normativa (rispetto dei limiti di legge) ed è strettamente correlato con il numero degli interventi di controllo effettuati sul territorio regionale dalle strutture a questo deputate (indicatore n. 7). In particolare, per quanto riguarda le sorgenti di

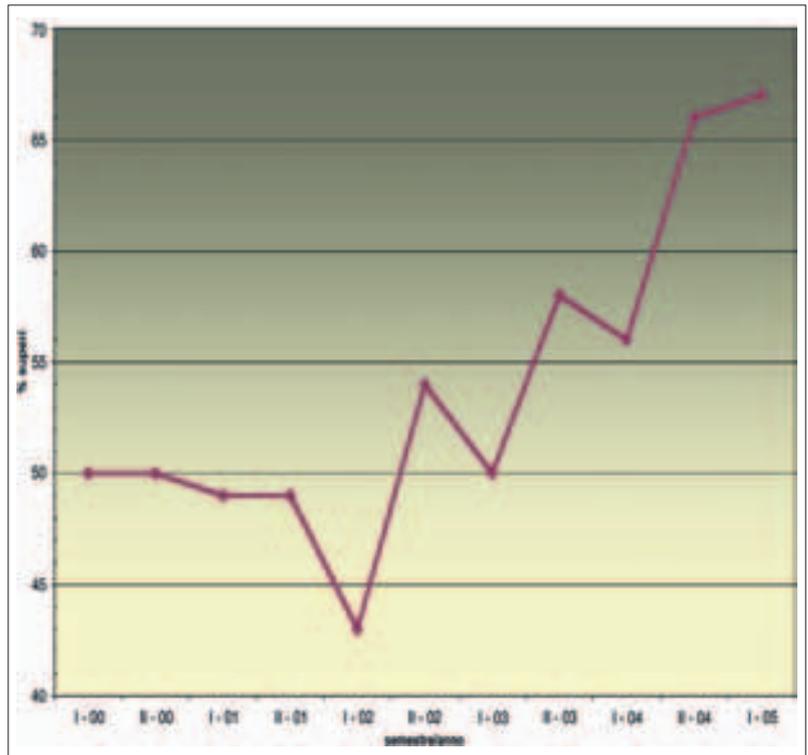
tipo puntuale, è stata valutata la percentuale di superamenti dei limiti normativi riscontrata in fase di vigilanza (Figure 1 e 2).

Il secondo indicatore (indicatore n. 8) si riferisce alla percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento acustico non sostenibili in conformità alle indicazioni della Comunità Europea. Esso fornisce informazioni sia sullo stato del clima acustico (in questo caso però i dati possono non essere direttamente correlabili al rispetto dei limiti di legge, come per le infrastrutture stradali e ferroviarie), sia sul grado di potenziale disturbo esercitato (pressione) dal fenomeno. La disponibilità dei dati può essere considerata, in entrambi i casi, buona per quantità e distribuzione territoriale delle informazioni, in quanto le indagini hanno interessato e stanno interessando la gran parte del territorio regionale. Le Tabelle che seguono riportano i dati disponibili, relativamente all'indicatore adottato.

In Italia – Con Decreto Legislativo n. 194 del 19 agosto 2005 è stata recepita a livello nazionale la Direttiva 2002/49/CE. Il Decreto oltre ad individuare, in conformità con le scadenze della Direttiva, i termini di adeguamento alla stessa e le relative competenze, prevede un generale riassetto del quadro normativo vigente a livello nazionale. In primo luogo i limiti di cui al D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, nonché quelli dei regolamenti di attuazione di cui all’art. 11 della L. 447/1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”, dovranno essere convertiti tenendo conto dei nuovi indicatori introdotti dalla Direttiva. Per gli agglomerati urbani e per gli assi stradali e ferroviari, nonché per gli aeroporti principali il Decreto ha inoltre attivato il processo virtuoso previsto dalla Direttiva che, nel lungo termine, dovrebbe portare alla riduzione della popolazione esposta a livelli di inquinamento acustico non sostenibili.

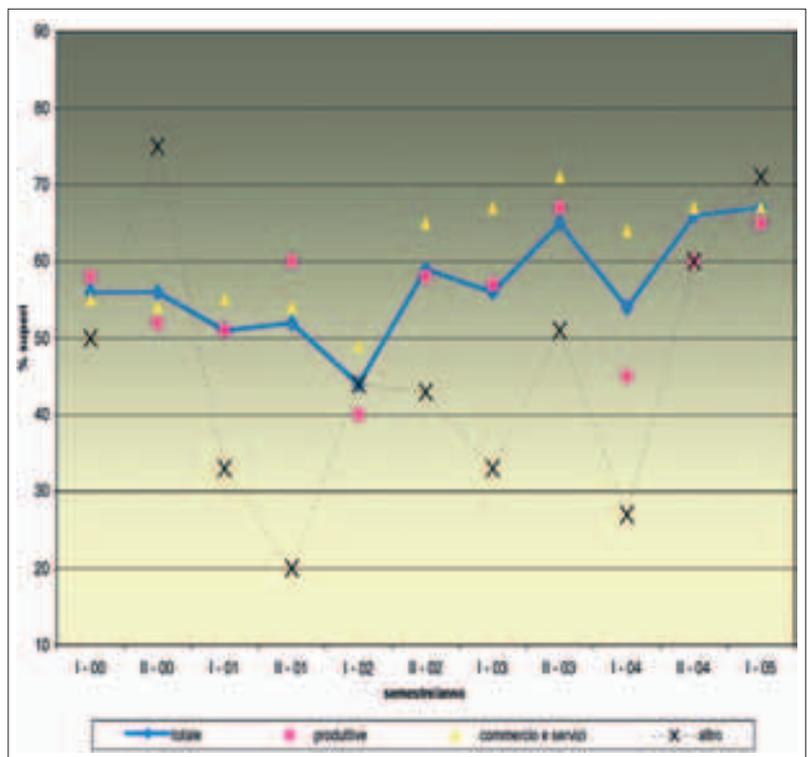
Lo stato dell’inquinamento acustico in ambito urbano e le informazioni relative alla popolazione esposta al rumore ferroviario sono gli stessi già presentati nella passata edizione di *Segnali ambientali* alla quale si rimanda. L’aggiornamento dei dati relativi è in corso e sarà oggetto di una specifica presentazione al pubblico nell’ambito del Programma per la Comunicazione dell’anno 2006.

Per quanto riguarda il rumore aeroportuale in Tabella 1 sono riassunti i risultati delle indagini svolte sugli aeroporti di Firenze e di Pisa. I livelli soglia assunti in questo caso fanno riferimento all’indice di valutazione del rumore aeroportuale L_{VA} di cui al D.M. del 31/10/97.



Andamento dei superi (%) relativo al totale complessivo degli accertamenti svolti sulle sorgenti puntuali, anni 2000-2005 (fonte: ARPAT)

Figura 1



Andamento dei superi (%) relativo agli accertamenti svolti sulle sorgenti puntuali, anni 2000-2005, per cui è disponibile la ripartizione per tipologia di attività oggetto del controllo (fonte: ARPAT)

Figura 2

Anno	Soglie di L_{VA} ³ (dB(A))	Popolazione residente esposta (n.) ^{1, 2}	
		Firenze ^{4, 5}	Pisa ^{4, 6}
1998	$60 < L_{VA} < 65$	1.000	n.d. ⁷
	$L_{VA} > 65$	0	n.d. ⁷
2000	$60 < L_{VA} < 65$	350	n.d. ⁷
	$L_{VA} > 65$	0	n.d. ⁷
2001	$60 < L_{VA} < 65$	n.d. ⁷	100 ⁸
	$L_{VA} > 65$	n.d. ⁷	50 ⁸
2002	$60 < L_{VA} < 65$	700	100 ⁸
	$L_{VA} > 65$	0	50 ⁸
2003	$60 < L_{VA} < 65$	n.d. ⁷	100 ⁸
	$L_{VA} > 65$	n.d. ⁷	50 ⁸
2004	$60 < L_{VA} < 65$	n.d. ⁷	100 ⁸
	$L_{VA} > 65$	n.d. ⁷	50 ⁸

Tabella 1

Popolazione esposta al rumore dei sorvoli aerei¹ negli aeroporti di Firenze e Pisa (fonte: ARPAT)

¹ Le stime riportate in tabella non includono l'esposizione derivante dall'inquinamento acustico prodotto dai movimenti a terra degli aeromobili.

² Le stime sono arrotondate alle 50 unità, per eccesso o per difetto. Nel caso di Firenze (anni 1998 e 2000) il calcolo della popolazione è stato condotto utilizzando i dati dell'anagrafe comunale, aggiornati al 2000. Relativamente a Firenze (2002) il numero di abitanti è invece riferito al dato anagrafico dell'anno 2002. Per Pisa, la popolazione residente è stata dedotta dal censimento ISTAT 1991.

³ Le impronte a terra del rumore dovuto ai sorvoli sono state determinate in termini di "livello di valutazione del rumore aeroportuale" L_{VA} (unità di misura dB(A)) che prevede una penalizzazione di 10 dB(A) per gli eventi di sorvolo notturni (fascia oraria 23.00-6.00) ed è ottenuto da una media dei dati relativi a tre diversi periodi dell'anno (ottobre-gennaio, febbraio-maggio, giugno-settembre).

⁴ Per Firenze (anni 1998, 2000) le curve isofoniche di L_{VA} sono state elaborate dalla società aeroportuale AdF (Aeroporto di Firenze) e tarate con i dati di misura raccolti da ARPAT; nel caso di Pisa e Firenze (anno 2002) entrambe le fasi di costruzione del modello acustico sono invece state curate interamente dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente.

⁵ L'incremento della popolazione esposta registrato a Firenze fra il 2000 e il 2002 è presumibilmente dovuto al diverso modello acustico implementato per valutare i due scenari.

⁶ Su Pisa, il numero è indicativo solo parzialmente del disagio arrecato dall'aeroporto, in quanto oltre al traffico civile, è presente anche quello militare. Tale contributo alla rumorosità complessivamente prodotta dall'infrastruttura, come previsto dalla normativa italiana, non è stato considerato nelle stime dei livelli sonori. A questo si deve aggiungere che in prossimità della pista vi è una base militare che non è stata conteggiata nel calcolo della popolazione.

⁷ La notazione "n.d." significa che il dato non è disponibile.

⁸ Nel caso di Pisa, i tre periodi dell'anno su cui è stato determinato il livello L_{VA} (vedi nota 3) appartengono ad anni differenti: 2001, 2002, 2003, relativamente alla stima 2001. Per gli anni successivi (2002, 2003, 2004) è stato svolto un aggiornamento della valutazione (impronte a terra) sostituendo i dati di maggio 2001 con quelli di maggio 2004 e utilizzando, per il 2003, dati di dicembre anziché di gennaio.

Nella Tabella 2 è riportata la valutazione della popolazione esposta al rumore derivante da strade di tipo extraurbano.

Sono state considerate le tratte autostradali che interessano il territorio regionale delle autostrade A1, A11 e A12, l'intera rete viaria di proprietà della Regione e quella di competenza della Provincia di Pisa nonché alcune strade delle province di Arezzo e Firenze.

La popolazione esposta a livelli sonori superiori a 65 dB(A) di giorno e 55 dB(A) di notte è stata stimata mediante algoritmi semplificati di propagazione del campo sonoro desunti dalla normativa tecnica internazionale (ISO 9613-2).

Il modello elaborato assume in via cautelativa che non vi siano discontinuità morfologiche, edifici in fila, o altri elementi e fattori schermanti, tali per cui i ricettori più lontani siano da essi protetti sotto un profilo acustico.

Tale assunto produce in generale una sovrastima del dato reale, in particolare per le aree densamente edificate.

Tuttavia, nel caso delle strade della Provincia di Arezzo e per la gran parte di quelle della Provincia di Pisa (in termini di popolazione, il 75% e il 64% dei valori riportati in tabella, rispettivamente per il periodo diurno e notturno) è stato costruito un modello di dettaglio, tridimensionale, che tiene conto anche della morfologia del terreno e del corpo dei fabbricati.



Strada	Provincia	Lunghezza totale (km)	Lunghezza studiata (km)	Popolazione residente in aree con L_{Aeq} diurno > 65 dB(A) (n.)	Popolazione residente in aree con L_{Aeq} notturno > 55 dB(A) (n.)
A1	- ⁴	183	183	450	6.550
A11 ²	- ⁴	83	83	2.500	13.350
A12 ^{2, 3}	- ⁴	134	134	2.150	5.700
SGC FI-PI-LI	- ⁴	98	98	1.800	5.200
Strade della Regione Toscana ⁵	FI	272	272	15.150	21.850
	AR	157	157	6.600	10.850
	GR	111	111	150	500
	PI	159	159	2.950	4.600
	LI	60	60	1.800	3.300
	LU	73	73	4.600	6.600
	MS	15	15	0	200
	PO	34	34	4.750	6.100
	PT	51	51	6.450	8.650
Strade della Provincia	SI	175	175	2.600	4.050
	AR	1088	387	6.500	8.550
	FI	n.d. ⁶	148	5.250	7.950
	PI	780	780	30.450	46.450

Popolazione esposta ¹ al rumore prodotto da strade di tipo extraurbano (fonte: ARPAT)

Tabella 2

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 seguenti tratte autostradali: Altopascio-Lucca (A11), Lucca-Pisa nord (A11), Lucca-Viareggio (A11) e l'intera A12, dal confine con la Liguria a Livorno, 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.

³ Nel caso della A12, è stato preso in esame solo il tratto di competenza della SALT (Società Autostrada Ligure Toscana p.a.).

⁴ L'infrastruttura interessa il territorio di più Province.

⁵ 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. Si osserva inoltre che la SGC FI-PI-LI pur essendo di competenza della Regione Toscana è stata trattata separatamente, accomunandola ai tratti autostradali.

⁶ Dato non disponibile.

Nel valutare i dati della tabella 2, va osservato che nel caso dell'Autostrada A12 gli interventi di risanamento ad oggi realizzati non sono stati valutati nella loro interezza. Dalle indagini fonometriche condotte a verifica dell'efficacia di detti interventi risulta, in particolare, che la maggior parte dei siti inizialmente critici (livelli sonori diurni superiori a 70 dB(A) e notturni oltre 60 dB(A) ai sensi del D.P.R. n. 142/04) sono stati risanati.

⊗ Lo stato degli indicatori, ove disponibile, mostra livelli di inquinamento acustico significativi, in particolare per i centri urbani in cui l'incremento del traffico privato tende a compensare i possibili effetti di riduzione dovuti al

progressivo miglioramento del parco veicolare circolante.

3.2.3. Stato di attuazione delle politiche regionali

Il primo degli indicatori sullo stato di attuazione delle politiche regionali è relativo al numero di Piani Comunali di Classificazione Acustica (PCCA) approvati dai Comuni toscani (indicatore n. 5, vedi scheda di sintesi). Tale indicatore dà una misura del grado di attenzione dei Comuni al problema dell'inquinamento acustico e della percentuale di territorio e della relativa popolazione pienamente tutelati dalla vigente normativa. Nelle

Tabelle 3 e 4, relative rispettivamente ai Comuni con PCCA approvato in via definitiva, e al totale di quelli con PCCA approvato e/o adottato ai sensi della L.R. n. 89/98 e successive modifiche (L.R. n. 67/04) è sintetizzato lo stato attuale del processo di normalizzazione in atto. Nella Figura 3 è riportata la relativa carta tematica regionale in cui sono indicati, oltre ai Comuni provvisti di piano

(approvato e/o adottato ai sensi della L.R. 89/98) anche i Comuni con Piano approvato ai sensi del D.P.C.M. 01/03/91, ma non ancora adeguato alla vigente normativa. Le informazioni rappresentate si riferiscono a successivi censimenti della situazione avviati dopo l'approvazione della L.R. n. 89/98 e del relativo regolamento di attuazione, approvato con Deliberazione del C.R. n. 77/00.

Provincia	n. Comuni	Popolazione		Superficie	
		(n.)	% Provincia	(m ²)	% Provincia
Siena	21	187.983	76	2.234	58
Prato	7	225.672	100	366	100
Pistoia	18	241.039	90	721	75
Pisa	36	363.593	95	2.278	93
Massa-Carrara	10	105.153	53	659	57
Lucca	21	194.246	53	1.043	59
Livorno	12	258.971	82	789	65
Grosseto	16	147.323	70	2.871	64
Firenze	28	731.070	79	2.394	67
Arezzo	28	264.253	82	2.644	82
Totale Regione	197	2.719.303	79	15.999	69

Tabella 3

Situazione dei Comuni con PCCA approvato in via definitiva ai sensi della L.R. n. 89/98 (fonte: Regione Toscana)

Provincia	n. Comuni	Popolazione		Superficie	
		(n.)	% Provincia	(m ²)	% Provincia
Siena	5	21.667	9	303	8
Prato	0	0	0	0	0
Pistoia	1	1.873	1	50	5
Pisa	3	17.526	5	169	7
Massa-Carrara	4	20.440	10	282	24
Lucca	10	111.361	31	546	31
Livorno	3	26.552	8	199	16
Grosseto	6	42.722	20	921	20
Firenze	16	196.765	21	1.181	33
Arezzo	6	31.639	10	426	13
Totale regionale	54	470.545	14	4.077	18

Tabella 4

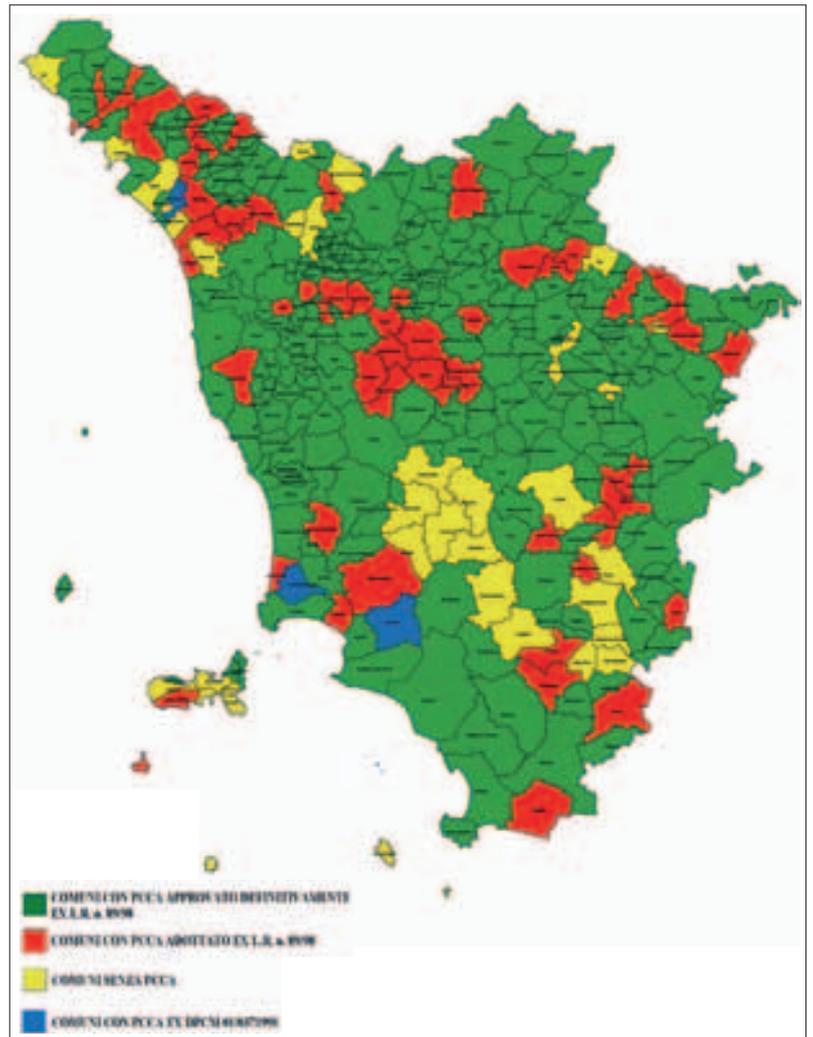
Situazione dei Comuni con PCCA adottato ai sensi della L.R. n. 89/98 (fonte: Regione Toscana)

© Lo stato attuale dell'indicatore si può considerare più che soddisfacente. Alla data del 15/12/05 sono solo 36 i Comuni che non hanno almeno avviato il procedimento per l'approvazione del PCCA. Tra la fine del 2004 e gli inizi del 2005 il processo di adeguamento da parte dei Comuni ha subito una forte accelerazione (vedi Figura 4), come conseguenza dei procedimenti di diffida attivati dalla Regione

nei confronti dei Comuni inadempienti e della concomitante predisposizione da parte dell'ARPAT di una procedura semplificata per la realizzazione dei piani e l'applicazione della stessa, nell'ambito delle risorse rese disponibili all'uopo con *Delibera della G.R. 06/05/02, n. 446*, a tutti i Comuni con meno di 1.000 abitanti e ad una parte di quelli con popolazione inferiore a 30.000.

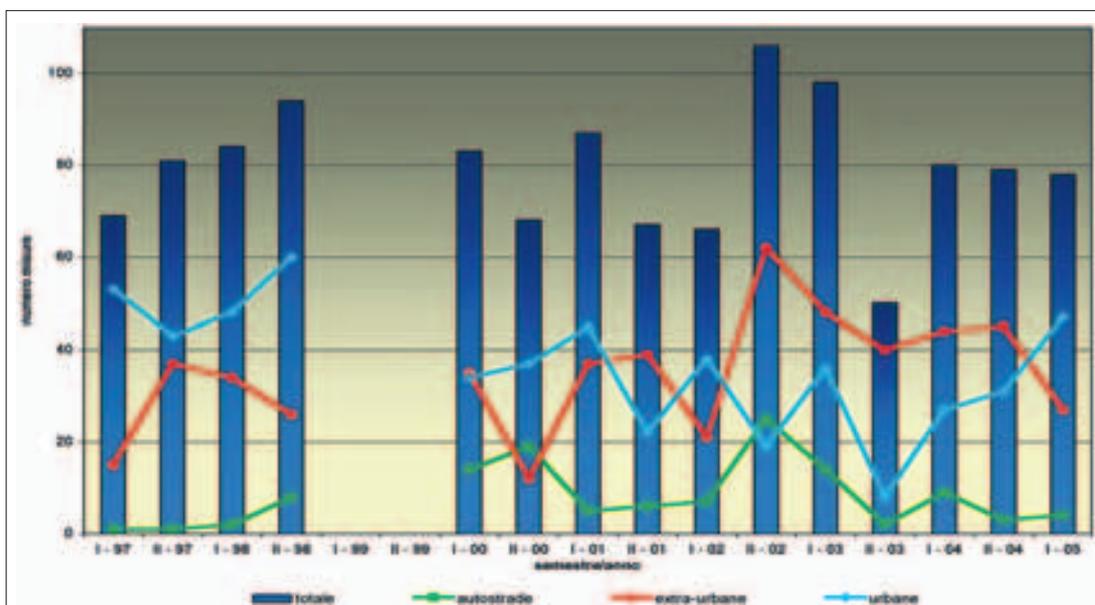
La conoscenza dell'indicatore numero degli interventi di controllo (n. 6, vedi scheda di sintesi) è buona, mentre non si può considerare adeguata la conoscenza della conseguente attività sanzionatoria per problemi di reperimento dei dati presso le Amministrazioni comunali che ne hanno la competenza.

Nelle Figure 4, 5 e 6, sono riportati, per tipologia di sorgente (infrastrutture stradali, altre infrastrutture e sorgenti fisse), i dati relativi al numero dei controlli effettuati sul territorio regionale per anno e semestre (I e II di ogni anno). In tutti, i casi si tratta di controlli fonometrici; i dati riportati non devono quindi intendersi come misura dell'attività degli enti di controllo preposti alla materia (principalmente ARPAT, ma anche AUSL e Comuni), che non si limita, nel caso di ARPAT, alle sole misure di verifica ma comprende anche: la valutazione dei progetti di nuove opere ai fini acustici (Tabella 5), il monitoraggio dell'inquinamento acustico in appoggio allo sviluppo ed impiego di modelli, l'uso di tali modelli, e altro ancora.



Stato di approvazione dei PCCA al 15 dicembre 2005 (fonte: Regione Toscana)

Figura 3



Andamento dei controlli sulle infrastrutture stradali - anni 1997-2005 (fonte: ARPAT)
 Nota: Per l'anno 1999 non sono disponibili dati

Figura 4

Parere	2003		2004		2005
	1° semestre (n. pareri)	2° semestre (n. pareri)	1° semestre (n. pareri)	2° semestre (n. pareri)	1° semestre (n. pareri)
Impatto acustico ¹	403	441	384	503	507
VIA e art. 11 LR 79/98	13	12	19	17	11
Clima acustico ¹	4	16	12	12	15
Totale	420	469	415	532	533

Tabella 5

Andamento dei controlli sulle infrastrutture stradali - anni 1997-2005 (fonte: ARPAT)

Nota: Per l'anno 1999 non sono disponibili dati.

¹Ai sensi dell'art. 12, LR 89/98 e successive modifiche

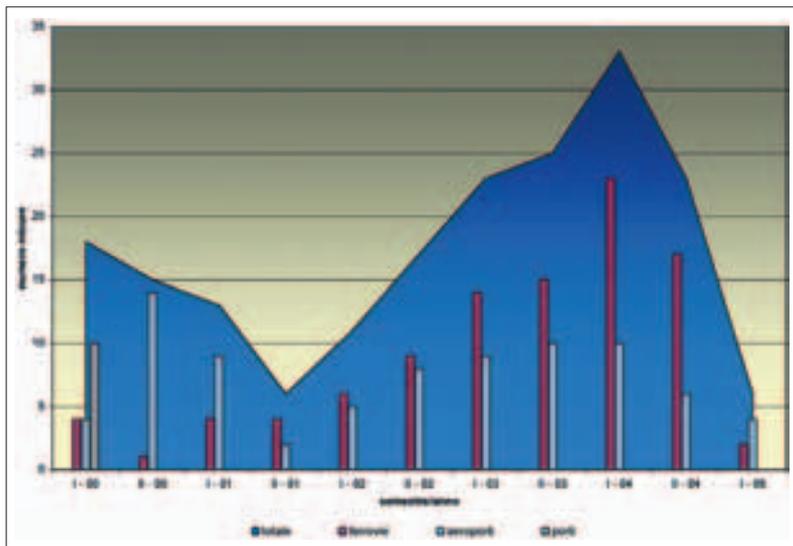


Figura 5

Andamento dei controlli sulle altre infrastrutture dei trasporti, anni 2000-2005 (fonte ARPAT)

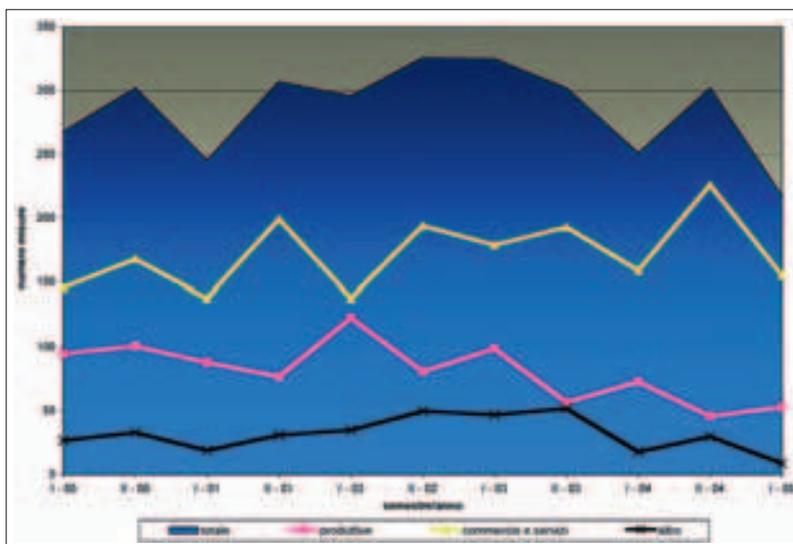


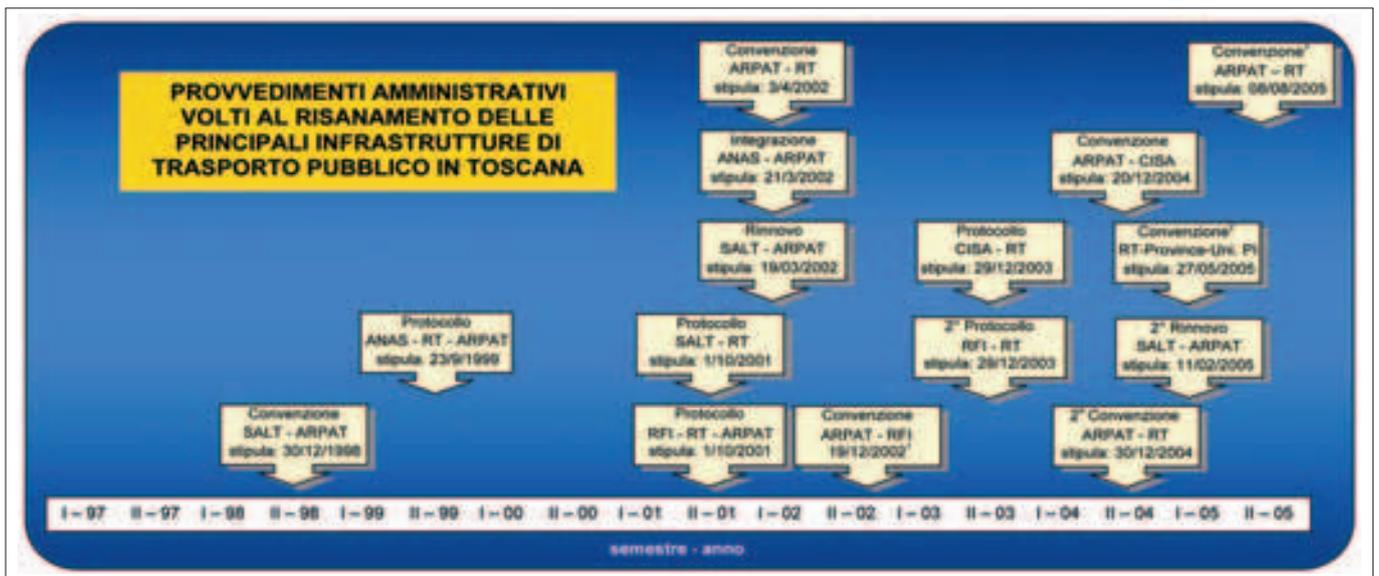
Figura 6

Andamento dei controlli sulle sorgenti puntuali - anni 2000-2005 (fonte: ARPAT)

Nota: Rispetto alla precedente edizione di Segnali ambientali, è stato possibile fornire una stima del numero di controlli complessivamente effettuati, per ogni settore di attività (produttivo, commercio e servizi, altro). Poiché relativamente ad alcuni semestri, alcune strutture non sono state in grado di fornire i dati richiesti, si sono rese necessarie delle estrapolazioni sulla base delle informazioni fatte pervenire dalle stesse strutture nel corso del tempo, e ciò al fine di rendere il più possibile omogeneo il confronto fra anni diversi.

Il numero estremamente modesto di pareri di clima acustico espressi negli anni indica con una certa evidenza che vi è una scarsa attenzione delle amministrazioni comunali verso questo tipo di adempimento in particolare, ossia se ne deduce che ordinariamente non viene richiesta la relativa documentazione in accompagnamento ai progetti delle nuove opere.

Per quanto riguarda l'ultimo indicatore scelto, relativo agli interventi di risanamento sulle infrastrutture di trasporto (n. 7, vedi scheda di sintesi) i dati disponibili si possono considerare più che sufficienti, relativamente all'entità degli investimenti economici fatti da alcuni gestori per risanare le infrastrutture di competenza. Ciò è stato possibile anche grazie al regime di collaborazione instaurato con gli enti gestori o proprietari delle infrastrutture di trasporto presenti sul territorio regionale, attraverso i protocolli d'intesa stipulati con ANAS, RFI, Autocamionabile della Cisa e Società Autostrada Ligure Toscana p.a. (SALT) il cui quadro complessivo si può derivare dalla Figura 8. Nell'immagine, il riquadro relativo a ciascun protocollo/convenzione è collocato cronologicamente nel semestre dell'anno in cui l'atto è stato stipulato. Diversamente, non sono a tutt'oggi disponibili le informazioni sull'efficacia degli interventi attuati, in termini di riduzione della popolazione esposta.



Quadro complessivo dei protocolli d'intesa/convenzioni stipulati con i gestori delle principali infrastrutture di trasporto regionali da Regione e ARPAT (Legenda: SALT = Società Autostrada Ligure Toscana p.a.; ARPAT = Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Toscana; ANAS = Ente nazionale per le strade; RT = Regione Toscana; RFI = Rete Ferroviaria Italiana; CISA = Autocamionabile della Cisa s.p.a.; Province = tutte le Province della Toscana; Uni. PI = Università di Pisa, Dipartimento di Ingegneria Civile).

Note:

¹ Data del Decreto del Direttore generale ARPAT.

² Si tratta del cosiddetto progetto "Leopoldo", per l'attuazione a livello regionale del programma annuale 2002 del Piano Nazionale della Sicurezza Stradale. In particolare, è prevista la predisposizione di linee guida per la progettazione e il controllo delle pavimentazioni stradali, anche relativamente agli aspetti delle vibrazioni e della bassa emissività acustica degli asfalti.

³ Per approfondimenti del piano di risanamento presentato da RFI, con particolare riferimento alla valutazione dei possibili interventi alternativi alle barriere.

Figura 7

© Il livello di attuazione delle politiche regionali in materia di tutela dall'inquinamento acustico, come rappresentato dai relativi indicatori, si può ritenere tendenzialmente positivo. Il numero dei Comuni con piano di classificazione acustica approvato sta crescendo e con esso cresce la percentuale di territorio regionale e quindi di popolazione pienamente tutelati dall'inquinamento acustico. La situazione di

graduale equilibrio tra il sistema dei controlli (e conseguenti sanzioni amministrative) da un lato e il sistema della concertazione tra le varie parti in causa per la realizzazione dei necessari interventi di bonifica dall'altro, consente di stimare un progressivo miglioramento della situazione attuale e quindi il raggiungimento degli obiettivi di tutela indicati dalla Comunità Europea e assunti dal PRAA.

3.2.4. Conclusioni e prospettive future

Il livello di attuazione delle politiche regionali in materia di tutela della popolazione dall'inquinamento acustico può esser sintetizzato come segue:

1. Il numero dei Comuni con piano di classificazione acustica del territorio approvato sta aumentando (197 Comuni su 287) e, di conseguenza, aumenta la percentuale di territorio regionale (69%) e di popolazione (79%) potenzialmente tutelati dall'inquinamento acustico attraverso il processo di risanamento che può avviarsi solo dopo l'approvazione del PCCA. Dei Comuni che ancora non hanno provveduto la maggior parte ha già avviato l'iter di approvazione e si presume che presto giungeranno all'approvazione;
2. L'approvazione del programma regionale di

- intervento finanziario di cui all'art. 11 della L.R. 89/98 è intervenuta come strumento attivo di supporto alle amministrazioni comunali per il processo di risanamento acustico, anche se le risorse finanziarie finora stanziato appaiono limitate rispetto a quelle che sarebbero necessarie in considerazione della diffusa situazione di inquinamento acustico in molti Comuni toscani (le richieste di contributo delle Amministrazioni comunali per il nuovo Programma di intervento finanziario ammontano a un totale regionale di 6.283.655 €);
3. Affinché il processo di risanamento acustico sia efficace è necessario che l'adeguamento a livello comunale alla vigente normativa in materia di tutela della popolazione dall'inquinamento acustico non si fermi all'approvazione dei piani di classificazione e risanamento acustico, ma

che le amministrazioni comunali provvedano a dare piena attuazione a questi strumenti e alla loro integrazione con i regolamenti comunali di igiene e/o di polizia urbana e, per quanto applicabile, con il regolamento edilizio. A tale proposito è utile ricordare che la recente approvazione da parte della Giunta Regionale delle istruzioni tecniche per la valutazione della qualità energetica ed ambientale degli edifici in Toscana (si veda il Box sulla bioedilizia al par. 1.1) ha richiamato l'attenzione delle amministrazioni comunali sulla necessità che in fase di rilascio delle licenze a costruire debba essere considerato, tra le altre cose, anche il rispetto dei requisiti acustici passivi degli edifici secondo quanto stabilito dal D.P.C.M. 05/12/1997;

4. Gli accordi volontari con gli enti gestori e/o proprietari delle infrastrutture di trasporto presenti sul territorio regionale e la loro attuazione sta consentendo l'avvio del processo di risanamento auspicato dalla L.R. 89/98 anche per le grandi infrastrutture, ferroviarie e stradali, in anticipo sui tempi previsti dal DM 29/11/2000, ma tale processo deve necessariamente integrarsi e completare quello conseguibile con i piani comunali di risanamento acustico. Tuttavia si registrano ancora notevoli lentezze da parte di molti gestori e/o proprietari di infrastrutture stradali, che negli anni avrebbero dovuto accantonare in una voce di bilancio specifica, fra le spese per la manutenzione, anche una quota per il risanamento acustico (art. 10, L. n. 447/95);
5. Una politica regionale incisiva in materia di tutela della popolazione dall'inquinamento acustico non può prescindere da una approfondita e puntuale conoscenza dello stato dell'inquinamento acustico del territorio toscano. A tale proposito occorre evidenziare il ruolo determinante svolto dall'ARPAT nel tempo; le varie commissioni tecniche istituite al fine di gestire gli accordi volontari di cui al punto precedente hanno consentito di indirizzare proficuamente il lavoro dell'Agenzia. Molte informazioni puntuali sullo stato dell'inquinamento acustico sono contenute nelle relazioni di accompagnamento dei PCCA, trasmessi in copia in Regione. L'elaborazione di tali dati è in corso nell'ambito del Programma per la Comunicazione dell'anno 2006;
6. L'evoluzione del quadro normativo nazionale, già in atto, richiederà l'adeguamento graduale della vigente normativa regionale.

Le azioni messe in atto dalla Regione Toscana sono state indirizzate a coinvolgere il numero maggiore possibile di Comuni, con l'obiettivo di creare una "massa critica" di Comuni che riconoscessero l'inquinamento acustico (e quindi il suo risanamento) come problema prioritario, al fine di tutelare la qualità della vita della popolazione,

da affrontare e risolvere a livello regionale, e non come problema di pochi Comuni più efficienti e/o attenti. In quest'ottica il progetto dei cui alla scheda n. 30 del PRTA 2002-2003 coinvolgendo 59 Comuni, fra cui tutti quelli con meno di 1000 abitanti, ha avuto lo scopo di richiamare l'attenzione delle amministrazioni locali sul problema fornendo, al tempo stesso, alle medesime amministrazioni il necessario supporto economico per attivarsi. I due successivi programmi di intervento finanziario (stralcio 2003-2005 e primo programma 2004-2006) hanno completato il quadro di riferimento per le azioni comunali di controllo e intervento fornendo lo spunto per integrare il risanamento acustico con le altre politiche di azione comunali (piani urbani del traffico dove previsti, piani strutturali, ecc.), passo successivo ma essenziale, a quello della pianificazione ai fini acustici del territorio oggetto dei PCCA. Dopo l'approvazione in via definitiva del PCCA è infatti indispensabile che i Comuni predispongano le necessarie procedure applicative adeguando i criteri indicati dalla legge regionale in relazione alle particolari esigenze del proprio territorio.

I risultati raggiunti fino ad adesso, sia in termini di PCCA approvati che di piani di risanamento comunali avviati, consentono di rivolgere l'attenzione della Regione alle aree territoriali più critiche, e in particolare alle grandi aree urbane dove la pressione delle attività antropiche è più rilevante, alle aree caratterizzate da una elevata presenza industriale e a quelle interessate dai corridoi infrastrutturali esistenti e/o di nuova realizzazione. Gli accordi volontari con i gestori delle infrastrutture dei trasporti sono un primo passo in questo senso; inoltre la Regione è chiamata a ricoprire un ruolo determinante in fase di applicazione delle nuove disposizioni introdotte dal D.Lgs. n. 194/2005 di recepimento della direttiva Comunitaria 2002/49/CE. L'individuazione dell'area urbana del comune di Firenze come "agglomerato urbano principale con più di 250.000 abitanti" ai sensi del suddetto decreto e, in previsione, l'individuazione degli ulteriori agglomerati urbani con più di 100.000 abitanti, costituiscono l'avvio del secondo passo. Al fine di evidenziare le aree di sofferenza esistenti (in relazione al superamento dei limiti acustici di legge), nel medio termine, dovranno, infatti, essere predisposte per l'area urbana di Firenze e successivamente per gli ulteriori agglomerati, la mappatura acustica e la mappa acustica strategica del territorio e infine i piani di azione necessari per il risanamento acustico delle stesse.

In definitiva si può affermare che il miglioramento del clima acustico in Toscana è un obiettivo difficile che può essere raggiunto nel tempo in relazione anche alle scelte di politica regionale in materia, al di là di quello che la normativa nazionale impone.

3.3. Inquinamento elettromagnetico e radiazioni ionizzanti



L'inquinamento elettromagnetico e le radiazioni ionizzanti attengono a due tipologie di agenti fisici che afferiscono a problematiche di natura assai diversa, pertanto nel presente capitolo

vengono trattate separatamente così da metterne correttamente in luce i diversi aspetti relativi alle sorgenti, ai rischi per la salute, alla normativa, alle politiche regionali.

3.3.1. Inquinamento elettromagnetico

Indicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Obiettivo	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato attuale	Trend
1. Numero di Stazioni Radio Base per la telefonia cellulare nel territorio	D	+++	Non applicabile (vedi par. 3.3.1.4)	☹	☹
2. Numero di impianti di diffusione radio e televisiva sul territorio	D	+++	Non applicabile (vedi par. 3.3.1.4)	☹	☹
3. Estensione della rete elettrica regionale ad Alta Tensione	D	+++	Non applicabile (vedi par. 3.3.1.4)	☹	☹
4. Stato di realizzazione del catasto regionale degli impianti di radiocomunicazione	R	+++	Inserire annualmente i dati relativi a SRB e impianti RTV nel catasto. Mettere in linea il catasto.	☹	☺
5. Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a SRB	S / P	+++	Rispettare i limiti di legge	☺	☺
6. Numero di superamenti dei limiti normativi dovuti a impianti RTV	S / P	++	Rispettare i limiti di legge	☹	☹
7. Esposizioni dovute agli elettrodotti	S / P	++	Ridurre l'esposizione al minimo possibile	☹	☹
8. Numero di pareri e di interventi di controllo su SRB	R	+++	Adeguare l'attività di controllo	☺	☺
9. Numero di interventi di controllo su impianti RTV	R	+++	Adeguare l'attività di controllo	☹	☹
10. Numero di interventi di controllo su elettrodotti	R	+++	Adeguare l'attività di controllo	☹	☹
11. Adeguatezza quadro normativo regionale in materia di impianti di radiocomunicazione	R	++	Realizzare l'uniformità comportamenti dei vari comuni; certezze di comportamento in materia di risanamenti e controlli	☹	☹

Con il termine inquinamento elettromagnetico ci si riferisce all'immissione nell'ambiente delle radiazioni non ionizzanti prodotte da una moltitudine di sorgenti legate allo sviluppo industriale e tecnologico. Più precisamente tali radiazioni sono costituite, convenzionalmente, dai campi elettromagnetici compresi nell'intervallo di frequenza 0 Hz-300 GHz e hanno la caratteristica di non essere in grado di ionizzare la materia, cioè di produrre molecole o atomi elettricamente carichi. Gli indicatori scelti confermano la quasi totalità

di quelli già individuati in *Segnali ambientali in Toscana 2005*.

3.3.1.1. Sorgenti ed effetti delle radiazioni non ionizzanti

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) e gli elettrodotti. I primi due tipi di impianti sono detti di radiocomunicazione dato che tra-

smettono a distanza le informazioni emettendo a tal fine campi elettromagnetici appartenenti all'intervallo delle radiofrequenze (100 KHz-300 GHz). Gli elettrodotti invece creano campi elettrici e magnetici come conseguenza dell'impiego delle correnti elettriche che scorrono nei cavi ad alta tensione allo scopo di trasportare energia. La frequenza di tali campi, 50 Hz, è chiamata frequenza industriale e appartiene alle cosiddette ELF, o frequenze estremamente basse.

Le conseguenze immediate dell'interazione delle radiazioni non ionizzanti con il corpo umano dipendono dalla frequenza, oltre che ovviamente dall'intensità: per le ELF sono principalmente l'induzione di correnti elettriche, per le radiofrequenze invece soprattutto il riscaldamento. Le suddette correnti elettriche e il riscaldamento, se di intensità sufficienti, provocano effetti biologici immediati, detti anche "effetti acuti". Questi effetti accertati di tipo immediato si hanno per intensità molto maggiori di quelle corrispondenti ai limiti di esposizione stabiliti a livello nazionale con due DPCM emanati l'8 luglio 2003 (per una trattazione più dettagliata si faccia riferimento ai *Segnali ambientali in Toscana 2005*, par. 4.3.2). Accanto ai suddetti limiti di esposizione, che hanno lo scopo di proteggere contro gli "effetti acuti", i decreti citati fissano i valori di attenzio-

ne e gli obiettivi di qualità allo scopo di tutelare contro gli eventuali effetti negativi di esposizioni prolungate a valori di campo di bassa intensità. Riguardo a questo tipo di effetti, detti cronici, la comunità scientifica non ha ancora dato risposte definitive. Alcune ricerche epidemiologiche hanno mostrato una debole correlazione tra l'insorgenza di leucemie infantili e l'esposizione prolungata al campo magnetico ELF (vicinanza a elettrodotti). Gli studi effettuati finora sui possibili effetti cronici delle radiofrequenze non consentono al contrario di trarre alcuna deduzione certa circa eventuali rischi e soprattutto sulla "dose massima ammissibile" (vedi box). In ogni caso il fatto che si ha a che fare con problematiche nuove, dovute a tecnologie recenti, suggerisce un approccio di tipo cautelativo improntato alla minimizzazione delle esposizioni per quanto ragionevolmente possibile. A tale proposito bisogna osservare che, mentre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità per le radiofrequenze, pari a 6 V/m, risultano tra i più cautelativi al mondo, il valore di attenzione e obiettivo di qualità per le ELF, pari rispettivamente a 10 microtesla e a 3 microtesla, risultano sensibilmente maggiori ai valori minimi a partire dai quali la letteratura scientifica indica le evidenze, seppure limitate, di aumento di rischio di cancerogenicità di cui si è sopra accennato.

Campi elettromagnetici (CEM) ed effetti sulla salute cronici: l'esperienza della "task force sui CEM"*

Una conseguenza della diffusa utilizzazione delle nuove tecnologie è la sempre maggiore presenza di sorgenti di campi elettromagnetici sul territorio che creano nella popolazione crescente preoccupazione per i possibili effetti sulla salute, in particolare possibili effetti cancerogeni, derivanti da questa esposizione. Riguardo alle sorgenti di campo magnetico è fondamentale considerare la distinzione tra campi magnetici "a frequenza estremamente bassa" (ELF a 50 Hz per la rete europea) e campi elettromagnetici ad "alta frequenza" (radiofrequenze RF).

Per quanto riguarda i *campi magnetici ELF*, le evidenze epidemiologiche forniscono un quadro di conoscenze ampio e basato su un progressivo miglioramento metodologico (soprattutto per quanto concerne la definizione dell'esposizione). L'insieme dei dati ad oggi disponibili porta a ritenere che ci sia un'associazione tra leucemie infantili e livelli di campo alti e non comuni (al di sopra degli 0,4 μ T) anche se la natura causale di tale associazione non è stata ancora accertata, soprattutto per la mancata comprensione dei meccanismi biologici, per i dati negativi riscontrati sull'animale e per le possibili distorsioni derivanti, in alcuni studi epidemiologici, dalla selezione dei soggetti.

Sulla base delle evidenze disponibili, l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC), organismo dell'OMS, ha inserito il campo magnetico ELF tra le sostanze e gli agenti "possibili cancerogeni per l'uomo" (gruppo 2B), mentre ha ritenuto "non classificabili per la loro cancerogenicità per l'uomo" (gruppo 3) i campi elettrici e magnetici statici ed il campo elettrico a frequenze estremamente basse. Ad oggi non sono emerse informazioni tali da modificare il quadro di riferimento, e la valutazione della IARC è stata ripresa e condivisa della Commissione "Cancerogenesi ambientale" della Lega per la Lotta Contro i Tumori (LILT) che ha pubblicato nel 2004 un rapporto sul rischio cancerogeno derivante dall'esposizione a campi magnetici a bassa frequenza.

Sulle *radiofrequenze* le conoscenze attuali sono molto più scarse e si attende che studi e ricerche forniscano maggiori elementi per una valutazione complessiva del rischio. Gli studi condotti fino ad ora infatti hanno valutato situazioni di esposizione estremamente differenti, considerando sia esposizioni lavorative che esposizioni legate alla residenza in vicinanza di antenne radio televisive. Gli

studi più recenti si sono concentrati sul possibile rischio di tumore, in particolare quello cerebrale, in utilizzatori di telefoni cellulari. Complessivamente i risultati fino ad ora ottenuti non mostrano un aumento del rischio di tumori cerebrali fra gli utilizzatori di telefoni cellulari, ma va ricordato che il periodo di latenza considerato è troppo breve per poter evidenziare in modo completo un effetto su stadi precoci o tumori cerebrali a più lenta crescita. Tra le ricerche attualmente in corso va ricordato lo studio internazionale INTERPHONE, coordinato dalla IARC, a cui hanno partecipato ben 13 paesi tra cui l'Italia, e volto a stimare l'incidenza di neoplasie maligne e benigne cerebrali e delle ghiandole salivari in relazione all'uso del telefono cellulare e all'intensità di esposizione alle RF utilizzate nella telefonia mobile. Recentemente sono stati pubblicati i primi risultati sui tumori cerebrali per due dei paesi coinvolti (Svezia e Danimarca), nei quali non si osservano incrementi di rischio; diversamente, lo studio relativo al neurinoma acustico osserva aumenti di rischio per chi ha utilizzato i telefoni cellulari per almeno 10 anni.

Per affrontare i complessi problemi relativi ai campi elettromagnetici, nell'ambito del gruppo di coordinamento sull'epidemiologia ambientale della Regione Toscana, promosso dall'Agenzia Regionale Sanità Toscana, nel 2002 è stata costituita una "task force", con il compito di condurre una rassegna critica delle conoscenze scientifiche disponibili e consolidate sui campi elettromagnetici, svolgere un censimento dei dati disponibili sull'esposizione in Toscana, analizzare le normative in materia, allo scopo principale di creare un interfaccia tecnico-scientifico ed operativo tra operatori dei settori ambiente e salute, tra operatori delle agenzie regionali ed operatori dei servizi territoriali.

La task force, che ha operato fino al 2004, ha prodotto un documento di sintesi dell'attività svolta e, in particolare, delle conoscenze sugli effetti per la salute dei campi elettromagnetici tenendo conto anche di alcuni studi condotti in Toscana e delle ultime valutazioni fornite da organismi internazionali di rilievo. Inoltre, è stata evidenziata l'attività svolta dai Servizi di Prevenzione in Toscana e dall'ARPAT tenendo in considerazione le nuove norme sia statali che regionali, già approvate o in corso di discussione nel periodo, al fine di fornire strumenti per il governo del territorio e per la programmazione degli interventi di vigilanza e di controllo di competenza.

Nel documento si osserva come in Toscana, sulla base dei dati disponibili, il problema per quanto riguarda l'esposizione a campi magnetici ELF sembra contenuto, ma vi sia comunque necessità di una migliore conoscenza del numero reale di soggetti esposti sul territorio. Per quanto riguarda invece l'esposizione alle Radiofrequenze, le indagini svolte dall'ARPAT nel periodo esaminato evidenziano un superamento di limiti per le antenne radiotelevisive, fenomeno a cui è necessario porre attenzione.

A conclusione dei lavori, il gruppo di lavoro ha riportato le seguenti osservazioni:

- a) la necessità della massima omogeneità ed integrazione fra il settore ambientale e quello sanitario, al fine di dare ai cittadini risposte chiare e scientificamente corrette, sulla base di dati e misure ottenuti con protocolli standardizzati e concordati tra i servizi;
- b) la necessità che le Province inseriscano nel Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) norme e criteri per previsioni e prescrizioni urbanistico-edilizie che i Comuni dovrebbero recepire negli strumenti urbanistici e che avrebbero valenza preventiva in relazione alla esposizione ai campi ELF;
- c) la necessità di favorire la realizzazione del catasto delle sorgenti di inquinamento elettromagnetico e dei livelli di esposizioni, al fine di conoscere la distribuzione delle esposizioni nella popolazione e, attraverso misure e stime, il numero di soggetti esposti, utilizzando anche sistemi di georeferenziazione, per orientare le scelte di prevenzione.

*A cura della D.G. Diritto alla salute e politiche di solidarietà e CSPO

3.3.1.2. Quadro normativo

Il quadro normativo in materia di inquinamento elettromagnetico è stato spesso, e in parte lo è ancora, confuso. Negli anni si sono succeduti atti statali e regionali a volte in contrasto, con conseguenti ricorsi alla Corte Costituzionale e al TAR e abrogazione di alcune norme, sia statali che regionali. Tuttavia nel quadro normativo attuale, grazie soprattutto ai numerosi interventi della Corte Costituzionale, risultano più chiare le relative competenze statali e regionali.

La Regione Toscana, in attuazione del DM 381/98, si è dotata nel 2000 di una propria legge regionale disciplinante l'installazione degli impianti di radiocomunicazione, la L.R. 54/00 "Disciplina in materia di radiocomunicazione"; successivamente è stata emanata la legge quadro 36/2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", compatibile con la legge regionale e tuttora in vigore. La L.R. 54/00 disciplina l'installazione degli impianti di radiocomunicazione operanti

nell'intervallo di frequenza 100 kHz-300 GHz. Nella legge vengono stabilite competenze regionali e comunali. I comuni provvedono al rilascio delle autorizzazioni, all'attuazione delle misure di risanamento, alle funzioni di vigilanza e controllo. L'operatività della L.R. 54/00 tuttavia è stata e rimane solo parziale a causa della mancata emanazione del regolamento di attuazione, determinata proprio dall'incertezza del quadro normativo complessivo. Alla stessa legge regionale si sovrappone inoltre il Codice delle Comunicazioni Elettroniche (D.Lgs. 259/2003) il quale stabilisce nel dettaglio le vigenti procedure di installazione degli impianti di radiocomunicazione, e contro il quale la Regione Toscana ha inutilmente fatto ricorso alla Corte Costituzionale. Alcune sentenze della Corte Costituzionale hanno chiarito competenze statali e regionali. Mentre allo Stato spetta la definizione dei limiti di esposizione (stabiliti con i citati DPCM 08/07/2003), le Regioni hanno competenza in materia di localizzazione degli impianti di radiocomunicazioni, localizzazione che comunque deve assicurare la funzionalità delle reti di comunicazione di cui gli impianti fanno parte.

Nella passata legislatura la Giunta ha presentato

una proposta di legge di modifica della L.R. 54/00 ai fini di adeguare la legge regionale alla normativa statale nel frattempo emanata e in particolare alla legge quadro ed ai disposti collegati, nel rispetto di quanto stabilito dalla Consulta. E' auspicabile che la proposta di legge si trasformi in legge quanto prima anche per uniformare le azioni dei Comuni in materia (cfr. indicatore 11).

3.3.1.3. Catasto regionale degli impianti

Una corretta politica di pianificazione territoriale degli impianti di radiocomunicazione in termini di sviluppo e localizzazione degli stessi non può prescindere da una puntuale conoscenza della distribuzione e tipologia delle singole postazioni. Pertanto particolare rilevanza assume la realizzazione del catasto regionale degli impianti di radiocomunicazione.

Il catasto, istituito dalla L.R. 54/2000 presso Arpat, raccoglie annualmente i dati anagrafici, tecnici e geografici degli impianti e i dati anagrafici dei gestori degli stessi (cfr. indicatore 4). La realizzazione del catasto è stata avviata con una prima convenzione firmata a fine 2003; recentemente è stata siglata un'ulteriore convenzione per il completamento del catasto stesso. Quando questo sarà disponibile nella sua piena potenzialità, fornirà uno strumento prezioso da un lato agli enti coinvolti nella pianificazione e gestione delle autorizzazione e dei controlli (Regione, Comuni, Arpat), dall'altro alla popolazione come veicolo di informazione. I dati preliminari del catasto sono pubblicati nel portale del Sistema Informativo Regionale Ambientale presso Arpat (<http://sira.arpat.toscana.it/>). Alcuni dati relativi a quanto raccolto dal catasto nel 2004 riguardo agli impianti per la telefonia cellulare e gli impianti di diffusione radiotelevisiva vengono presentati nel prossimo paragrafo.

3.3.1.4. Sorgenti inquinanti e controlli

Gli indicatori dal n. 1 al n. 3 si riferiscono alla presenza delle tre principali sorgenti di inquinamento elettromagnetico sul territorio regionale: le Stazioni Radio Base per la telefonia cellulare, gli impianti di radiodiffusione sonora e televisiva, gli elettrodotti. Per questi tre indicatori l'obiettivo non è applicabile nel senso che lo scopo delle politiche regionali è la minimizzazione dell'esposizione attraverso una corretta localizzazione degli impianti, piuttosto che un intervento sul numero degli impianti stessi. Per questi tre indicatori quindi, la valutazione dello stato attuale e del trend non si riferisce all'obiettivo ma direttamente all'indicatore. Per le SRB il trend è negativo nel senso di un aumento del numero di impianti; per gli altri due indicatori la situazione è più o meno stazionaria.

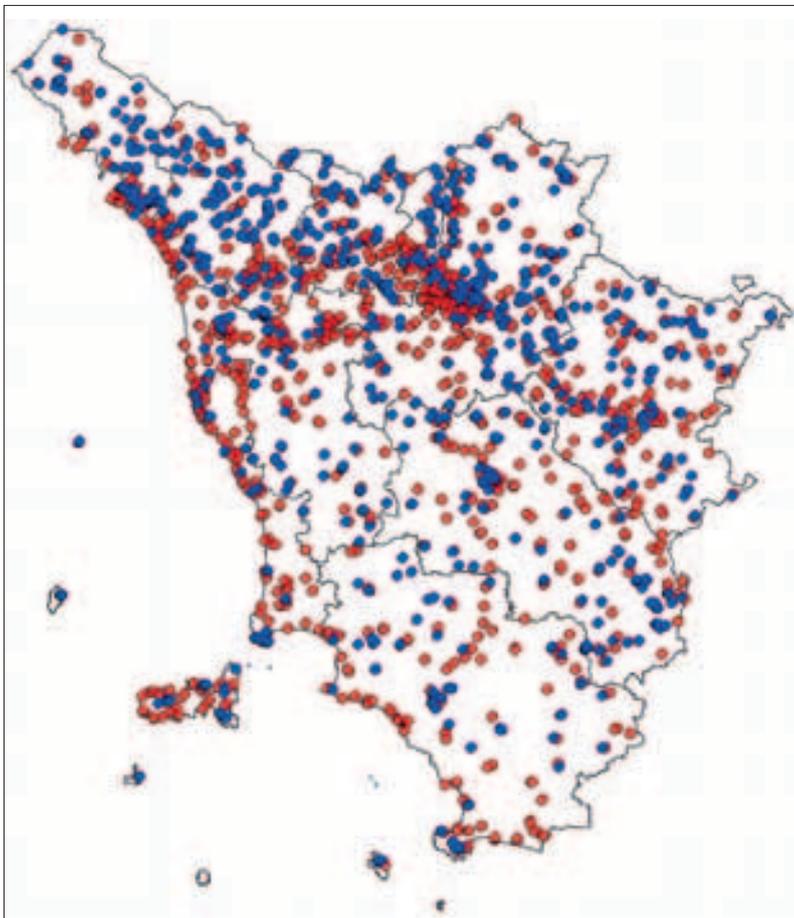


Figura 1

Distribuzione delle postazioni con impianti SRB (rosso) e con impianti RTV (blu) nel 2004 (Fonte: Catasto regionale degli impianti, settembre 2004)

Stazioni Radio Base

La presenza delle Stazioni Radio Base sul territorio regionale è riportata nella mappa in figura 1 e nelle tabelle 1 e 2 riguardanti la numerosità di impianti e postazioni. Le informazioni disponibili fanno riferimento alla rilevazione del catasto regionale degli impianti (cfr. par. 3.3.1.3) del 2004 e del 2003. Ogni postazione fa riferimento ad una localizzazione di un certo gestore presso la quale sono presenti uno o più impianti dello stesso gestore. Si osserva che nel caso di *cositing*, in corrispondenza cioè di siti dove sono posti impianti di più gestori, viene quindi conteggiato un numero di postazioni pari al numero di gestori interessati. Si sottolinea inoltre che per ogni servizio e per ogni gestore è conteggiato un impianto. Il

servizio si riferisce al tipo di tecnologia cellulare in questione: della prima generazione, analogica, TACS; della seconda generazione, digitale, GSM e DCS; della terza generazione, digitale UMTS. Le variazioni del numero di impianti rispetto al 2004, riportate in tabella 1, mostrano prevedibilmente: aumenti contenuti per le tecnologie di seconda generazione, che hanno ormai reti mature; un aumento sensibile per l'UMTS, le cui reti sono in via di realizzazione; una stazionarietà per l'ormai obsoleta TACS. La percentuale degli impianti UMTS sul totale degli impianti è passata dal 9% del 2003 al 15% del 2004; si precisa che il numero degli impianti GSM+DCS è pari nel 2004 a circa il 78% degli impianti totali quindi ancora assai maggiore degli impianti UMTS.

Impianti SRB 2004 per provincia e servizio	AR	FI	GR	LI	LU	MS	PI	PO	PT	SI	Totale servizio	incrementi rispetto al 2003
TACS	27	52	27	24	18	10	14	9	13	22	216	0%
GSM	161	277	177	177	162	65	139	38	77	162	1435	+ 6%
DCS	59	218	88	103	81	33	65	46	48	79	820	+ 11%
UMTS	25	164	27	41	40	14	41	27	14	29	422	+ 85%
Totale provincia	272	711	319	345	301	122	259	120	152	292	2893	+ 14%
Incrementi rispetto al 2003	+ 7%	+ 21%	+ 6%	+ 12%	+ 14%	+ 7%	+ 28%	0%	+ 9%	+ 19%		

Impianti SRB nel 2004 suddivisi per province e per servizio (Fonte: catasto regionale degli impianti, dichiarazioni relative al settembre 2004 e al settembre 2003)

Tabella 1

	AR	FI	GR	LI	LU	MS	PI	PO	PT	SI	Totale
Postazioni SRB 2004	185	459	190	217	194	80	168	75	96	189	1853
Postazioni RTV 2004	261	388	193	145	310	277	144	69	155	251	2193

Postazioni SRB e RTV nel 2004 suddivisi per province (Fonte: catasto regionale degli impianti, settembre 2004)

Tabella 2

I dati relativi all'attività di controllo sulle SRB effettuata da Arpat negli ultimi anni è mostrata in figura 2 (cfr. indicatore n. 8): pareri espressi, impianti valutati e interventi di misura. I pareri vengono espressi da Arpat nell'ambito delle procedure di autorizzazione all'installazione e alla modifica degli impianti e si basano sul calcolo del campo irradiato secondo i dati di progetto (valutazioni previsionali). Approssimativamente metà dei pareri si riferiscono a ipotesi di nuove postazioni e metà invece a modifiche su postazioni esistenti. Si osserva che per ogni parere espresso spesso devono essere sottoposti a valutazione i contributi al campo totale di molteplici impianti vicini. Nel caso in cui le valutazioni previsionali evidenziano il raggiungimento di valori di campo pari alla metà dei massimi consentiti, i valori di campo effettivi

vengono misurati a installazione degli impianti avvenuta. Gli interventi di misura sono anche effettuati in seguito ad esposti di cittadini e nell'ambito di appositi programmi di monitoraggio. I valori di campo elettromagnetico rilevati non hanno mostrato superamenti dei limiti normativi (indicatore 5, cfr par 3.3.1.1. per i limiti normativi) e sono risultati per la grande maggioranza sensibilmente minori di tali limiti. A dispetto quindi della diffusione degli impianti per la telefonia cellulare all'interno dei centri urbani e dell'attenzione che l'opinione pubblica riserva loro, questo tipo di impianti raramente determina situazioni di criticità. Ciò è dovuto da un lato dalla ridotta potenza emessa e dall'altro dal fatto che la loro installazione è normalmente soggetta a valutazione previsionale dei campi irradiati da parte di Arpat.

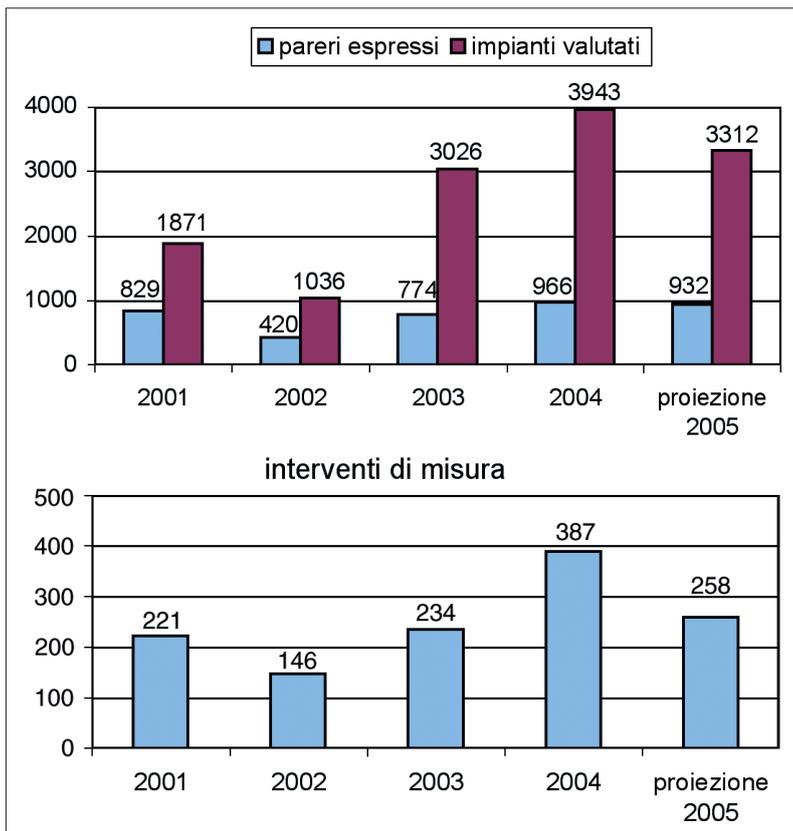


Figura 2

Pareri espressi, impianti valutati e interventi di misura effettuati su SRB da Arpat, anni 2001-2005 (la proiezione sul 2005 si basa sui dati del 1° sem 2005; Fonte: Arpat).

	AR	FI	GR	LI	LU	MS	PI	PO	PT	SI	TOT
Televisione analogica	146	210	111	94	235	184	77	32	77	120	1286
Televisione digitale terrestre (DVB)	7	9	10	5	10	8	7	2	0	6	64
Radio FM	110	167	66	52	95	131	45	28	66	80	840
Radio AM	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Radio digitale (DAB)	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	4
Ponte radio	312	383	201	105	247	132	315	67	123	304	2189
Totale impianti	576	771	388	256	587	455	446	129	266	511	4385

Tabella 3

Impianti RTV suddivisi per province (Fonte: catasto regionale degli impianti, settembre 2004)

Nonostante gli impianti RTV, come detto, siano solitamente posti al di fuori dei centri abitati, in alcuni casi essi creano situazioni critiche di non facile risoluzione con superamento dei limiti normativi (indicatori n. 6 e n. 9) dal momento che utilizzano elevate potenze di trasmissione. Un altro problema è rappresentato dal fatto che l'installazione e la modifica di questo tipo di

Impianti di radiodiffusione sonora e televisiva

La consistenza delle postazioni e degli impianti RTV attivi sul territorio regionale nel 2004 è mostrata nella mappa di Figura 1 e nelle Tabelle 2 e 3¹. Il numero molto elevato di postazioni RTV (superiore anche alle postazioni SRB) risente dell'elevato numero di gestori degli stessi impianti, pari a 155. In realtà il numero effettivo dei siti, dove gli impianti RTV sono localizzati, risulta assai inferiore; tali siti solitamente sono al di fuori dei centri urbani, in zone collinari o montane. La tabella 3 mostra la distribuzione degli impianti per servizio e provincia. Se si considera che i ponti radio hanno caratteristiche di irradiazione dei campi tali per cui molto difficilmente possono dare luogo a problemi di esposizione, gli impianti più importanti per quanto riguarda l'inquinamento elettromagnetico risultano quelli di radiodiffusione televisiva analogica e sonora FM. La diffusione degli impianti di diffusione televisiva digitale (DVB) risulta (al settembre 2004) ancora assai contenuta; trascurabile invece la presenza degli impianti di radiodiffusione sonora digitale. Gli unici impianti di radio AM risultano quelli della Rai posti a Firenze-Terrarossa e a Pisa-Coltano. Presso quest'ultimo sito è in via di trasferimento un altro impianto storicamente presente presso Terrarossa, attualmente non attivo, con notevoli problematiche elettromagnetiche e paesaggistiche.

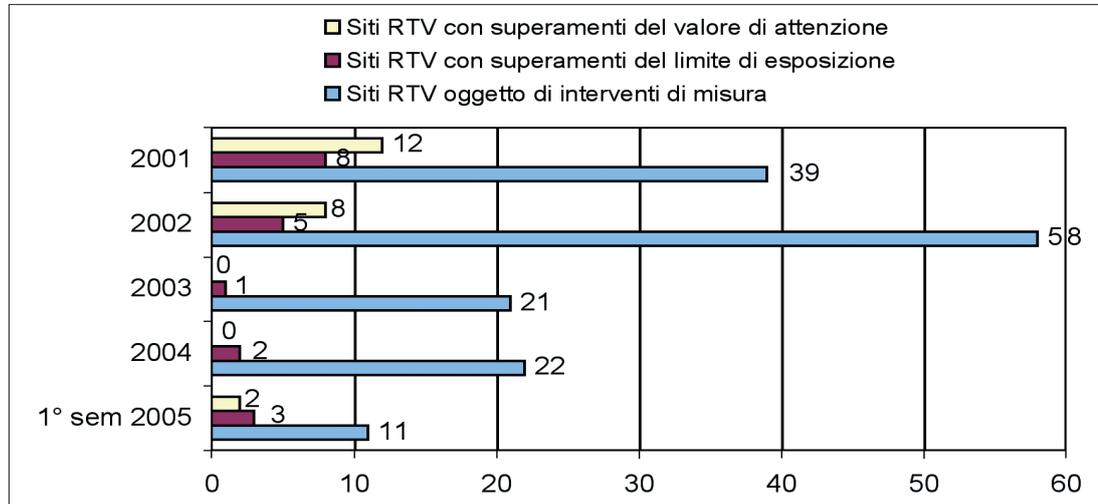
impianti non è regolarmente soggetta alla valutazione previsionale dell'impatto elettromagnetico, come succede invece per le SRB.

In Figura 3 è riportata in sintesi l'attività di controllo Arpat effettuata negli ultimi anni. La Tabella 4 mostra invece nel dettaglio i risultati dei controlli effettuati nell'ultimo anno (2° semestre 2004 e 1° sem 2005). Nonostante

¹ Le definizioni di postazioni ed impianti ricalcano quanto già visto per le SRB. Per ogni gestore di impianto viene conteggiata una postazione. Si conteggia invece un impianto per ogni canale radiofonico o televisivo e, nel caso di ponte radio, per ogni parabola o antenna utilizzata.

l'andamento negli anni dei superamenti sia sicuramente positivo, l'attuale situazione non può definirsi soddisfacente: sono evidenti alcuni superamenti sia del valore di cautela che del

limite di esposizione. Bisogna a proposito osservare che il risanamento spesso non è immediato per problemi sia di carattere tecnico che amministrativo.



Attività di controllo Arpat su impianti di diffusione radiotelevisiva, anni 2001-2005 (Fonte: Arpat)

Figura 3

Elenco Siti d'Impianti Radio - TV soggetti ad Interventi di misura nel 2° semestre 2004 e nel 1° semestre 2005		Sup. valore di cautela di 6 V/m	Sup. valore di cautela di 6 V/m	Sup. limite di esposiz. di 20 V/m	Sup. limite di esposiz. di 20 V/m
		Nei Luoghi accessibili	Nei luoghi a permanenza prolungata	Nei Luoghi accessibili	Nei luoghi a permanenza prolungata
1	Montemignai (AR) - Secchieta	SI	NO	SI	NO
2	Arezzo - S. Zio	NO	NO	NO	NO
3	Castiglioncello (LI) - impianti Mediaset	NO	NO	NO	NO
4	Rosignano (LI) - Poggetti	SI	NO	NO	NO
5	Piombino (LI) - Falcone	NO	NO	NO	NO
6	San Vincenzo (LI) - loc. Acquedotto	NO	NO	NO	NO
7	Siena - Poggio ai Pini	NO	NO	NO	NO
8	Siena - San Quirico	NO	NO	NO	NO
9	Siena Città	NO	NO	NO	NO
10	Siena Città	NO	NO	NO	NO
11	Siena - Montalbucco	NO	NO	NO	NO
TOTALE SI - 2° semestre 2004		2	0	1	0

1	Foiano della chiana (AR) - radio effe	NO	NO	NO	NO
2	Arezzo - S. Zio	NO	NO	NO	NO
3	Bibbiena (AR) - Lavacchio	NO	NO	NO	NO
4	Talla (AR) - Pontenano	NO	NO	NO	NO
5	Livorno - Poggio Lecceta	NO	NO	NO	NO
6	Castelnuovo Garf. (LU) - fraz. La Croce	NO	NO	NO	NO
7	Villa Collemandina (LU) - fraz. Sassorosso	SI	SI	NO	NO
8	Sesto Fiorentino (FI) - Monte Morello	SI	SI	SI	NO
9	Siena - Montalbucco	NO	NO	NO	NO
10	Siena - Antenna radio esse	SI	NO	SI	NO
11	Siena - Radio Alleluia + srb	SI	NO	SI	NO
TOTALE SI - 1° semestre 2005		4	2	3	0

Elenco siti di impianti RTV soggetti ad interventi di misura nel 2° sem 2004 e nel 1° sem 2005 (Fonte: Arpat)

Tabella 4

Elettrodotti

La Tabella 5 mostra i risultati dell'attività di controllo di Arpat relativamente alle sorgenti principali nella banda delle ELF: elettrodotti e cabine elettriche. I valori riportati si riferiscono alle misurazioni presso luoghi a permanenza prolungata, i più significativi in relazione al rischio dovuto all'esposizione. Nella tabella sono state raggruppate le misure effettuate presso i luoghi dove devono essere rispettati il valore di attenzione pari a 10 microtesla e presso quelli dove vale l'obiettivo di qualità di 3 microT. Tutti i 6 valori compresi tra 3 e 10 microT sono relativi a zone in cui deve essere soddisfatto il valore di attenzione di 10 microT. Nessuna misurazione ha mostrato valori superiori ai 10 microT. Relativamente ai

luoghi senza permanenza prolungata, nei due periodi in esame, sono state complessivamente effettuate 46 misurazioni tutte con risultati inferiori a 10 microT, di cui due maggiori di 3 microT rilevate presso un elettrodotto e presso una cabina. Per motivi di spazio la trattazione del presente paragrafo non comprende le misurazioni effettuate con monitoraggi in continua, le quali comunque non hanno mostrato superamenti normativi. Anche se tutte le misurazioni su sorgenti di ELF non hanno mostrato alcun superamento dei limiti normativi, l'indicatore corrispondente (n. 7) non è positivo in ragione del fatto che una percentuale delle misurazioni riguarda valori piuttosto elevati in relazione alle indagini epidemiologiche sugli effetti del campo magnetico (cfr. par. 3.3.1.1.).

Valori di induzione magnetica misurati (μ T)	2° sem 2004		1° sem 2005		Totale
	Elettrodotti	Cabine elettriche	Elettrodotti	Cabine elettriche	
< 0,2	48	28	44	38	158
0,2-3	51	16	46	31	144
3-10	0	4	0	2	6
Totale	99	48	90	71	308

Tabella 5

Analisi statistica delle misurazioni effettuate da Arpat in luoghi con permanenza umana prolungata, presso elettrodotti e cabine (Fonte: Arpat)

3.3.2. Radiazioni ionizzanti

Indicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Obiettivo	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato attuale	Trend
1. Livelli di concentrazione di gas radon nelle abitazioni in Toscana	S/P	+	Contenere i valori di concentrazione entro i valori indicati dalla raccomandazione Europea 90/143/Euratom	☹	☹
2. Stato di attuazione delle politiche di tutela della popolazione dall'esposizione al gas radon	R	+++	Attuare gli interventi conoscitivi, normativi e pianificatori	☹	☺
3. Attività di controllo della radioattività ambientale	R	+++	Attuare la normativa specifica europea, statale e regionale	☹	☺

Le radiazioni ionizzanti sono radiazioni sia di natura elettromagnetica (raggi x, raggi gamma) che di natura corpuscolare (soprattutto raggi alfa) dotate di energia tale da poter ionizzare la materia che colpiscono. Questo effetto diretto

sulla materia si traduce, nel caso che siano colpiti esseri viventi, in un danno proporzionale all'intensità delle radiazioni stesse. In particolare, nel caso di danneggiamento del DNA, possono essere indotti processi di cancerogenesi. La principale

sorgente di radiazioni ionizzanti nell'ambiente sono i radioisotopi, o elementi radioattivi. L'Agenzia internazionale per la Ricerca sul Cancro, organismo dell'OMS, ha classificato come sostanze cancerogene numerosi radioisotopi sia di origine naturale che artificiale. Tra questi vi è il gas radioattivo radon oggetto del successivo paragrafo.

La presenza di radioisotopi nell'ambiente (radioattività ambientale) è dovuta sia a cause naturali che artificiali. La suddetta differenziazione nell'origine della radioattività ambientale dà luogo a due diverse principali problematiche di carattere ambientale: l'esposizione ambientale della popolazione ai radioisotopi naturali, primo tra tutti il radon, e la diffusione nell'ambiente dei radioisotopi artificiali.

Esposizione al gas radioattivo Radon

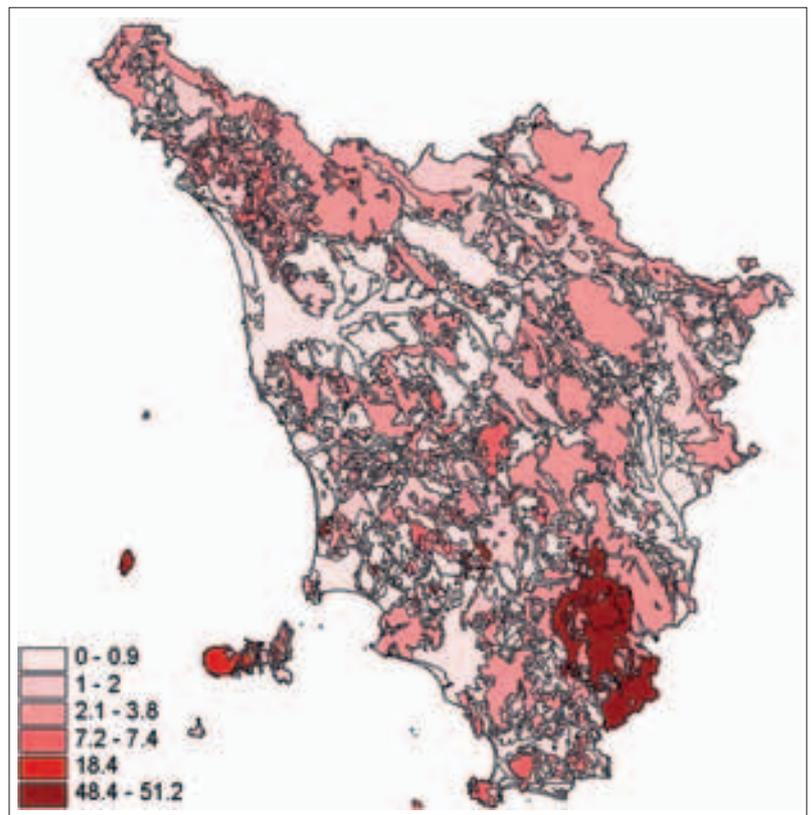
Il radon viene emesso dal terreno e da alcuni materiali da costruzione; all'aperto esso si disperde rapidamente, ma negli edifici può assumere concentrazioni pericolose per la salute umana. Questo gas è generalmente considerato la seconda causa dei tumori polmonari, dopo il fumo di sigaretta. Si stima un numero compreso tra 1500 e 6000 di casi annuali in Italia di questo tumore attribuibili al radon.

I livelli di concentrazione del radon negli edifici dipendono innanzitutto dalla tipologia delle rocce della zona. Alcune indagini nazionali e regionali hanno mostrato per la Toscana un valore medio di concentrazione inferiore a quello nazionale², tuttavia alcune aree del territorio regionale presentano concentrazioni di radon pari ai livelli maggiori riscontrabili in Italia. Si tratta soprattutto dell'Amiatino (presenza di lave) e della "zona dei tufi" in Maremma. Livelli alti si riscontrano pure in buona parte dell'Arcipelago per la presenza dei graniti e in alcune zone delle colline metallifere. Occorre però precisare che i dati disponibili finora sono del tutto insufficienti per fare una mappatura precisa del territorio toscano.

I livelli di concentrazione di radon negli edifici possono essere limitati tramite opportune tecniche da adottare sia a livello progettuale sia sulle abitazioni esistenti. Tra queste tecniche, che dipendono dalla tipologia costruttiva dell'edificio, vi sono la sigillatura delle vie di ingresso del radon, la pressurizzazione degli ambienti abitativi e la depressurizzazione del terreno sottostante l'edificio (entrambe hanno lo scopo di diminuire la differenza di pressione tra suolo e abitazione responsabile dell'ingresso del gas), o anche la ventilazione di ambienti abitativi e suolo ai fini

della dispersione del radon stesso.

L'unica normativa esistente riguardante l'esposizione al radon della popolazione è la raccomandazione europea 90/143/Euratom "sulla tutela della popolazione contro l'esposizione al radon in ambienti chiusi". Essa stabilisce dei livelli di riferimento di concentrazione media annua di gas radon all'interno degli edifici che si auspica non siano superati. Nel caso di superamenti, si adotteranno appositi provvedimenti volti alla riduzione delle concentrazioni, sia come interventi di risanamento su edifici esistenti, per concentrazioni misurate superiori a 400 Bq/m³, sia come interventi in sede progettuale, per concentrazioni previste superiori a 200 Bq/m³ (cfr. Figura 4). In Italia la suddetta raccomandazione non è stata al momento recepita da alcuna normativa nazionale, ciononostante alcune regioni hanno adottato proprie normative in merito, tra queste vi sono il Lazio con un'apposita legge e il Veneto con alcune deliberazioni di giunta. Per quanto invece riguarda la tutela dei lavoratori,



Mappa della Toscana basata sulla percentuale di edifici con concentrazione di attività di radon superiore a 200 Bq/m³ (Fonte: Arpat). (La mappa è ottenuta incrociando i dati della carta litologica regionale e i dati delle campagne di misurazioni del radon effettuate da Arpat in alcune zone della Toscana)

Figura 4

² Risultati dell'indagine ENEA/DISP del 1988: concentrazione nazionale pari a 70 Bq/m³, concentrazione in Toscana pari a 48 Bq/m³ (1 Becquerel = 1 disintegrazione atomica al secondo).

il D.Lgs. 230/1995 prevede una serie di norme specifiche riguardanti l'esposizione al radon nei luoghi di lavoro.

Il primo passo necessario e preliminare all'adozione di interventi concreti finalizzati alla riduzione dell'esposizione della popolazione al radon è di tipo conoscitivo. Come detto sopra la conoscenza riguardo le aree a rischio radon in Toscana è solo parziale e deriva soprattutto da alcune indagini effettuate da Arpat negli anni passati. Ai fini della mappatura dettagliata delle aree ad elevata concentrazione di radon, è prevista una specifica indagine che Arpat realizzerà per conto della Regione.

Con riferimento alla tabella degli indicatori, l'indicatore sulle politiche di tutela (indicatore n. 2) presenta uno stato attuale negativo e un trend positivo in considerazione del fatto che solo recentemente si sta prendendo coscienza del problema radon e si sono programmati interventi. Lo stato intermedio dell'indicatore n. 1, relativo ai livelli di radon nelle abitazioni in Toscana, è dovuto alla situazione media regionale rispetto a quella nazionale. Tali livelli, nell'immediato futuro, prevedibilmente si manterranno stazionari dal momento che, probabilmente, occorreranno anni affinché le politiche che si adotteranno diano frutti.

Controllo della radioattività ambientale di origine artificiale

Con questi controlli si intende il monitoraggio continuo della presenza nell'ambiente dei radioisotopi di origine artificiale dovuti ad esempio a incidenti presso depositi di scorie nucleari o presso centrali nucleari o anche dovuti a esplosioni di ordigni nucleari, nonché all'utilizzo dell'energia nucleare come propellente per esempio per i sommergibili. Il monitoraggio ha lo scopo sia di rile-

vare eventuali situazioni di emergenza che prevedono l'attuazione di specifici piani di emergenza, sia di stimare il contributo della radioattività artificiale diffusa nell'ambiente all'esposizione complessiva della popolazione alle radiazioni ionizzanti. Contributo normalmente trascurabile ma che, anche in mancanza di condizioni di particolare emergenza potrebbe assumere comunque valori importanti ai fini sanitari.

Il controllo sulla radioattività ambientale è soggetto a specifica normativa europea, statale e regionale. Il D.Lgs. 230/1995 disciplina nel capo IX "Protezione sanitaria della popolazione" il controllo sulla radioattività ambientale il quale, a livello nazionale, è esercitato dal Ministero dell'Ambiente e, limitatamente al controllo sugli alimenti per consumo umano, è esercitato dal Ministero della Sanità. A livello regionale la normativa di riferimento è la L.R. 32/2003 "Disciplina dell'impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti" che all'art. 15 disciplina i controlli sulla radioattività ambientale. Il suddetto articolo prevede la costituzione di una rete regionale di prelievo ed analisi in grado di rilevare i livelli di radioattività nelle matrici ambientali (aria, acque, suolo, ecc.) e nelle più comuni matrici alimentari (ad es. latte, carne, cereali). La L.R. 32/2003 ha stabilito che le funzioni di gestione delle rete sono attribuite al "Centro regionale di rilevamento della radioattività ambientale" allocato presso Arpat.

Il quadro dei risultati dei controlli degli ultimi anni sulle matrici ambientali ha evidenziato uno stato di contaminazione complessivo da Cesio 137 stazionario e a livelli bassi dovuti alle conseguenze dell'incidente di Chernobyl del 1986. Continua a essere registrata una lieve contaminazione delle acque del fiume Arno da Iodio 131, radioisotopo utilizzato per esami diagnostici in medicina nucleare. Per quanto riguarda i controlli sugli alimenti, nella maggior parte dei campioni la radioattività dovuta al Cesio 137 è risultata inferiore ai limiti di rilevanza. Fa eccezione la matrice funghi che ha evidenziato valori più elevati di contaminazione (anch'essi dovuti all'incidente di Chernobyl) comunque inferiori ai limiti previsti dalla normativa comunitaria.

Bisogna osservare che i suddetti controlli, effettuati principalmente dal laboratorio Arpat di Firenze, rispetto a quanto auspicato dalla raccomandazione 2000/473/Euratom, hanno riportato carenze riguardo alcuni importanti comparti come le acque superficiali, marine e destinate al consumo umano. Inoltre attualmente si presentano dei problemi anche nell'assicurare la continuità dei controlli fino ad oggi effettuati. Occorrerà al più presto risolvere tali difficoltà e adeguare il programma di controllo della radioattività ambientale agli standard auspicati dalla normativa comunitaria.



3.4. Aziende a rischio di incidente rilevante



Indicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Obiettivo	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato attuale	Trend
1. Numero di aziende	P	+++	Ridurre il grado di rischio di accadimento di incidente rilevante	😊	😊
2. Scenari incidentali potenziali e gestione emergenze	I	+++	Ridurre la frequenza e la magnitudo degli eventi incidentali	😊	😊
3. Controllo Sistema di Gestione della Sicurezza (SGS): visite ispettive	R	+++	Verificare il Sistema di Gestione della Sicurezza (predisposizione ed attuazione) per la gestione del rischio	😊	😊
4. Compatibilità territoriale	R	++	Fornire supporto agli Enti Locali nella definizione di un quadro conoscitivo aggiornato per la predisposizione degli strumenti urbanistici	😊	😊

3.4.1. Adempimenti normativi e distribuzione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante sul territorio regionale

Il Decreto Legislativo 21 settembre 2005 n. 238 (SEVESO III) di attuazione della Direttiva 2003/105/CE, che modifica la Direttiva 96/82/CE (entrato in vigore dal 6 dicembre 2005) apporta significative novità in materia di controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose. In particolare, rispetto alla preesistente normativa, è stato abrogato il comma 3 Art. 5 del D.Lgs. 334/99, e di conseguenza sono state ridotte le attività industriali che utilizzano determinate sostanze pericolose (indicate negli Allegati al decreto) a tre categorie con grado di rischio crescente, in funzione della tipologia di processo e della quantità e pericolosità delle sostanze o preparati pericolosi presenti al loro interno:

- Le Aziende (art. 5 comma 2) che devono solo integrare il *documento di valutazione dei rischi* (D.Lgs. n. 626/94) con l'individuazione dei rischi di incidenti rilevanti e adozione di appropriate misure di sicurezza, provvedendo ad informare, formare, addestrare ed equipaggiare coloro che lavorano *in situ*;
- Le Aziende (art. 6) che devono provvedere all'invio alle Autorità competenti della *Notifica* nella forma dell'autocertificazione e della Scheda di cui all'Allegato V;
- Le Aziende (art. 8) che devono inviare anche il *Rapporto di Sicurezza* all'Autorità competente. Sia le aziende art. 6 che quelle art. 8

devono dotarsi del documento che definisce la propria Politica di prevenzione degli incidenti rilevanti ed attuare il Sistema di Gestione della Sicurezza (art. 7).

Ulteriori novità significative sono previste in riferimento alla necessità di aggiornare la notifica ex art. 6 del D.Lgs. 334/99 nei casi indicati con la nuova disciplina e l'obbligo anche per questi stabilimenti della predisposizione del Piano di Emergenza Esterno, obbligo già previsto per le Aziende soggette alla presentazione del Rapporto di Sicurezza. Con la nuova normativa il Rapporto di Sicurezza viene integrato; esso dovrà infatti contenere anche il nome delle organizzazioni partecipanti alla sua stesura, l'inventario aggiornato delle sostanze presenti e le informazioni che possono consentire di prendere decisioni in merito all'insediamento di nuovi stabilimenti o alla costruzione di insediamenti attorno agli stabilimenti già esistenti. Viene eliminato inoltre il meccanismo del silenzio-assenso in merito all'approvazione dei Rapporti di Sicurezza per i nuovi stabilimenti.

Nella redazione dei Piani di Emergenza Interni viene opportunamente inserito, oltre che l'obbligo di consultazione del personale che lavora nello stabilimento, anche l'obbligo di consultazione del personale delle imprese subappaltatrici a lungo termine. Inoltre sono state inserite nuove disposizioni, delle quali gli Enti Territoriali dovranno necessariamente tener conto, per rafforzare il controllo dell'urbanizzazione nelle zone interessate dagli stabilimenti in questione.

Di seguito si riporta la distribuzione delle Aziende a rischio di incidente rilevante ricadenti nel

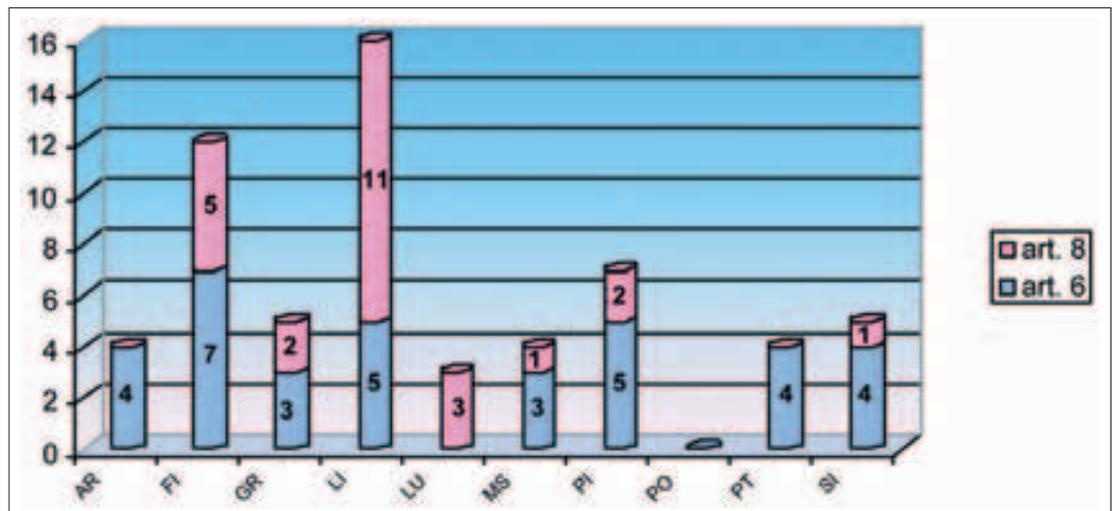


Figura 1

Distribuzione delle aziende a rischio di incidente rilevante per provincia e tipologia di adempimento (dati aggiornati al novembre 2005, prima dell'entrata in vigore del D.Lgs. 238/05)

territorio regionale e soggette agli adempimenti di cui agli artt. 6 (Notifica) ed 8 (Rapporto di Sicurezza) del D.Lgs. 334/99 prima dell'entrata in vigore della SEVESO III.

In Toscana particolare attenzione è dedicata alle aree industriali di Livorno e di Piombino dove è significativa la presenza di stabilimenti a rischio di incidente rilevante. Tali aree sono state oggetto di un'Intesa di programma fra Ministero dell'Ambiente e Regione Toscana, firmata il 6 giugno 1997, che ha portato all'approvazione del "Piano di risanamento dell'Area critica ad elevata concentrazione di attività industriali di Livorno" (D.M. 10 luglio 2001) ed alla stesura del Piano di risanamento dell'area di Piombino. Con i piani sopracitati si sono attivati, e in gran parte conclusi, interventi per la riduzione e/o la mitigazione del rischio industriale locale, finanziati in prevalenza con risorse trasferite dallo Stato.

3.4.2. Controllo Sistema di Gestione della Sicurezza (SGS)

La Regione ha il compito di effettuare le misure di controllo per gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante soggetti agli adempimenti previsti dagli artt. 6 e 7 del D.Lgs. 334/99. Tali misure di controllo consistono in verifiche ispettive finalizzate all'accertamento dell'adeguatezza della Politica di prevenzione degli incidenti rilevanti, posta in atto da parte dei gestori, e dei relativi Sistemi tecnici, organizzativi e di gestione applicati negli stabilimenti. A tal fine si verifica che il gestore abbia adottato misure adeguate, in funzione delle attività esercitate nello stabilimento, per prevenire qualsiasi incidente rilevante e per limitarne le conseguenze.

Dal 2002, con la D.G.R.T. n. 367/02, la Regione

Toscana ha dato avvio alle verifiche presso gli stabilimenti, avvalendosi di ARPAT. In Toscana tutti gli stabilimenti soggetti agli obblighi degli artt. 6 e 7 sono stati oggetto di almeno una verifica ispettiva.

3.4.3. Pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da aziende a rischio di incidente rilevante e pianificazione d'emergenza

La Regione deve inoltre assicurare funzioni di coordinamento nell'attività di pianificazione urbanistica e territoriale di Comuni e Province sul cui territorio sono ubicati stabilimenti a rischio di incidente rilevante, soggetti agli obblighi di cui agli artt. 6, 7 ed 8 del D.Lgs. 334/99 come modificato col Decreto Legislativo 21 settembre 2005 n. 238.

Spetta alla Regione adottare nell'ambito del Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.) ulteriori prescrizioni atte a consentire la localizzazione più adeguata dei nuovi stabilimenti a rischio di incidente rilevante e delle infrastrutture circostanti.

Nell'ambito del ruolo di indirizzo e coordinamento assegnatole dalla citata normativa, la Regione Toscana ha predisposto delle Istruzioni Tecniche, ai sensi dell'art. 13 della ex L.R. 5/95, per l'applicazione del D.M. 09/05/01, indirizzate ai Comuni e, conseguentemente, alle Province del territorio regionale, sul cui territorio sono/saranno ubicati stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

I Comuni, nel processo di pianificazione territoriale, devono redigere un Elaborato Tecnico denominato "Rischio d'Incidenti Rilevanti (RIR)", da inserire nel quadro conoscitivo delle proprie risorse territoriali, al fine di integrare gli

strumenti di pianificazione urbanistica con gli scenari incidentali individuati dai gestori degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Nel corso degli ultimi anni molti dei Comuni interessati, sulla base delle citate Istruzioni Tecniche e con il supporto della Regione, si sono attivati per la predisposizione degli Elaborati Tecnici da inserire nel quadro conoscitivo, valutando la compatibilità territoriale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Le Istruzioni Tecniche sono in fase di revisione ai sensi della nuova Legge Regionale 3 gennaio 2005, n. 1 “Norme per il governo del territorio” ed alla luce dei contenuti della recente Seveso III.

Nell’ambito dell’attività di pianificazione dell’emergenza, la Regione Toscana collabora inoltre con le Prefetture per la predisposizione dei *Piani di Emergenza Esterna (P.E.E.)*, ai sensi dell’art. 20 del D.Lgs. 334/99. I P.E.E. costituiscono, infatti, uno strumento indispensabile al fine di ridurre e mitigare i danni sull’uomo e sull’ambiente e per fronteggiare le emergenze in caso di accadimento di un incidente rilevante.

Infine è da ricordare che la Regione Toscana, benché pronta già dal 2000 con l’approvazione della

L.R. n. 30 del 20 marzo 2000 “Nuove norme in materia di attività a rischio incidenti rilevanti”, è in attesa della stipula dell’Accordo di Programma, ai sensi dell’art. 72 del D.Lgs. 112/98, che opera il trasferimento completo, dallo Stato alla Regione, delle competenze amministrative relative alle industrie a rischio.



4. Uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti



Macroindicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Macroobiettivo	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato Attuale	Trend
1. Produzione totale di rifiuti (RU+RS)	P	+++	Ridurre la produzione totale di rifiuti	☹	☹
2. Trend rifiuti urbani pro-capite e rifiuti speciali per PIL	P	+++	Ridurre o eliminare la percentuale di rifiuti conferiti in discarica	☹	☹
3. Percentuale di conferimento dei rifiuti in discarica	P/R	+++		☹	☺
4. Percentuale di raccolta differenziata (RD)	R	+++		☺	☹
5. Percentuale di acque reflue depurate e non depurate	R	+++		☹	☺
6. Stato della qualità dei corpi idrici superficiali	S	+++	Tutelare la qualità delle acque interne e costiere	☹	☺
7. Stato della qualità dei corpi idrici sotterranei	S	+		☹	☹
8. Percentuale di punti non idonei alla balneazione	S	+++		☺	☺
9. Stima del totale del prelievo acque (per uso potabile)	P	-	Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica	?	?

Il capitolo prende in esame da un lato l'uso e la qualità della risorsa idrica, e dall'altro il problema dei rifiuti e dei siti da bonificare, problematiche queste preminenti nelle politiche ambientali regionali. In materia di risorse idriche si è passati da una politica quasi esclusivamente di "difesa dall'acqua", ad una azione che comprende anche una "difesa dell'acqua"; difesa intesa, sia in senso quantitativo (lotta agli sprechi ed agli usi impropri attraverso il risparmio ed i diversi riutilizzi) sia qualitativo (lotta all'inquinamento attraverso la salvaguardia dei corpi idrici recettori e delle loro capacità autodepurative). Il Piano di Tutela delle Acque, approvato dal Consiglio Regionale il 25 gennaio 2005 (D.C.R. n. 6/2005), si colloca in questa ottica; esso non è un vero e proprio nuovo

piano di settore, ma piuttosto un'attività di supporto, o meglio di "servizio" alla pianificazione territoriale ed a quelle settoriali e, in generale, alle politiche di settore.

Le attività produttive e di consumo sono spesso caratterizzate da un uso inefficiente e non sostenibile delle risorse naturali, nonché da una consistente produzione di rifiuti, che vengono poi rilasciati nell'ambiente una volta concluso il ciclo produttivo e di consumo. I rifiuti rappresentano infatti una delle principali fonti di pressione sull'ecosistema e la loro gestione costituisce uno dei problemi economici ed ambientali più complessi, su cui la Regione Toscana si è impegnata da tempo, al fine di ridurre i quantitativi di rifiuti prodotti e puntare su modalità di recupero di materia ed energia.

4.1. Acqua



Indicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Obiettivo	Valutazione rispetto all'obiettivo	
				Stato attuale	Trend
1. Carico inquinante totale. Carico organico potenziale in abitanti equivalenti e carico trofico potenziale (civile, agricolo, industriale e zootecnico)	P	+++	Ridurre il livello di pressione delle sostanze inquinanti di origine antropica sulle risorse idriche	☹	☹
2. Livello di prelievo delle acque dai corpi idrici. Metri cubi annui di prelievo per uso acquedottistico, industriale ed agricolo	P	+	Ridurre il livello di prelievo delle acque per i diversi usi antropici	☹	☹
3. Qualità acque di balneazione. Livello di idoneità alla balneazione	S	+++	Far corrispondere il livello qualitativo delle acque di balneazione alle direttive D.P.R. n. 470/82	☺	☺
4. Qualità acque di balneazione. Indice di qualità batteriologico (IQB)	S	+++	Far corrispondere il livello qualitativo delle acque di balneazione alle direttive D.P.R. n. 470/82	☹	☹
5. Qualità acque marine. Stato trofico attraverso l'indice TRIX	S	+++	Elevare il livello di qualità delle acque marine	☺	☺
6. Qualità acque dolci superficiali. Indice qualità ecologica (SECA: integrazione degli indici: biotico esteso (IBE), qualità da bilancio ossigeno, stato trofico e batteriologico (LIM)	S	+++	Elevare il livello di qualità delle acque dolci superficiali	☹	☺
7. Qualità acque derivate per la potabilizzazione. Qualità di acque derivate per successiva potabilizzazione per classe di qualità A1/A2/A3	S/P	+++	Elevare il livello di qualità delle acque dolci superficiali derivate per successiva potabilizzazione	☹	☺
8. Qualità acque destinate al consumo umano. Qualità delle acque degli acquedotti	P/R	+++	Elevare la qualità dell'acqua utilizzata per l'uso idropotabile	☺	☺
9. Qualità acque dolci sotterranee. Definita dagli indici dello stato quantitativo (SquAS) dello stato chimico (SCAS) e dello stato ambientale (SAAS)	S	+++	Elevare il livello di qualità delle acque dolci sotterranee	☹	☹
10. Capacità depurativa. Bilancio tra carico inquinante totale e capacità depurativa effettiva (impianti pubblici ed impianti a piè di insediamento)	R	++	Elevare la capacità e l'efficienza delle strutture depurative delle acque reflue	☹	☺
11. Copertura del servizio idrico e fognario. % popolazione servita da acquedotto, da fognatura	P/R	++	Elevare l'estensione del servizio idrico integrato	☹	☺

12. Risparmio idrico e riutilizzo di acque reflue. Numero impianti pubblici di depurazione con riutilizzo di acque reflue e mc/anno riutilizzati	R	-	Elevare il livello del riutilizzo delle acque reflue ed il conseguente risparmio di nuova risorsa	☹	☺
13. Percentuale di acque reflue depurate e non depurate	R	+++	Tutelare la qualità delle acque interne e costiere	☹	☺
14. Stato della qualità dei corpi idrici superficiali	S	+++		☹	☺
15. Stato della qualità dei corpi idrici sotterranei	S	+++		☹	☹
16. Percentuale di punti non idonei alla balneazione	S	+++		☺	☺
Stima del totale del prelievo acque (per uso potabile)	P	-	Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica	?	?

4.1.1. Le strategie di intervento in tema di risorse idriche: il Piano di tutela delle acque della Toscana

In materia di risorse idriche si è passati da una politica quasi esclusivamente di “difesa dall’acqua”, ad una azione che comprende anche una “difesa dell’acqua”; difesa intesa, sia in senso quantitativo (lotta agli sprechi ed agli usi impropri attraverso il risparmio ed i diversi riutilizzi) sia qualitativo (lotta all’inquinamento attraverso la salvaguardia dei corpi idrici recettori e della loro capacità autodepurativa).

Inoltre è stato acquisito il principio secondo cui l’acqua è un “bene comune”, la cui disponibilità è limitata temporalmente e spazialmente; ne consegue che l’accesso alla risorsa idrica, soprattutto per il consumo umano, diviene un diritto che le pubbliche amministrazioni devono garantire e sostenere.

In questa ottica si colloca il Piano di Tutela delle Acque che non è un nuovo Piano di settore, ma si configura più come un’attività di supporto, o meglio di “servizio” alla pianificazione territoriale ed a quelle settoriali e in generale, alle politiche di settore.

Il Piano di Tutela delle Acque, in attuazione dell’art. 44 del D.Lgs. 152/99 e in coerenza con le finalità della Direttiva 2000/60/CE è stato così approvato dal Consiglio Regionale (D.C.R. n. 6 del 25 gennaio 2005).

Il Piano si configura come Piano Direttorio della politica di sviluppo e gestione sostenibile delle risorse idriche, rileggendo tutti gli strumenti di pianificazione, programmazione e gestione delle risorse idriche predisposti dai vari soggetti istituzionalmente coinvolti, in un unico e strutturato contesto.

Il Piano, organizzato per bacini idrografici, individua, attraverso il monitoraggio e il quadro conoscitivo dello stato attuale delle risorse idriche, le attività e le azioni di governo necessarie a raggiungere gli obiettivi quali-quantitativi prefissati.

4.1.2. Carico inquinante totale

I carichi inquinanti sono classificati in due grandi categorie in relazione alle modalità di impatto sui corpi idrici:

- fonti puntuali: generalmente riconducibili a scarichi di acque reflue che impattano in sezioni specifiche dei corpi idrici;
- fonti diffuse: generalmente riconducibili all’attività agricola che per sua stessa natura determina un’applicazione diffusa di sostanze potenzialmente pericolose.

In relazione alle sorgenti che determinano i carichi inquinanti si possono distinguere:

- popolazione civile (ivi inclusa quella componente fluttuante dovuta alle attività turistiche);
- attività industriale;
- allevamenti zootecniche;
- agricoltura.

Si rimanda alla consultazione del Piano di Tutela delle Acque per la verifica del dettaglio dei carichi inquinanti potenziali suddivisi per Bacino disponibile anche su web all’indirizzo: www.rete.toscana.it/sett/pta/acqua/pdt_2005/index.htm.

Evoluzione del macroindicatore

Non si hanno aggiornamenti rispetto a quanto riportato nella scorsa edizione di Segnali Ambientali 2005. Si rimanda pertanto a tale pubblicazione consultabile su web (http://www.rete.toscana.it/sett/pta/stato_ambiente/stato_ambiente.htm).

4.1.3. Livello di prelievo delle acque dai corpi idrici

Il volume di acqua fatturato dai soggetti gestori risulta nei documenti ufficiali di circa 255 mila m³. Questo valore non riflette correttamente la reale erogazione di risorsa (acqua effettivamente erogata) in quanto non tiene conto delle perdite di rete e di alcune utenze non contabilizzate.

La dotazione pro capite media risulta nella regione pari a 260 l/abitante/giorno, con una variabilità tra ambiti che oscilla tra un livello minimo di 216 l/a/g del Medio Valdarno e un livello massimo di 377 l/a/g dell'ATO Ombrone. Il valore medio nazionale è pari a 242 l/a/g.

I consumi idrici per usi domestici subiscono, nel tempo, variazioni relativamente contenute. A livello di singoli ambiti, e tenendo presenti le cautele dovute ai problemi statistici di rilevazione dei dati di base, gli andamenti nel corso dell'ultimo decennio mostrano (sono riportati nella figura seguente i dati relativi alla serie di valori minimi)

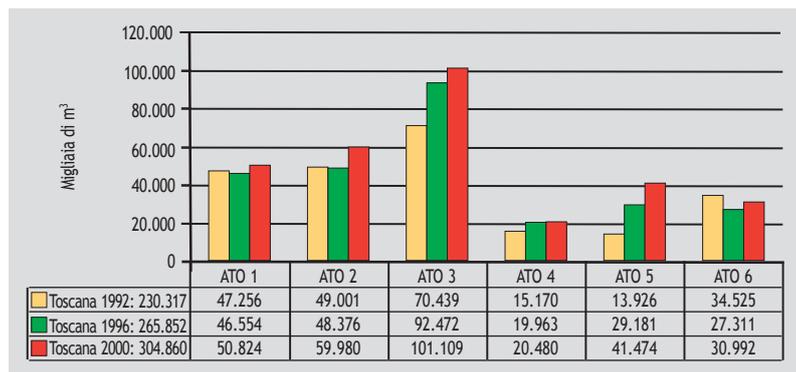


Figura 1

Erogazioni di acqua negli ATO toscani. 1992-1996-2000. Milioni di m³ (Fonte: Elaborazioni IRPET su dati delle Certificazioni dei Conti Consuntivi delle Amministrazioni Comunali)

andamenti costanti o crescenti: gli aumenti più marcati si registrerebbero negli ambiti del Medio Valdarno e in quello Toscana Costa.

4.1.4. Qualità delle acque di balneazione

L'idoneità alla balneazione

Il controllo della qualità delle acque di balneazione è regolamentato attualmente dal D.P.R. n. 470/82, come modificato dall'art. 18 della Legge n. 422/2000.

L'idoneità alla balneazione esprime, in termini percentuali, il numero dei campionamenti con esiti positivi sul totale dei campionamenti osservati nella stagione balneare.

L'osservazione dei dati di una stagione balneare, che si svolge dal 1° aprile al 30 settembre di ogni anno, determina l'idoneità alla balneazione all'inizio della stagione successiva; il permanere dell'idoneità è garantito dalle condizioni di conformità verificate attraverso la continuazione del monitoraggio.

Dall'elaborazione dei risultati analitici dei campionamenti effettuati durante la stagione 2005, sono risultati idonei alla balneazione 370 punti su 374 con una percentuale del 98,93% di cui 1, in Comune Scarlino, potrà essere riaperto alla balneazione se i primi quattro campionamenti consecutivi della stagione 2006 risulteranno favorevoli per tutti i parametri, mentre gli altri 3, in Comune di Massa, di Grosseto e di Orbetello, dovranno rimanere interdetti alla balneazione per tutta la stagione balneare 2006.

L'elaborazione dei risultati analitici aggregati a livello regionale, mostra chiaramente che la percentuale dei punti idonei si è mantenuta costantemente elevata nell'ultimo decennio fino a raggiungere il massimo storico proprio nel 2005.

Anno	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Provincia	%	%	%	%	%	%
Massa Carrara	90,5	95,2	90,5	85,7	95	95
Lucca	100,0	93,8	93,8	100,0	100	100
Pisa	100,0	100,0	100,0	100,0	100	100
Livorno	97,5	98,0	98,0	99,0	98,4	100
Grosseto	100,0	100,0	98,3	97,5	95,6	96,5
Totale	98,1	98,4	97,6	97,8	97,3	98,9

Tabella 1

Percentuale di punti idonei dal 2000 al 2005 suddivisi per provincia e come totale della Toscana (Fonte: Regione Toscana)



Punti di balneazione non idonei. Stagione 2005 (Fonte: Regione Toscana)

Figura 2

L'analisi della situazione dei divieti permanenti mostra una netta diminuzione della loro densità procedendo dalla costa apuana verso la costa maremmana, fino alla situazione ottimale delle isole dell'Arcipelago, dove non è presente alcun divieto. La causa va ricercata nella maggior pressione antropica che grava sul tratto apuo-versiliese-pisano e nelle caratteristiche idrologiche e morfologiche che avvantaggiano naturalmente, sia per ricambio idrico che per dispersione degli inquinanti, le coste meridionali ed insulari.

Zona costiera	Costa km	Divieti permanenti per inquinamento	
		Nr.	km/divieto
Provincia di Massa	13	4	3.2
Provincia di Lucca	21.2	0	> 21.2
Provincia di Pisa	29.5	3	9.8
Costa livornese	126.4	3	42.1
Costa grossetana	157.6	3	52.5
Arcipelago Toscano	265.5	0	> 265.5

Tabella 2

Tabella distribuzione dei divieti permanenti di balneazione per motivi di inquinamento nel 2005 (Fonte: ARPAT)

Indice di qualità Batteriologica (IQB)

È un indice di tipo indiretto che non misura direttamente il livello qualitativo, 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. Questi non hanno una vera rilevanza di tipo sanitario, ma servono per valutare la potenziale pericolosità delle acque per la salute pub-

blica, attraverso la presenza di contaminazione civile e fecale delle acque.

I *Coliformi fecali* e gli *Streptococchi fecali* sono responsabili, in tutta Italia, di quasi il 90% dei casi di superamento dei limiti normativi e per questo motivo sono stati scelti come indicatori privilegiati di contaminazione. Si è tenuto conto sia della frequenza con la quale compaiono nei campioni prelevati, sia delle quantità con le quali si presentano, sia della rispondenza o meno ai limiti normativi.

In base a queste ed altre considerazioni, sono stati attribuiti pesi diversi a ciascun parametro ed è stata creata una classificazione in base al punteggio totale.

Il quadro sintetico della tendenza su scala temporale dal 1995 al 2005, di seguito riportato, ci mostra una forte variabilità interna, con oscillazioni da una stagione all'altra anche di due classi.

Occorre puntualizzare che balneabilità e IQB hanno un significato diverso: l'idoneità alla balneazione è solo un giudizio emesso per salvaguardare un tipo specifico di utilizzo della risorsa marina, mentre l'IQB rende conto della contaminazione da scarichi civili che, senza dubbio, altera in tutto o in parte le caratteristiche naturali delle acque, sia chimiche che biologiche.

4.1.5. La qualità delle acque marine costiere

Indice trofico TRIX

La normativa vigente (D.Lgs. n. 152/99) prevede che, per la classificazione delle acque marine, debbano essere eseguite determinazioni sulla matrice acqua, sui sedimenti e sul biota, nonché la determinazione dello stato chimico al fine di

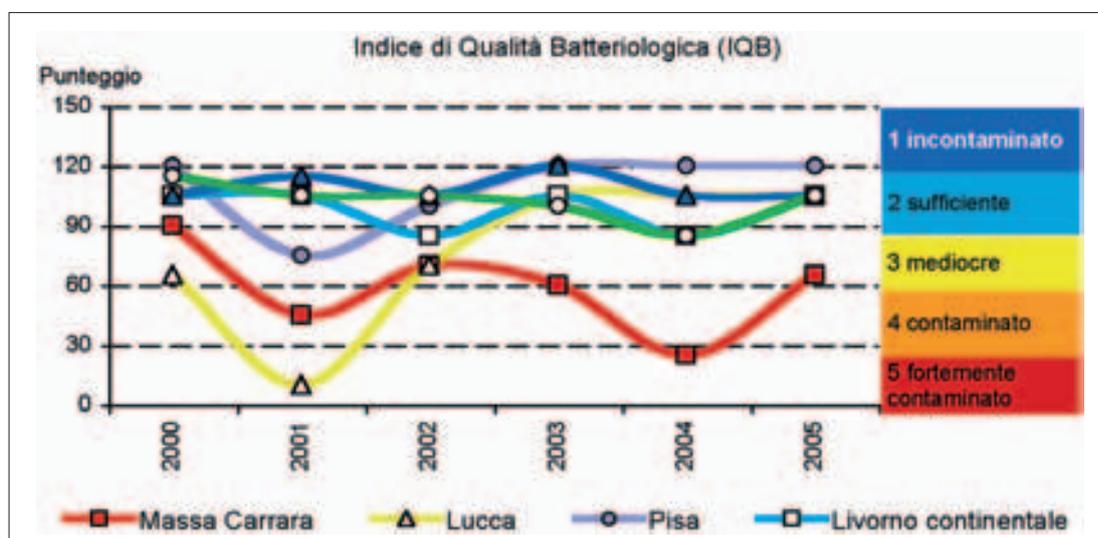


Figura 3

Indice di Qualità Batteriologica (IQB) delle acque di balneazione delle province toscane dal 1995 al 2005 (Fonte: ARPAT)

definire i valori delle classi di qualità chimica ed ecologica delle acque.

Il criterio di classificazione è definito sulla base di:

- *stato chimico*, in base alla presenza di sostanze chimiche pericolose nell'acqua e nei sedimenti;
- *stato ecologico*, sulla base dello stato trofico TRIX, che è attualmente l'unico indice definito per lo stato di qualità delle acque marino costiere.

Le aree della costa toscana, individuate sulla base dei risultati del monitoraggio effettuato dal 1997 al 2000, sono 14 di cui 12 aree critiche e 2 aree di riferimento.

Oltre alle acque e ai molluschi bivalvi bioaccumulatori, vengono esaminati i sedimenti, anche mediante indagini ecotossicologiche, nonché lo stato delle biocenosi bentoniche, in particolare le praterie di fanerogame, il coralligeno e le biocenosi dei fondi mobili.



Indice trofico TRIX periodo 2001-2004 (Fonte: ARPAT e Regione Toscana)

Figura 4

L'andamento spaziale delle medie annuali dell'indice di stato trofico TRIX per il periodo giugno 2001-2004 nelle stazioni a 500 m, 1000 m e 3000 m, indica che tutta la zona settentrionale viene classificata in uno stato trofico tra buono e mediocre con i livelli di maggior trofia nella fascia a 500 m della costa del Serchio e nella fascia a 500 m e 1000 m della costa pisana; per

tutta la restante costa, dal porto di Livorno ad Ansedonia, i valori di TRIX risultano elevati; la massa d'acqua compresa tra la linea di costa e la distanza di 500 metri alla zona di interscambio tra il continente e il mare, questa è la zona in cui i parametri che caratterizzano la massa d'acqua stessa sono maggiormente variabili, poiché maggiormente soggetti alle alterazioni antropiche.

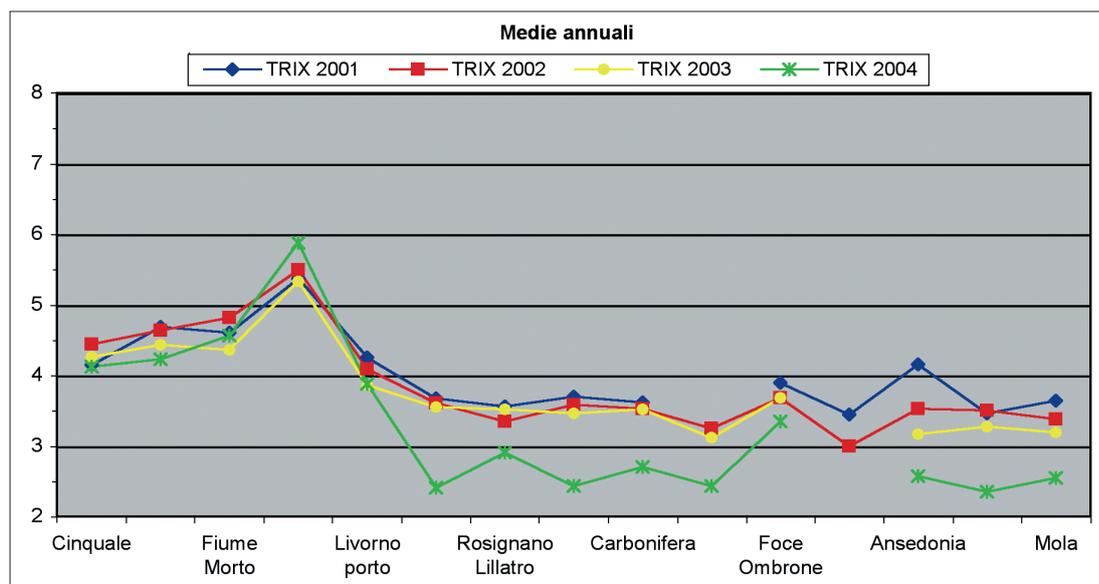


Tabella 3

Medie 2001-2004 dell'indice trofico TRIX delle 14 stazioni (Fonte: ARPAT)

4.1.6. Acque superficiali interne

Lo stato di qualità ambientale delle acque superficiali interne è rappresentato dall'indicatore stato di qualità ambientale che prevede cinque classi. Lo stato ambientale delle acque superficiali interne è definito dal grado di scostamento rispetto

alle condizioni di un corpo idrico di riferimento. Nella tabella n. 4 sono riportate le definizioni che identificano le condizioni ambientali corrispondenti a ciascun stato ambientale le cui modalità di calcolo sono definite nell'allegato 1 al D.Lgs. 152/99.

ELEVATO	Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per quel dato tipo di corpo idrico in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni indisturbate. La qualità biologica sarà caratterizzata da una composizione e un'abbondanza di specie corrispondente totalmente o quasi alle condizioni normalmente associate allo stesso ecotipo. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è paragonabile alle concentrazioni di fondo rilevabili nei corpi idrici non influenzati da alcuna pressione antropica.
BUONO	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SUFFICIENTE	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato". La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
SCADENTE	Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale, e le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
PERICOLOSO	I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

Tabella 4

Definizione dello stato ambientale per i corpi idrici superficiali (Fonte: D.Lgs. 152/99; allegato n. 1)

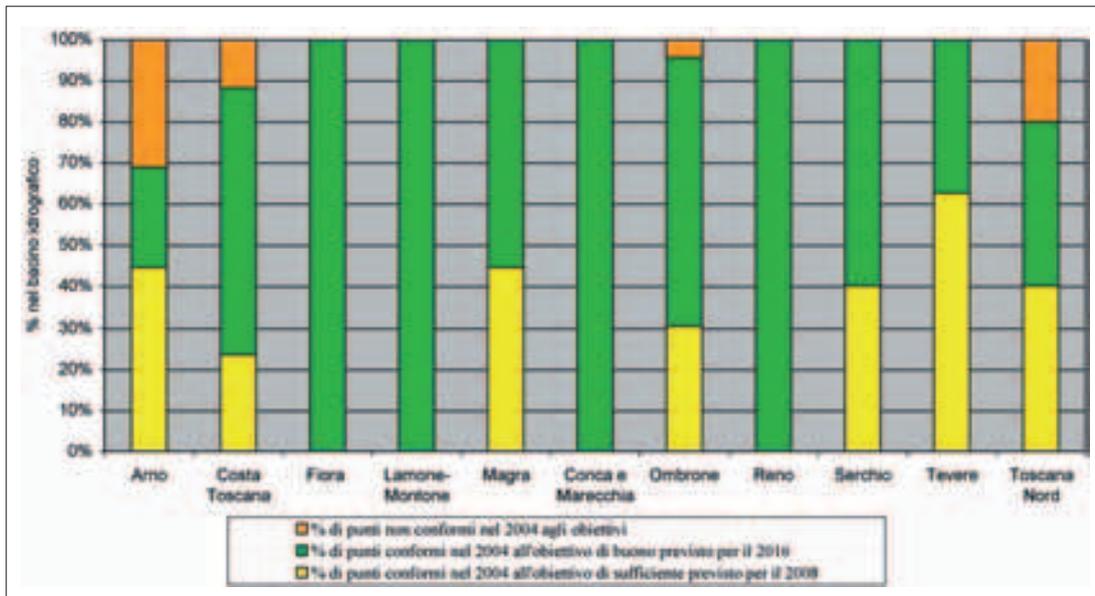
La direttiva quadro sulla politica comunitaria per la tutela delle acque (FWD 2000/60 CE) prevede il raggiungimento dell'obiettivo di BUONO entro il 2016. La normativa nazionale (D.Lgs. 152/99) recepisce questa scadenza introducendo una tappa intermedia di verifica del processo di miglioramento e/o mantenimento del stato di qualità che prevede il raggiungimento dell'obiettivo di SUFFICIENTE entro il 2008.

Il Piano di Tutela delle Acque della Toscana classifica la qualità dei corpi idrici significativi sulla base del piano di monitoraggio, predisposto dalla Regione ed effettuato da ARPAT, nel periodo 2001-2003. Da questa classificazione risulta che la qualità rilevata in alcuni tratti fluviali o lacustri è alla fine del 2003, di classe inferiore a quella prescritta per il 2008 solo nel 24% del totale dei casi, mentre negli altri casi i dati attuali registrano classi superiori a quelle prescritte per le scadenze

di legge. Le criticità relative al raggiungimento degli obiettivi di qualità minimi previsti dalla legge riguardano invece 32 punti di cui 20 nel Bacino dell'Arno.

Alla scadenza del 2008 il Piano prevede che rimarranno ancora non conformi alle previsioni di legge 12 punti, cioè per essi non sarà possibile raggiungere la classe di qualità SUFFICIENTE, (Bacino dell'Arno e del Serchio). Per essi si prevede che tale classe sarà raggiunta nel 2010, in coerenza con i programmi di risanamento previsti dal Piano di tutela stesso.

Rispetto alla situazione del raggiungimento degli obiettivi, a fine 2003, è possibile fare un primo confronto con i dati del 2004, come riportato nella figura 5, nella quale sono presentati i dati disaggregati per bacino idrografico. La figura 6 conferma, con alcuni miglioramenti, la situazione descritta dal Piano di Tutela.



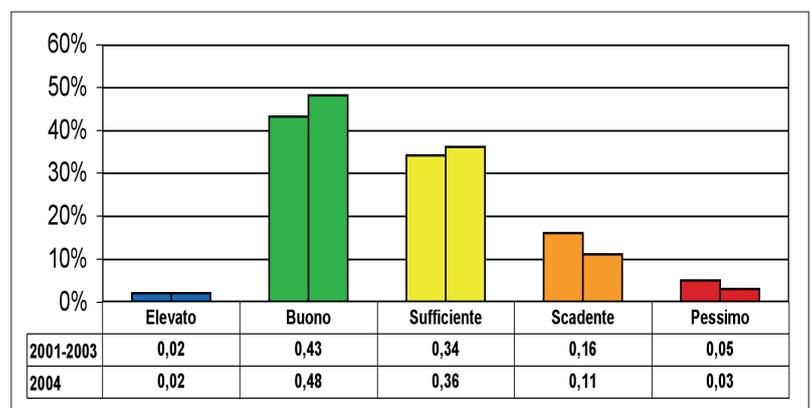
Distribuzione per bacino idrografico delle classi di qualità rilevate nelle acque superficiali interne. Monitoraggio 2004 (Fonte: ARPAT e Regione Toscana)

Figura 5

Gli indici di qualità delle acque sono stati riportati nei Segnali ambientali 2002 (pag. 131, tab. 16). Per quanto detto i due periodi (1999/2001 e 2001/2003) si sottraggono ad un confronto diretto e puntuale tuttavia si può affermare che le classificazioni del periodo 2001-2003 utilizzate per il Piano di Tutela in linea di generale concordano con quelle risultanti dalla ricostruzione del trend 1997-2001.

La prosecuzione dell'attività di monitoraggio permette ora il confronto del biennio 2001-2003 anche con i dati del 2004, confronto che è riportato nella Figura 5.

Interessante notare come il trend del 2001-2003 viene confermato con un lieve miglioramento della qualità seppur generalizzato



Classi di qualità rilevate nelle acque superficiali interne. Confronto monitoraggio 2001/2003 e 2004 (Fonte: ARPAT e Regione Toscana)

Figura 6

4.1.7. La qualità dei corpi idrici sotterranei

Il Piano di Tutela contiene anche l'individuazione di 45 corpi idrici sotterranei significativi. Si tratta di corpi idrici, in parte definiti anche in profondità, che abbiano dimensioni di interesse regionale e/o caratteristiche ambientali di rilevante importanza e che siano contenuti nelle seguenti tipologie di formazioni geologiche: depositi alluvionali, lacustri e marini quaternari (pianure intermontane e costiere); formazioni carbonatiche (calcarei mesozoici ed eocenici); vulcaniti quaternarie.

Il Piano stabilisce che, entro il 2016, tali corpi idrici sotterranei dovranno raggiungere lo stato di qualità ambientale BUONO e mantenere, qualora già raggiunto al momento della classificazione, lo stato di qualità ambientale ELEVATO.

È attualmente in corso una convenzione con l'Istituto di Geoscienze e Georisorse del CNR finaliz-

zata all'individuazione di nuovi corpi idrici sotterranei significativi, prevalentemente racchiusi, come da previsione di piano, in altre formazioni geologiche come i flysch arenacei terziari.

Le acque sotterranee racchiuse all'interno dei corpi idrici sotterranei significativi sono monitorate dal punto di vista chimico e quantitativo. Attualmente i punti di monitoraggio dello stato chimico sono 396, quelli dello stato quantitativo sono 110. Lo stato ambientale dei corpi idrici (SAAS), determinato incrociando i valori dello stato quantitativo (SquAS) e chimico (SCAS) è rappresentato nella tabella seguente.

Come visibile dalla tabella le criticità maggiori interessano gli acquiferi delle pianure costiere dove l'elevato sfruttamento ha portato a fenomeni di ingressione di acqua marina, compromettendo quindi la qualità dell'acqua; nella zona costiera livornese si aggiunge inoltre l'inquinamento diffuso da nitrati per lo più di origine agricola, inqui-

CODICE	BACINO	CORPO IDRICO	SCAS 2004	SquAS 2004	SAAS 2004	PARAMETRI	n° POZZI MONITORATI
11AR030	ARNO	Acquifero della Val di Chiana	4	C	SCADENTE	Fe Mn	24
11AR041	ARNO	Acquifero del Valdarno Superiore, Arezzo e Casentino - Zona Valdarno Superiore	4	C	SCADENTE	Mn	8
11AR042	ARNO	Acquifero del Valdarno Superiore, Arezzo e Casentino - Zona Arezzo	0	B	PARTICOLARE	Mn	6
11AR043	ARNO	Acquifero del Valdarno Superiore, Arezzo e Casentino - Zona Casentino	2	B	BUONO		5
11AR0211	ARNO	Acquifero della Piana Firenze, Prato, Pistoia - Zona Firenze	4	B	SCADENTE	Mn Mn NO3	15
11AR012	ARNO	Acquifero della Piana Firenze, Prato, Pistoia - Zona Prato	4	C	SCADENTE	Composti Alifatici Alifatici saturati	10
11AR013	ARNO	Acquifero della Piana Firenze, Prato, Pistoia - Zona Pistoia	0	B	PARTICOLARE	Fe Mn	8
11AR080	ARNO	Acquifero carbonatico di M. Morello	2	A	BUONO		7
11AR100	ARNO	Acquifero carbonatico dei Monti della Carliana	2	A	BUONO		5
11AR025	ARNO	Acquifero del Valdarno Inferiore e Piana Costiera Pisana - Zona Empoli	4	C	SCADENTE	NH4 Mn	7
11AR021	ARNO	Acquifero del Valdarno Inferiore e Piana Costiera Pisana - Zona Pisa	0	B	PARTICOLARE	Fe Mn	14
11AR022	ARNO	Acquifero del Valdarno Inferiore e Piana Costiera Pisana - Zona Bertina, Carbae	4	C	SCADENTE	Fe Mn	11
11AR023	ARNO	Acquifero del Valdarno Inferiore e Piana Costiera Pisana - Zona Livorno, Mortauo	4	C	SCADENTE	Fe Mn	15
11AR024	ARNO	Acquifero del Valdarno Inferiore e Piana Costiera Pisana - Zona S. Croce	4	C	SCADENTE	NH4 Fe Mn As Fe Mn Composti Alifatici Alifatici saturati	8
11AR028	ARNO	Acquifero del Valdarno Inferiore e Piana Costiera Pisana - Zona Valdarnole, Fucecchio	4	B	SCADENTE		12
11AR050	ARNO	Acquifero della Sieve	2	B	BUONO		5
11AR050	ARNO	Acquifero della Pera	3	B	PARTICOLARE	NO3	5
11AR060	ARNO	Acquifero dell'Elba	0	B	PARTICOLARE	Mn	7
99MM050	ARNO	Acquifero carbonatico di Foggio del Comune	0	A	PARTICOLARE	Mn	5
11AR070	ARNO	Acquifero dell'Elba	0	B	PARTICOLARE	Fe Mn SO4	9
99MM030	ARNO OMBRONE	Acquifero carbonatico della Montanola Senese e Piana di Rossa	0	B	PARTICOLARE		3
22F010	FIORA	Acquifero delle vulcaniti di Pitolano	2	A	BUONO		3
99MM020	TEVERE FIORA OMBRONE	Acquifero dell'Amiata	0	B	PARTICOLARE	Fe As	6
21MA010	MAGRA	Acquifero del Magra	2	B	BUONO		5
99MM010	SERCHIO MADRA TOSCANA NORD	Acquifero carbonatico delle Alpi Apuane, Monti Oltre Serchio e S. Maria del Giudice	2	A	BUONO		15
31OM030	OMBRONE	Acquifero carbonatico dell'Arentario e Orbetello	2	B	BUONO		3
31OM060	OMBRONE	Acquifero carbonatico dei Monti dell'Uccellina	N.B.		N.B.		0
31OM010	OMBRONE	Acquifero della Pianura di Grosseto	4	C	SCADENTE	Conducibilità Cl SO4 NH4 Fe Mn NO3	13
31OM040	OMBRONE	Acquifero carbonatico area di Casarbio	N.B.		N.B.		0
31OM050	OMBRONE	Acquifero carbonatico area nord di Grosseto	N.B.		N.B.		0
31OM020	OMBRONE	Acquifero della Pianura dell'Albera	N.B.		N.B.		0
99MM040	OMBRONE	Acquifero carbonatico delle Coline Metallifere	0	A	PARTICOLARE	SO4 Fe Mn	1
99MM030	ARNO OMBRONE	Acquifero carbonatico della Montanola Senese e Piana di Rossa	0	B	PARTICOLARE	SO4	9
99MM020	TEVERE FIORA OMBRONE	Acquifero dell'Amiata	0	B	PARTICOLARE	Fe As	6
12SE025	SERCHIO	Acquifero dell'alta e media valle del Serchio	2	A	BUONO		2
12SE015	SERCHIO	Acquifero della Pianura di Lucca	4	C	SCADENTE	Mn	30
12SE030	SERCHIO	Acquifero carbonatico della Val di Lima	1	A	ELEVATO		4
99MM010	SERCHIO MGRA TOSCANA NORD	Acquifero carbonatico delle Alpi Apuane, Monti Oltre Serchio e S. Maria del Giudice	2	A	BUONO		15
13TE010	TEVERE	Acquifero della Val Tiberina Toscana	0	B	PARTICOLARE	Mn NO3	7
13TE020	TEVERE	Acquifero carbonatico del M. Cetona	0	A	PARTICOLARE	Fe	4
99MM020	TEVERE	Acquifero dell'Amiata	0	B	PARTICOLARE	Fe As	6
32C1070	TOSCANA COSTA	Acquifero carbonatico dell'Elba orientale	2	C	SCADENTE		3
32C1040	TOSCANA COSTA	Acquifero della Pianura di Follonica	4	B	SCADENTE	Cl Fe NO3 Hg	4
32C1020	TOSCANA COSTA	Acquifero della Pianura del Cornia	4	C	SCADENTE	Cl Fe Mn B	12
32C1090	TOSCANA COSTA	Acquifero carbonatico di Gavorrano	0	D	PARTICOLARE		2
32C1080	TOSCANA COSTA	Acquifero del Cecina	4	C	SCADENTE	B	8
32C1030	TOSCANA COSTA	Acquifero costiero tra Fiume Fina e Fiume Cecina	4	C	SCADENTE	NO3	12
32C1010	TOSCANA COSTA	Acquifero costiero tra Fiume Cecina e S. Vincenz	3	C	SCADENTE	NO3	20
99MM040	TOSCANA COSTA	Acquifero carbonatico delle Coline Metallifere	2	A	BUONO		1
33TN010	TOSCANA NORD	Acquifero della Versilia e Riviera Aretina	2	C	SCADENTE		16
99MM010	TOSCANA NORD	Acquifero carbonatico delle Alpi Apuane, Monti Oltre Serchio e S. Maria del Giudice	2	A	BUONO		15

Tabella 5

Stato di qualità ambientale definito per gli acquiferi individuati come significativi ai sensi della DGRT 10 marzo 2003 n. 225 (Fonte: Regione Toscana 2003, ARPAT 1997-2004)

namento riscontrato anche nell'acquifero della Val di Chiana.

Il fenomeno della salinizzazione è stato per ora affrontato all'interno del Piano di Tutela con provvedimenti normativi che di fatto limitano le capacità in determinate aree in corso di perimetrazione in dettaglio dalla Regione e dalle Autorità di Bacino; l'inquinamento da nitrati è stato affrontato procedendo alla perimetrazione delle aree vulnerabili dai nitrati di origine agricola.

Altri acquiferi scadenti, sia per stato quantitativo (elevato sfruttamento), che per stato chimico (inquinamento da fonti puntuali) sono: quello del Valdarno medio-zona Prato, l'acquifero del Valdarno Inferiore-zona Santa Croce e in parte l'acquifero della pianura di Lucca-zona di Capannori-Porcari dove sono evidenti fenomeni di subsidenza. L'avvenuta stipula di alcuni accordi di programma permetterà la messa in moto di azioni che concorreranno ad attenuare alcune di queste criticità: zona di Prato, zona di Santa Croce e pianura di Lucca.

Casi particolari interessano alcuni acquiferi della toscana centro-meridionale: acquifero del Cecina, acquifero della pianura di Follonica, acquifero del Cornia, acquifero dell'Amiata. In questi casi l'intenso e spesso errato sfruttamento ha provocato, oltre che la salinizzazione, anche la concentrazione di sostanze pericolose alla salute umana; boro e arsenico, contenute naturalmente nelle acque. In queste situazioni, oltre a provvedimenti di tipo normativo (deroghe), di tipo strutturale, mediante il miscelamento di tali acque con altre di migliore qualità, o mediante interventi di bonifica, nel caso in cui sia ben definita ed accertata la fonte di inquinamento, è possibile agire con azioni di prevenzione tese a salvaguardare falde già sfruttate, ma più profonde di quelle compromesse.

Nel caso di acquiferi di grande capacità ed ancora in stato di qualità buono il loro mantenimento (sia per quantità che per chimismo) attraverso azioni di prevenzione è, nell'ottica della tutela ambientale, un'azione di importanza pari al risanamento di acquiferi compromessi. E' questo il caso degli acquiferi dell'Amiata e delle Alpi Apuane che costituiscono una grande riserva di acqua pregiata, prossima a zone dove invece la risorsa è scarsa o di scarso pregio.

Evoluzione del macroindicatore

È ancora prematuro definire un andamento del macroindicatore, inteso come stato di qualità, dal momento che il monitoraggio, sia chimico che quantitativo, è iniziato solo nel 2002 ed è entrato a regime nel corso del 2003.

Nettamente positivo è sicuramente il trend relativo all'evoluzione ed organizzazione delle informazioni e dei dati relativi al sistema delle acque sotterranee, indispensabili per la programmazione di azioni finalizzate alla tutela delle stesse.

4.1.8. Qualità delle acque derivate per la potabilizzazione

Le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile sono acque a specifica destinazione (D.Lgs. 152/99).

Esse sono classificate secondo la loro conformità a determinate caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche (tabella 1/A dell'allegato 2 del D.Lgs. n. 152/99).

A seconda della classe a cui appartengono, le acque superficiali devono essere sottoposte ad una diversa 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.

Le acque dolci superficiali che presentano caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche qualitativamente inferiori ai valori limite imperativi della categoria A3 possono essere utilizzate, in via eccezionale, solo nel caso in cui non sia possibile ricorrere ad altre fonti di approvvigionamento e a condizione che le acque siano sottoposte ad opportuno trattamento che consenta di rispettare le norme di qualità delle acque destinate al consumo umano.

La Regione, al fine di un costante miglioramento dell'ambiente idrico, stabilisce programmi, che vengono recepiti nel Piano di Tutela, volti a mantenere, ovvero adeguare, la qualità delle acque all'obiettivo di qualità per specifica destinazione. È comunque prevista, nel caso in cui non ne derivi un pericolo per la salute pubblica, la possibilità di concedere deroghe ai valori di legge.

Evoluzione del macroindicatore

Non si hanno aggiornamenti rispetto a quanto riportato lo scorso anno in Segnali Ambientali 2005; si rimanda pertanto a tale pubblicazione.

4.1.9. Qualità delle acque destinate al consumo umano

La qualità delle acque destinate al consumo umano è regolata dal D.Lgs. 31/01, recepimento della direttiva comunitaria n. 98/83/CE.

Tale decreto assegna alle regioni importanti funzioni di cui le più rilevanti sono:

- gestione dei flussi informativi;
- previsione di misure atte a rendere possibile un approvvigionamento idrico di emergenza in seguito ad esigenze locali contingenti;
- concessione delle deroghe;
- adozione dei piani di intervento per il miglioramento della qualità delle acque destinate al consumo umano;

- esercizio dei poteri sostitutivi in caso di inerzia delle autorità locali.

Il decreto stabilisce inoltre i valori dei parametri chimico-fisici e microbiologici (Allegato I), affinché le acque possano essere considerate potabili.

Il D.Lgs. 31/01 propone un monitoraggio quantitativo e qualitativo diverso per quanto riguarda i parametri chimici e microbiologici affidandone l'esecuzione alle Aziende Sanitarie Locali che operano in Toscana in collaborazione con ARPAT relativamente alla parte analitica.

Evoluzione del macroindicatore

Non si hanno aggiornamenti rispetto a quanto riportato lo scorso anno in Segnali Ambientali 2005; si rimanda pertanto a tale pubblicazione.

4.1.10. Capacità Depurativa

Nel Decreto 152/99 sono definite le prescrizioni e le relative scadenze a cui i soggetti competenti devono attenersi in relazione al trattamento delle acque reflue. Nei Piani di Tutela, tali prescrizioni, sono state integrate in relazione agli obiettivi di qualità del corpo recettore fissati dalla Regione. L'adeguamento degli scarichi delle acque reflue urbane ai

limiti previsti dalla direttiva 91/271/CEE, e recepiti dal decreto 152/99 è la prima di ulteriori tappe di interventi necessari per raggiungere gli obiettivi di qualità dei diversi corpi idrici relativamente al raggiungimento almeno della classe SUFFICIENTE entro il 2008 e di quella di BUONO entro il 2016. Fin dal 1978 è disposto che, relativamente agli scarichi, gli insediamenti residenziali o gli stabilimenti che recapitano direttamente nei corpi idrici debbano depurare in proprio, al piede dell'insediamento, le acque reflue prodotte. Dalla tabella sottostante appare una capacità depurativa maggiore rispetto al carico totale; tuttavia un confronto diretto tra questi valori non è completamente significativo in quanto il dato del carico industriale è in parte sottostimato (metodo CNR-IRSA). Da un'analisi più mediata emerge una situazione in cui a livello regionale la capacità complessiva di depurazione espressa come AE è sostanzialmente in equilibrio con il carico. Restano tuttavia da adeguare:

- le prestazioni degli impianti di depurazione in relazione alla rimozione di specifici parametri con particolare riferimento alle sostanze eutrofizzanti e pericolose;
- il completamento della rete di raccolta e depurazione delle zone di frangia urbana e nel territorio rurale a bassa densità di urbanizzazione.

	Abitanti Equivalenti
Carico organico totale civile (PdT 2003)	3.457.506
Carico organico totale industriale (PdT 2003)	6.118.172
Carico organico totale (PdT 2003)	9.575.678
Capacità depurativa impianti a servizio di pubbliche fognature (AATO e Regione Toscana)	8.101.384
Capacità depurativa impianti a pie' di fabbrica (relazione Stato dell'Ambiente 2000 - ARPAT)	2.716.800
Capacità depurativa impianti a piè di insediamenti residenziali (case sparse ISTAT 2001)	195.700
Totale capacità depurativa	11.013.884

Tabella 6

Bilancio tra carico inquinante organico totale e capacità depurativa (Fonte: AATO e Regione Toscana)

4.1.11. Copertura del servizio idrico e fognario

La copertura del servizio di fognatura e depurazione è materia direttamente connessa allo stato di attuazione della legge di riforma dei servizi idrici (L. 36/94)

In Toscana l'attuazione della Legge 36/94 è stata avviata con l'approvazione della L.R. 81/95 che

ha portato all'istituzione di 6 Ambiti Territoriali Ottimali (ATO), i cui confini sono stati definiti sulla base della configurazione geografica dei bacini idrografici: il bacino dell'Arno, il più esteso della Regione, è stato suddiviso a sua volta in tre ambiti (Alto, Medio e Basso Valdarno). Nella sottostante tabella si evince la dimensione territoriale della nuova articolazione al 2001.

AATO	Superficie [Km ²]	Popolazione residente	Bacini idrografici	Numero Comuni	Province
1	2.951	519.314	4	52	5
2	3.607	784.917	1	64	5
3	3.727	1.183.145	2	50	4
4	3.262	299.419	3	37	2
5	2.407	334.543	2	33	4
6	7.044	339.497	4	51	2
Totali	22.997	3.460.835		287	

Caratteristiche delle Autorità di ATO della Toscana 2001 (Fonte: ISTAT-IRPET)

Tabella 7

La situazione in Toscana vede attualmente completato tutto l'iter di insediamento delle AATO, la realizzazione delle ricognizioni e dei piani d'ambito e di tutte e 6 le convenzioni di affidamento, l'ultima è del 1 gennaio 2005 e riguarda L'Autorità di Ambito num. 1 - Toscana Nord.

Ai gestori dei Servizi Idrici Integrati compete l'attuazione degli interventi previsti dai programmi degli Interventi dei Piani di Ambito e tra questi

assumono prioritaria importanza quelli afferenti i suindicati obblighi in materia di trattamento dei reflui civili.

Nella successiva tabella sono riportati i dati inerenti il trattamento dei reflui civili in impianti di depurazione, con l'indicazione del livello di utilizzazione, quale valore complessivo a livelli di ATO, e la stima della popolazione servita

ATO	N° impianti (1996)	Popolazione servita	% pop. depurata sul totale della residente al 31/12/1999	% pop. depurata sul totale della residente al 31/12/2004	Differenza 1999-2004
1	334	374.790	73	73	0
2	135	624.272	68	82	+ 14
3	108	857.735	33	72	+ 39
4	85	250.510	46	84	+ 38
5	57	259.600	73	73	0
6	102	302.890	72	86	+ 14
Totale	821	2.679.797	61	77	+ 17

Trattamento dei reflui civili in impianti di depurazione (Fonte: Autorità di Ambito Territoriale Ottimale - Gestori dei servizi idrici integrati)

Tabella 8

Evoluzione del macroindicatore

Non si hanno aggiornamenti rispetto a quanto riportato lo scorso anno in Segnali Ambientali 2005; si rimanda pertanto a tale pubblicazione consultabile su Web.

4.2. Rifiuti



Indicatore	DPSIR	Disponibilità dei dati	Obiettivo	Valutazione	
				Stato attuale	Trend
1. Produzione di rifiuti urbani (RU totali e pro capite)	P	+++	Diminuire la produzione dei rifiuti urbani e la produzione di RU procapite	☹	☹
2. Percentuale raccolta Differenziata	R	+++	Raggiungere gli obiettivi stabiliti dal D.Lgs. 22/97	☺	☺
3. Definizione della pianificazione provinciale RU	R	+++	Definizione della pianificazione provinciale di gestione rifiuti	☺	☹
4. Costituzione Comunità d'Ambito	R	+++	Costituzione delle Comunità d'Ambito previste dalla Legge Regionale	☺	☺
5. Autosufficienza gestionale a livello di ATO	R	+++	Garantire a livello di ATO l'autosufficienza degli impianti di trattamento preliminare, recupero /smaltimento	☹	☹
6. Rifiuti urbani smaltiti in discarica	P/R	+++	Diminuire il quantitativo di rifiuti smaltiti in discarica	☹	☺
7. Impianti di selezione e trattamento	R	+++	Realizzare impianti di selezione e trattamento di rifiuti urbani	☺	☹
8. Impianti di recupero energia	R	++	Realizzare impianti di recupero di energia	☹	☹
9. Produzione di rifiuti speciali non pericolosi	P	++	Diminuire la produzione dei rifiuti speciali	☹	☹
10. Produzione di rifiuti speciali pericolosi	P	++	Diminuire la produzione dei rifiuti speciali pericolosi	☹	☹
11. Capacità di gestione dei rifiuti speciali	P/R	++	Attuare azioni per il corretto recupero/smaltimento in luoghi prossimi alla produzione	☹	☹
12. Produzione di rifiuti speciali di grandi aziende o comparti produttivi	P	++	Aumentare la quantità di rifiuti recuperati o diminuire la produzione di rifiuti da parte dei grandi comparti produttivi (cuoio, carta, settore estrattivo...)	☹	☹
13. Definizione della pianificazione provinciale R.S.	R	+++	Definizione della pianificazione provinciale di gestione rifiuti speciali	☹	☹
14. Capacità di utilizzazione delle risorse finanziarie disponibili	R	+++	Utilizzare i finanziamenti disponibili (UE-Stato-Regioni) per adeguare il sistema di gestione alle Direttive Comunitarie	☺	☺
15. Produzione totale di rifiuti (RU+RS)	P	++	Ridurre la produzione totale dei rifiuti	☹	☹
16. Trend rifiuti speciali per PIL)	P	+++	Diminuire il rapporto tra la produzione di rifiuti speciali ed il PIL	☹	☹
17. Percentuale di conferimento dei rifiuti in discarica (RU + RS)	P	+++	Ridurre la percentuale di rifiuti conferiti in discarica	☹	☹

ATO	Province	RU Tot. Prodotto 1999 (t)	RU Tot. Prodotto 2000 (t)	RU Tot. Prodotto 2001 (t)	RU Tot. Prodotto 2002 (t)	RU Tot. Prodotto 2003 (t)	RU Tot. Prodotto 2004 (t)
1	MS	113.649	118.333	127.211	130.041	131.240	137.206
2	LU	259.124	279.433	280.129	287.307	289.727	299.937
3	PI	221.104	232.219	241.006	254.089	260.404	276.549
4	LI	223.697	232.953	233.816	237.040	239.982	247.807
5	PT	159.667	166.498	173.092	178.758	175.781	184.951
	Cir. Empoli	86.938	89.836	91.053	94.876	93.212	97.609
	Tot. ATO5	246.605	256.334	264.145	273.635	268.992	282.560
6	FI	464.521	500.890	509.774	519.166	519.737	539.540
7	AR	161.765	172.531	182.079	190.301	189.921	198.029
8	SI	129.970	137.766	146.484	147.954	158.121	165.433
9	GR	142.515	135.697	139.551	146.915	156.042	173.111
10	PO	153.101	165.463	176.054	183.053	180.431	186.342
Totale regionale		2.116.050	2.229.866	2.300.249	2.369.501	2.394.598	2.506.514

Produzione di rifiuti urbani in Toscana (Fonte: Arrr)

Tabella 1

4.2.1. Rifiuti urbani

4.2.1.1. Produzione di rifiuti urbani totale e pro-capite

La produzione di rifiuti urbani totali nell'anno solare 2004 è stata pari a 2.506.514 t; con una variazione rispetto al 2003 di circa 111.916 t, ed un incremento percentuale del 4,7%. Nella tabella seguente sono riportati i dati di produzione di RU totali suddivisi per ATO relativi alle annualità 1999-2004.

Significativi al fine comparativo risultano i dati riportati nelle due tabelle successive che illustrano per il periodo 1999-2004 la produzione pro-capite di RU totali a scala regionale (compreso il tasso di crescita annuo assoluto e percentuale) e la produzione pro-capite di RU totali a scala provinciale.

Dal 1999 al 2004 la produzione di RU totali pro-capite regionale è passata da 599 a 694 kg/ab/anno con un incremento assoluto nel quinquennio di 95 kg/ab pari all'15,9%.

I dati storici sintetizzati in tabella mostrano l'aumento progressivo della produzione pro-capite di RU totali.

Nel 2004, si rileva che la produzione pro-capite, rispetto al 2003 è di nuovo aumentata in modo apprezzabile (passando da 667 a 694 Kg/ab*anno, con un tasso del 4,0%), deludendo le aspettative scaturite dai risultati del 2003 (che avevano fatto registrare una netta inversione di tendenza, con tasso di crescita di appena lo 0,6%).

Anno	RU totali procapite	Tasso di crescita	
	kg/ab/anno	%	
1999	599	43	7,7%
2000	629	30	5,0%
2001	646	17	2,7%
2002	663	17	2,6%
2003	667	4	0,6%
2004	694	27	4,0%

Produzione regionale procapite di rifiuti urbani (Fonte: Arrr)

Tabella 2

Province	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Arezzo	504	534	561	587	577	599
Firenze	580	618	627	638	636	659
Grosseto	669	630	644	677	726	794
Livorno	664	697	694	705	719	742
Lucca	684	735	745	760	757	780
Massa Carrara	576	594	638	653	658	685
Pisa	572	598	620	652	662	696
Pistoia	596	615	631	647	633	659
Prato	674	719	760	782	766	780
Siena	514	544	583	577	611	635
Tot. Regionale	599	629	646	663	667	694

Produzione provinciale procapite (Kg/ab/anno) di rifiuti urbani (Fonte: Arrr)

Tabella 3

A scala provinciale gli indici più elevati di produzione pro-capite nel 2004 si riscontrano nell'ordine nelle province di Grosseto (794 Kg/ab), Prato e Lucca (780 Kg/ab) e di Livorno (742 Kg/ab).

Sulla rilevante produzione di rifiuti urbani pro-capite di alcune zone incidono significativamente i flussi provenienti da attività non domestiche, assimilati ai rifiuti urbani. Oltre all'effetto dell'assimilazione per alcune Province l'elevata produzione di RU pro-capite è legata ai flussi turistici

estivi. I più bassi indici di produzione dei rifiuti caratterizzano la Provincia di Arezzo (599 kg/ab/anno).

Anche a livello provinciale la produzione pro-capite di RU subisce nel 2004, rispetto all'anno precedente, un incremento generalizzato.

In quasi tutte le Province il tasso assume valori variabili da 1,9% a 9,4%, con l'incremento maggiore rappresentato dalla Provincia di Grosseto (+9,4%).

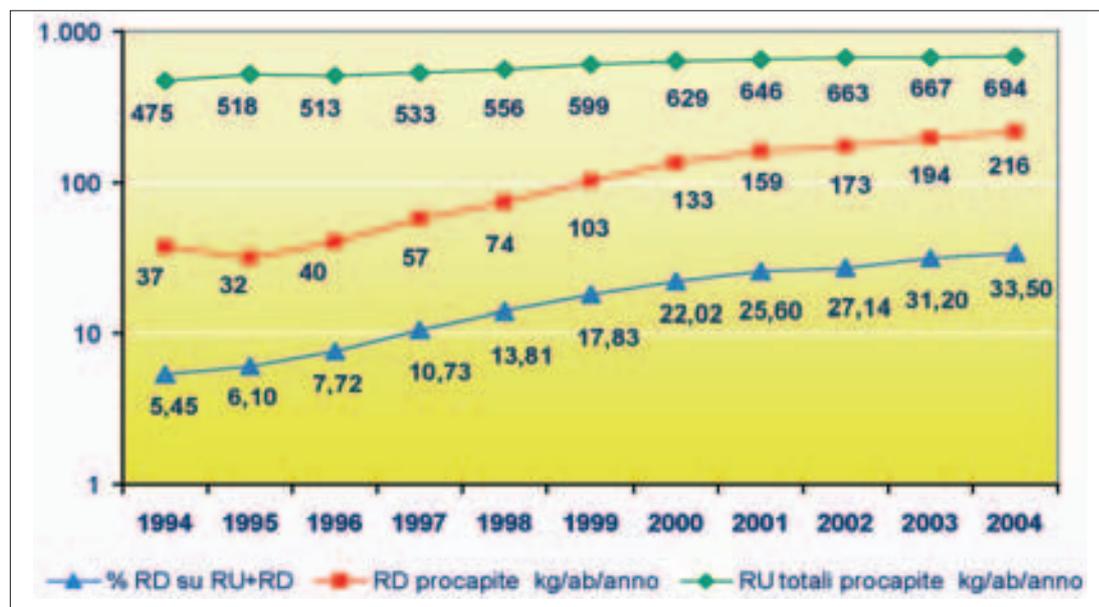


Figura 1

Evoluzione a scala regionale di produzione annua di rifiuti urbani e di raccolta differenziata (Fonte: Arrr). Nota: sono esclusi i dati dei Comuni inadempienti alla presentazione della documentazione necessaria alla certificazione della raccolta differenziata.

4.2.1.2. Raccolta differenziata totale e pro-capite

Nel 2004 in Toscana sono state raccolte in forma differenziata 779.443 tonnellate di rifiuti urbani, con un aumento rispetto al 2003 di 84.601 t (+12,2%).

L'efficienza della raccolta differenziata (RD) nel 2004 è stata del 33,42%, con un aumento di oltre 2 punti percentuali rispetto all'anno precedente (vicino all'obiettivo del 35% stabilito dal D.Lgs. 22/97).

ATO	Province	% RD 1999	% RD 2000	% RD 2001	% RD 2002	% RD 2003	% RD 2004
1	MS	18,84	21,72	24,97	27,17	29,57	30,11
2	LU	27,3	28,92	29,74	30,67	33,21	34,92
3	PI	15,48	21,44	25,36	26,29	30,32	34,67
4	LI	13,51	17,36	22,52	25,88	30,02	31,35
5	PT	16,37	18,55	20,54	22,93	30,37	32,38
	Cir. Empoli	27,09	30	30,26	32,63	37,89	39,02
	Tot. ATO 5	20,15	22,57	23,89	26,29	32,98	34,67
6	FI	17,59	23,96	27,7	29,08	32,39	34,02
7	AR	12,72	17,05	19,9	21,41	23,45	24,99
8	SI	17,09	23,01	27,36	27,12	34,6	37,75
9	GR	6,31	11,27	17,22	18,45	25,89	33,74
10	PO	23,08	24,21	29,92	31,95	35,48	35,50
	Medie regionali	17,83	22,02	25,04	27,05	31,18	33,42

Tabella 4

Percentuale di raccolta differenziata (Fonte: Arrr)

In termini di raccolta differenziata pro-capite nel 2004 il dato si attesta a 216 kg/ab/anno registrando rispetto all'anno precedente un incremento assoluto di 22 kg/ab/anno. L'analisi del tasso di crescita delle quantità di RD procapite nell'ultimo quinquennio mostra che fino al 2001 le raccolte differenziate sono aumentate abbastanza regolarmente, mentre tra il 2001 e il 2002 l'aumento assoluto sebbene positivo (+14 kg/ab) aveva registrato una sensibile flessione rispetto all'anno precedente (-12 kg/ab). Nel 2003 la tendenza si è invertita nuovamente in senso positivo, e tale tendenza è stata confermata nel 2004.

I dati sulla composizione merceologica delle frazioni raccolte in forma differenziata nel 2004 confermano la predominanza in peso di carta e cartone.

Questa frazione rappresenta circa un terzo del totale delle raccolte, seguita dall'organico domestico e dagli sfalci e potature.

4.2.1.3. Il Piano regionale di gestione dei rifiuti

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti, previsto dal D.Lgs. 22/1997 e dalla L.R. 25/1998, è composto da:

- Piano regionale relativo ai rifiuti urbani ed assimilati, approvato con Del. C.R. 7 aprile 1998, n. 88 (BURT n. 18 del 20/5/1998, parte I);
- Piano regionale relativo ai rifiuti speciali anche pericolosi, approvato con Del. C.R. 21 dicembre 1999, n. 385 (BURT n. 9 del 1/3/2000, parte II, Suppl. straordinario n. 30);
- Piano regionale relativo alla bonifica delle aree

Tasso di crescita della raccolta differenziata totale e procapite (Fonte: ARRR SpA)		
Anno	RD procapite (kg/ab/anno)	Tasso di crescita (kg/ab/anno)
1999	103	29
2000	133	30
2001	159	26
2002	173	14
2003	194	21
2004	216	22

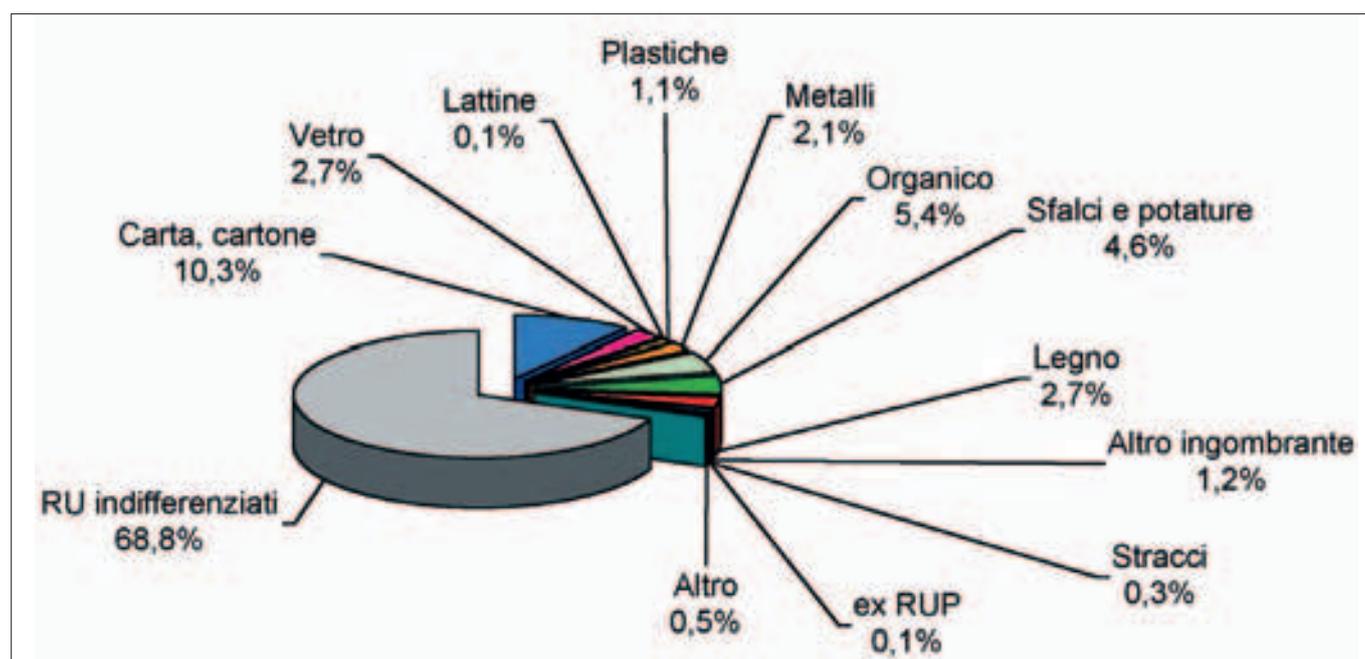
Tasso di crescita della raccolta differenziata totale e procapite (Fonte: Arrr)

Tabella 5

inquinare, approvato con Del. C.R. 21 dicembre 1999, n. 384 (BURT n. 9 del 1/3/2000, parte II, Suppl. straordinario n. 29).

Recentemente il Piano regionale è stato aggiornato con i seguenti atti:

- Programma regionale per la gestione dei rifiuti contenenti PCB in attuazione del Decreto legislativo 209/199, approvato con Del. C.R. 20 luglio 2004, n. 86 (BURT n. 34 del 25/8/2004, parte II, Suppl. n. 159), che costituisce integrazione del Piano regionale sui rifiuti urbani (Del. C.R. 88/1998), e sui rifiuti speciali (Del. C.R. 385/1999);
- Programma regionale per la riduzione dei rifiuti urbani biodegradabili da collocare in discarica in attuazione del D.Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36, approvato con Del. C.R. 23 novembre 2004, n. 151 (BURT n. 51 del 22/12/2004, parte II, Suppl. n. 223), che costituisce integrazione del



Composizione merceologica a scala regionale dei rifiuti urbani (Fonte: Arrr)

Figura 2

ATO n.	Stato di approvazione
ATO 1 - Provincia di Massa e Carrara	Approvato con D.C.P. n. 36 del 29/09/2004 Pubblicato sul BURT n. 51 del 22/12/2004, parte II, S. n. 227
ATO 2 - Provincia di LUCCA	Approvato con D.C.P. n. 178 del 17/11/1999 Del. G.R. n. 890 del 5/8/2002 Pubblicato su BURT n. 36bis del 4/9/2002 (parte II)
ATO 3 - Provincia di PISA	Approvato con D.C.P. n. 36 del 25/2/2000 Pubblicato su SS n. 125 al BURT n. 37 del 13/9/2000 (parte II) Aggiornamento di cui alla Del. C.P. n. 10 del 30/1/2004 pubblicato sul BURT n. 8 del 25/2/2004 parte II Suppl. n. 34
ATO 4 - Provincia di LIVORNO	Approvato con D.C.P. n. 158 del 31/7/2000 e D.C.P. n. 168 del 14/9/00 Pubblicato su S n. 195 al BURT n. 51 del 20/12/2000 (parte II) Aggiornamento approvato con Del. C.P. n. 52 del 25/3/2004, pubblicato sul BURT n. 27 del 7/7/2004 parte II Suppl. n. 122)
ATO 5 - Provincia di PISTOIA + FIRENZE (Circondario E.V.)	Approvato con D.C.P. Pistoia n 243 del 22/7/2003 e con D.C.P. Firenze n. 229 del 22/12/2003 Pubblicato sul BURT n. 7 parte seconda Suppl. Straor. n. 27 del 18/02/2004
ATO 6 - Provincia di FIRENZE (escluso Circondario E.V.)	Approvato con D.C.P. n. 22 del 11/2/2002 Pubblicato su S n. 82 al BURT n. 20 del 15/5/2002 (parte II)
ATO 7 - Provincia di AREZZO	Approvato con D.C.P. n. 44 del 14/4/1999 Pubblicato su SS n. 91 al BURT n. 26 del 28/6/2000 (parte II)
ATO 8 - Provincia di SIENA	Approvato con D.C.P. n. 20 del 1/3/1999 Pubblicato su SS n. 87 al BURT n. 28 del 14/7/1999 (parte II)
ATO 9 - Provincia di GROSSETO	Approvato con D.C.P. n 77 del 16/12/2002 Pubblicato su S n. 30 al BURT n. 9 del 26/2/2003 (parte II)
ATO 10 - Provincia di PRATO	Approvato con D.C.P. n. 90 del 14/10/2003 Pubblicato sul BURT n. 8 parte seconda Suppl. n. 34 del 25/02/2004

Tabella 6

Stato di approvazione dei Piani provinciali di gestione dei rifiuti urbani

Piano regionale sui rifiuti urbani (Del. C.R. 88/1998);

- Piano regionale per la gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio, approvato dalla Del. C.R. 21 dicembre 2004, n. 167 (BURT n. 2 del 12/1/2005, parte II, Suppl. n. 1), che costituisce integrazione del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani (Del. C.R. 88/1998), e sui rifiuti speciali (Del. C.R. 385/1999).

4.2.1.4. I Piani provinciali di gestione dei rifiuti urbani

Le Province, in conformità con la L.R. 25/1998 e con il Piano regionale hanno il compito di predisporre i Piani provinciali per la gestione dei rifiuti.

Mentre il Piano regionale è un piano di indirizzo che detta criteri e obiettivi generali, il Piano provinciale è un piano che scende ad un livello di

maggior dettaglio, attraverso la scelta dei sistemi impiantistici, la localizzazione degli impianti, etc.

Ad oggi, tutte le Province hanno approvato il proprio Piano provinciale di gestione dei rifiuti urbani ed assimilati.

4.2.1.5. Le Comunità d'Ambito ed i Piani industriali

In attuazione del D.Lgs. 22/1997 e della L.R. 25/1998, sono le Comunità d'Ambito che debbono provvedere alla gestione dei rifiuti tramite i piani industriali ed alla individuazione dei soggetti gestori cui affidare la realizzazione e la gestione degli interventi.

Le Comunità d'Ambito attualmente risultano tutte insediate.

La forma associativa prescelta, in accordo con quanto previsto dalla L.R. 25/1998 è la seguente.

Ambito Territoriale Ottimale	Forma associativa prescelta	Insedimento organi
ATO 1. Provincia di Massa e Carrara	Consorzio	2005
ATO 2. Provincia di Lucca	Consorzio	2001
ATO 3. Provincia di Pisa	Consorzio	1999
ATO 4. Provincia di Livorno	Convenzione	2002
ATO 5. Provincia di Pistoia + Circ. E.V.	Consorzio	1999
ATO 6. Provincia di Firenze - Circ. E.V.	Consorzio	2001
ATO 7. Provincia di Arezzo	Consorzio	2003
ATO 8. Provincia di Siena	Consorzio	1999
ATO 9. Provincia di Grosseto	Consorzio	2003
ATO 10. Provincia di Prato	Consorzio	2003

Stato di insediamento delle Comunità d'Ambito

Tabella 7

La situazione riguardo all'iter procedurale relativo ai piani industriali è riportata nella tabella seguente.

<i>Piani Industriali</i>	<i>Stato di approvazione</i>
ATO 1. Provincia di Massa e Carrara	
ATO 2. Provincia di Lucca	Publicato su BURT n. 38 del 21/9/2005, parte IV, Supplemento n. 143
ATO 3. Provincia di Pisa	Publicato su BURT, Supplemento al Bollettino Ufficiale n. 4 del 28.1.2004
ATO 4. Provincia di Livorno	
ATO 5. Provincia di Pistoia + Circ. E.V.	
ATO 6. Provincia di Firenze - Circ. E.V.	Publicato su BURT del 25/8/2004, Supplemento n. 158
ATO 7. Provincia di Arezzo	
ATO 8. Provincia di Siena	Publicato su BURT n. 41 del 9.10.2002, supplemento n. 178 del 10.10.2002
ATO 9. Provincia di Grosseto	Approvato
ATO 10. Provincia di Prato	

Stato di approvazione dei Piani industriali

Tabella 8

4.2.1.6. Sistemi di trattamento dei rifiuti urbani

La percentuale di RU indifferenziati conferiti in discarica, a livello regionale, si è evoluta come segue:

- nel 1999 al 67%;
- nel 2000 al 61%;
- nel 2001 al 58%;
- nel 2002 al 55%;
- nel 2003 al 42%;
- nel 2004 al 41%.

Come si osserva, la riduzione del conferimento raggiunge il differenziale massimo tra il 2002 ed il 2003 (-13%).

Nel 2004, rispetto al 2003, la percentuale di RU indifferenziati conferita in discarica è diminuita di un punto percentuale, attestandosi al 41%.

Nel 2004 la percentuale di RU indifferenziati avviata a selezione e trattamento è stata del 47% circa, e quella avviata a incenerimento del 12% circa.

ATO	Province	RU Tot. Prodotto	RD totale	% RD	% Crescita produzione	Produzione procapite Kg/ab/anno	Stime %RU a selezione e trattamento	Stime %RU t.q. a incenerimento	Stime %RU t.q. a discarica	Piano RU - Stato di approvazione	Comunità d'ATO - stato di insediamento
1	MS	137.205,54	38.235,31	30,11	4,55	685	100,00%	0,00%	0,00%	Publicato	Insediata
2	LU	299.936,89	97.395,23	34,92	3,52	780	62,05%	7,83%	30,12%	Publicato	Insediata
3	PI	276.549,09	89.394,42	34,67	6,20	696	1,61%	33,26%	65,13%	Publicato	Insediata
4	LI	247.807,04	72.406,97	31,35	3,26	750	81,56%	0,00%	18,44%	Publicato	Insediata
5	PT	184.950,70	55.931,19	32,38	5,22	659	34,26%	20,80%	44,94%		
	Cir. Empoli	97.609,17	35.571,90	39,02	4,72	591	90,89%	0,00%	9,11%	Publicato	Insediata
	TOT. ATO 5	282.559,87	91.503,09	34,67	5,04	634	52,71%	14,03%	33,26%		
6	FI	539.540,00	170.155,13	34,02	3,81	673	35,50%	2,65%	61,85%	Publicato	Insediata
7	AR	198.028,74	46.224,63	24,99	4,27	595	0,00%	51,82%	48,18%	Publicato	Insediata
8	SI	165.432,94	58.421,31	37,75	4,62	635	57,52%	16,17%	26,31%	Publicato	Insediata
9	GR	173.111,15	54.495,47	33,74	10,94	792	26,36%	0,00%	73,64%	Publicato	Insediata
10	PO	186.341,50	61.211,07	35,50	3,28	780	86,67%	1,49%	11,84%	Publicato	Insediata
Totali / medie regionali		2.506.513	779.443	33,42	4,67	694	46,53%	12,28%	41,19%		

Tabella 9

Scheda riassuntiva situazione gestione rifiuti in Toscana (produzione anno 2004)

4.2.2. Rifiuti speciali

4.2.2.1. Stato di attuazione della pianificazione provinciale in tema di gestione dei rifiuti speciali

Per quanto riguarda i Piani provinciali per la gestione dei rifiuti speciali anche pericolosi, ad

oggi risultano definitivamente approvati, e pubblicati sul B.U.R.T., il Piano della Provincia di Livorno e quello della Provincia di Pistoia.

Sono stati inoltre adottati, ma non ancora approvati, il Piano della Provincia di Firenze e quello della Provincia di Pisa, come risulta dalla tabella 10.

Provincia	Stato di approvazione	Note
Livorno	Approvato con Del. C.P. n. 51 del 25/3/2004. Pubblicato sul B.U.R.T. n. 28 del 14/7/2004, parte II, Supplemento n. 128	-
Pistoia	Approvato con Del. C.P. n. 190 del 3/8/2004. Pubblicato su B.U.R.T. n. 39 del 29/9/2004, parte II, supplemento n. 180	-
Firenze	Adottato con Del. C.P. n. 206 del 9 dicembre 2002 Riadottato con Del. C.P. n. 108 del 21 Luglio 2005	La Regione Toscana, con Del. G.R. n. 499 del 26 maggio 2003 ha prescritto alcune integrazioni al Piano, da recepire in sede di riadozione dell'atto medesimo. La Provincia di Firenze ha riadottato il Piano con Del. C.P. n. 108 del 21 Luglio 2005
Pisa	Adottato con Del. C.P. n. 1 del 16 gennaio 2004 (in fase di approvazione)	La Regione Toscana, con Del. G.R. n. 764 del 2 agosto 2004 ha prescritto integrazioni al Piano, da recepire in sede di approvazione

Tabella 10

Stato di attuazione dei piani provinciali per la gestione dei rifiuti speciali anche pericolosi

4.2.2.2 Quadro conoscitivo dei rifiuti speciali

La principale fonte informativa sulla produzione e gestione dei rifiuti speciali nel territorio regionale è costituita dalle dichiarazioni MUD che i soggetti obbligati (produttori e gestori) sono tenuti a presentare, ai sensi dell'art. 11 del D.Lgs. 22/97, con frequenza annuale alle Camere di Commercio. Il sistema camerale trasmette le dichiarazioni alla Sezione regionale del Catasto rifiuti, istituita ai sensi dell'art. 11 del D.Lgs. 22/97, presso ARPAT, che provvede alla bonifica e validazione delle stesse ed alle successive elaborazioni (queste ultime non integrate dalle tipologie di rifiuti esentate). La stessa Sezione è tenuta anche al trattamento di altre banche dati connesse alla gestione dei rifiuti quali: elenco impianti autorizzati, detentori di apparecchiature contenenti PCB, etc.

ARPAT restituisce le informazioni ai diversi soggetti istituzionali e provvede alla loro diffusione attraverso il portale del SIRA (<http://sira.arpato.toscana.it>). Il portale è ad accesso controllato in relazione ai diversi livelli di privacy richiesti.

Per i rifiuti speciali l'ultimo anno di dati disponibili è relativo al 2003 (dichiarazioni 2004)

Produzione di rifiuti speciali

I quantitativi di rifiuti speciali totali dichiarati (inerti da costruzione e demolizione compresi) nel 2003 sono poco meno di 7.400.000 t (tabella 12), ovvero di poco superiori a 6.000.000 t (senza inerti da costruzione e demolizione non pericolosi).

Un esame più di dettaglio evidenzia che, nel 2003, la produzione di rifiuti speciali totali (pericolosi e non) si distribuisce pressoché equamente (intorno al 40 %) tra rifiuti da processi prevalentemente manifatturieri ed estrattivi e rifiuti da attività di trattamento acque e rifiuti (compresi i rifiuti urbani) (classi Istat 37-41-75-90), con una percentuale di rifiuti da costruzione e demolizione pari a circa il 17% (Grafico 13).

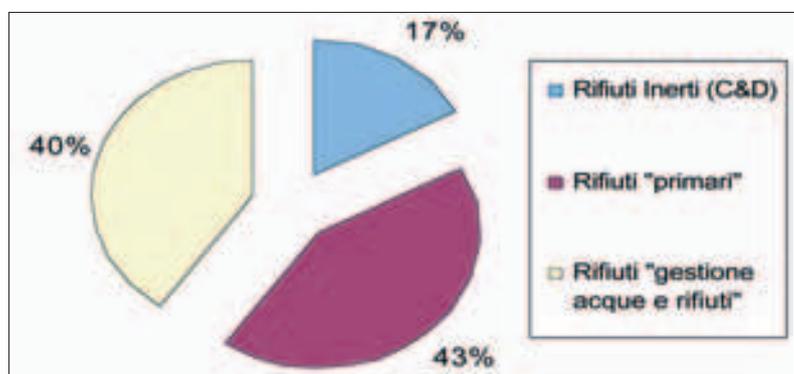
I trends per macrotipologia di rifiuti speciali negli anni, riferita alla serie storica omogenea (1998-2003), sono rappresentati nel grafico 14 da cui è rilevabile:

- che i rifiuti da produzioni prevalentemente primarie (manifatturiere, estrattive, commercio e servizi diversi da trattamento acque e rifiuti) sono pressoché omogenei negli anni con variazioni correlate all'andamento economico dei settori più rappresentativi (lapideo, tessile e conciario) ed all'andamento produttivo di singoli grandi produttori, quali ad es. l'industria del biossido del titanio e dell'acciaio;
- una crescente produzione di rifiuti da attività di depurazione acque e trattamento rifiuti in linea con una aumentata depurazione delle acque

Province		Dato MUD 2004 produzione 2003		
		t/anno		
		RS	RP	TOT.
1	AR	413.425	22.614	436.039
2	FI	1.175.282	93.083	1.268.365
3	GR	631.048	16.724	647.773
4	LI	977.700	48.288	1.025.988
5	LU	1.063.157	17.124	1.080.281
6	MS	751.752	18.617	770.369
7	PI	1.076.503	36.312	1.112.815
8	PO	320.830	8.882	329.712
9	PT	357.688	7.275	364.963
10	SI	327.436	9.250	336.686
Totale		7.094.821	278.170	7.372.991c

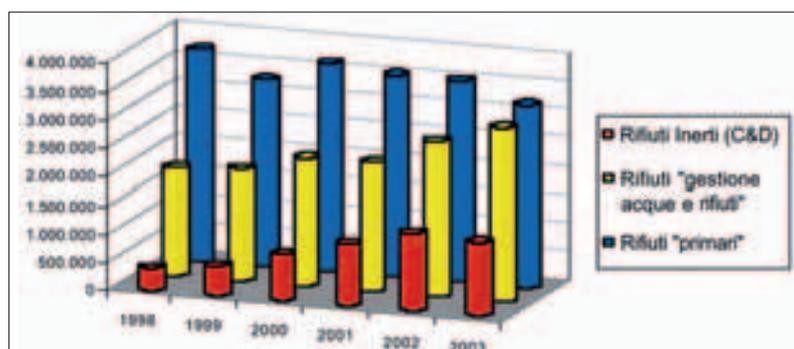
Produzione rifiuti speciali anno 2003
(Dichiarazioni MUD - Elaborazioni: ARPAT - Sezione regionale del Catasto rifiuti)

Tabella 11



Percentuali delle macrotipologie di rifiuti prodotti (anno 2003) (Dichiarazioni MUD - Elaborazioni: ARPAT - Sezione regionale del Catasto rifiuti)

Figura 3



Andamento dei rifiuti speciali per macrotipologia (anni 1998-2003) (Dichiarazioni MUD - Elaborazioni: ARPAT - Sezione regionale del Catasto rifiuti)

Figura 4

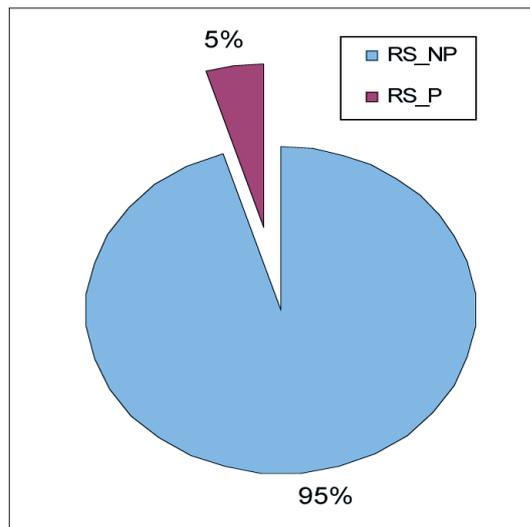


Figura 5

Percentuale dei rifiuti speciali pericolosi (2003) (Dichiarazioni MUD - Elaborazioni: ARPAT - Sezione regionale del Catasto rifiuti)

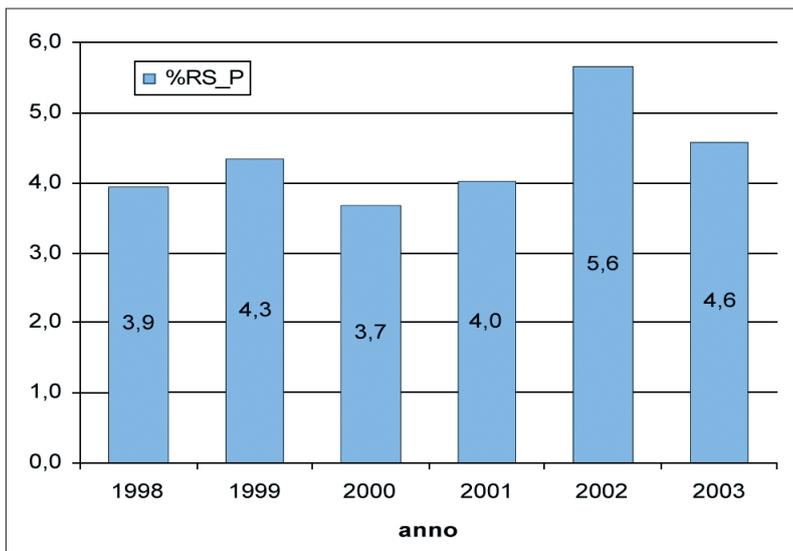


Figura 6

Percentuale produzione rifiuti speciali pericolosi anni 1998-2003 (Dichiarazioni MUD - Elaborazioni: ARPAT - Sezione regionale del Catasto rifiuti)

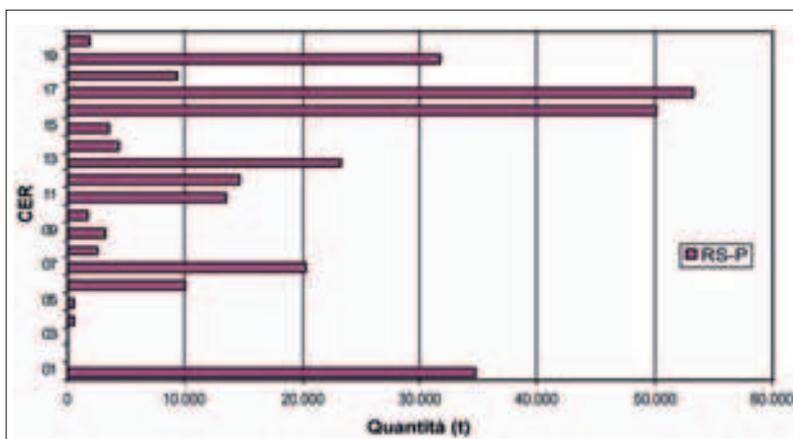


Figura 7

Produzione rifiuti speciali pericolosi per CER (anno 2003) (Fonte: Dichiarazioni MUD, ARPAT - Sezione regionale del Catasto rifiuti)

di scarico e fognarie (che compensa anche la riduzione di fanghi da settori importanti quali il conciaro), maggiori interventi di bonifica (asportazione e smaltimento fuori sito dei rifiuti e matrici ambientali contaminate), maggiore gestione e “manipolazione” dei rifiuti speciali e trattamenti di selezione e biostabilizzazione riguardanti percentuali progressivamente sempre maggiori di rifiuti urbani indifferenziati (41% nel 2002, 51% nel 2003 e 57% nel 2004);

- una crescente produzione dichiarata di rifiuti inerti da costruzione e demolizione (C&D) (questa tipologia di rifiuti non è rappresentativa della produzione totale stimata da ARRR spa intorno a 2.000.000 t/anno, esclusi i quantitativi di rocce e terre da grandi opere, poiché non è soggetta a obbligo di dichiarazione MUD).

Nel 2003, i rifiuti pericolosi (Grafici 15, 16, 17) si attestano intorno al 5% del totale (calcolato senza gli inerti da C&D) con un andamento abbastanza costante negli anni considerato che sulla pericolosità dei rifiuti sono intervenute, nel tempo, modifiche normative che hanno variato i criteri di attribuzione della pericolosità (1999: passaggio da criteri ex DPR 915/82 a D.Lgs. 22/97 - allegato D; nel 2002 sono entrati in vigore i nuovi CER con regime di classificazione misto – per norma e per verifica analitica – ed effetti su tipologie rilevanti di rifiuti post consumo quali: cemento, amianto, veicoli fuori uso e frigoriferi).

I rifiuti speciali pericolosi nel 2003 registrano una produzione di 278.170 t, in flessione di circa 69.000 t rispetto al 2002 a causa della diminuita produzione di rifiuti da processi chimici inorganici (CER 06), concentrati negli anni precedenti nella Provincia di Pisa (-24.000 t circa); ad una minor produzione di oli esauriti (CER 13) (19.000 t) da impianti di gestione rifiuti che ha interessato per il 66% la Provincia di Livorno e per il 34% la Provincia di Pisa e ad una riduzione di rifiuti inerti pericolosi (CER 17) (-13.000 t circa nella Provincia di Pisa e derivanti nel 2002 da bonifiche condotte anche fuori regione).

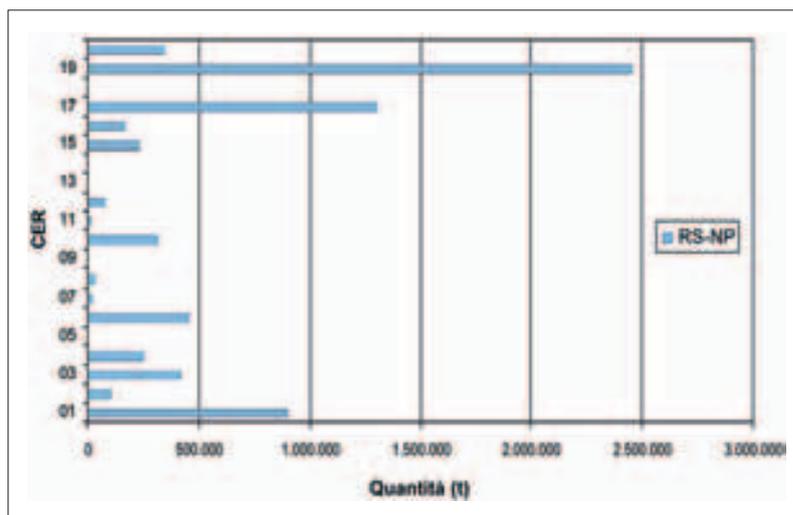
L'esame per contesti territoriali evidenzia che le Province con una produzione di rifiuti pericolosi maggiore di 30.000 t sono state quelle di:

- Firenze (93.000 t circa) sulla quale incidono per il 37% i rifiuti da attività estrattiva (CER 01) per produzioni di fanghi di perforazione;
- Livorno (48.000 t circa) su cui influiscono per il 37%, con un aumento netto di circa 11.000 t, gli inerti (CER 17) derivanti da manutenzioni;
- Pisa (36.000 t circa) che si distingue per una produzione piuttosto elevata (circa 42% sul totale dei rifiuti pericolosi prodotti in Provincia) di rifiuti inerti pericolosi (CER 17) da bonifiche, ma in decremento rispetto al 2002 per la pesante diminuzione dei rifiuti da processi chimici inorganici (CER 06).

Per le restanti Province si è assistito ad una sostanziale invariabilità: Arezzo rimane stabile intorno alle 20.000 t di produzione ripartite tra i rifiuti da processi vari e dal trattamento acque e rifiuti (CER 16 e 19), oltre i rifiuti dal trattamento dei metalli (CER 11) imputabili alle aziende del settore orafa; Lucca e Massa si attestano intorno alle 17.000 t e Prato, Pistoia e Siena intorno alle 7.000 t.

L'esame dei rifiuti speciali non pericolosi per CER evidenzia quanto già riportato nelle linee generali: prevalenza di tipologie di rifiuti da trattamento acque e rifiuti (anche urbani)(CER 19) che rappresentano circa il 34% sul totale dei rifiuti speciali non pericolosi, cui fanno seguito i rifiuti inerti (CER 17) ed i rifiuti da attività lapidea (CER 01), concentrati nelle Province di MS e LU (poco inferiori al 13% sul totale dei non pericolosi). Seguono quindi:

- i rifiuti da processi chimici inorganici (CER 06) - in questa tipologia rientrano anche i rifiuti dell'industria del biossido del titanio, principale produttrice di rifiuti in Provincia di Grosseto (65% circa, in diminuzione rispetto al 2002) - e da produzione cartaria e lavorazione legno (CER 03 - circa 6%);
- i rifiuti da processi termici (CER 10) (pari al 4.4 %);
- i rifiuti da attività conciaria e tessile(CER 03) (escluso fanghi di depurazione, conteggiati nel CER 19) ed i rifiuti da imballaggi (CER 15) con una percentuale pressoché paragonabile e pari al 3.5%;
- infine, i rifiuti "trasversali" (CER 16), con una percentuale intorno al 2.4% (oltre 160.000 t) (questa classe di rifiuti comprende una miscelanea di tipologie di vario tipo, come veicoli fuori uso, apparecchiature elettriche ed elettroniche, rifiuti non identificati altrimenti etc., la cui analisi di dettaglio è impossibile in questo contesto).



Produzione rifiuti speciali non pericolosi per CER (anno 2003) (Dichiarazioni MUD - Elaborazioni: ARPAT - Sezione regionale del Catasto rifiuti)

Figura 8

Gestione dei rifiuti speciali

È necessario premettere che per i rifiuti speciali, contrariamente ai rifiuti urbani, non sussiste l'obbligo di smaltimento nell'ATO, e che la loro gestione è affidata prevalentemente a regole di mercato. Per tali motivi, nel caso dei rifiuti speciali, non è significativo un bilancio tra produzione e gestione degli stessi. Il confronto potrebbe indurre a ritenere soddisfatta la domanda di gestione anche se in realtà non è così.

Nell'anno 2003, i quantitativi gestiti dichiarati superano di poco le 10.000.000 tonnellate (Tabella 19) confermando quanto già riscontrato nel 2002. L'aumento rispetto agli anni precedenti (1998-2001) è da attribuire ai maggior conferimenti in discarica di rifiuti di grandi produttori (gessi rossi), ad un maggior recupero di rifiuti inerti, ad incremento nei pretrattamenti ai fini dello smaltimento e a maggiori quantitativi in stoccaggio ai fini del recupero.

Anno	Totale gestito*	Smaltimento			Recupero	
		Totale smaltito**	discarica	termodistrutto	Totale recupero***	Recupero energetico
	t/anno	% rispetto a gestito	% rispetto a smaltito	% rispetto a smaltito	% rispetto a gestito	% rispetto a recuperato
1998	5.656.036	51	60	1	36	2
1999	6.662.478	41	60	2	43	2
2000	8.032.310	42	53	1	43	2
2001	8.907.684	47	45	1	39	2
2002	10.039.952	49	47	1	37	2
2003	10.177.006	47	44	1	39	3

Gestione rifiuti speciali anni 1998-2003. Note: *esclusi rifiuti urbani indifferenziati (CER 200301) **escluso deposito preliminare (D15) ***escluso messa in riserva (R13) (Dichiarazioni MUD - Elaborazioni: ARPAT - Sezione regionale del Catasto rifiuti)

Tabella 12

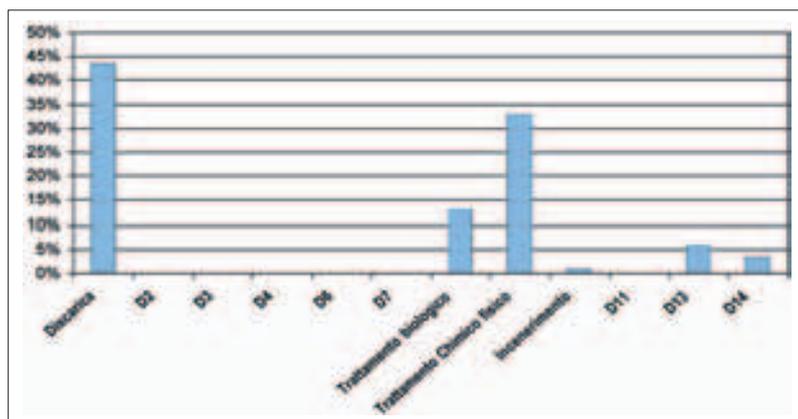


Figura 9

Andamento % trattamento (escluso giacenze) (anno 2003) (Dichiarazioni MUD - Elaborazioni: ARPAT - Sezione regionale del Catasto rifiuti)

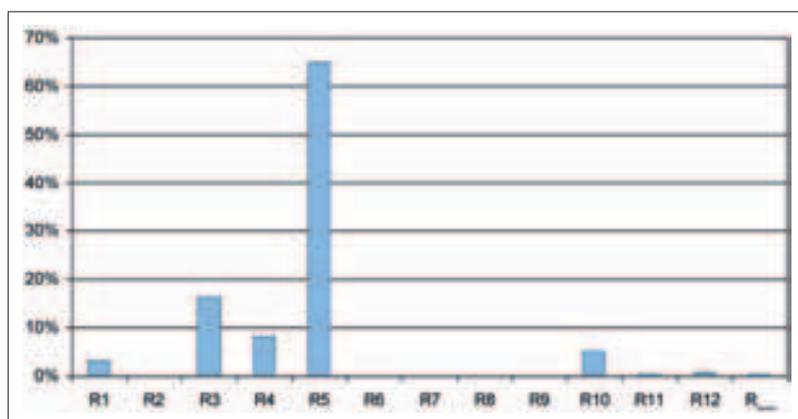


Figura 10

Ripartizione % operazioni recupero (escluso messa in riserva) (anno 2003) (Dichiarazioni MUD - Elaborazioni: ARPAT - Sezione regionale del Catasto rifiuti)

L'analisi "macro" (Tabella 19) mette in luce che, delle circa 10.000.000 t gestite, il 47% (circa 4.700.000 t) ha riguardato operazioni di smaltimento (definitivo = discarica ed incenerimento oppure di pretrattamenti chimici e biologici); il 39% (di poco inferiore a 4.000.000 t) ha interessato le operazioni di recupero; il restante 14% (pari a circa 1.500.000 t) è da riferire ad operazioni di giacenza ai fini del recupero o dello smaltimento. La ripartizione delle singole operazioni di smaltimento è rappresentata nel grafico 20.

Rispetto agli anni precedenti è registrato un costante trend in crescita per i quantitativi di rifiuti recuperati (+6%) e un leggero calo per quelli pretrattati ai fini dello smaltimento (-3% rispetto al 2002). Un lieve aumento del rifiuto termodistrutto o sottoposto a recupero energetico (+40.000 t/anno circa pari a +33%), una sensibile diminuzione (-240.000 t circa rispetto al 2002; -11%) di rifiuti conferiti in discarica (prevalentemente riguardante le Province di Pisa, Grosseto e Lucca). Su questi ultimi quantitativi hanno influito le minor produzioni di rifiuti da biossido di titanio (GR) e da azienda chimica (PI), i minori

flussi conferiti alla discarica di rifiuti lapidei di Lucca ed infine, un minor conferimento di rifiuti urbani trattati (sovvalli) nelle discariche di Pisa. L'analisi delle operazioni di recupero (Grafico 21) evidenzia che:

- i maggiori quantitativi hanno riguardato il recupero di sostanze inorganiche (R5), voce comprensiva di molte attività di recupero quali: ripristini ambientali, recupero per produzione di laterizi, cementifici, produzione di materiali per l'edilizia e vetro, il recupero dei metalli preziosi nel settore orafico etc. (2.580.955 t, 49% sul totale gestito in recupero compreso giacenze). Le tipologie più rilevanti interessano i rifiuti speciali non pericolosi ed in particolar modo i rifiuti inerti (CER 17) (circa 1.560.000 t, 29% del totale recuperato, +13% rispetto al 2002), in costante aumento negli anni, le ceneri (CER 10) (circa 175.000 t) impiegate in cementifici. In forte diminuzione, invece, (-28%) il recupero dei fanghi dell'industria della carta (CER 0303) giustificabile in parte con il calo della produzione dei rifiuti stessi. Tra i rifiuti pericolosi sono da segnalare gli acidi (CER 11) gestiti presso un unico insediamento di Lucca;
- il recupero di sostanze organiche (recupero carta, legno, plastica, produzione compost etc.) (R3) ha registrato un quantitativo gestito pari a circa 651.000 t/anno, con un forte decremento concentrato sulla Provincia di Massa per sospensione di attività di un insediamento di recupero legno per superati limiti emissivi in atmosfera. L'operazione in esame (R3) è una tipologia di recupero in cui ricadono molte delle frazioni delle raccolte differenziate ed interessa tutte le Province, con massimi per Firenze e Pisa (58% del totale recuperato in R3): su Firenze ricadono in prevalenza (72%) i flussi da raccolta differenziata (CER 20); su Pisa, invece, incidono (per circa il 60%) i rifiuti della lavorazione del legno (CER 03) e conciari (CER 04), questi ultimi utilizzati nella produzione di concimi azotati. L'altra tipologia di rilievo in molte Province è quella derivante dal recupero imballaggi per quantitativi complessivi recuperati che si aggirano sulle 144.000 t, in crescita ancora del 20% rispetto al 2002;
- l'operazione di recupero di metalli e composti metallici (R4) ha mostrato una flessione rispetto al 2002 di circa 12.000 t concentrate quasi esclusivamente nella Provincia di Massa (per riduzione di attività di una ditta). In questa operazione, che interessa anche il settore orafico, ricadono i rifiuti metallici oggetto della problematica di "rifiuto-non rifiuto";
- lo spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura o per recuperi ambientali (R10), con circa 210.000 t trattate nel 2003, ha rilevato un aumento netto di 25.000 t derivanti in realtà

dal bilanciamento tra due grossi incrementi su Grosseto (per impiego gessi rossi per ripristini) e Lucca, per impiego di rifiuti lapidei (CER 01) e diminuzioni sulle Province di Arezzo (minor recupero da minor produzione dei rifiuti dello zuccherificio – terre e carbonato) e di Firenze (apparente diminuzione di recupero per più corretta codifica come operazioni di ripristino (R5) di rifiuti da prospezione/estrazione da miniera o cava (CER 01);

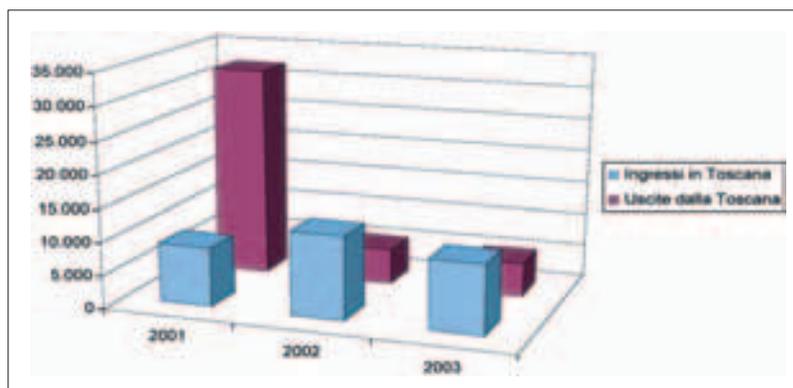
- il recupero a fini energetici dei rifiuti speciali (R1) (3% del totale dei rifiuti recuperati) hanno interessato le Province di Siena (>37.000 t), Grosseto (>34.000 t) e Livorno (>22.000 t) che insieme rappresentano il 74% del totale dei rifiuti gestiti con tale operazione. Riguarda in prevalenza i rifiuti della lavorazione del legno (CER 03) (39% del totale gestito in R1 con massimi su Siena: circa 30.000 t) ed il CDR (CER 191210) che incide per il 37% pari a circa 47.000 t;
- una considerevole quantità (oltre 1.300.000 t/anno) è stata ancora oggetto di attività di messa in riserva ai fini del recupero (R13), anche se in diminuzione rispetto al 2002;
- le operazioni di recupero di autoveicoli (R4) hanno rappresentato circa il 20% del recupero dei rifiuti pericolosi.

Infine, la gestione dei rifiuti speciali, mette in luce nel 2003:

- flussi transfrontalieri (Grafico 22) pari ad un totale di circa 2.900.000 t (1.650.000 in uscita e 1.250.000 in entrata). I flussi prevalenti in ingresso hanno riguardato i rifiuti tessili ed i rifiuti della metallurgia termica di metalli preziosi. In uscita sono variabili negli anni le singole tipologie di rifiuti con i relativi quantitativi. Tra queste sono da segnalare i rifiuti pericolosi contenenti amianto con destinazione Germania;
- flussi interregionali (nel 2003: ingresso in Toscana 1.190.792 t, uscita dalla Toscana 1.649.405 t), rappresentati in sintesi nel grafico 23, che interessano movimenti di rifiuti di varia tipologia tra impianti ubicati in pressoché tutte le Province toscane ed in molte regioni italiane.

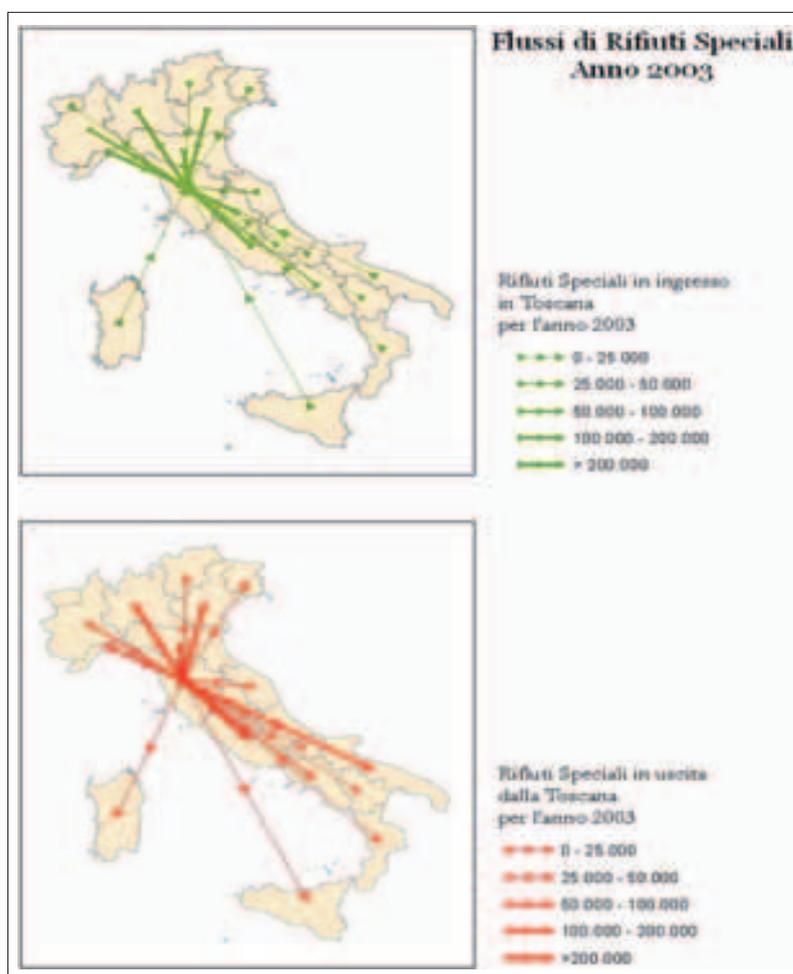
4.2.2.3. Grandi produttori

1) *Settore Tessile*: il distretto tessile, concentrato nella Provincia di Prato, origina rifiuti specifici del settore (Istat 17*, CER 0402*) cui si aggiungono i fanghi dei due depuratori a servizio del comparto (GIDA e Consorzio Vernio Depur) ed altre tipologie non specifiche del settore. La produzione dei rifiuti specifici nel 2003 si è attestata intorno alle 22.400 t (il 2% di rifiuti pericolosi) in dimi-



Flussi transfrontalieri anni 2001-2002-2003 (Dichiarazioni MUD - Elaborazioni: ARPAT - Sezione regionale del Catasto rifiuti)

Figura 11



Flussi interregionali in ingresso ed uscita dalla Toscana. Anno 2003 (Dichiarazioni MUD - Elaborazioni: ARPAT - Sezione regionale del Catasto rifiuti)

Figura 12

nuzione del 19% rispetto al 2002 (-4.000 t); a questi sono da aggiungere circa 39.000 t di fanghi. Tra i rifiuti aspecifici spiccano circa 5.000 t di imballaggi (per lo più in materiali misti - CER 150106) e 2.000 t circa di rifiuti pericolosi, essenzialmente solventi organici, soluzioni di lavaggio ed acque madri (CER 070204) e soluzioni acquose di lavaggio ed

acque madri (CER 070201). Da tener presente che la produzione totale di rifiuti speciali del distretto è sottostimata stante l'elevato livello di assimilazione ai rifiuti urbani. La quasi totalità dei rifiuti tessili (86%), specifici del settore, essendo consegnati dai produttori a soggetti terzi, rimane, almeno in prima istanza in Toscana, dove è stata avviata essenzialmente a stoccaggi (R13, D15) e trattamenti intermedi (D13, D14); circa 2.000 t sono stati smaltiti in discarica e circa 7.000 t recuperati (R3) (rifiuti da fibre tessili grezze o lavorate). Delle circa 3.300 t di rifiuti specifici che sono uscite dalla regione, il 71% è stato destinato ad impianti in Lombardia (soprattutto in due impianti del bergamasco) per recupero (R3). Alla stessa regione sono stati avviati anche i solventi (circa 1.000 t) per recupero (R2). I fanghi prodotti dai due depuratori a servizio del comparto (circa 39.000 t), per il 58% circa (pari a 22.500 t) sono stati gestiti all'interno del distretto, tramite incenerimento (D10); il resto in parte è stato inviato fuori regione (circa 8.000 t), essenzialmente verso il Lazio, Emilia Romagna ed Umbria, in parte (circa 8.000 t) in Toscana per uso agricolo, per lo più in Provincia di Pisa (R10) o per essere avviato a trattamenti intermedi (D13-PI) e a trattamenti fisico-chimico (D9-LI);

- 2) *Settore Cartario*: concentrato nella Provincia di Lucca è caratterizzato nel 2003 da una produzione di rifiuti specifici (CER 0303*) pari a 262.000 t, in diminuzione di circa 25.000 t (-9%) rispetto al 2002; da sottolineare comunque anche una produzione piuttosto elevata di CER aspecifici (circa 38.000 t) concentrata su imballaggi (circa 20.000 t di cui 10.300 t di imballaggi in carta) e rifiuti liquidi acquosi contenenti inchiostro (CER 080308 -5.400 t). Praticamente tutti i rifiuti prodotti sono stati consegnati a terzi e di questi il 48% circa è rimasto in Toscana, destinato prevalentemente alle Province di Pisa e Pistoia, per conferimento in discarica (in totale circa 52.000 t). Quantitativi minori, ma consistenti, sono stati recuperati (R5) nelle Province di Lucca e Siena. Trattasi in particolare dei fanghi di depurazione acque (CER 030311) e da disinchiostrazione della carta (CER 030305) riutilizzati per la fabbricazione di materiali edili in terracotta (mattoni, tegole). Tra i rifiuti aspecifici, i rifiuti acquosi contenenti inchiostro sono stati avviati a trattamenti fisico-chimici o biologici (D8-D9), prevalentemente in Provincia di Lucca. Sono stati inviati fuori regione quantitativi pari a circa 136.000 t, di cui:
- 75.700 t (pari al 56% dei flussi extraregionali), e prevalentemente fanghi, sono state dirette nel Lazio, per l'uso agricolo (R10);

una parte minore (2.600 t) ha riguardato, invece il recupero energetico (R1) degli scarti della separazione meccanica nella produzione di polpa da rifiuti di carta e cartone (CER 030307);

- alla stessa tipologia di recupero (R1), ma nella Regione Umbria, è stato destinato il 18% (24.200 t) degli scarti di corteccia e legno (CER 030301) e della separazione meccanica nella produzione di polpa da rifiuti di carta e cartone (CER 030307);
 - il 16% (22.400 t di fanghi) è stato avviato in Emilia Romagna per uso agricolo (R10);
- 3) *Settore Conciario*: Il distretto conciario (Istat 191) di Santa Croce sull'Arno comprende i Comuni di Castelfranco di Sotto, Montopoli Valdarno, Santa Croce sull'Arno, Santa Maria a Monte e San Miniato, nella Provincia di Pisa e Fucecchio nella Provincia di Firenze. Nel distretto sono presenti circa 900 aziende con 10.000 addetti ed una dimensione media di 12 addetti. Il distretto è caratterizzato nel 2003 da una produzione di rifiuti pari a 276.817 t così ripartita: 157.728 t (pari al 54%) di rifiuti specifici della produzione conciaria (CER 04); 112.148 t (pari al 41%) di rifiuti da trattamento delle acque (CER 19) dovuti ai depuratori del distretto; 6.941 t di rifiuti aspecifici (circa il 3% sul totale del distretto, 70% imballaggi) ed in aumento rispetto agli precedenti. Complessivamente la produzione dei rifiuti conciarci ha continuato a manifestare il trend in diminuzione (pari a circa il 30%) rispetto agli precedenti. Per la gestione dei rifiuti del settore si registra quanto segue:
- la quasi totalità dei rifiuti specifici (CER 04) è stata gestita, in Toscana: prevalentemente si tratta di trattamento chimico-fisico (D9) per il recupero cromo, trattamenti intermedi (D13) e stoccaggio (R13 e D15) per successivi conferimenti in discarica, ad operazioni di recupero per produzione di fertilizzanti (R3), sia in Toscana che fuori;
 - oltre il 40% dei fanghi (CER 19) è stato gestito in Toscana in trattamenti intermedi (D13) con successivo invio ad impianti extraregionali. Le destinazioni prevalenti fuori regione – dirette o indirette – hanno interessato il recupero in impianti di compostaggio (R3) e, in minima parte, l'uso agricolo (R10) e lo smaltimento in discarica;
 - l'85% dei rifiuti aspecifici è stata recuperata (R4) in Toscana, trattandosi per la maggior parte (circa il 70%) di imballaggi;
- 4) *Polo siderurgico*: si identifica con l'azienda Lucchini situata nel comune di Piombino (Livorno). Nel 2003 si è registrata una produzione di 138.000 t circa di rifiuti specifici (CER 10, rifiuti da processi termici) in

forte aumento rispetto all'anno precedente (+47.000 t circa). Questi rifiuti sono stati quasi interamente (il 93% di quelli prodotti) destinati a due impianti di discarica 2B in Provincia di Livorno, una delle quali - quella che riceve la quasi totalità di rifiuti - seppur gestita da A.S.I.U., di proprietà della stessa Lucchini. Tra i rifiuti aspecifici sono da sottolineare 2.600 t di rivestimenti e materiali refrattari (CER 161104) smaltite anch'esse in discarica e 2.400 t di miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche (CER 170105) che avviate a recupero in un impianto situato nella Provincia. Non sono dichiarate le 800.000-1.000.000 t di loppe e scorie, in stoccaggio nei piazzali e per le quali è stato approvato un progetto di recupero;

- 5) *Settore lapideo*: il distretto lapideo (Istat 141 e 267) è concentrato nelle Province di Massa-Carrara e Lucca. La crisi del settore degli ultimi anni ha avuto influenza anche nella produzione di rifiuti che di conseguenza ha evidenziato una costante diminuzione nel tempo. Nel 2003 la produzione di rifiuti specifici (CER 01*) è stata contabilizzata intorno alle 688.000 t (ancora in diminuzione di 75.000 t, pari al 10%, rispetto al 2002), di queste il 60% a carico della Provincia di Massa e il 40% di Lucca. La presenza di impianti sul territorio lucchese (la discarica 2B - Nuova Cosmave-Brentino - e alcuni grossi impianti di recupero) ha consentito di dare risposta alla gestione di circa 135.000 t di questi rifiuti (CER 01). Tra i rifiuti aspecifici, la produzione ha riguardato i rifiuti inerti da costruzione e demolizione e terra e rocce derivanti essenzialmente da manutenzioni fuori unità locale (14.000 t), che insieme ai flussi in ingresso della stessa tipologia (42.000 t circa) sono stati poi recuperati (R5) in vari impianti di Lucca e Pisa;
- 6) *Solvay*: la produzione di rifiuti specifici (CER 06 - rifiuti da processi chimici inorganici) nel 2003 si è attestata intorno alle 4.500 t, minore di quella dei rifiuti aspecifici (5.200 t) sui quali influiscono pesantemente i rifiuti inerti, in particolare ferro e acciaio (CER 170405) avviati a recupero in un impianti di Livorno e i rifiuti da costruzione e demolizione avviati anch'essi a recupero (R5) in vari impianti; significativa anche la produzione di terra e rocce contaminate inviate poi a trattamento (D9-LI). La gestione interna alla Solvay ha riguardato quasi esclusivamente il recupero di rifiuti e scorie da trattamento fumi (CER 190105 e 190107) provenienti da fuori regione (in prevalenza da Emilia Romagna e Trentino) e quantità in stoccaggio/giacenza (R13-D15),

tra cui 445 t di rifiuti specifici pericolosi. I rimanenti rifiuti specifici sono stati per lo più smaltiti in discarica in Provincia di Livorno (3.000 t);

- 7) *SCL*: è interessata da una caduta nella produzione di rifiuti specifici (CER 06 - rifiuti da processi chimici inorganici pericolosi) che passano dalle 26.000 t circa del 2002 alle 700 t circa del 2003. L'azienda risulta al momento in fase di ristrutturazione con un sostanziale cambiamento dell'attività. Nel 2003 la maggiore produzione (circa 20.000 t) ha riguardato il percolato (CER 190703) della discarica 2B (Bulera) gestita in conto proprio, poi inviato a vari impianti di depurazione toscani e non (2.700 t circa sono stati inviate in Emilia Romagna). Nella discarica di Bulera, nel 2003, oltre alla minima quantità di rifiuti chimici prodotti, sono state smaltite circa 12.500 t di terra e rocce contenenti sostanze pericolose (CER 170503) derivanti da una bonifica iniziata nel 2002;
- 8) *Tioxide*: la produzione di biossido di titanio, come negli anni precedenti, ha mostrato una produzione di rifiuti speciali (gessi rossi - CER 061101) elevata (intorno a 416.500 t), che incide per il 64% sulla produzione totale di rifiuti speciali della Provincia di Grosseto. I gessi sono stati gestiti in Provincia di Grosseto ed in particolare: l'89% in discarica (80% nella discarica a gestione diretta e restante nella discarica gestita da terzi) ed il restante è stato destinato a ripristini ambientali. L'unico altro grande flusso di rilievo riguarda l'ingresso di carbonato di calcio prodotto dalla lavorazione della pietra (CER 010413) per recupero (R5) all'interno dello stabilimento.

4.2.3. Capacità di utilizzazione delle risorse finanziarie disponibili

Nelle annualità di bilancio 2000-2005 le risorse impegnate dalla Regione Toscana a favore di soggetti pubblici finalizzate ad interventi nel settore dei rifiuti ammontano a circa 80.000.000 euro ripartite tra le seguenti fonti di finanziamento:

- risorse comunitarie di cui al Docup Ob. 2 e Phasing out: 40.087.942,84 euro;
- risorse regionali a valere sul Programma Regionale Tutela Ambientale (PRTA 2002-2003): 3.755.450,00 euro;
- risorse regionali di cui alla L. 549/95 (Ecotassa): 14.635.915,00 euro;
- risorse regionali di cui al Fondo di Anticipazione (L.R. 25/1998): 19.853.423,12 euro;
- risorse regionali di cui al Piano Regionale di Azione Ambientale: 2.000.000 euro.

Con queste risorse sono stati finanziati circa 115 interventi.

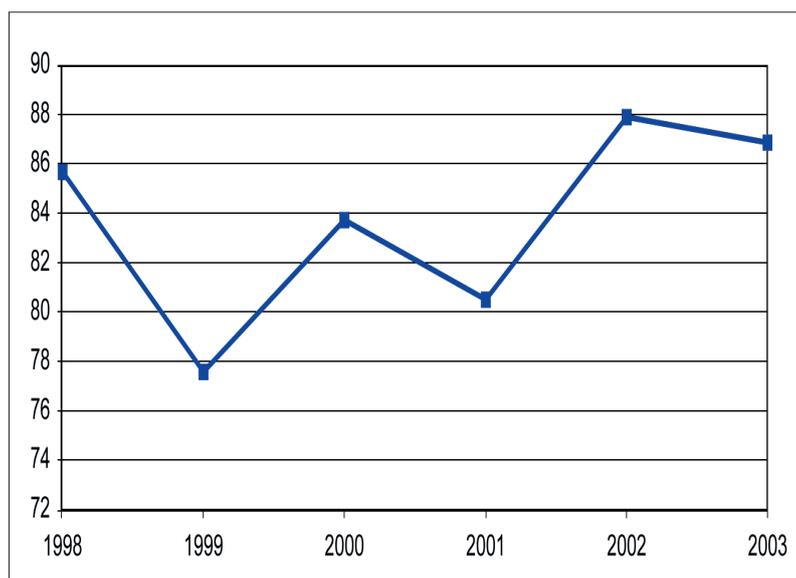


Figura 13

Produzione totale di rifiuti (Fonte: Dichiarazioni MUD, ARPAT - Sezione regionale del Catasto rifiuti)

4.2.4. Produzione totale di rifiuti

Il grafico (Grafico 24) illustra l'evoluzione della produzione totale di rifiuti in Toscana nel periodo 1998-2003.

Il quantitativo totale di rifiuti prodotti (inerti inclusi), dal 1998 al 2003, è cresciuto del 23% circa, con una sostanziale stabilizzazione tra il 2002 e il 2003 (-1% circa).

4.2.5. Trend rifiuti speciali per Prodotto Interno Lordo (PIL)

Analogamente a quanto registrato nella maggior parte dei paesi europei, l'Italia evidenzia una stretta correlazione tra quantità di rifiuti prodotti e crescita economica.

Lo stesso avviene in Toscana, dove, tra il 1998 ed il 2003, la quantità di rifiuti speciali (inerti esclusi) è aumentata del 8,8% a fronte di un incremento del PIL del 7,4% (Grafico 24).

4.3. Bonifiche dei siti inquinati



Indicatore	DPSIR	Disponibilità dati	Obiettivo	Valutazione stato attuale	Valutazione trend
Numero dei siti inquinati	S	+++	Disporre del quadro conoscitivo ai fini di una adeguata pianificazione	☺	☺
Stato di attuazione degli interventi previsti dal Piano Regionale di Bonifica delle aree inquinate	R	+++	Dare attuazione agli interventi nel rispetto delle priorità del piano	☺	☺
Stato di attuazione della pianificazione provinciale (Piano Provinciale Bonifiche)	R	++	Completare la pianificazione di propria competenza	☹	☺
Percentuale delle aree degradate alla fruibilità sociale	R	+++	Riqualificare quante più aree possibili ai fini sociali, di servizio o produttivi	☹	☺

Il tema delle bonifiche è stato affrontato dalla Regione Toscana dal 1999, innanzi tutto attraverso l'approvazione del "Piano regionale di bonifica" (D.C.R.T. n. 384 del 21/12/1999), con il quale si è inteso dare un impulso alle attività di bonifica dei siti inquinati, sostenendo l'azione dei privati e degli Enti Locali nell'esecuzione degli interventi di recupero.

Il Piano Regionale delle Bonifiche

I siti di Piano Regionale originariamente approvato con D.C.R.T. n. 384 del 21/12/1999 sono complessivamente 402. Dopo l'approvazione del

Piano la Giunta Regionale ha provveduto a monitorare con continuità lo stato di attuazione degli interventi di bonifica. L'evoluzione della situazione a dicembre 2005, verificata sulla base dei riscontri eseguiti ARPAT, è sintetizzata nella figura 1. Dall'analisi delle diverse situazioni risulta che il 100% dei siti definiti a "breve termine" può considerarsi con procedure di bonifica attivate (o certificate). Si registra un ottimo successo in termini di incremento complessivo di interventi attivati anche se, con riferimento ai siti definiti a "medio termine", lo sviluppo delle attività procede più lentamente (65% del totale).

Sviluppi del quadro conoscitivo

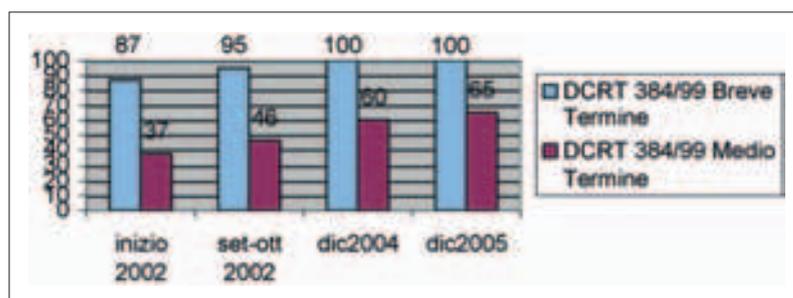
Autodenunce ai sensi art. 9 c. 3 del DM 471/99 (situazioni antecedenti al 16 dicembre 1999) e denunce ai sensi articolo 17 comma 2 e comma 3 del D.Lgs. 22/97 (situazioni successive al 16 dicembre 1999)

Si rileva con soddisfazione che nella totalità dei casi verificatisi sono state attivate le procedure di bonifica, i soggetti responsabili dell'inquinamento (ed in alcuni casi i proprietari dei siti non responsabili) hanno sostanzialmente adempiuto agli obblighi ed in quasi tutti i casi hanno portato a termine gli interventi di decontaminazione.

Sulla base del monitoraggio costante operato da ARPAT sono state censite *oltre settecento* nuove situazioni, numero peraltro in continuo aggiornamento (si tratta generalmente di aree interessate da eventi accidentali; di aree industriali dismesse oggetto di interventi di riqualificazione urbanistica o di aree interessate dalla rimozione di serbatoi interrati). Ad oggi, nel 92% circa dei casi sono state attivate regolarmente le normali procedure, mentre per il solo il 8% circa dei casi, con riferimento ai siti segnalati dalle PPAA e dagli organi di controllo, non si registra attivazione della bonifica.

Stato di attuazione della pianificazione provinciale in tema di bonifica delle aree inquinate

La pianificazione provinciale è necessaria per rendere completamente operativi gli obiettivi del Piano Regionale. La Giunta Regionale, con lo scopo di dare impulso alla predisposizione dei Piani provinciali, con la Deliberazione n. 1293 del 26/11/2001, ha ritenuto opportuno sostenere finanziariamente ciascuna Provincia. Nella Tabella 2 è riportato lo stato di attuazione ad oggi dei Piani provinciali di bonifica delle aree inquinate.



Piano Regionale di bonifica delle aree inquinate. Evoluzione complessiva della percentuale di procedure attivate (Fonte: Regione Toscana)

Figura 1

In generale emerge un ritardo nell'adozione ed approvazione dei Piani Provinciali, fatto che evidentemente non può che rallentare lo svolgimento delle attività di risanamento in particolare per quelle situazioni classificate nel Piano regionale come "medio termine".

Aggiornamenti normativi

Per effetto della L. 308/04, "Delega al governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione", è in corso la redazione dei relativi decreti delegati che, in tema di siti contaminati da bonificare, si prevede introdurranno numerose e molto significative novità.

Bonifica delle aree minerarie

La situazione attuale per quanto riguarda i comprensori minerari metallurgici del Monte Amiata e delle Colline Metallifere – Scarlino (Province di Grosseto e Siena) registra che, su 43 siti definiti a "breve termine" e 9 a "medio termine" o di "ripristino ambientale" (52 siti complessivi), quelli inseriti con classificazione a "breve termine" risultano tutti attivati.

Provincia	Adozione	Parere regione	Approvazione	Pubblicazione
Firenze	D.C.P. n. 212 del 09/12/2003	D.G.R.T. n. 255 del 22/03/2004	D.C.P. n. 46 del 05/04/2004	D.G.R.T. n. 566 del 14/06/2004 (B.U.R.T. del 30/06/2004)
Grosseto	D.C.P. n. 37 del 31/05/2004	D.G.R.T. n. 263 del 14/02/2005		
Livorno	D.C.P. n. 247 del 18/12/2003	D.G.R.T. n. 289 del 29/03/2004		
Pistoia	D.C.P. n. 98 del 01/04/2003	D.G.R.T. n. 593 del 16/06/2004		
Prato	D.C.P. n. 43 del 07/04/2004	D.G.R.T. n. 1174 del 22/11/2004	D.C.P. n. 90 del 21/12/2005	

Stato di attuazione dei Piani provinciali di bonifica delle aree inquinate (Fonte: Regione Toscana)

Tabella 2



Figura 2

Loc. Vallone, ex area mineraria. Isola d'Elba (LI)

La normativa statale (art. 114 della legge n. 388/2000) ha previsto la definizione di un "Piano straordinario per la bonifica delle aree ex estrattive minerarie". Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha quindi attribuito (DM del luglio 2003), un primo sostegno finanziario a favore di ciascuna delle quattro aree proposte dalla Regione: comprensorio ex minerario del Monte Amiata (1,4 milioni di euro); comprensorio ex minerario delle Colline Metallifere e della Piana di Scarlino (1,4 milioni di euro); comprensorio ex minerario dell'Isola d'Elba (1,4 milioni di euro); comprensorio ex minerario del Bacino del fiume Cecina (1,4 milioni di euro). Per tali aree si registra con soddisfazione la stipula dei relativi accordi di programma, febbraio e maggio 2005, tra Stato, Regione, Enti Locali interessati (comuni e province) e agenzie e istituti di ricerca (ARPAT, CNR).

Accordo di Programma "Fiume Merse"

Nell'aprile del 2001 iniziò una fuoriuscita di acqua inquinata dalla ex Miniera di Campiano (Montieri - GR) che tramite il fosso di Ribudelli confluiva nel fiume Merse. Verificata l'inadempienza del soggetto responsabile, da parte degli enti competenti, è stato stipulato il 26.07.2001 fra Comuni e Province coinvolte e la Regione Toscana, uno specifico Accordo di Programma per l'attuazione dei primi interventi urgenti e per la predisposizione di un progetto di bonifica. Le opere relative al progetto di somma urgenza sono consistite nella predisposizione di un impianto provvisorio di depurazione in funzione ininterrottamente dal settembre 2001. La gestione di tale impianto richiede un impegno economico rilevante, che supera i 100.000 euro al mese. Al

settembre 2005 risultano essere stati erogati dall'Amministrazione complessivamente 7.132.736 euro.

La Regione Toscana ha nominato, per l'esecuzione del Piano di Caratterizzazione e per la progettazione ed esecuzione dell'intervento definitivo, un commissario straordinario. Nel mese di giugno 2005 questi ha rassegnato le proprie dimissioni così che, successivamente, il presidente della Regione ha provveduto alla nomina del suo sostituto.

Sotto la proficua gestione del primo Commissario si è provveduto a:

- diffidare il soggetto obbligato ad eseguire gli interventi di bonifica e di ripristino ambientale;
- approvare il piano di caratterizzazione;
- eseguire il piano di caratterizzazione;
- sorvegliare e controllare l'esecuzione del piano di caratterizzazione;
- raccordarsi con gli enti e le amministrazioni locali interessate per la lettura dei dati acquisiti durante la fase di caratterizzazione;
- definire il progetto preliminare.

Il 24.09.05 i progettisti incaricati hanno provveduto, prima della sua approvazione in apposita conferenza dei servizi, alla presentazione del Progetto Preliminare di Bonifica agli Enti Locali ed alle associazioni e comitati ambientalisti interessati.

Accordo di Programma per la "Bonifica della falda acquifera a seguito inquinamento da organoclorurati - Comuni di Montescudaio (PI) e Cecina (LI)"

A seguito dell'inquinamento da organoclorurati (principalmente trielina) della falda acquifera nell'area a cavallo fra i comuni di Cecina (LI) e Montescudaio (PI), avvenuto nell'aprile 2004, è stato subito siglato nell'ottobre successivo, fra la Regione gli Enti locali e gli altri soggetti pubblici interessati, un Accordo di Programma finalizzato all'esecuzione degli interventi di messa in sicurezza d'emergenza ed alla realizzazione della bonifica.

Per la messa in sicurezza d'emergenza della falda sono stati realizzati, su pozzi esistenti, due impianti di emungimento e depurazione delle acque di falda ("pump&treat"). Successivamente la Regione ha incaricato l'Ufficio Regionale per la Tutela del Territorio di Pistoia e Prato della redazione del Piano di Caratterizzazione e del Progetto di Bonifica. La messa in sicurezza sta dando i risultati attesi in termini di contenimento della diffusione dei contaminanti verso valle, dove sono ubicati numerosi pozzi sfruttati dall'acquedotto di Cecina. Il Piano di Caratterizzazione è stato approvato il 23.06.2005 con decreto n° 3687. Nel settembre 2005 sono iniziate le inda-

gini previste dal Piano d'Investigazione ed a fine dicembre risulta eseguita la prima fase consistita in indagini e rilievi. A gennaio 2006 è prevista l'attivazione della seconda fase con l'esecuzione di sondaggi geognostici e prelievo di campioni delle diverse matrici ambientali. La Regione Toscana ha ritenuto inoltre necessario adottare (art. 20, comma 16, della L.R. 25/98), nell'area d'investigazione individuata dal Piano di Caratterizzazione, delle misure di salvaguardia, al fine di sospendere ogni intervento edilizio modificativo. Ad oggi, per la messa in sicurezza della falda e per la redazione del Piano di Caratterizzazione, sono stati stanziati dalla Regione Toscana circa 388.000 €.

Bonifiche di interesse nazionale

La Legge 426/98 "Nuovi interventi in campo ambientale" e s.m.i., ha definito le aree industriali di *Massa Carrara, Livorno, Piombino* e l'area industriale *ex Sitoco* nel comune di *Orbetello*, come siti di interesse nazionale nell'ambito del Programma Nazionale di interventi di bonifica di siti inquinati. Il Ministero dell'Ambiente ha successivamente licenziato tale programma (Decreto n. 468 del 18/09/2001) prevedendo il trasferimento direttamente alla Regione sia dei fondi (14,5 milioni di € rispettivamente a Massa Carrara e Piombino e 2,8 milioni di € a Livorno per un totale di circa 32 milioni di €) che delle funzioni tecnico-amministrative per l'erogazione ai soggetti beneficiari. La Regione Toscana ha da parte sua definito i criteri e le modalità per rendere operativa l'erogazione dei finanziamenti. I progetti inseriti nelle aree di interesse nazionale sono istruiti ed approvati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. L'approvazione avviene d'intesa con la Regione come prevede l'articolo 17 comma 14 del D.Lgs. 22/97. Ad oggi la Regione Toscana ha provveduto ad erogare circa 11.162.000 €.

Risorse finanziarie a sostegno degli interventi

Nelle annualità di bilancio 2000-2005 le risorse impegnate dalla Regione Toscana finalizzate ad interventi nel settore delle bonifiche ammontano ad € 44.237.292,54, ripartite tra le seguenti fonti di finanziamento (Tabella 3).

Con queste risorse sono stati sostenuti finanziariamente oltre sessanta interventi.

Docup 2000-2006	11.756.260,00
Ecotassa	1.865.348,28
Fondo di anticipazione	13.235.465,15
Fondi ministeriali	17.380.219,11
Totale	44.237.292,54

Ripartizione dei fondi

Tabella 3

Strategie ambientali per le bonifiche delle aree inquinate

Le strategie ambientali di livello comunitario e nazionale indicano che i temi, gli obiettivi, le priorità ambientali sono identificati come problemi di tipo complesso. La Regione Toscana ha approvato, in accordo con tali strategie, il Piano Regionale di Azione Ambientale (PRAA), (Del. C.R. n. 29 del 2 marzo 2004), che delinea le politiche di integrazione dei diversi settori ambientali fra loro interagenti e tra i quali figura anche la "bonifica delle aree inquinate". L'obiettivo generale è quello di sostenere ogni azione volta ad eliminare o ridurre il rischio ambientale e sanitario ed a recuperare il territorio alla fruibilità sociale, mentre obiettivi specifici a medio termine sono invece:

- consentire la conclusione degli interventi di bonifica e/o messa in sicurezza dei siti identificati nel Piano con priorità "breve termine";
- estendere l'avvio delle procedure di bonifica agli interventi definiti nel Piano con priorità a "medio termine";
- sostenere l'esecuzione degli interventi di bonifica per i quali è necessaria l'attivazione dei poteri sostitutivi in danno dei soggetti inadempienti;
- dare esecuzione agli interventi di bonifica definiti di interesse nazionale.

A ciò si aggiungono infine altre azioni volte a:

- implementare il quadro conoscitivo con lo scopo di individuare sul territorio regionale tutte le situazioni di inquinamento ancora latenti;
- attivare una valida azione di prevenzione e di monitoraggio al fine di anticipare il manifestarsi di situazioni di rischio che possano degenerare in situazioni di inquinamento ambientale.

Classificazione	Stato procedure	AR	FI	GR	LI	LU	MS	PI	PO	PT	SI	totale
Breve	non attivato											
	solo procedura amministrativa attivata		1	1								2
	procedura tecnica attivata	2	10	40	8	12	7	10		3	10	102
	esclusione dall'obbligo di bonifica											
	attestazione di non necessità della bonifica	1										1
	certificazione di avvenuta bonifica		7	1	2	9		11	1		1	32
	totale parziale siti	3	18	42	10	21	7	21	1	3	11	137
Medio	non attivato	4	19	16	5	3	4	6	1	6	5	69
	solo procedura amministrativa attivata											
	procedura tecnica attivata	3	34	6	2	3	8	3	3	2		64
	esclusione dall'obbligo di bonifica											
	attestazione di non necessità della bonifica		1					1				2
	certificazione di avvenuta bonifica	2	12			4	26	3		2		49
	totale parziale siti	9	66	22	7	10	38	13	4	10	5	184
In approfondimento	non attivato	2	6	4	1	4	8	6		2	11	44
	solo procedura amministrativa attivata							1				1
	procedura tecnica attivata		8		2		1	2		1	2	16
	esclusione dall'obbligo di bonifica											
	attestazione di non necessità della bonifica		2									2
	certificazione di avvenuta bonifica						1	1		1	1	4
	totale parziale siti	2	16	4	3	4	10	10		4	14	67
Ripristino	non attivato	4	11	5	2	17	16	8	1	6	2	72
	solo procedura amministrativa attivata											
	procedura tecnica attivata		1	1		2						4
	esclusione dall'obbligo di bonifica											
	attestazione di non necessità della bonifica					1						1
	certificazione di avvenuta bonifica											
	totale parziale siti	4	12	6	2	20	16	8	1	6	2	77
Ex art. 9, co. 3 DM 471/99	non attivato											
	solo procedura amministrativa attivata	1	3	1	1							6
	procedura tecnica attivata	6	17	1	21	7		5		2	3	62
	esclusione dall'obbligo di bonifica											
	attestazione di non necessità della bonifica					1	1					2
	certificazione di avvenuta bonifica				3			2				5
	totale parziale siti	7	20	2	25	8	1	7		2	3	75
Ex art. 17 D.Lgs. 22/97	non attivato	1	12	4	2	7		15			15	56
	solo procedura amministrativa attivata	2	7	4	2	4		11		10	15	55
	procedura tecnica attivata	17	210	23	34	61	17	64	14	13	29	482
	esclusione dall'obbligo di bonifica									1		1
	attestazione di non necessità della bonifica		14		1	12		5		2		34
	certificazione di avvenuta bonifica	1	20		5	9	1	8	4	2	2	52
	totale parziale siti	21	263	31	44	93	18	103	18	28	61	680
Nuovi siti ubicati in aree di interesse nazionale (originariamente non compresi nel Piano regionale)	non attivato				1							1
	solo procedura amministrativa attivata											
	procedura tecnica attivata			1	32		66					99
	esclusione dall'obbligo di bonifica											
	attestazione di non necessità della bonifica						1					1
	certificazione di avvenuta bonifica											
	totale parziale siti			1	33		67					101
Totale siti		46	395	108	124	156	157	162	24	53	96	1321

N.B.: Gli scarti numerici indicati in tabella rispetto a quelli del Piano Regionale sono dovuti al fatto che alcuni siti sono stati suddivisi in "lotti" al fine di rispettare l'effettiva evoluzione tecnico-amministrativa della bonifica.

5. L'Ecoefficienza in Toscana



Nei primi paragrafi del presente capitolo si propone un'analisi dell'IRPET sullo stato e l'evoluzione del sistema socioeconomico della Regione Toscana che fa particolare riferimento ai temi della sostenibilità ambientale e dell'eco-efficienza. L'attenzione è posta, in primo luogo (paragrafo 5.1.), sulle caratteristiche tipiche del sistema socioeconomico regionale e sui profili ambientali dei principali comparti di attività in termini di pressione sulle componenti ambientali (aria, acqua, rifiuti, energia); segue (paragrafo 5.2.) un approfondimento sulle interrelazioni tra sistema

rurale e ambiente. Nel paragrafo 5.3. sono invece riportati i risultati di alcuni interventi avviati in ambito regionale al fine di incentivare comportamenti ecoefficienti tra i soggetti economici (famiglie, imprese e amministrazioni pubbliche); si tratta, in particolare, dell'istituzione del premio *Toscana Ecoefficiente 2005*, dei finanziamenti alla ricerca e all'innovazione, degli incentivi ai Sistemi di Certificazione Ambientale, dell'attivazione del processo di Agenda21 locale e dell'attuazione della normativa IPPC.

5.1. Lo stato e l'evoluzione delle pressioni sul sistema socio-economico

5.1.1. Il quadro socio economico: caratteristiche e tendenze future

La Toscana è una tra le regioni più sviluppate d'Italia. Oltre a registrare un reddito per abitante marcatamente superiore alla media nazionale, è anche caratterizzata da standard di benessere e qualità ambientali molto elevati. Tuttavia, questa constatazione, in una fase di prolungata stagnazione economica, a fronte di profondi cambiamenti dell'assetto economico mondiale e delle sfide che emergono in termini di sostenibilità economica, sociale e ambientale, più che prefigurare uno scenario di sicura stabilità, pone per il futuro molte preoccupazioni e incertezze.

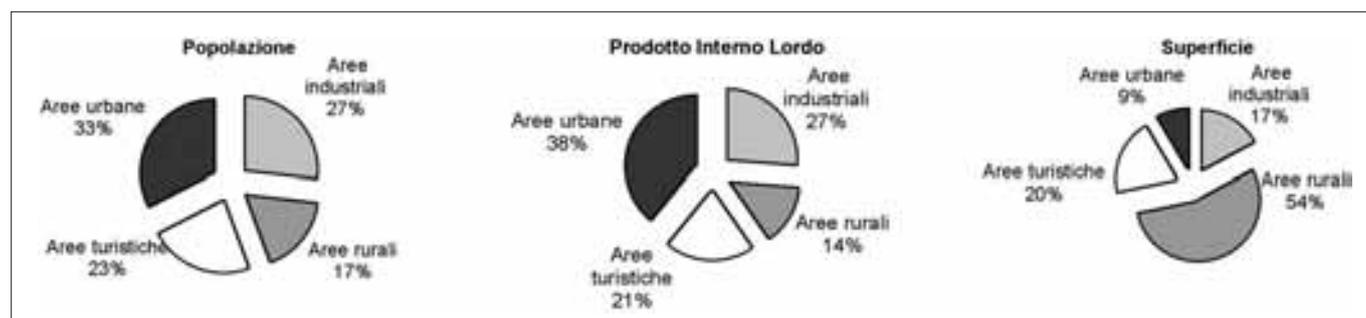
Le caratteristiche strutturali del sistema regionale e le dinamiche che si sono registrate negli ultimi decenni, evidenziano una sostanziale tendenza alla conservazione di quanto di più positivo è emerso nelle fasi di maggiore espansione economica. Ma oggi per affrontare i cambiamenti di cui si è appena detto è necessaria una forte capacità di rinnovamento delle scelte produttive e delle strategie economiche, dei modelli di consumo e

forse anche degli stili di vita, dell'approccio che i soggetti economici e istituzionali assumono rispetto all'ambiente e al territorio.

La polarizzazione del sistema regionale

Un importante fattore di determinazione delle pressioni sull'ambiente è il modo con cui insediamenti abitativi e produttivi si distribuiscono nel territorio. Il sistema economico regionale presenta ancora oggi quella polarizzazione che già negli anni settanta distingueva le aree a maggiore sviluppo da un vasto territorio che è rimasto invece ai margini dello stesso.

Nelle aree maggiormente sviluppate l'attività economica ha continuato a crescere, la struttura produttiva si è terziarizzata, la popolazione ha accolto flussi crescenti di immigrazione e conseguentemente si sono accentuate le pressioni sia sul piano sociale che ambientale. L'altra parte della regione, costituita prevalentemente da aree montane e rurali, copre oltre la metà della superficie regionale, ma costituisce limitatamente alla produzione del reddito complessivo regionale (Fig. 1).



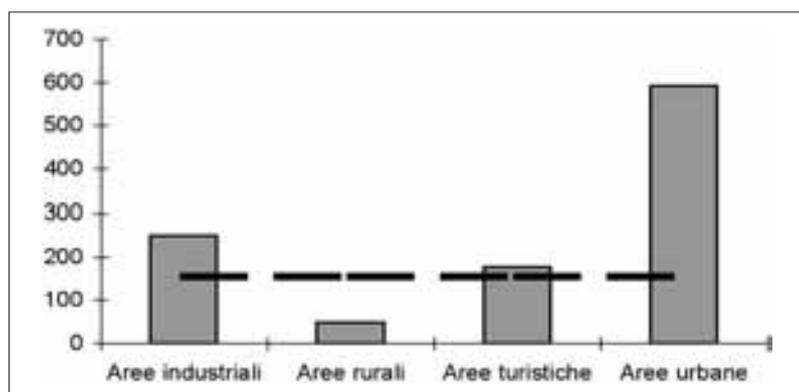


Figura 2

Densità abitativa nelle diverse aree del sistema regionale e densità media regionale. Abitanti per km² (Fonte: Elaborazioni IRPET su dati ISTAT)

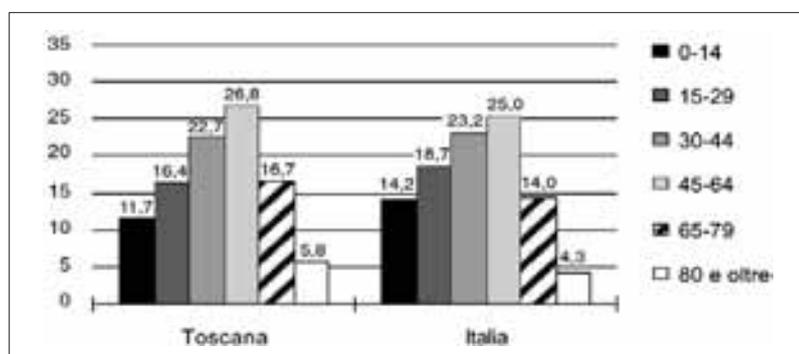


Figura 3

Struttura per età della popolazione. Composizione percentuale (Fonte: Elaborazioni IRPET su dati ISTAT)

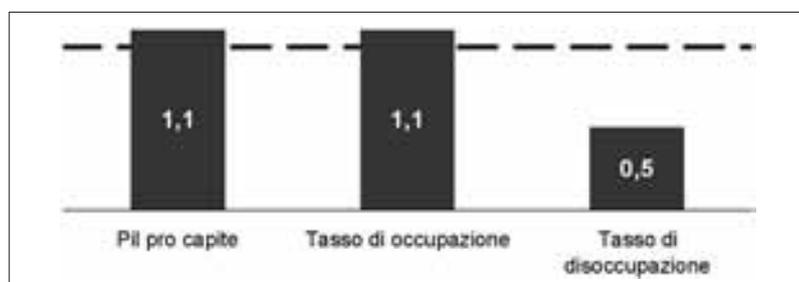


Figura 4

PIL pro capite, tasso di occupazione e di disoccupazione in Toscana. Numeri indice (Italia = 1) (Fonte: Elaborazioni IRPET su dati ISTAT)

Caratteristiche e dinamica della popolazione

La popolazione regionale (pari a circa 3,5 milioni di abitanti) è rimasta pressoché invariata rispetto al decennio precedente e così pure la sua distribuzione nel territorio. Questa stazionarietà, fortemente legata all'abbassamento dei tassi di natalità, è stata in parte compensata negli ultimi anni da saldi migratori rilevanti.

La densità abitativa mostra ancora una maggiore concentrazione della popolazione residente all'interno delle aree urbane regionali. Inoltre, se si considera anche il "fattore di attrazione" delle aree, misurato dal rapporto fra addetti alle imprese dell'area e popolazione residente nella stessa, emerge una maggiore pressione nelle aree industriali, che

per una parte della giornata ospitano sul proprio territorio popolazione residente altrove (Fig. 2).

Il fenomeno demografico di maggiore rilievo è in ogni caso il progressivo invecchiamento della popolazione. Se l'Italia è infatti uno dei paesi europei a più elevata componente anziana, la Toscana è, nel panorama nazionale, una delle regioni più anziane. La percentuale delle persone con più di 65 anni è quasi raddoppiata dagli anni Sessanta ad oggi, mentre l'indice di vecchiaia (n. oltre 65-enni/n. giovani con età inferiore ai 15 anni) è quasi triplicato (Fig. 3).

I cambiamenti registrati nella composizione della struttura della popolazione, l'invecchiamento da un lato, il flusso migratorio dall'altro, determinano l'insorgere di nuovi bisogni e dunque la necessità di adeguare e qualificare la rete di servizi esistente.

Le quote più elevate di popolazione anziana si registrano nelle province del sud della Toscana.

Un segnale positivo emerso negli ultimi anni, nonostante la stazionarietà demografica, si riferisce alla popolazione attiva – fattore determinante della dinamicità del sistema economico – che, dopo un periodo di stabilità ha registrato un andamento crescente (Fig. 4). Questo è avvenuto per effetto di due andamenti molto differenziati: la flessione della forza di lavoro maschile e la forte dinamica in ascesa di quella femminile. Occorre tuttavia notare che, nel periodo considerato, non si è ridotto il gap fra il tasso di disoccupazione femminile e maschile (il rapporto fra i due indicatori si è attestato intorno a 2,6). Inoltre, il tasso di disoccupazione giovanile, pur essendo inferiore rispetto alla media italiana, si attesta su un livello decisamente maggiore rispetto a quello relativo alle altre classi di età.

Caratteristiche del sistema produttivo e scenari futuri

Anche gli insediamenti produttivi danno luogo ad una densità sul territorio molto differenziata tra aree urbane e distrettuali, dove mediamente si hanno circa 40 unità locali d'impresa per km², aree turistiche (circa 20 ul/km²) e aree montane e rurali, dove la densità scende a 4 ul/km².

In Toscana permane inoltre la particolarità del sistema produttivo regionale di essere fondato sull'operato di tante piccole imprese operanti prevalentemente in settori tradizionali dell'industria leggera; particolarità considerata spesso causa principale delle deboli dinamiche dello sviluppo regionale degli anni più recenti. In realtà, specializzazione e dimensione d'impresa non sono i soli fattori da considerare; vi sono infatti altri aspetti, connessi all'intensità e alla qualità del processo di terziarizzazione (troppo lenta la prima, caratterizzata da una forte presenza di settori a elevata rendita la seconda) che incidono negativamente sulla competitività complessiva del sistema regionale.

Un dato eloquente a tal proposito si riferisce all'an-

cora elevata incidenza nel sistema regionale dei settori a basso contenuto tecnologico. I settori industriali più importanti restano quelli tradizionali del tessile-abbigliamento, delle pelli-cuoio e calzature, il settore della carta, il settore orafa, ecc. Un segnale di cambiamento è tuttavia costituito dalla crescente incidenza assunta dalla meccanica o dal settore cartario, settori più aperti all'innovazione tecnologica e/o alla crescita delle dimensioni d'impresa. Il fenomeno tuttavia non assume un'intensità tale da prefigurare una radicale trasformazione strutturale. La scarsa diffusione del modello distrettuale sul territorio, la bassa crescita dei settori di specializzazione della regione, la crisi della grande industria della costa non compensate adeguatamente dall'emersione di modelli di sviluppo locale alternativi sono elementi che hanno fatto da freno alla crescita del sistema economico regionale.

A questi elementi andrebbero poi affiancati la bassa domanda di forza lavoro giovane e scolarizzata ed il *mismatch* tra offerta e domanda di lavoro, la minore produzione per addetto, la polarizzazione e le disparità territoriali.

In questo quadro, a fronte della crescente competitività dei paesi emergenti, sembra delinearsi per il futuro un'ulteriore erosione delle quote toscane del mercato mondiale. Gli andamenti sarebbero molto diversificati sul piano settoriale, con crescite più elevate per la meccanica, la chimica-farmaceutica e l'agroalimentare, e crescite molto contenute e declinanti per le produzioni più tradizionali (moda, lapideo, oreficeria). La dinamica del terziario, pur allineata alla crescita media regionale, dovrebbe determinare un incremento dell'incidenza del comparto, ma questo dovrebbe avvenire prevalentemente per effetto dell'aumento dei prezzi piuttosto che delle quantità.

Gli scenari delineati dovrebbero determinare significativi riflessi sul piano territoriale. Le aree più avvantaggiate sarebbero soprattutto quelle urbane di medio-grandi dimensioni favorite da una maggiore multisettorialità e, in particolare, da una più accentuata terziarizzazione. Le aree industriali a elevata urbanizzazione con presenza diffusa della meccanica e della chimica-farmaceutica potrebbero essere rese ulteriormente dinamiche dal loro rapporto con il sistema dei servizi. Le aree distrettuali più tradizionali si troverebbero di fronte ad uno scenario meno favorevole, per effetto della progressiva deindustrializzazione e di una debole terziarizzazione. Infine, le aree turistiche dovrebbero sperimentare scenari diversificati; quelli più tradizionali (e in particolare il turismo balneare) si troverebbe ad affrontare la crescente competitività dei paesi di nuovo ingrasso nella UE; dinamiche più favorevoli dovrebbero registrarsi nelle aree interessate da turismo artistico-storico-culturale e quello maggiormente legato ad amenità ambientali e a forme di seconda residenza.

5.1.2. Evoluzione e prospettive delle pressioni e degli impatti sull'ambiente

Lo stato e la qualità dell'ambiente sono fortemente determinati dall'attività socioeconomica regionale: il livello di attività economica determina infatti la quantità di pressione originata, la specializzazione produttiva determina la tipologia delle pressioni, mentre il grado di concentrazione degli insediamenti civili e produttivi contribuisce a determinare l'intensità dell'inquinamento. Dalle modalità con cui questi tre fattori si combinano con le tecnologie di produzione (ad alta o bassa intensità emissiva) derivano differenti potenziali di pressione. Se si mette a confronto l'inquinamento potenziale delle regioni italiane, rappresentato da un indicatore sintetico delle principali pressioni (emissioni in aria, inquinamento dell'acqua, ecc.), la Toscana, come le più grandi regioni, risulta caratterizzata da un livello lievemente superiore alla media nazionale e comunque ben inferiore rispetto al dato di Lombardia e Veneto.

Pur essendo la Toscana una tra le regioni a maggiore attività economica, gli effetti ambientali originati da tale attività non sono molto superiori a quelli medi nazionali perché le tecnologie adottate non sono tra le più inquinanti. Le attività socioeconomiche principalmente responsabili delle pressioni regionali sono individuabili nella produzione e distribuzione di energia, nel sistema dei trasporti e della mobilità (soprattutto per le quote di emissioni in aria), nell'agricoltura e nelle industrie alimentari (che incidono significativamente sul carico organico idrico) e nell'industria manifatturiera, che grava in maniera consistente e diversificata sulle varie componenti del degrado (emissioni in aria, inquinamento idrico, produzione di rifiuti). Particolarmente incisivi sul piano dell'inquinamento idrico e della produzione di fanghi sono, in ambito industriale, il settore chimico, l'alimentare, il cartario; la siderurgia lo è sul piano delle emissioni in aria. Nel terziario, forti pressioni sono determinate dallo smaltimento dei rifiuti (emissioni in aria).

Volendo proiettare sul futuro l'andamento di queste pressioni, il punto di partenza più immediato è



certamente quello di estrapolare i comportamenti registrati in passato.

Si immagini dunque che agli scenari di crescita economica (variazioni del valore aggiunto, dei consumi, ecc.) si affianchino pressioni (nelle sue principali componenti) che si evolvono secondo una dinamica analoga a quella registrata nel corso degli ultimi due decenni. Si ipotizzi quindi che l'“efficienza tecnologica dell'inquinamento” delle famiglie e delle imprese mantenga i ritmi di variazione di quegli anni.

Il risultato che emerge è generalmente di un accrescimento dei principali indicatori di pressione meno che proporzionale rispetto all'incremento del valore della produzione; questo accade nel caso dei consumi energetici, e di quelli elettrici in particolare, ma anche in relazione alle emissioni in aria che, rispetto a un aumento complessivo della produzione del 58%, dal 1995 al 2020, crescono del 14% (Tabella 1).

Questi risultati non consentono tuttavia di trarre direttamente indicazioni in merito alla sostenibilità del sistema regionale. Per fare ciò occorre in concreto confrontare le dinamiche stimate con parametri specifici o con obiettivi precedentemente fissati. Al fine di avvicinarsi a una tale valutazione si propone una maggiore specificazione degli scenari, considerando ognuna delle componenti ambientali e articolando gli effetti in base agli andamenti settoriali dell'economia.

La terziarizzazione e la progressiva dematerializza-

zione dell'economia, le tendenze virtuose mostrate da alcuni comparti manifatturieri, che si muovono su sentieri maggiormente ecoefficienti anche grazie ai miglioramenti tecnologici e al relativo minor fabbisogno di energia elettrica, sono tutti elementi che portano ad intensità di emissioni di anidride carbonica (rapporto fra emissioni di CO₂ e valore della produzione) decrescenti, anche se in modo non sufficiente a consentire di raggiungere i risultati stabiliti a livello internazionale¹. Nel 2000 le emissioni di gas serra, anziché essere diminuite, erano aumentate. Le stime circa la componente principale dell'aggregato delle emissioni ad effetto serra, la CO₂, indicano che un ulteriore aumento di oltre 6 punti percentuali dovrebbe verificarsi anche nel decennio 2000-2010, mettendo in risalto la sostanziale impossibilità di centrare l'obiettivo. Nonostante questo, un segnale da dover interpretare come positivo è il ridimensionamento del trend crescente delle emissioni di anidride carbonica a partire dal decennio successivo, che sembra tendere a una sorta di livello soglia nel medio-lungo periodo.

Ancora più delicata pare la situazione dell'evoluzione della produzione di rifiuti. Se i rifiuti speciali cresceranno ad un ritmo paragonabile a quello della produzione, per i rifiuti urbani, se non si verificherà una significativa inversione di tendenza, la dinamica appare anche più critica: ad oggi, infatti, la produzione di rifiuti urbani cresce ad un ritmo superiore a quello della popolazione e dei consumi delle famiglie.

Anno	Base 1995 = 100					Base 2000 = 100		
	Valore prod. a prezzi base	Consumi elettrici	Consumi energetici	Emissioni di CO ₂	Carico org. idrico	Valore prod. a prezzi base	Rifiuti pericolosi	Rifiuti non pericolosi
1995	100	100	100	100	100	-	-	-
2000	115	108	119	106	107	100	100	100
2010	134	113	137	113	117	117	98	119
2020	158	127	153	114	140	137	112	153
Tendenza	☺	☹	☹	☹	☺	☹	☹	☹

Tabella 1

Evolutione delle pressioni ambientali al 2020 in Toscana. Numeri indice (1995-2000 = 100) (Fonte: Stime IRPET)

5.1.3. Popolazione

Nel determinare le pressioni attuali e future sull'ambiente un fattore di determinazione importante è quello costituito dalle famiglie. Sono state richiamate all'inizio del capitolo le dinamiche sottostanti all'evoluzione demografica in corso: bassa natalità, invecchiamento della popolazione, saldo naturale negativo, saldo migratorio positivo e in aumento.

Il profilo ambientale delle famiglie può essere disegnato mettendo in relazione i contributi al totale nazionale della spesa per consumi e delle emissioni in atmosfera. I contributi sono stati confrontati con quelli registrati nelle regioni *benchmark*. In tutte le regioni considerate si evidenzia una sostanziale uguaglianza fra peso dei consumi e peso delle emissioni (Fig. 5).

Questo sta a testimoniare un livello di sviluppo

¹ Gli obiettivi previsti all'interno del protocollo di Kyoto in materia di emissioni di gas serra prevedevano per il periodo 2008-2012 una riduzione del 6,5% delle emissioni rispetto ai livelli registrati nel 1990.

simile fra le varie regioni considerate e anche un modello di consumo simile, in quanto il rapporto fra pressioni ambientali e spesa per consumo è simile per tutte le regioni.

Nella stima dell'evoluzione del comportamento delle famiglie si è tenuto conto dell'evoluzione demografica, senza considerare però i cambiamenti della sua composizione per età, sesso, nazionalità, in quanto si è assunto che i mutamenti demografici avvengano lentamente e che l'influenza delle consuetudini e degli stili di vita che caratterizzano il territorio sia tale da incentivare comportamenti omologati. Lo scenario realizzato si basa pertanto sull'endogenizzazione e proiezione dei comportamenti delle famiglie residenti degli ultimi anni (Fig. 6).

Emerge immediatamente come sia le emissioni in atmosfera (pur evidenziando una dinamica contrapposta fra emissioni da riscaldamento e emissioni da trasporto) sia i consumi di energia si evolvono in linea con la dinamica demografica.

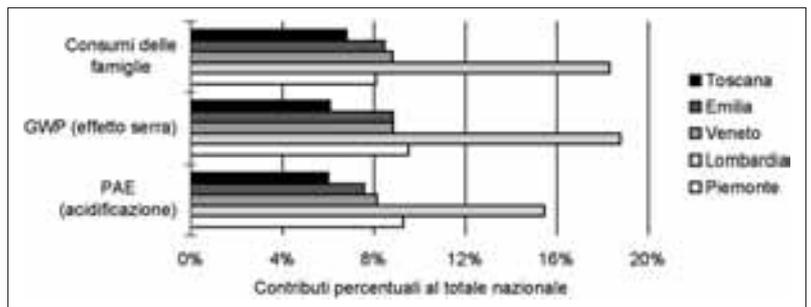
Al contrario, come visto anche prima, una situazione particolarmente delicata è quella della produzione di rifiuti, che anche nella dinamica recente ha mostrato un incremento dei quantitativi prodotti annualmente per ogni abitante. Anche in questo caso, come in quello dell'energia, rimangono da approfondire tematiche che possono condizionare la formulazione dello scenario di fondo; tra queste, la questione relativa alle scelte fra gli alternativi metodi di smaltimento dei rifiuti.

5.1.4. Agricoltura

Le interrelazioni tra agricoltura e ambiente sono molteplici e possono assumere in molti casi connotazioni positive, in altri, carattere di vera e propria pressione sull'ambiente. Mentre delle prime si tratterà nel paragrafo dedicato alle interazioni positive tra ruralità e ambiente, qui di seguito si farà specifico riferimento alle più importanti pressioni determinate dall'attività agricola sulle risorse naturali. A tale scopo si consideri congiuntamente il profilo economico-ambientale del comparto.

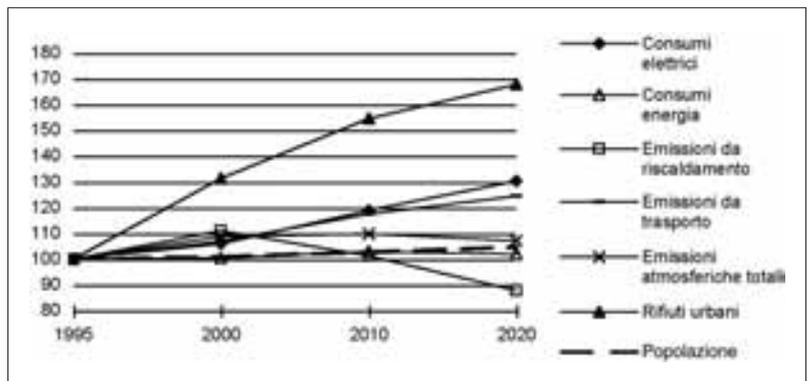
Da tale profilo emerge un'agricoltura che contribuisce limitatamente alla produzione del valore aggiunto regionale, circa il 2%, ma contribuisce in misura marcata a originare alcuni importanti effetti di inquinamento dell'aria, del suolo e delle acque. Si consideri infatti che il 18% delle sostanze acidificanti (qui rappresentate dall'indice Potential Acid Equivalent, PAE) complessivamente emesse nella regione proviene dal comparto agricolo. Non trascurabile è inoltre il contributo all'emissione di gas serra (sintetizzati all'interno del GWP), che a fronte di un peso economico piuttosto ristretto, registra invece una quota di circa il 7% del totale regionale (Fig. 7).

Più in particolare, l'attività agricola è responsa-



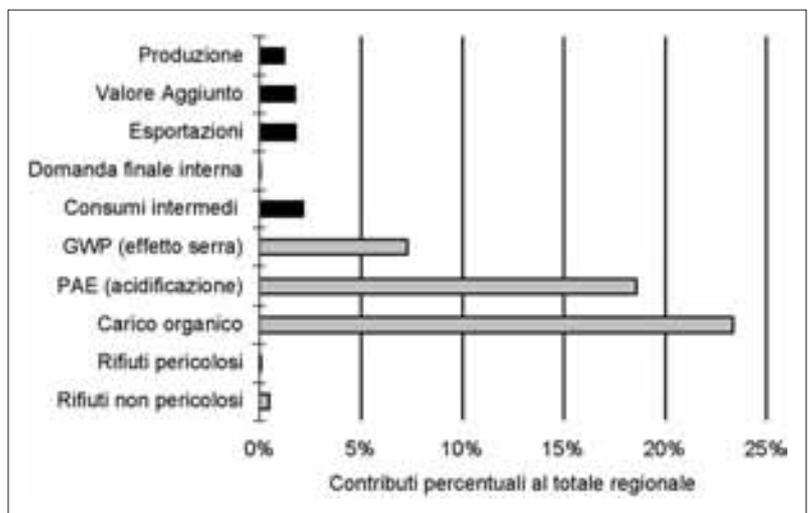
Il profilo ambientale dell'attività delle famiglie. Incidenze percentuali su totali regionali (Fonte: Stime IRPET)

Figura 5



Evoluzione dell'attività delle famiglie. Dinamica e pressioni in ambiente. Numeri indice (1995 = 100) (Fonte: Stime IRPET)

Figura 6



Profilo ambientale del settore agricoltura. Incidenze percentuali su totali regionali (Fonte: Stime IRPET)

Figura 7

bile di una consistente emissione di ammoniaca, importante sorgente di acidificazione del suolo e delle acque. Questo tipo di emissione in aria deriva principalmente dai reflui zootecnici.

Le altre pressioni in atmosfera sono originate, oltre che dall'allevamento, dall'uso di pesticidi e fertilizzanti e dall'utilizzo delle macchine agricole.

L'alta incidenza sull'acidificazione dell'acqua e del suolo è dovuta inoltre alla distribuzione dei



fertilizzanti, che a sua volta dipende principalmente dalla tipologia di agricoltura praticata (convenzionale, biologica, integrata, ecc.), dalla rotazione colturale, dalla natura fisico chimica del terreno, dalle singole specie e varietà coltivate, ma anche dall'andamento del mercato e dalle scelte o abitudini dell'agricoltore.

Come emerge dall'analisi censuaria condotta dall'ISTAT su tutte le imprese che con il proprio marchio, o con marchi esteri, immettono al consumo i fertilizzanti, in Toscana nel 2004 è stato consumato il 5% (in quantità) dei fertilizzanti complessivamente consumati in Italia. A livello regionale la Toscana si caratterizza, per un discreto utilizzo di concimi semplici a base di azoto, ma anche di concimi composti sia binari, che ternari. Risulta inoltre elevato l'utilizzo di concimi organici, organici minerali, ammendanti e correttivi.

Nel 2004, rispetto al 2000, il consumo di concimi è diminuito di 45.931 quintali. Dall'analisi delle tipologie di concimi emerge inoltre come in questi anni si registrata una riduzione di concimi chimici (-6%) a fronte di un aumento di quelli organici (+36%). L'aumento complessivo dei fertilizzanti (+5%) è legato invece alla crescita dell'utilizzo di ammendanti e correttivi.

Sempre dal profilo economico ambientale del settore, emerge la pressione dell'agricoltura sulla risorsa idrica: il 23% del carico organico regionale

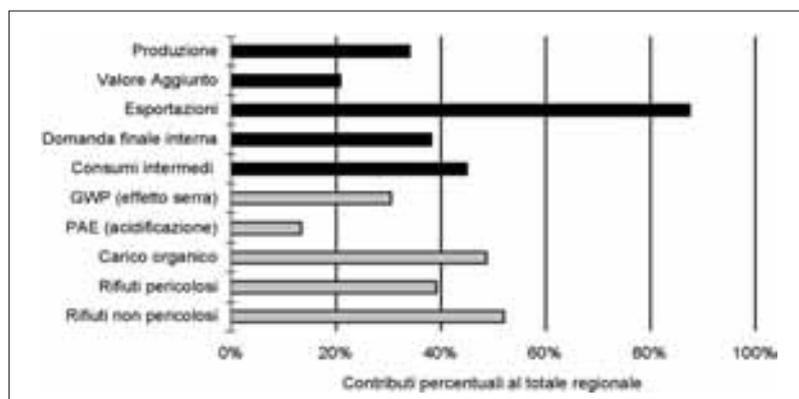


Figura 8

Profilo ambientale del comparto manifatturiero. Incidenze percentuali su totali regionali (Fonte: Stime IRPET)

viene infatti generato nel comparto dell'allevamento. Infine, sulla produzione di rifiuti regionale l'agricoltura pesa per una quota intorno allo 0,3%, con riferimento sia ai rifiuti pericolosi che ai non pericolosi. Per i rifiuti non pericolosi si tratta soprattutto di scarti nella raccolta, prima lavorazione, conservazione di prodotti agricoli e altre attività dei servizi connesse all'agricoltura svolte conto terzi (esclusa trasformazione); i rifiuti pericolosi, prodotti in quantità molto limitata, sono invece distribuiti in modo più diffuso fra i diversi comparti del settore.

5.1.5. Sistema manifatturiero

Nel comparto manifatturiero regionale non sono molte, oggi, le realtà di grandi dimensioni operanti nell'industria di base o in settori ad elevata intensità energetica. La specializzazione manifatturiera regionale è infatti orientata verso la moda e la metalmeccanica.

Nonostante, come si è detto, la specializzazione produttiva della struttura regionale non risulti tra le più inquinanti a scala nazionale, il comparto è però responsabile di una quota consistente delle pressioni sull'ambiente generate dall'intero sistema (Fig. 8).

Con riferimento alle emissioni in atmosfera, qui rappresentate dai cosiddetti gas serra e dall'effetto acidificazione (GWP e PAE), il comportamento del sistema industriale è commisurato al suo peso economico complessivo, in particolare per quanto si riferisce alle emissioni di gas serra: le pressioni del comparto costituiscono circa il 30% del totale originato in ambito regionale (è infatti il terzo responsabile per importanza, dopo il settore energetico e il sistema della mobilità); l'effetto acidificazione risulta invece più contenuto e pari a poco più del 10% del totale.

Più problematica appare la pressione in ambiente esercitata attraverso la produzione di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi. Le quote più consistenti di produzioni di rifiuti non pericolosi sono da attribuire ai settori della lavorazione dei minerali non metalliferi, alla fabbricazione di prodotti chimici e alla carta; la metà circa dei rifiuti pericolosi provengono invece dall'attività del comparto chimico. Nel complesso il peso dei rifiuti da lavorazioni del comparto manifatturiero costituiscono circa la metà dei rifiuti speciali prodotti in regione.

Le principali pressioni sulle risorse idriche, all'interno del comparto manifatturiero, stimate attraverso il carico organico e rappresentate attraverso il numero di abitanti equivalenti, sono da ricondurre alle industrie alimentari e a quelle cartarie, seguite a breve distanza dalle industrie della chimica, della concia e del tessile.

Partendo dall'articolazione dei due profili illustrati e dalle stime di previsione sul futuro del comparto

manifatturiero, è stata simulata l'evoluzione delle principali componenti di pressione, ipotizzando che il progresso tecnologico avrà un andamento analogo a quello registrato negli ultimi due decenni.

Il risultato è una proiezione nel medio-lungo periodo che vede accentuarsi alcune criticità e attenuarsi altre. In particolare, emergono delle criticità in relazione ai rifiuti speciali non pericolosi e all'inquinamento idrico, dimensioni ambientali sulle quali il comparto manifatturiero esercita pressioni rilevanti e che – in base alle stime – cresceranno a un ritmo superiore a quello della produzione manifatturiera (Fig. 9).

Più confortanti sono invece le indicazioni che è possibile trarre dall'andamento delle emissioni in atmosfera: l'aumento della produzione sarà più che compensato dal miglioramento del progresso tecnologico.

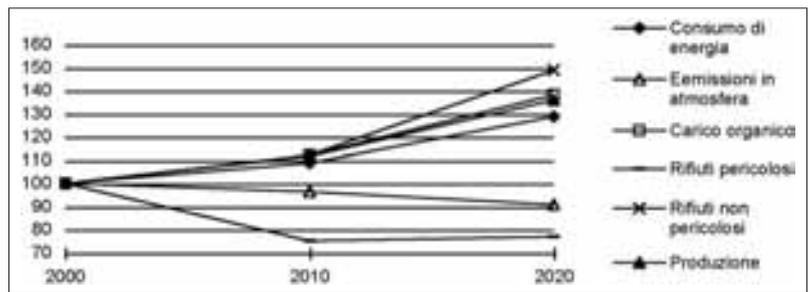
Un'ultima considerazione. Se alla crescita economica e all'evoluzione del progresso tecnologico si affianca anche la valutazione della ripartizione spaziale delle pressioni, il risultato che ne deriva mette in luce un'accentuazione delle criticità nelle aree distrettuali e maggiormente urbanizzate e, conseguentemente, un rafforzamento ulteriore della squilibrata distribuzione delle pressioni nel territorio regionale.

5.1.6. Produzione di energia

Il settore energetico è responsabile di circa il 50% delle pressioni in atmosfera originate dal sistema regionale, con riferimento sia alle emissioni di gas ad effetto serra, sia alle sostanze acidificanti. Nel profilo ambientale del settore energetico va anche evidenziata l'incidenza della produzione di rifiuti speciali, che costituiscono il 14% del totale generato a scala regionale.

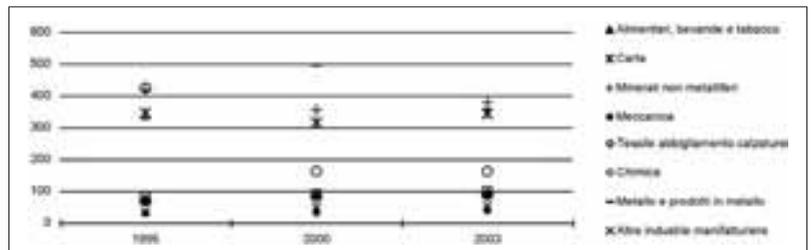
I consumi energetici, costituiscono un importante indicatore della pressione ambientale esercitata dall'attività socioeconomica. La tipologia dei combustibili utilizzati e l'efficienza tecnologica dei motori e delle caldaie determinano, confrontate con la dinamica economica, l'intensità energetica dei processi di produzione. La crescente consapevolezza delle criticità ambientali e la possibilità di adottare tecniche orientate all'eco-efficienza hanno spesso determinato maggiore attenzione (anche se non cambiamenti radicali) per i comportamenti che inducono pressioni sull'ambiente e il territorio.

Per quanto riguarda il sistema produttivo, negli ultimi anni, i richiamati fenomeni di terziarizzazione e dematerializzazione del sistema economico regionale, hanno contribuito ad un lieve miglioramento nell'efficienza energetica del comparto manifatturiero considerato nel suo complesso, in particolare i comparti della chimica e dei minerali non metalliferi (Fig. 10).



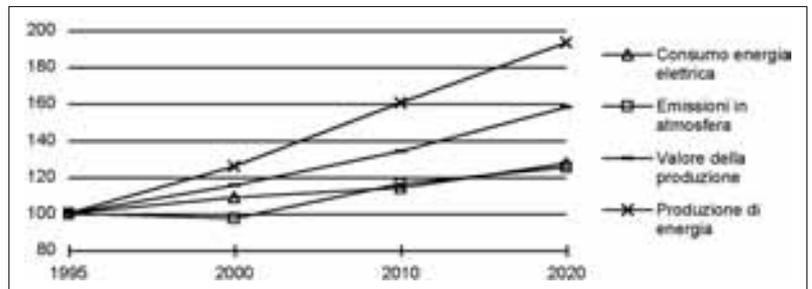
Evoluzione del comparto manifatturiero. Dinamica economica e pressioni in ambiente. Numeri indice (2000 = 100) (Fonte: Stime IRPET)

Figura 9



Intensità energetica dei comparti manifatturieri. Consumo di combustibili solidi, liquidi e gassosi (tep) per unità di valore aggiunto (mln euro) (Stime IRPET) (Fonte: Elaborazioni IRPET su dati IRPET e ENEA)

Figura 10



Evoluzione del comparto energetico. Dinamica economica e pressioni in ambiente. Numeri indice (1995 = 100) (Fonte: Stime IRPET)

Figura 11

D'altro lato, anche le famiglie hanno registrato un comportamento simile, aumentando i propri consumi elettrici ed energetici in misura meno che proporzionale rispetto all'aumento dei consumi totali di beni e servizi.

La dinamica tracciata per i prossimi anni mette in evidenza un andamento molto simile fra consumi di energia elettrica ed emissioni in atmosfera (Fig. 11). In questo scenario, a livello territoriale, è la specializzazione produttiva dei sistemi locali a determinare quale sarà l'incidenza complessiva dei consumi; infatti, mentre in tutti i sistemi economici locali della regione si rileva un consumo medio pro capite in linea con la media regionale, la densità di consumo (consumi elettrici per kmq) è molto diversificata e, ancora una volta, fortemente incisiva nei maggiori centri urbani dell'area centrale e della costa e lungo il bacino medio e inferiore dell'Arno. Naturalmente, alla concentrazione dei maggiori consumi elettrici non seguiranno maggiori pressio-

ni in atmosfera nei luoghi di consumo, in quanto la produzione di energia elettrica è localizzata in punti determinati del territorio regionale.

A livello settoriale uno dei principali responsabili della crescita del fabbisogno energetico del sistema regionale è stato individuato nella produzione e distribuzione di energia elettrica. Dall'efficienza elettrica dei consumi e della produzione e dall'efficienza energetica del settore della produzione e distribuzione di energia elettrica dipenderà, quindi, buona parte della crescita delle pressioni future.

È interessante evidenziare che, pur con tassi di crescita differenti tra loro, il valore della produzione del settore della produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua e quello dell'intera economia regionale cresceranno a un tasso superiore rispetto alla crescita dei consumi di energia elettrica e delle emissioni atmosferiche corrispondenti. Il comparto energetico, pur rappresentando uno dei punti di maggiore criticità del sistema economico ambientale regionale, sembra quindi evolvere verso un miglioramento della propria ecoefficienza.

5.1.7. Sistema della mobilità

Una importante fonte di pressione è riconducibile al sistema della mobilità.

Si consideri che le scelte modali di trasporto delle persone continuano a essere fortemente orientate verso l'uso di autovetture private piuttosto che di mezzi pubblici, mentre per il trasporto delle merci non si rilevano ancora segnali significativi di sostituzione del trasporto su gomma con altre forme alternative. Il numero di autobus per ogni 10.000 abitanti è perfettamente in linea con il dato medio italiano, il numero delle autovetture per 10.000 abitanti risulta invece superiore del 6% e il numero dei motocicli è addirittura superiore del 36% alla media nazionale; risultano inoltre più basse in Toscana le percentuali di persone che si muovono a piedi e quelle che usano tram, bus e corriere.

Anche per la mobilità, l'angolo visuale dal quale osservare il tema è quello delle relazioni con il sistema socio economico ambientale. Il trasporto riguarda sia le famiglie che le imprese. La più volte



richiamata polarizzazione del territorio regionale è uno dei fattori che condiziona la domanda di trasporto regionale: i flussi pendolari verso i sistemi urbani, segnatamente verso Firenze e verso le aree a maggiore concentrazione di insediamenti produttivi. Analogamente, le imprese hanno la necessità di trasferire le materie prime, i semilavorati e i prodotti finiti. Il sistema di trasporto merci è prevalentemente organizzato sul conto terzi da parte di piccoli operatori, spesso proprietari del proprio mezzo. La scarsa presenza di operatori specializzati nel trasporto merci e nelle funzioni logistiche avanzate, insieme alle piccole dimensioni medie di queste imprese, rappresentano i principali limiti allo sviluppo di alternative modali, alla razionalizzazione dei flussi e allo sfruttamento di economie logistiche.

Rispetto a quanto fatto in relazione ai comparti manifatturiero ed energetico, nel caso della mobilità è più complesso tracciare un profilo economico-ambientale. La mobilità è infatti un fenomeno che si esprime trasversalmente tra i settori economici: le emissioni in atmosfera derivanti dal trasporto sono generate sì dalle imprese trasportatrici per effetto della loro attività, ma anche dall'attività di trasporto delle imprese operanti in tutti gli altri settori economici e dall'attività delle famiglie.

Può essere tuttavia utile citare qualche dato: il valore della produzione del settore trasporti e telecomunicazione rappresenta circa il 7% della produzione regionale complessiva, il valore dei consumi delle famiglie per la funzione trasporto (che comprende anche l'acquisto ed esercizio dei mezzi di trasporto) rappresenta circa il 13% del totale della spesa, i prezzi pagati mediamente dal sistema delle imprese per il servizio di trasporto costituisce circa il 7% dei costi intermedi.

Da quanto detto emerge la rilevanza che assume il sistema dei trasporti, della logistica e delle infrastrutture per l'intero sistema socio economico ambientale. La dinamica delle pressioni ambientali stimata per il prossimo futuro delinea un quadro di incremento del consumo di energia e di emissioni atmosferiche. Per fornire un'indicazione sulla dinamica di queste pressioni, sono state inserite nello stesso grafico l'andamento del valore della produzione (quale proxy del fabbisogno di trasporto merci da parte del sistema produttivo) e l'anda-

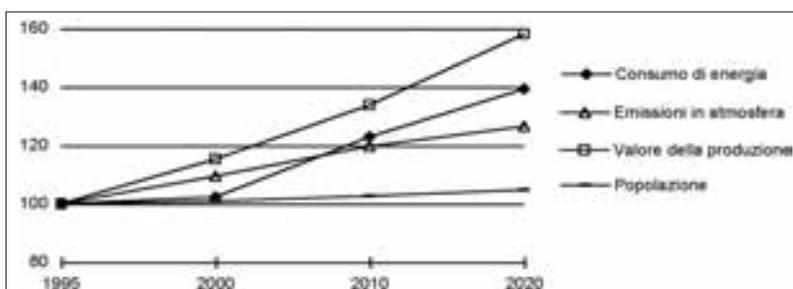


Figura 12

Evoluzione del comparto trasporti e mobilità. Dinamica economica e pressioni in ambiente. Numeri indice (1995 = 100) (Fonte: Stime IRPET)

mento della popolazione residente (quale proxy del fabbisogno di trasporto persone). È facile notare come le linee che individuano le pressioni stiano in mezzo a quelle che tracciano la dinamica economico sociale (Fig. 12).

Difficile pertanto fare qualsiasi valutazione circa la sostenibilità del sentiero di sviluppo intrapreso dalla mobilità regionale, anche perché questi scenari potrebbero essere rivisti in senso migliorativo: sembrano ormai maturi i tempi per l'implementazione di mezzi e tecnologie alternative ai tradizionali metodi utilizzati per il trasporto.

5.1.8. Turismo

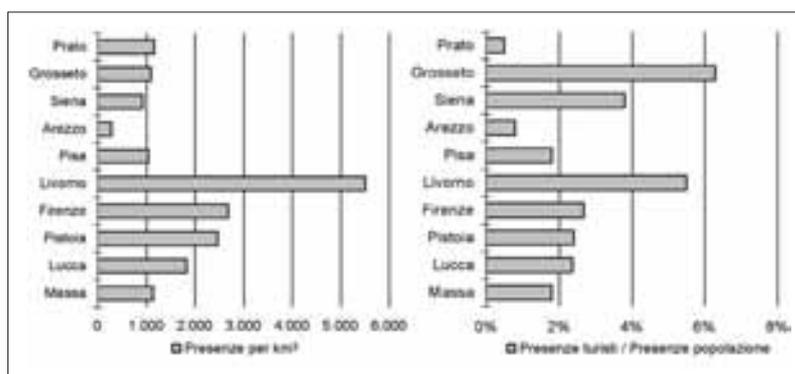
Il turismo rappresenta una importante risorsa per lo sviluppo regionale. È innegabile però che il turismo, così come gli altri modi in cui si esplicita l'attività economica e sociale, eserciti anche forti pressioni sul piano ambientale. Guardare alla composizione del turismo aiuta a capire l'andamento di queste pressioni, la loro distribuzione nel territorio regionale.

Le presenze turistiche hanno seguito un trend crescente nell'ultimo decennio, soprattutto per effetto dell'incremento della componente estera. La quota di giorni passati in Toscana dai turisti rispetto a quella dei residenti è passata dal 2,1% dell'inizio anni Novanta al 2,7% del 2004.

I territori all'interno dei quali più si concentrano le presenze turistiche sono quelli di Firenze, per il turismo d'arte e d'affari del capoluogo regionale e per le opportunità offerte dalla campagna tipica toscana; Grosseto, per la bellezza e la conservazione della costa della Toscana meridionale e per il richiamo dell'entroterra marenmmano; Livorno, per il turismo balneare e l'attrattività delle isole dell'arcipelago toscano. L'impatto della presenza turistica nel contesto socioeconomico di riferimento, che potremmo chiamare il "carico turistico", è differenziato nelle varie zone. Ad esempio, dal confronto dell'incidenza delle presenze turistiche annue sul totale della popolazione residente emerge un indicatore di pressione sui singoli territori che è particolarmente rilevante per Grosseto, Livorno e Siena, e meno incidente per Firenze. Una considerazione diversa potrebbe essere effettuata guardando alle pressioni per unità di superficie: da questo indicatore emergono infatti maggiori pressioni esercitate per km² sul territorio livornese, fiorentino e pistoiese (Fig. 13).

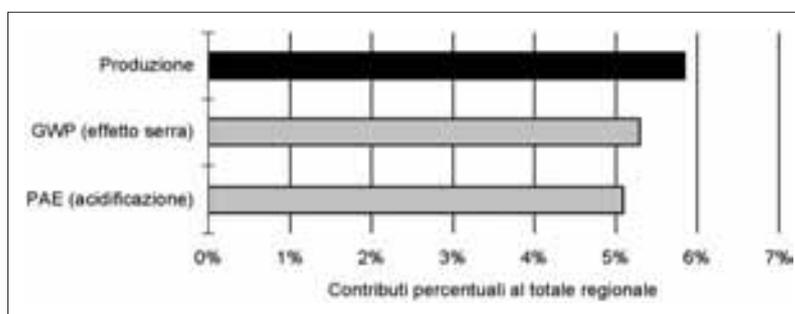
Cercando di integrare le informazioni derivanti da questi due indicatori, la provincia di Livorno sembra contrassegnarsi come territorio in cui le pressioni derivanti dalle presenze turistiche appaiono sia sul piano demografico che territoriale più rilevanti.

Nell'ottica del significato di eco-efficienza adottato in questa sezione, è utile cercare di interpretare il peso del turismo in termini di capacità di attivazio-



Presenze turistiche nelle province toscane in rapporto alla superficie e alla popolazione (Fonte: elaborazione IRPET su dati ISTAT)

Figura 13



Profilo ambientale del turismo. Incidenze percentuali su totali regionali (Fonte: Stime IRPET)

Figura 14

ne del sistema economico regionale e in termini di pressioni in ambiente. Nel caso di una attività trasversale ai settori economici di attività, come il turismo, non è immediato disporre di dati economici dettagliati. La spesa effettuata dai turisti italiani ed esteri attiva circa il 6% della produzione regionale; particolarmente rilevante è l'impatto sul settore degli alberghi, ristoranti, bar e pubblici esercizi, per i quali circa due terzi della produzione è realizzata per soddisfare la domanda turistica. Per gli altri settori l'impatto è decisamente minore; rimane tuttavia intorno ai cinque punti percentuali per quanto riguarda la produzione di energia, degli altri servizi e per la produzione nel settore agricolo e della pesca.

Il profilo ambientale risulta commisurato a livello aggregato al peso economico dell'attività (poco più del 5% delle emissioni di gas serra e di emissioni acidificanti) (Fig. 14).

In realtà, le principali pressioni dovute alla presenza del turismo sono generalmente riconducibili alla stagionalità e/o alla concentrazione in particolari aree della regione. Questi effetti si esprimono soprattutto attraverso l'accrescimento del fabbisogno idrico in aree che, al di fuori della stagione estiva, riducono sensibilmente i propri consumi; attraverso l'accrescimento della produzione di rifiuti urbani; e soprattutto attraverso un accrescimento dei flussi di mobilità.

5.2. Ruralità e ambiente

Generalmente, le aree rurali sono meno sottoposte a criticità ambientali, tuttavia, come si è visto in precedenza, anche l'attività agricola, tanto più se condotta secondo un'ottica volta alla massimizzazione delle rese, attraverso l'utilizzo di input chimici e lo sfruttamento intensivo delle superfici, può determinare importanti pressioni ambientali. Da circa un decennio, però, oltre il 10% delle aziende agricole Toscane ha imboccato la strada delle produzioni di qualità migliorando in maniera considerevole i rapporti con l'ambiente.

Le interconnessioni tra agricoltura e ambiente si esprimono in molteplici forme: attraverso il presidio e la conservazione del paesaggio, attraverso la tutela delle (agro)biodiversità, attraverso l'agricoltura biologica.

5.2.1. Attività agricola e paesaggio rurale

L'intensificazione e la specializzazione dell'agricoltura hanno provocato una progressiva crescita dell'omogeneità del paesaggio e una perdita di quegli elementi che ne costituivano un tempo la ricchezza, come le siepi, i filari tra i campi, i piccoli boschi sparsi. La varietà di formazioni vegetali e la discontinuità nella loro posizione

permette il mantenimento di una maggiore biodiversità di specie vegetali e animali dell'agroecosistema, aumentandone la capacità di rispondere alle pressioni esterne.

In relazione a questi aspetti, e rispetto alla situazione italiana, la situazione del paesaggio toscano è relativamente più favorevole data la maggiore incidenza sia della varietà che delle discontinuità sopra richiamate. La tendenza all'omologazione paesaggistica è tuttavia in atto e risulta fondamentale preservare e migliorare le risorse paesaggistiche esistenti attraverso una coordinazione tra gli strumenti di pianificazione territoriale e gli incentivi regionali per lo sviluppo rurale.

5.2.2. Agrobiodiversità

La banca del germoplasma della Toscana, nata a seguito della Legge Regionale sulle risorse genetiche ed autoctone N° 50 del 1997, classifica le specie da tutelare in cinque distinti repertori (4 vegetali e uno animale).

La dinamica delle specie vegetali è riportata nella Tabella 1.

Le razze a limitata diffusione sul territorio regionale, presenti nel repertorio, sono invece 19. La Tabella 2 riporta le caratteristiche più significative.

Coltura	Totale accessioni al 24/10/2005		Nuove accessioni rispetto al 27/02/2003	
	N°	A rischio*	N°	A rischio*
Repertorio specie legnose da frutto	423	367	97	88
Repertorio ornamentali e da fiore	114	64	0	0
Repertorio specie di interesse forestale	25	25	0	0
Repertorio erbacee	46	39	10	10
TOTALE	608	495	107	98

Tabella 1

Agrobiodiversità vegetali: repertori regionali al 24.10.2005 (Fonte: ARSIA)
* Varietà locali a rischio di erosione genetica o di estinzione.

Razze	Tipologia	Capi	Allevamenti	Var. N. capi 2004/98
Bovini	Calvana	380	23	256
Bovini	Garfagnina	299	30	-111
Bovini	Pisana	400	20	147
Bovini	Pontremolese	47	2	16
Equini	Cavallino di Monterufoli	118	17	41
Asinini	Asino dell'Amiata	535	145	316
Ovini	Garfagnina Bianca	196	6	46
Ovini	Pomarancina	350	9	-650
Suini	Cinta Senese	1396	68	861

Tabella 2

Agrobiodiversità animale: consistenza delle principali specie e razze a limitata diffusione sul territorio toscano (Numero di capi, numero di allevamenti, variazioni del numero di capi 2004/1998). Nota: I dati riferiti alla razza Calvana sono al 31/12/2003; le consistenze della cinta senese sono relative al 31/12/2003 e alla sola provincia di Siena (Fonte Arsia).

5.2.3. Qualità dell'aria e agrienergie

L'attività agricola esercita una pressione negativa sulla composizione dell'aria principalmente attraverso l'emissione di ammoniaca. L'agricoltura e le attività forestali svolgono tuttavia anche un ruolo positivo sulla composizione della qualità dell'aria attraverso la fissazione della CO₂ nei composti organici. La Toscana con 130 milioni di tonnellate di carbonio fissato nella vegetazione e nei suoli forestali, risulta la regione italiana con la maggiore quantità di carbonio fissato seguita dal Piemonte con 110 tonnellate.

La aziende agricole potrebbero, inoltre, migliorare questa situazione producendo biomassa a fini energetici anche grazie alla recente regolamentazione introdotta con la Legge Finanziaria del 2006 dove "la produzione e la cessione di energia elettrica da fonti rinnovabili agroforestali effettuata dagli imprenditori agricoli viene considerata produttiva di reddito agrario".

Oltre alle colture dedicate come le Short Rotation Forestry: (piantagioni forestali di essenze come il pioppo a rapidissimo accrescimento e a turni di 2 o 3 anni), esiste la possibilità di valorizzare adeguatamente i residui dell'attività agricola (potature viti/olivi, paglia, ecc) e il materiale legnoso proveniente dal comparto forestale.

Studi come il Biosit (DEART, ETA, e Dipartimento di Energia) stimano la disponibilità

di biomassa regionale in 1.090.000 tonnellate annue. Oltre a questi studi di fattibilità esistono esperienze attivate nei comuni di Camporgiano e Monticano dove gli edifici comunali vengono riscaldati mediante impianti alimentati con biomasse.

Si consideri inoltre che, tramite il Docup Ob. 2, sono stati finanziati: 12 impianti per la climatizzazione di serre, 40 per l'utilizzo di scarti del legno, 37 caldaie a legna, che determinano un risparmio complessivo di 2.000 tonnellate equivalenti di petrolio ed evitano l'immissione in atmosfera di ben 6.400 tonnellate l'anno di CO₂ (ReteLeader 2004).

5.2.4. Produzioni biologiche

In Toscana l'agricoltura biologica ha trovato un terreno fertile dove poter radicare l'idea innovativa di una diversa agricoltura, condotta senza il ricorso a prodotti di sintesi. Nonostante il deciso rallentamento registrato negli ultimi anni, il trend positivo del numero degli operatori biologici toscani, non si è fermato neppure nel 2004 quando vi è stato un aumento di 29 unità (in Italia si è registrato nello stesso periodo un calo diffuso del numero di aziende).

L'evoluzione più recente del biologico è legata al parziale mutamento delle superfici investite (Tab. 3).

	2003			2001	Variazione % 2001-2003
	Sup. biologiche (ha)	Sup. in conversione (ha)	TOTALE (bio+conversione) (ha)	TOTALE (bio+conversione) (ha)	
Cerealicole	20.721	14.028	34.748	21.985	37%
Orticole	524	111	634	590	7%
Frutticole	747	282	1.030	1.016	1%
Viticole	2.099	1.838	3.937	2.787	29%
Olivicole	5.055	3.539	8.595	6.626	23%
Floricole	29	53	83	52	37%
Industriali	1.591	386	1.977	1.956	1%
Foraggere	16.740	7.387	24.127	19.595	19%
Altro	10.137	5.410	15.547	11.015	29%
TOTALE	59.554	33.645	93.198	68.179	27%

Superfici destinate alle diverse colture biologiche (2001 e 2003). Superfici in ettari e variazioni percentuali (Fonte: ARSIA P.O. "Controlli qualità")

Tabella 3

La zootecnia biologica ha avuto una diffusione minore rispetto all'agricoltura biologica anche a causa dei ritardi della normativa di settore definita solamente con il Reg. 1804/99, otto anni dopo rispetto a quello relativo all'agricoltura biologica (Reg. CEE 2092/91). Per quanto riguarda gli allevamenti, i dati del 2004 mostrano un aumento del numero aziende di 32 unità, che porta il numero complessivo degli operatori zootecnici biologici

a 542. Per quasi tutte le tipologie di allevamenti, le maggiori concentrazioni di operatori si trovano nelle province di Grosseto, Firenze e Siena (fa eccezione l'apicoltura biologica caratterizzata da una distribuzione uniforme a livello regionale). Le aziende zootecniche biologiche allevano prevalentemente bovini e ovini da carne e api: le prime sono infatti il 20% del totale delle aziende biologiche, le seconde il 16%.

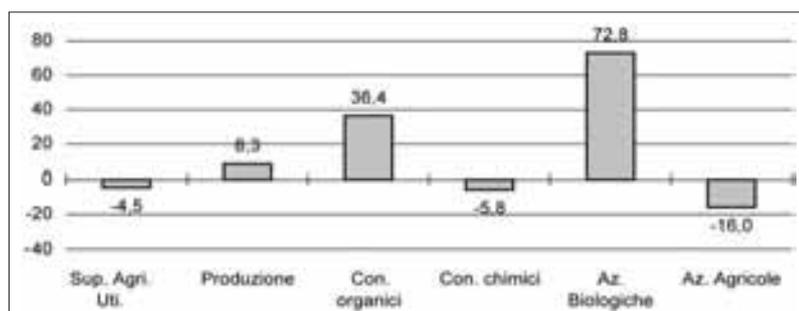


Figura 1

L'Ecoefficienza dell'agricoltura toscana. Variazioni percentuali 2004/2000 (Fonte: Elaborazioni IRPET)

In conclusione, l'agricoltura Toscana, ha intrapreso, in questi ultimi anni, un processo virtuoso che ha saputo coniugare un maggior rispetto dell'ambiente e un aumento della produttività aziendale. A fronte di un calo di aziende agricole e della SAU, le aziende biologiche sono cresciute del +72% (Fig. 1). La produzione agricola continua peraltro a crescere, a dimostrazione di un utilizzo più ecoefficiente delle risorse intermedie impiegate nel processo produttivo.

La recente riforma della PAC ha acuito i fenomeni di dismissione aziendale e di incremento del numero delle superfici lasciate a riposo. Difficile dire se si tratta di abbandono o di riposo colturale, risulta però evidente che se prevalesse la tendenza all'abbandono anche l'ambiente potrebbe registrare ripercussioni negative, in particolar modo nelle funzioni paesaggistiche. Un riposo colturale, se volto alla riconversione delle produzioni, verso le agrienergie, l'arboricoltura da legno o anche l'agricoltura biologica sarebbe, invece, oltremodo auspicabile.



Il futuro prossimo dell'agricoltura Toscana rimane comunque legato alle produzioni del territorio che potrebbero anche favorire l'emergere di aziende Leader capaci di confrontarsi con il mercato mondiale. Tuttavia, in un mercato sempre più concorrenziale, molte delle produzioni regionali dovranno fare fronte alle difficoltà determinate da fattori strutturali presenti nel territorio e connessi principalmente alla frammentazione aziendale, alla morfologia e al costo della manodopera. La trasformazione di parte dell'agricoltura dalla produzione di beni alla produzione di servizi e, più in generale, a una più vasta diversificazione delle attività, potrebbe contribuire ad allentare le pressioni sulla competitività del sistema rurale.

La sfida del futuro potrebbe essere quella di tornare, da un lato, a promuovere un più ampio mix produttivo e una maggiore pluriattività delle aziende; dall'altro, a fare un passo avanti offrendo una più ampia gamma di servizi (sociali, terapeutici, ecc..) connessi al bisogno o alle preferenze delle comunità e del turismo locali.

5.3. La Toscana delle buone pratiche

5.3.1. Il premio "Toscana Ecoefficiente 2005"

La questione ambientale coinvolge l'intero sistema sociale, politico ed economico. La sfida della sostenibilità è quella di conciliare i principi della tutela ambientale con quelli della competitività, dell'efficienza economica e dell'equità sociale. L'eco-efficienza dei processi di produzione e di consumo, attraverso la capacità di soddisfare i

bisogni umani impiegando meno risorse e generando meno emissioni e rifiuti, è la via per conseguire la sostenibilità ambientale delle economie e dei comportamenti sociali. Da queste premesse è nata l'idea di un premio per segnalare le buone pratiche ambientali, il Premio "Toscana ecoefficiente".

Il Piano Regionale d'Azione Ambientale 2004-2006 prevede tra le proprie strategie d'intervento e di integrazione delle politiche ambientali con quelle dello sviluppo economico, quella di orientare il sistema produttivo toscano verso l'eco-efficienza. Il "Disciplinare" del PRAA ha infatti compreso azioni che prevedono attribuzione di premi volti alla promozione del tema dell'eco-efficienza intesa quale integrazione delle politiche ambientali con quelle economiche e territoriali.

Il Premio "Toscana ecoefficiente" vuol essere un mezzo per dare riconoscimento ufficiale ai più



significativi contributi nella nostra regione per la gestione intelligente delle risorse ambientali e territoriali e per la conservazione del patrimonio naturale. Un mezzo per diffondere la conoscenza di buone pratiche e favorirne l'emulazione e l'ulteriore miglioramento. Un mezzo per sollecitare la ricerca, la qualità e l'innovazione ambientale.

Con il premio la Regione Toscana vuole segnalare le migliori esperienze di ecoefficienza e premiare alcuni casi di eccellenza, intendendo con questa iniziativa fornire un preciso indirizzo circa l'impostazione delle proprie azioni in materia di sviluppo e il contributo che intende assicurare a ogni livello per la sostenibilità.

La Regione ha lanciato il 2 Febbraio 2005, in occasione della X Conferenza sullo Stato dell'Ambiente, la prima edizione del premio "Toscana Ecoefficiente".

Il bando per partecipare al premio "Toscana ecoefficiente 2005" è stato pubblicato su BURT del 02/02/05; prevedeva inizialmente il termine del 3 maggio 2005 per la presentazione delle domande, poi prorogato al 1° agosto 2005. Le caratteristiche salienti del bando sono di seguito descritte. Il Premio è stato conferito esclusivamente ad azioni realizzate da soggetti operanti in Toscana e i cui positivi effetti ambientali avessero direttamente interessato il territorio toscano. Per quanto riguarda i prodotti, sono stati oggetto del Premio solo prodotti manifatturati in Toscana o, se prodotti fuori dalla regione, specificamente destinati alla Toscana o commercializzati prevalentemente in Toscana. Non sono state ammesse candidature per progetti, idee, prototipi.

Al Premio ha potuto concorrere un'ampia platea di soggetti:

- imprese di produzione di beni o di servizi – private, pubbliche, individuali, cooperative, consor-

zi, organizzazioni *no-profit* – e liberi professionisti per realizzazioni effettuate in Toscana;

- amministrazioni pubbliche e singoli uffici della pubblica amministrazione nella regione Toscana;
- istituzioni scientifiche e tecniche, pubbliche e private, per azioni realizzate in Toscana;
- scuole, associazioni di cittadini, condomini, famiglie e singoli per azioni realizzate in Toscana.

Sono state definite come premiabili le azioni relative alle seguenti *sei aree tematiche*:

1. azioni per la promozione dell'ecoeficienza nell'uso dei materiali, riduzione, riuso e valorizzazione dei rifiuti;
2. azioni per la promozione dell'ecoeficienza nell'uso dell'acqua;
3. azioni per la promozione dell'ecoeficienza nella pianificazione urbanistica (riservato alle Pubbliche Amministrazioni)
4. azioni per la promozione dell'edilizia e dell'abitare sostenibile;
5. azioni per la promozione dell'ecoeficienza nel consumo (riservato alle Pubbliche Amministrazioni);
6. azioni per la promozione dell'ecoeficienza nell'uso dell'energia.

Il Premio "Toscana ecoefficiente" 2005 ha previsto:

- a) la segnalazione e l'utilizzo del logo "Toscana ecoefficiente" a tutti i soggetti selezionati. Il logo potrà essere utilizzato, secondo i criteri del regolamento d'uso, nella comunicazione delle pubbliche amministrazioni, imprese, associazioni e singoli;
- b) tra i soggetti selezionati ne sono stati scelti alcuni particolarmente significativi che hanno vinto i *Premi di eccellenza*. Il Premio di eccellenza consiste nella realizzazione a carico della Regione Toscana



di una campagna di comunicazione e promozione delle esperienze premiate sui mass-media. L'istruttoria delle domande di partecipazione al premio è stata effettuata da un *Comitato tecnico-scientifico*, nominato dalla Regione Toscana, composto da funzionari dell'amministrazione ed esperti esterni

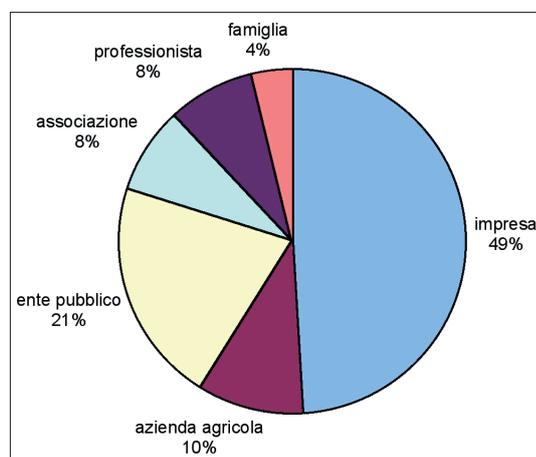


Figura 1

Distribuzione per tipologia dei soggetti presentatori (Fonte: Regione Toscana)

Area tematica	N° candidature	% totale
1. Rifiuti e materiali	82	28%
2. Acqua	41	14%
3. Pianificazione urbana	11	4%
4. Edilizia sostenibile	42	14%
5. Consumi	14	5%
6. Energia	100	34%

Tabella 1

Distribuzione delle candidature per area tematica¹ (Fonte: Regione Toscana)

Provincia	Numero domande	% totale
AR	6	3%
FI	56	31%
GR	17	9%
LI	21	12%
LU	14	8%
MS	6	3%
PI	12	7%
PO	13	7%
PT	9	5%
SI	26	14%

Tabella 2

Distribuzione delle domande per provincia (Fonte: Regione Toscana)

con competenze specifiche nei settori oggetto del Premio. Il Comitato ha deciso l'assegnazione del logo "Toscana ecoefficiente" e selezionato le candidature per i Premi di eccellenza.

La valutazione per la compilazione delle candidature ai premi di eccellenza è stata effettuata considerando i seguenti *criteri di assegnazione* già previsti dal bando:

- significatività della riduzione dei consumi di risorse non rinnovabili, delle emissioni e rifiuti prodotti;
- significatività dell'uso di risorse rinnovabili;
- valorizzazione o rigenerazione di risorse locali;
- potenziale impatto delle azioni sul sistema produttivo o di consumo;
- rilevanza rispetto alle filiere produttive tipiche;
- carattere innovativo dell'azione e replicabilità;
- cooperazione o coinvolgimento nell'azione di attori sociali diversi;
- presenza di un approccio integrato per l'eco-efficienza;
- impegno per una informazione trasparente delle proprie prestazioni sociali e ambientali e ricorso a forme di certificazione volontaria.

L'assegnazione dei Premi di eccellenza è avvenuta a giudizio di una *Giuria* nominata dalla Regione Toscana composta da scienziati e tecnici, anche in rappresentanza dei vari attori sociali.

La Giuria ha valutato i progetti selezionati dal Comitato e ha deciso l'assegnazione dei Premi in base ai criteri di assegnazione illustrati nel bando per la partecipazione all'edizione 2005 del premio.

Per gli scopi del Premio è apparso, in particolare, importante valorizzare quei casi che

- indichino un modello nuovo e siano un'*innovazione di sistema*;
- siano radicati sul territorio e rappresentino una *valorizzazione sostenibile delle risorse locali*;
- prendano in considerazione diverse variabili ambientali e si basino sull'*integrazione degli interventi*.

Per la prima edizione del premio, quella 2005, sono pervenute 201 domande di candidatura.

È un risultato notevole, se si considera che rispetto ad altre analoghe iniziative di carattere regionale, si sono registrate partecipazioni triple o quaduple e che, rispetto ad analoghe iniziative a diffusione nazionale, si è conseguito un numero di domande all'incirca doppio.

La partecipazione è stata rappresentativa sia dei diversi soggetti – dalle imprese industriali alle aziende agricole alle pubbliche amministrazioni – che delle diverse aree territoriali toscane.

Le realizzazioni presentate hanno mostrato in

¹ Il numero totale di candidature (290) eccede il numero delle domande perchè vi sono 45 domande che hanno presentato candidature su più di una area tematica.

molti casi una significativa capacità di innovazione o di adattamento locale delle migliori pratiche gestionali e tecnologiche. Numerosi e interessanti sono stati gli interventi di tipo integrato, interessanti cioè più aree tematiche previste dal bando di partecipazione.

Le 201 domande pervenute sono state presentate da 181 diversi soggetti (alcuni soggetti hanno candidato più realizzazioni). Il 59% delle candidature deriva da imprese (industriali, di servizi o agricole), il 21% da enti pubblici (comuni, agenzie, USL, enti scolastici), il 20% da singoli professionisti, famiglie o associazioni.

Le aree tematiche che hanno registrato il maggior numero di candidature sono l'area 6) *Energia* (100 domande) e l'area 1) *Rifiuti e materiali* (82 domande). Poco più di 40 candidature nell'area 2) *Acqua* e nell'area 4) *Edilizia*. Le due aree riservate agli enti pubblici hanno ricevuto rispettivamente 14 candidature 5) *Consumi* e 11 per 3) *Pianificazione* (Tabella 1).

Il maggior numero di candidature proviene dalla provincia di Firenze (il 33%) e dalle province di Siena (14%) e Livorno (12%). Tutte le altre province incidono per meno del 10% (Tabella 2)

Sotto il profilo della relazione tra imprese partecipanti e imprese caratterizzate dal possesso di strumenti di certificazione ambientale (Emas, ISO 14001, Ecolabel), si può notare che sulle 89 imprese industriali e di servizi partecipanti si registrano: 5 imprese registrate Emas, 16 imprese 14001 e 2 imprese con Ecolabel.

Rispetto alla diffusione di questi strumenti in Toscana al giugno 2005, ciò significa che si sono candidati il 50% delle imprese con registrazione Emas, il 9% delle imprese con certificazione ISO 14001, il 13% delle imprese con Ecolabel.

Analizzando i settori di attività si riporta che le imprese industriali e di servizi partecipanti appartengono ad una pluralità di settori, con una discreta prevalenza di imprese dell'industria meccanica e chimica e di imprese di servizi energetici, di gestione delle acque e dei rifiuti.

Tra le aziende agricole si registra una presenza significativa di imprese agrituristiche.

5.3.2. La ricerca e l'innovazione

L'innovazione tecnologica per l'ambiente, ovvero l'insieme di tecnologie cosiddette "pulite" che permettono di conciliare lo sviluppo economico con la tutela dell'ambiente, ha acquistato negli ultimi anni un ruolo fondamentale nel raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità di governi nazionali e istituzioni locali.

È opinione diffusa che la creazione, lo sviluppo e l'utilizzo di innovazioni tecnologiche per l'ambiente da parte delle imprese costituisca sia una necessità – dettata prevalentemente dagli orien-

tamenti internazionali e comunitari in materia di ambiente e dal rafforzamento delle normative vigenti – sia un'opportunità e una sfida che permette all'impresa di diversificare la propria offerta rispondendo alla crescente domanda di prodotti e servizi eco-compatibili e di sviluppare una migliore competitività.

In Toscana la prevalenza di imprese di piccole dimensioni rende spesso difficile per il sistema produttivo attingere all'innovazione tecnologica per l'ambiente. La singola piccola impresa, infatti, ha difficoltà a percepire l'innovazione come opportunità per distinguere il proprio prodotto e competere sulla base della qualità, percependo il costo per l'innovazione sproporzionato ai benefici che ne potrebbero derivare.

L'iniziativa regionale finalizzata a incentivare la domanda di innovazione tecnologica per l'ambiente da parte delle imprese toscane è stata senza dubbio significativa negli ultimi anni.

I BANDI SULLA RICERCA E L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA

Nell'ambito della ricerca e dell'innovazione tecnologica la Regione Toscana, con riferimento a quelle che sono in particolare le iniziative della Direzione Generale delle Politiche Territoriali e Ambientali, ha negli ultimi anni sostenuto e finanziato diverse attività soprattutto in campo ambientale.

Le azioni in materia di ricerca e innovazione che si basano su linee di intervento pluriennali rientrano principalmente nei programmi di finanziamento del Piano Regionale di Azione Ambientale PRAA 2004-2006 e del Documento Unico di Programmazione DocUP 2000-2006.

PRAA 2004-2006, Azione D21 "Azioni di sistema per la ricerca e l'innovazione"

Tra le varie linee d'intervento l'azione prevede l'istituzione di bandi, destinati ad Università e Centri di ricerca, e l'attivazione di incentivi per le imprese. Le 2 linee d'intervento sono state realizzate unitamente attraverso l'istituzione, nel 2004 e nel 2005, di due bandi.

Tecnologie per la riduzione della pressione sull'ambiente. Attraverso l'unione delle risorse del PRAA Azione D21 e del DocUP Azione 1.7 "Reti per il trasferimento tecnologico" il bando ha finanziato 20 progetti inerenti attività finalizzate al miglioramento delle prestazioni ambientali del ciclo produttivo, per un totale di 1.265.885,00 euro. Tra gli obiettivi è stata stabilita la creazione di reti costituite da imprese, organismi di ricerca, centri di servizio, associazioni di categoria ed Enti Pubblici, con lo scopo di agevolare l'orientamento della ricerca alle esigenze delle imprese.

Di seguito si riportano i progetti finanziati secondo l'ordine delle graduatorie di bando, rispettivamente per il PRAA e per il DocUP.

Progetto	Oggetto
TMB	Impianto di trigenerazione (produzione di energia elettrica e termica, quest'ultima resa disponibile sottoforma sia di calore sia di freddo) a microturbina, alimentato a biomasse di origine vegetale
RENUMA	Ricerca per nuovi materiali polimerici da stampaggio a partire da materiali plastici post-uso e post-consumo
DEPURA	Depurazione del percolato per l'uso e il recupero di acqua con processi innovativi a membrana
HYFIAR	Proposte progettuali per la creazione di una filiera sostenibile dell'idrogeno ad Arezzo
ERMAS	Progetto finalizzato al miglioramento del monitoraggio e alla riduzione delle emissioni delle discariche per RSU
MIDA	Metodi biologici integrati. Depurazione acque reflue civili e industriali
TRIS	Trattamento e riutilizzo acque reflue nel comprensorio industriale di Seano
FOS	Utilizzo della FOS nelle operazioni di recupero e ripristino di aree degradate
BIOGALV	Impiego di cianobatteri per la rimozione del cromo dalle acque di recupero dell'industria galvanica
DULVIT	Utilizzo di lubrificanti vegetali per l'industria toscana
HYDROSHOE	Sistemi ecosostenibili di assemblaggio e finitura per il sistema calzaturiero
TRS	Analisi di applicabilità di tecnologie di micronizzazione non criogeniche per il riciclaggio di pneumatici e la produzione di polverino in gomma
COD	Proposte migliorative per la misura della torpidità e del colore delle acque in depurazione
BIODETEX	Biorimediazione enzimatica di coloranti dell'industria tessile

Progetti finanziati nell'ambito dell'azione D21 del PRAA (Bando 2004)

Tabella 3

Progetto	Oggetto
H2	Impianto di generazione di idrogeno alimentato da impianto di produzione di energia da fonti rinnovabili presso l'impianto di depurazione di Baciacavallo
GLYCOLOR	Coloranti neutralizzati mediante glicoconiugazione e loro degradazione ossidativa enzimatica
INTAT	Proposte per l'introduzione delle celle a combustione nella realtà industriale pratese. Fattibilità di nuovi componenti per la realizzazione delle celle e relativi processi
IDRACO	Ottimizzazione degli scarichi idrici attraverso soluzioni di tipo gestionale, in relazione ai reflui dei processi conciari
ISAG	Modello di sviluppo finalizzato al miglioramento delle prestazioni ambientali dei cicli produttivi, con particolare riguardo all'uso efficiente delle risorse energetiche
BIANCA	Corretto impiego nei rivestimenti esterni di alcune varietà di marmo di Carrara

Tabella 4

Progetti finanziati nell'ambito dell'azione 1.7 del DocUP (Bando 2004)

Ricerca per l'ambiente. Il bando, che ha previsto la partecipazione di una rete costituita da imprese, Università, Organismi di ricerca, finanzia progetti e attività di ricerca finalizzati ad intervenire sui modelli di produzione e consumo, in particolare in materia di produzione efficiente dell'energia, risparmio energetico, uso di fonti rinnovabili, sistemi di trattamento e trasporto dell'acqua, recupero e smaltimento rifiuti, riduzione delle emissioni.

Tra le 57 domande pervenute 9 saranno i progetti finanziati, per un totale di 430.000,00 euro. Gli interventi proposti e ammessi a finanziamento riguardano sistemi di depurazione dei reflui, tecnologia microeolica, produzione di idrogeno sfruttando energia geotermica e biomasse o attraverso processi microbici combinati, recupero e riutilizzo dei rifiuti.

PRAA 2004-2006, Azione D22 "Economia basata sull'idrogeno per progetti dimostrativi"

L'Azione D22 ha previsto il finanziamento di progetti dimostrativi indirizzati all'applicazione e all'utilizzo dell'idrogeno nei processi produttivi, nei trasporti ivi comprese le reti di distribuzione e stoccaggio. Il bando istituito per gli anni 2004-2005 ha finanziato 12 progetti per un totale 960.000,00 euro. I progetti riguardano impianti di produzione di idrogeno, impianti cogenerativi, di sperimentazione miscela metano-idrogeno su veicoli tpl, produzione di mezzo di trasporto alimentato ad idrogeno. Per l'anno 2006 è prevista l'istituzione di un ulteriore bando.

DocUP 2000-2006, Misura 3.10 "Aiuti alle imprese per investimenti a finalità ambientali"

La Misura sostiene le imprese che investono

nell'utilizzo di tecnologie e processi produttivi che consentano sia la prevenzione, la riduzione e/o l'eliminazione degli impatti e delle pressioni ambientali, sia un utilizzo più razionale delle risorse naturali all'interno del ciclo di produzione, incentivando l'adozione di azioni dirette rispetto agli interventi di fine ciclo "end of pipe". Obiettivi specifici sono:

- riduzione e razionalizzazione dei consumi di energia, anche tramite sviluppo di fonti rinnovabili;
- riduzione del prelievo di acqua dai corpi idrici;
- riduzione della produzione e/o pericolosità dei rifiuti e riutilizzo di scarti all'interno del ciclo produttivo;
- riduzione delle emissioni in atmosfera, in particolare COV (composti organici volatili);
- riduzione delle emissioni sonore.

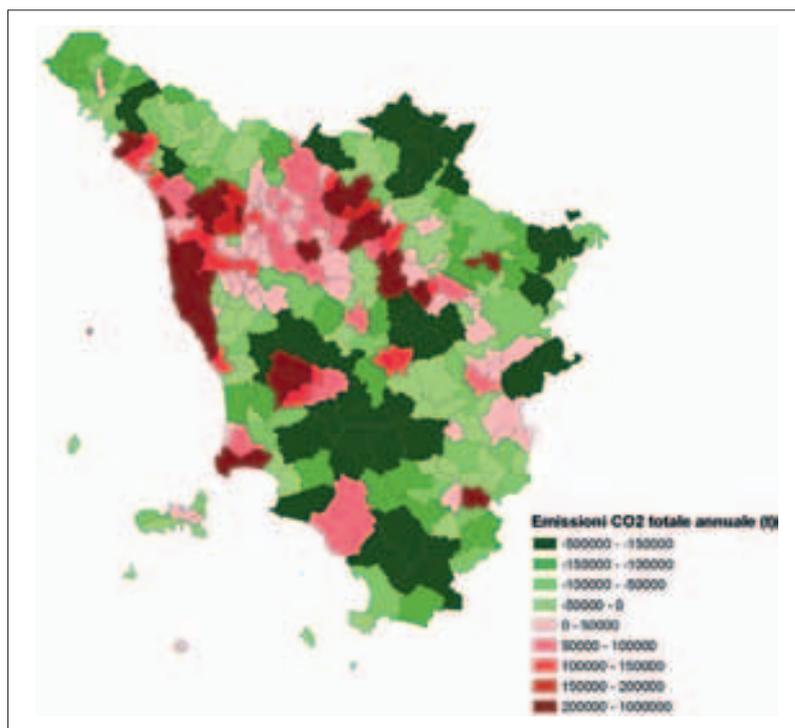
La misura ha in programma di finanziare, nel periodo 2001-2006, circa 30 imprese per un totale di 12 milioni di euro. I progetti approvati sono distribuiti su diversi settori, con interventi principalmente finalizzati al risparmio idrico e al riciclo delle acque reflue, al recupero dei rifiuti, all'abbattimento delle emissioni, al risparmio energetico.

OSSERVATORIO KYOTO

La Regione Toscana e l'Istituto di Biometeorologia del CNR hanno attivato l'Osservatorio nel 2004, come progetto integrato finalizzato al monitoraggio del bilancio dell'anidride carbonica (emissioni-sequestri), e all'attivazione di strumenti di informazione. Le principali linee di attività dell'Osservatorio riguardano:

- sviluppo della contabilizzazione regionale degli assorbimenti di CO₂ con l'utilizzo di tecnologie innovative capaci di misurare i flussi di carbonio e valutare il bilancio tra emissioni ed assorbimenti;
- informazione e sensibilizzazione sulla strategia regionale legata al Protocollo di Kyoto con lo scopo di promuovere un sistema partecipativo diretto alla definizione di un modello di gestione e valorizzazione del territorio coordinandosi anche con i programmi di Agenda 21 e le politiche di sviluppo sostenibile;
- fornire un supporto alla definizione delle politiche regionali per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni.

Il progetto è finanziato nell'ambito dell'Azione D21 "Azioni di sistema per la ricerca e l'innovazione" del Piano Regionale di Azione Ambientale PRAA 2004-2006 che si pone, fra gli obiettivi, quello della conoscenza del territorio e dell'identificazione di strategie di sviluppo a fronte dei cambiamenti climatici. In questa ottica l'Osservatorio Kyoto prevede, da un lato, di calcolare il bilancio regionale dei gas serra utilizzando le metodologie inventariali standardizzate e ricono-



Bilancio annuale emissioni e assorbimenti effettuato per comuni. Anno 2000

Figura 2

sciute applicabili a livello internazionale e, dall'altro, di affrontare in modo più approfondito la questione dell'incertezza associata a quelle metodologie, attraverso l'utilizzo di strumenti specifici che la comunità scientifica internazionale ha riconosciuto essere i più avanzati per la valutazione degli scambi gassosi degli ecosistemi.

L'utilizzo di tecnologie innovative di monitoraggio delle emissioni può determinare lo sviluppo di strumenti di supporto nella definizione delle politiche legate alle attività di afforestazione, gestione forestale e protezione degli stock di carbonio contenuti negli ecosistemi terrestri della nostra regione. Aspetto, quest'ultimo, che si sta proponendo sempre più spesso nelle discussioni sul post-Kyoto e a cui l'Osservatorio intende dare un contributo attraverso le misure e le analisi modellistiche in atto all'interno del progetto.

CLEANER PRODUCTION

Con lo scopo di promuovere interventi e strumenti che orientino le politiche regionali verso obiettivi di sostenibilità e che rafforzino il principio di prevenzione dell'inquinamento alla fonte, è nata l'idea di verificare l'opportunità di creare in Toscana un Centro Regionale di Cleaner Production. L'orientamento emerso dallo studio, sviluppato da IRPET, è quello di valorizzare le molteplici componenti del sistema regionale di governance delle tematiche ambientali attraverso una chiarificazione della struttura organizzativa, un coordinamento delle competenze ed, eventualmente, la creazione

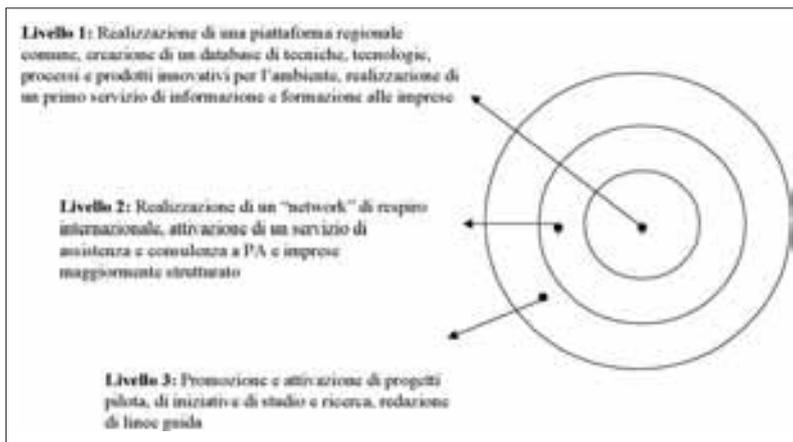


Figura 3

Evoluzione delle attività e servizi erogati dal Centro

di un "luogo virtuale" di espressione di quanto già esiste e di quanto potrebbe, in una visione evolutiva, essere ancora implementato.

Nei Paesi e nelle realtà locali analizzati, i Centri di Cleaner Production sono enti pubblici o società a prevalente capitale pubblico con strutture organizzative di piccole dimensioni, ospitati all'interno di Ministeri dell'Ambiente, Agenzie per la Protezione ambientale, Autorità Ambientali Locali e centri di ricerca, che si occupano di attività e servizi quali la ricerca, l'educazione e la formazione ambientale, servizi di orientamento sulle tecnologie ambientali esistenti ed applicabili alle diverse realtà aziendali, servizi di consulenza alle imprese relativamente alla corretta applicazione della legislazione e all'implementazione di strumenti di eco-gestione e servizi di consulenza alla Pubblica Amministrazione, giocando, quindi, un ruolo fondamentale sia nella diffusione di normative e politiche orientate alla prevenzione dell'inquinamento, sia nella promozione di strumenti di Cleaner Production.

In Toscana le competenze in questo ambito sono distribuite tra un numero elevato di soggetti di varia natura e tipologia. Il progetto di fattibilità prevede di creare un punto di coordinamento al centro di un "network" regionale e internazionale di istituzioni, imprese, istituti di ricerca, etc.

La necessità di mettere a sistema le esperienze regionali di eccellenza ambientale, nonché l'ambizioso obiettivo di creare un "network" internazionale di soggetti con cui il Centro possa dialogare,

confrontarsi e scambiare know-how, hanno portato a identificare come strumento più idoneo il "sito internet", luogo virtuale di scambio delle conoscenze e delle esperienze, che può ben rappresentare un punto di incontro tra il livello istituzionale di governo del territorio, realtà produttive locali, mondo della ricerca scientifica e società civile in generale, ed esplicitare l'insieme di relazioni tra i diversi soggetti attraverso il semplice inserimento di collegamenti virtuali (links di rete).

5.3.3. I sistemi di gestione ambientale

È convinzione sempre più diffusa che nei prossimi anni il vantaggio competitivo dipenderà dalla capacità di produrre beni che rispondano alle esigenze di efficienza produttiva, di qualità e servizio al cliente, minimizzando al contempo l'impiego di risorse naturali: in altre parole dal saper essere eco-efficienti. Sebbene sia un concetto relativamente "nuovo" e in evoluzione possiamo riassumerne la portata con la definizione coniata dal World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) "... una profonda trasformazione dei cicli produttivi in cui lo sfruttamento delle risorse, la destinazione degli investimenti, l'orientamento dell'evoluzione tecnica e il cambiamento aziendale mirano a potenziare al massimo il valore aggiunto cercando di ridurre al minimo l'impiego delle risorse, la produzione dei rifiuti e l'inquinamento"¹. Per la Toscana tutto ciò rappresenta un'esigenza e un'opportunità.

L'esigenza è determinata dalla diffusione ancora limitata degli strumenti di politica ambientale più innovativi e potenzialmente efficaci nell'incentivare il miglioramento ambientale del sistema economico e produttivo. A ciò si aggiunga la consapevolezza che per imprimere una spinta decisiva al loro ulteriore sviluppo occorra renderli più allettanti e facilmente applicabili, soprattutto per le imprese di minori dimensioni che costituiscono l'ossatura del sistema produttivo toscano e per le quali ancora oggi la loro adozione può rappresentare un impegno proibitivo.

L'opportunità è offerta dalla chiave di lettura "distrettuale" dell'attuale versione del Regolamento EMAS² che, nato come strumento volontario per le singole organizzazioni, ha successi-

¹ S. Schmidheiny, BCSD, Cambiare rotta. Una prospettiva globale del mondo economico industriale sullo sviluppo e l'ambiente, Il Mulino, Bologna, 1992. Per un aggiornamento e una traduzione operativa di queste tematiche si veda: S. Schmidheiny, F. Zorraquin, Finanziare il cambiamento, Baldini & Castoldi, Milano, 2000.

² Regolamento CE n. 761 del 19 marzo 2001 "Adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit".

³ Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo COM(2003)302 del 18/6/2003 Politica integrata dei prodotti - Sviluppare il concetto di "ciclo di vita ambientale".

⁴ UNI EN ISO 14001:2004 "Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso".

⁵ Regolamento CE n. 1980 del 17 luglio 2000 relativo al sistema comunitario, riesaminato, di assegnazione di un marchio di qualità ecologica.

vamente incorporato suggestioni territoriali che hanno trovato riscontro (anche in Toscana) per un possibile legame con la dimensione dello sviluppo locale e, in particolare, con le dinamiche socio-territoriali degli ambiti produttivi omogenei (industriali e non). Questa opportunità è rafforzata dal crescente interesse dimostrato dalle imprese singole o associate, dal decisore pubblico e dalle istituzioni private per strategie mirate al miglioramento delle performance ambientali di un intero sistema-prodotto intervenendo in ogni fase del suo ciclo di vita, dalla progettazione allo smaltimento (Politica Integrata di Prodotto)³.

In questo contesto estremamente dinamico le certificazioni ambientali rappresentano ancora una delle risposte più valide elaborate dal mondo imprenditoriale per minimizzare l'impatto delle attività economiche: attraverso la sistematica ricerca del miglioramento continuo delle prestazioni ambientali nel caso di ISO 14001⁴ ed EMAS; grazie agli interventi correttivi messi in evidenza dall'analisi del ciclo di vita dei propri beni o servizi nel caso dell'ECOLABEL⁵. Le politiche ambientali, ai vari livelli di governo, hanno da sempre promosso la diffusione di questi strumenti volontari, o dei loro prototipi, intuendone l'enorme portata per l'affermazione di un nuovo paradigma di sviluppo. Infatti, gli schemi di certificazione attraverso la visibilità ed il riconoscimento della responsabilità ambientale

dimostrata dal produttore possono ridurre la profonda divaricazione ancora esistente tra razionalità economica (basata sulla ricerca dell'efficienza economica) e razionalità ecologica (imperniata sull'eco-efficienza). In altre parole possono offrire l'opportunità per trasformare i vincoli ambientali in vantaggi economici e competitivi.

Il successo riscosso dalle certificazioni ambientali, pur con fasi alterne, sembra accreditare quest'ipotesi: nel corso degli ultimi anni il numero di certificazioni ambientali ha subito un notevole incremento, soprattutto per quel che riguarda i Sistemi di Gestione Ambientale (SGA)⁶. Anche se la diffusione rimane assai distante dalle proporzioni raggiunte dalle classiche certificazioni dei Sistemi di Gestione della Qualità⁷ (solo in Italia hanno raggiunto quota 100.000) i tassi di sviluppo sono decisamente incoraggianti sia a livello mondiale che nazionale. Le ISO 14001, grazie anche alla recente spinta cinese, veleggiano ormai intorno alla soglia simbolica dei 100.000 certificati emessi in tutto il mondo, mentre l'EMAS – il cui campo d'azione è limitato alla sola Europa – alla data del 15 novembre 2005 può contare su 4.279 siti aderenti. Su base nazionale l'andamento dei certificati emessi per EMAS e ISO 14001 non si discosta mai troppo da un rapporto di 1 a 20: anche gli ultimi dati disponibili confermano questa relazione con 388 registrazioni EMAS cui si contrappongono 6.234 ISO 14001.

Indicatore	2000	2001	2002	2003	2004
ISO 14001 Toscana	31	47	95	157	270 *
ISO 14001 Italia	717	1.452	2.076	2.445	5.000 *
EMAS Toscana	1	3	6	9	16
EMAS Italia	42	83	126	169	261
Produttori Ecolabel Toscana	3	6	8	9	11
Produttori Ecolabel Italia	5	13	19	20	24

La diffusione delle certificazioni ambientali. Confronto Toscana/Italia (Fonte SINCERT)
* Dati stimati al 31/12/2004

Tabella 5

Il contributo della Toscana al successo di questi standard nella fase del loro decollo, come si vede dalla tabella, è stato molto differenziato e controverso: decisamente all'avanguardia nel sistema ECOLABEL, coerente con la media nazionale per l'ISO, deludente nello sviluppo di EMAS. La prima registrazione EMAS toscana, infatti, sarà ottenuta solo nel 2000 in contemporanea con l'avvio della politica regionale a sostegno delle

certificazioni ambientali. Comunque, il dato parziale del 2005 conferma il consolidamento degli aspetti positivi ed il tendenziale recupero, se non un vero e proprio ribaltamento, delle situazioni di sofferenza. Mentre ISO 14001 ed ECOLABEL si muovono nel solco dei rapporti di forza consolidati a livello nazionale, EMAS mette a segno un risultato di tutto rispetto (38 registrazioni ad anno ancora in corso, con un aumento di circa

⁶ In Italia, ad esempio, il numero di aziende certificate secondo la norma ISO14001, nel biennio 2002-2003 ha registrato un incremento annuo compreso tra il 45 ed il 50%, Fonte SINCERT.

⁷ UNI EN ISO 9001:2000 Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti.

il 140% sul periodo precedente che fa balzare la Toscana al 3° posto dopo Emilia Romagna e Lombardia). Al di là dell'aspetto quantitativo – che aiuta, naturalmente – sono le dinamiche che interessano il sistema e la qualità dei percorsi di ecogestione attivati a confortare sull'evoluzione del fenomeno.

Alcuni esempi aiuteranno a comprendere meglio il senso di quest'affermazione: nella transizione dall'intervento focalizzato sulla singola organizzazione a quello di "area vasta" la Toscana può vantare una vera e propria leadership in Italia se si pensa che tra la ventina di esperienze d'avanguardia censite dal Comitato Ecolabel/Ecoaudit per l'applicazione di EMAS in ambiti produttivi omogenei ben 5 provengono dal nostro territorio. Interessante è anche il coinvolgimento degli enti locali toscani nelle attività di promozione fino alla certificazione stessa della propria organizzazione secondo gli schemi ISO 14001 o EMAS: alla fine del 2005 già 14 organizzazioni pubbliche hanno ottenuto l'adesione ad uno dei due sistemi (tra queste alcune di assoluto rilievo come la Provincia di Siena, il Comune di Grosseto e l'Autorità Portuale di Livorno) e molte stanno attendendo gli audit di conformità⁸. Inoltre, la registrazione EMAS viene spesso inserita dalle amministrazioni locali in un programma di più ampio respiro, come il processo di Agenda 21 Locale⁹ o di altre iniziative orientate allo sviluppo sostenibile. In Toscana il settore pubblico copre una parte significativa ed in costante aumento delle certificazioni ambientali emesse rappresentando all'incirca il 5% del totale.

Se consideriamo che i progetti di applicazione di EMAS (o comunque di promozione delle certificazioni) ad entità complesse come i distretti, le aree industriali, le filiere produttive e le autorità locali mettono in moto sinergie e nuove opportunità che si traducono necessariamente in una mag-

gior partecipazione agli standard ambientali delle organizzazioni che ne fanno parte è lecito attendersi nel medio periodo una netta accelerazione della tendenza in atto. Nell'immediato questa tendenza è già percepibile nei tre distretti che hanno aderito alla sperimentazione regionale¹⁰: quello cartario di Capannoni che ha scelto di applicare fino in fondo il modello toscano per l'EMAS di distretto utilizzando le risorse di un progetto LIFE presentato dalla Provincia di Lucca¹¹, ma anche quelli di Santa Croce e Prato che, pur optando per un percorso più graduale, hanno tuttavia avviato alcuni tasselli previsti dal documento metodologico regionale (Analisi Ambientale Territoriale e Politica Ambientale di Distretto).

Da questa rapida analisi comparata sull'evoluzione dei sistemi di gestione ambientale sembra emergere rafforzato l'orientamento maturato dalla Regione Toscana di impostare una nuova politica di promozione associando all'azione ordinaria, fondata sulle agevolazioni finanziarie, un'iniziativa ad ampio raggio dal taglio fortemente sperimentale. L'intervento straordinario che ne è scaturito ha puntato da subito sugli elementi più innovativi che emergevano dall'applicazione degli strumenti volontari, cercando di coinvolgere nelle attività di promozione gli attori fondamentali per il successo dell'iniziativa. Tutto ciò ha dato luogo ad una pluralità di misure tra loro coordinate gravitanti sui principali filoni di attività: l'Accordo volontario PRO.DI.G.A. (PRoMozione e DIffusione della Gestione Ambientale sottoscritto nel giugno 2002 con ARPAT, le Province toscane e le Associazioni degli imprenditori del settore industriale) e la sperimentazione di un modello per l'applicazione di EMAS ai distretti industriali, formulato con il duplice intento di minimizzare l'impegno della singola organizzazione nel percorso individuale di registrazione e allo stesso tempo di rendere fattibile un riconoscimento ai

⁸ Vale la pena accennare che sempre in tema di certificazione ambientale sono stati i boschi dell'Amiata, a cavallo tra le province di Siena e Grosseto, a potersi fregiare per la prima volta in Italia del prestigioso riconoscimento rilasciato dal Pan European Forest Certification, uno degli schemi più diffusi nel settore forestale. Sulla partecipazione del settore pubblico al sistema EMAS un'ultima considerazione: per effetto del bando regionale 2004 riservato al settore terziario hanno ottenuto il finanziamento per l'adesione ad EMAS ben 16 comuni e 2 Comunità Montane.

⁹ Due dei 6 enti pubblici certificati al 2003 avevano in corso un processo di Agenda 21 Locale.

Protocollo di intesa 7 luglio 2003 per la sperimentazione del documento di metodo per l'applicazione di EMAS nei distretti industriali di S. Croce (PI), Prato e Capannoni (LU).

¹⁰ Più di 40 organizzazioni hanno aderito al Progetto PIONEER offrendo la propria disponibilità a testare la metodologia, i documenti del sistema e le procedure che verranno proposti dal Comitato Promotore, 18 di queste si sono impegnate ad ottenere la registrazione EMAS entro la scadenza del progetto. Si confronti il dato attuale regionale con quello virtuale del distretto cartario e si può avere una stima approssimata per difetto del potenziale dei progetti condotti a livello territoriale con un approccio cooperativo.

¹¹ "EMAS PER I DISTRETTI INDUSTRIALI: il modello toscano e le linee guida operative" presentato in bozza il 7 febbraio 2005 a Pisa nel convegno tenutosi presso La Scuola Superiore Sant'Anna.

¹² L'ECOGESTIONE CONVIENE? Ricerca sui Vantaggi Economici ed Ambientali dei Sistemi di Gestione Ambientale Iso14001/EMAS e del Marchio di Qualità Ambientale Ecolabel in Toscana, Regione Toscana, 2005.

sistemi produttivi locali operanti secondo le indicazioni della metodologia¹².

La nuova stagione della politica regionale a favore delle certificazioni ambientali ripartirà, quindi, dalla valorizzazione di questi due veri e propri pilastri appena illustrati (approccio negoziale e impianto territoriale) ponendosi come obiettivo quello di dare una risposta alle necessità delle imprese toscane ormai inserite nei sistemi ISO/EMAS/ECOLABEL che la ricerca scaturita dal primo ciclo di PRO.DI.G.A., nell'intento di evidenziare i punti di forza e le criticità del fenomeno, ha fotografato in modo inequivocabile¹³.

5.3.4. I processi di Agenda 21 Locale in Toscana

La Toscana è una delle regioni con il maggior numero di processi di A21 Locale attivi, attualmente tali processi, in fase di attivazione o di attuazione, corrispondono a circa il 15 % del totale nazionale.

Risultano in fase di realizzazione sul territorio regionale 124 processi di Agenda 21 locali che corrisponde a circa il 31% di tutti gli Enti locali della Toscana.

Il maggior numero di processi sono stati attivati da amministrazioni comunali (89) ma è da rilevare la totale presenza delle Province toscane e di 16 delle 19 Comunità Montane, oltre alla totalità dei circondari e dei parchi nazionali e regionali presenti sul territorio toscano.

Questa realtà particolarmente vivace deriva sicuramente dalla iniziativa delle amministrazioni locali toscane e dalla loro attenzione ai processi di programmazione partecipata considerati un vero valore aggiunto della modalità di governo locale toscano.

La Amministrazione regionale ha svolto in questi anni un ruolo particolarmente vivace promovendo la diffusione delle Agende 21 Locali sul territorio e la loro integrazione nel processo di formazione o di attuazione di altri strumenti di programmazione e di pianificazione.

La Regione Toscana per raggiungere questo obiettivo ha predisposto strumenti economici e finanziari finalizzati a incentivare e supportare l'orientamento alla sostenibilità nel governo del territorio a scala locale, mettendo a disposizione risorse per gli Enti locali che desiderassero avviare la programmazione integrata e partecipata delle scelte di sviluppo sostenibile.

Nell'ultimo lustro sono state complessivamente cofinanziate 57 amministrazioni pubbliche per facilitare la diffusione di questi strumenti di governance, la Regione con due bandi nel 2002 e nel 2004 ha impegnato circa 3 milioni di euro a favore di 40 amministrazioni locali, questi processi stanno interessando un territorio su cui

insiste il 66% della popolazione residente in Toscana, inoltre il Ministero dell'Ambiente con i bandi 2000 e 2002 ne ha cofinanziate altre 17 con un impegno di circa 1.800.000 euro.

Per meglio coordinare gli sforzi rivolti a conseguire l'obiettivo comune di uno sviluppo socio-economico locale ambientalmente compatibile, come risultato della collaborazione tra gli Enti locali, e del dialogo con gli stakeholders locali, la Regione Toscana ha favorito e sostenuto la costituzione della "Rete delle Agende 21 locali della Toscana", (aprile 2002) un organismo voluto dagli Enti locali Toscani impegnati a sviluppare i piani di azione ambientale per il 21° secolo.

La Rete ha il compito di rendere più efficace e rapido il processo di applicazione dei principi di Sviluppo Sostenibile favorendo e potenziando lo scambio di informazioni sui temi relativi all'Agenda 21 Locale tra gli Enti; valorizzando le buone pratiche e le esperienze di A21 Locale sul territorio regionale; facilitando e promuovendo occasioni per la costituzione di partenariati su progetti di A21 Locale; incentivando i momenti formativi per amministratori e responsabili negli Enti locali e per la creazione di nuove figure professionali per lo sviluppo sostenibile; contribuendo infine alla definizione di indicazioni ed orientamenti per la formulazione di piani di settore e di programmi regionali.

Aderiscono attualmente alla Rete 83 amministrazioni locali toscane: 62 Comuni 9 Province, 9 comunità montane, 1 Circondario, 2 enti Parco.

Al fine di avere informazioni sullo stato di attuazione dei processi di Agenda 21 in Toscana è stata effettuata un'indagine dal Settore Programmazione dello Sviluppo Sostenibile, rivolta a tutti gli Enti che hanno attivato un percorso di A21 Locale.



Il questionario inviato a tutte le Amministrazioni Pubbliche toscane è stato costruito basandosi su esperienze analoghe maturate dalle Regioni Emilia Romagna e Umbria e dal Ministero dell' Ambiente.

In base a tale indagine è emerso che tra i diversi soggetti istituzionali coinvolti risultano preponderanti le Amministrazioni Comunali seguite dalle Province.

Considerando invece la diffusione sul territorio regionale le province che presentano una maggiore percentuale di processi attivati sono Firenze e Pisa.

Sul totale delle Amministrazioni interrogate più dell'80% hanno aderito alla Rete delle A21 Locali della Toscana.

Tra assessorati e uffici a cui fa capo il processo di A21 è stato indicato per la maggior parte l'Assessorato all' Ambiente (65%), a seguire l'Ufficio del Sindaco/Presidenza (10.5%) e l'Assessorato allo Sviluppo Economico.

Un dato di particolare rilevanza è che circa il 40% dei soggetti istituzionali intervistati ha dichiarato di avere creato in seno all'Ente un ufficio specifico con personale dedicato per Agenda 21.

Molti Enti hanno aderito alla Carta di Aalborg soltanto in anni recenti (a partire dal 2001) e questo naturalmente si riflette nello stato di avanzamento dei progetti.

Infatti ad oggi circa il 50% dei processi di Agenda 21 locale delle Amministrazioni locali toscane risultano in fase di attivazione (impegno formale) o organizzazione del processo stesso.

5.3.5. IPPC

Il Decreto Legislativo 18 febbraio 2005, n. 59 ("Attuazione integrale della Direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento") recepisce integralmente la Direttiva 96/61/CE (Direttiva IPPC) abrogando il Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 372.

Tale nuovo Decreto ha per oggetto la prevenzione

e la riduzione integrata dell'inquinamento proveniente dalle attività industriali di cui all'Allegato I allo stesso e disciplina il rilascio, il rinnovo ed il riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) degli "impianti IPPC", nonché la loro modalità di esercizio ai fini del rispetto dell'autorizzazione ambientale.

A tale fine è richiesto ai gestori degli stabilimenti medesimi di predisporre la domanda alla luce di un'analisi integrata di consumi/impatti ambientali complessivi dell'impianto stesso.

L'A.I.A. sostituisce ad ogni effetto ogni altro visto, parere o autorizzazione in materia ambientale previsti dalle disposizioni di legge e dalle relative norme di attuazione, ad eccezione delle disposizioni fissate dal Decreto Legislativo 334/99 (Seveso II) e delle autorizzazioni previste dalla normativa che recepisce la direttiva 2003/87/CE (Emission Trading).

In particolare, il D.Lgs. 59/05 ha indicato più precisamente quali autorizzazioni ambientali sono da considerarsi in ogni caso sostituite dall'A.I.A., riportandole in elenco all'Allegato II del Decreto stesso.

Rispetto alla preesistente normativa, il D.Lgs. 59/05, oltre agli impianti esistenti, estende la procedura autorizzatoria anche agli impianti nuovi ed alle modifiche sostanziali.

La norma IPPC prevede che l'Autorizzazione Integrata Ambientale debba essere rilasciata nel rispetto delle Linee Guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, ma indica anche che per gli *impianti nuovi*, in mancanza delle Linee Guida, l'Autorità Competente può rilasciare comunque l'A.I.A. tenendo conto di determinate considerazioni riportate nell'Allegato IV del Decreto stesso.

Occorre sottolineare il carattere innovativo della Direttiva IPPC che, mediante l'introduzione dell'approccio integrato, sposta l'attenzione dalle singole matrici ambientali alla valutazione dell'inquinamento complessivo provocato dallo stabilimento. In tale ottica il gestore dell'impianto IPPC è tenuto ad adottare, mediante processi di negoziazione con l'Autorità Competente, le migliori tecniche disponibili del settore industriale di riferimento che consentono di raggiungere un elevato livello di efficienza ambientale.

Difatti, l'obiettivo generale di tale approccio integrato è basato sul miglioramento della gestione e del controllo dei processi industriali mediante l'adozione, da parte dei gestori, delle migliori tecniche disponibili (MTD), definite dalla norma come "la più efficiente e avanzata fase di sviluppo di attività e relativi metodi di esercizio indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche a costituire, in linea di massima, la base dei valori limite di emissione intesi ad evitare oppure, ove ciò si riveli impossibile, a ridurre in modo gene-

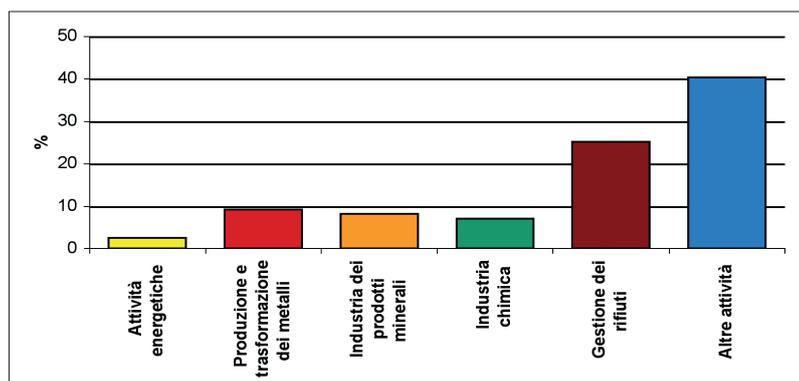


Figura 4

Distribuzione attiv   IPPC relative alle domande A.I.A. presentate suddivise per categorie (dati aggiornati novembre 2005)

rale le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso".

Gli impianti IPPC in Toscana

Con L.R. 22 dicembre 2003, n. 61 la Regione Toscana ha individuato quale Autorità competente al rilascio dell'A.I.A. le Amministrazioni Provinciali territorialmente interessate.

Precedentemente la suddetta Legge Regionale, la Regione Toscana, in qualità di Autorità Competente per il rilascio delle Autorizzazioni Integrate Ambientali ai sensi del D.Lgs. 372/99, con D.G.R.T. n. 841/02, ha determinato il calendario per la presentazione delle istanze al rilascio dell'A.I.A. da parte dei gestori degli impianti IPPC, fornendo anche le istruzioni tecnico-amministrative per la predisposizione della modulistica necessaria alla stesura della domanda e della relativa documentazione tecnica (relazione, elaborati, allegati, etc.).

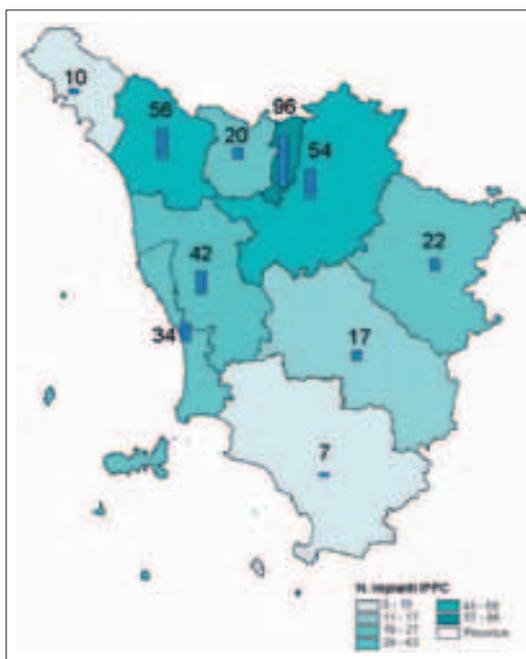
Tale calendario è stato successivamente prorogato più volte in attesa dell'emanazione delle Linee Guida statali, fissando al 31 marzo 2004 la scadenza per le prime tre categorie di attività dell'Allegato I al Decreto e al 31 luglio 2004 per le altre categorie.

Alla luce dell'emanazione del D.Lgs. 59/05 le Autorità Competenti, quali le Amministrazioni Provinciali, con proprie deliberazioni, hanno fissato un nuovo calendario per la presentazione della domanda A.I.A.

Questo si rivolge agli impianti esistenti che non hanno ancora presentato la domanda e agli impianti nuovi e prevede una data unica per tutte le categorie, fissata al 30 novembre 2005.

Inoltre con tali delibere è precisato che le istruzioni tecniche e la modulistica per la presentazione delle domande A.I.A. pubblicate con la D.G.R.T. n. 841/02 sono state sostituite integralmente con una nuova versione aggiornata ai sensi del D.Lgs. 59/05.

Il grafico in Figura 4 mostra la distribuzione delle attività IPPC relative alle domande A.I.A. presentate, suddivise per categoria (cfr. Allegato I, D.Lgs. 59/05). Di seguito si riporta il riepilogo delle domande A.I.A. pervenute per Provincia al termine della scadenza prevista (Figura 5).



Distribuzione sul territorio della regione Toscana stabilimenti IPPC suddivisi per Provincia (dati aggiornati novembre 2005)

Figura 5

Comitato di Coordinamento IPPC e Linee Guida

A supporto delle Province, ai fini del confronto e dell'armonizzazione delle attività in applicazione della normativa IPPC, è stato istituito il Comitato di Coordinamento con D.G.R.T. n. 151/04 con compiti di consulenza tecnica.

Nell'ambito del Comitato di Coordinamento sono stati redatti documenti di riferimento per le Autorità Competenti relativi ai procedimenti istruttori per il rilascio dell'A.I.A., definendo anche uno schema di Autorizzazione Integrita Ambientale, opportunamente rivisto alla luce degli aggiornamenti del D.Lgs. 59/05.

Inoltre è stato concordato un documento interpretativo sui contenuti salienti del D.Lgs. 59/05 e delle linee di comportamento da adottare alla luce della vigente situazione normativa e in particolare, in attesa dell'emanazione di tutte le Linee Guida statali settoriali sopracitate.

L'Autorità competente, infatti, è tenuta a rilasciare l'Autorizzazione Integrita Ambientale nel rispetto delle Linee Guida statali, i cui contenuti tecnici devono essere utilizzati dal gestore per la valutazione dell'inquinamento potenziale arrecato dalla sua attività e per proporre l'eventuale adozione delle migliori tecnologie disponibili (MTD).

Ad oggi le Linee Guida generali, contenenti i principi di base relativi all'adozione delle MTD, le Linee Guida sui sistemi di monitoraggio e le Linee Guida settoriali per le categorie di attività 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 e 6.1 di cui all'Allegato I al D.Lgs. 59/05, sono state emanate con il D.M. 31/01/05, mentre le Linee Guida settoriali di altre categorie IPPC sono di prossima pubblicazione.

6. La dimensione territoriale: le zone di criticità ambientale



Premessa

Le *zone di criticità ambientale* costituiscono una specifica maglia territoriale individuata con Decisione di Giunta n. 15 del 3 febbraio 2003, e successivamente integrata in base al processo di concertazione avviato con la presentazione del Piano di Azione Ambientale 2004-2006. Tale maglia identifica quegli ambiti territoriali in cui la presenza di uno o più fattori di pressione ambientale determina una pluralità di impatti sull'ecosistema particolarmente significativi, tali da richiedere interventi

fortemente contestualizzati e in grado di integrare efficacemente le diverse politiche ambientali e di settore (economiche, territoriali e per la salute).

Per ciascuna zona il PRAA 2004-2006 ha individuato gli obiettivi prioritari di ripristino ambientale da conseguire a livello locale, al fine di eliminare o ridurre le criticità esistenti.

Le zone individuate (illustrate nello schema) si suddividono in quattro tipologie, a seconda della natura delle pressioni ambientali all'origine delle criticità.

Impatti di processi produttivi <ul style="list-style-type: none"> • Distretto conciario • Distretto tessile • Distretto cartario • Vivaismo e floricoltura • Alpi Apuane • Livorno • Piombino • Alta e Bassa Val di Cecina • Val di Cornia 	Lavori di grande infrastrutturazione <ul style="list-style-type: none"> • Alta Velocità (tratta) • Alta Velocità ferroviaria - Nodo di Firenze • Variante di Valico • Ferrovia Pontremolese
Siti da bonificare <ul style="list-style-type: none"> • Massa Carrara • Colline Metallifere • Amiata • Piana di Scarlino 	Tutela dei valori naturalistici <ul style="list-style-type: none"> • Lago di Massaciuccoli • Padule di Fucecchio • Arcipelago toscano • Laguna di Burano - Piana dell'Albegna • Laguna di Orbetello • Parco fluviale del fiume Arno

Ad esse si aggiunge poi l'area fiorentina, che per la sua specificità di area urbana ad alto tasso d'inquinamento atmosferico, rimane esclusa da questa suddivisione e costituisce una tipologia a sé stante.

All'interno del capitolo, per ciascuna delle 24

zone di criticità ambientale è riportata, insieme ad uno specifico cartogramma, una tabella di sintesi aggiornata al gennaio 2006 contenente gli obiettivi da raggiungere, le azioni previste per il ripristino della situazione ambientale e le azioni che ancora rimangono da intraprendere.

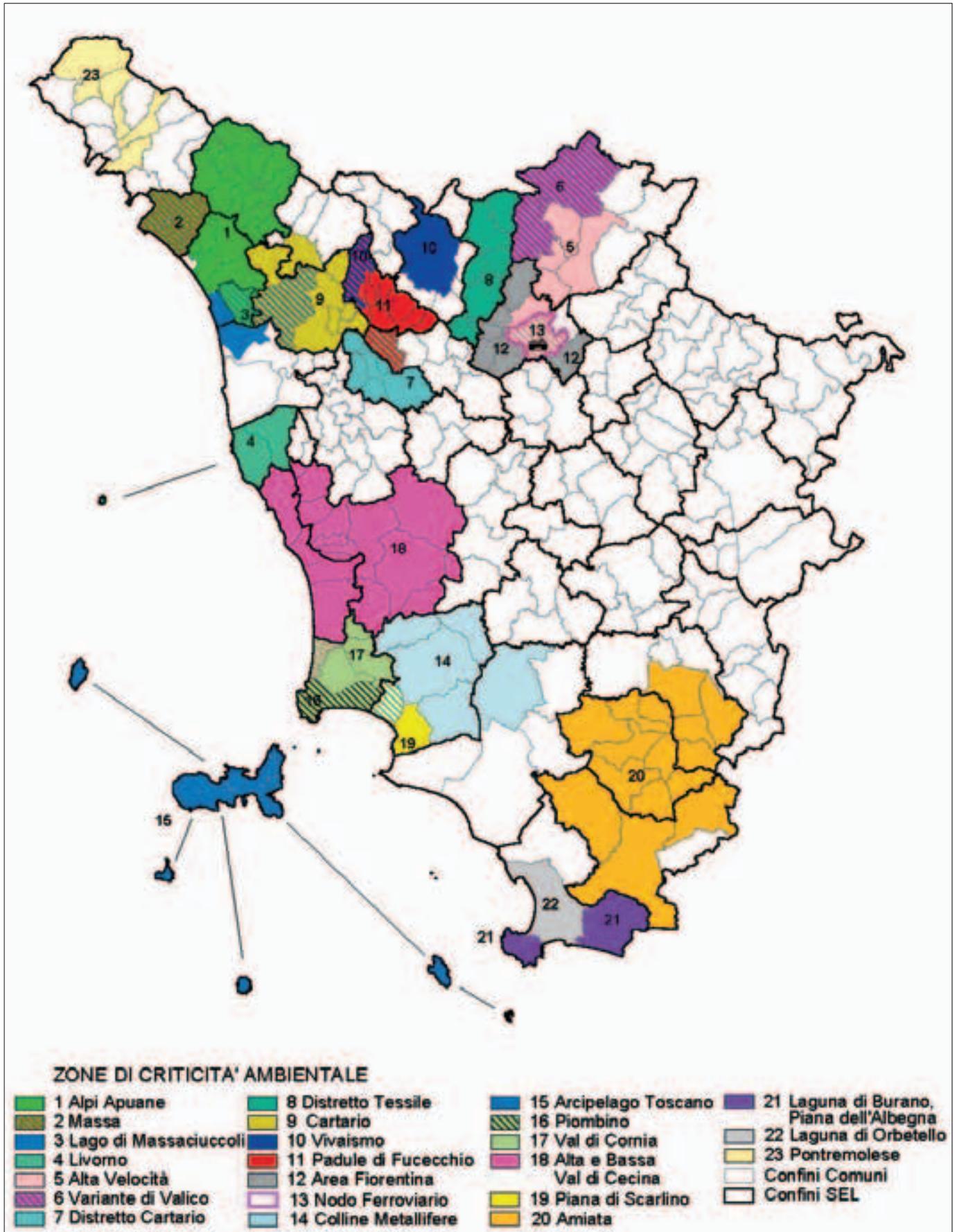


Figura 1

Zone di criticità ambientale. (Fonte: Regione Toscana)

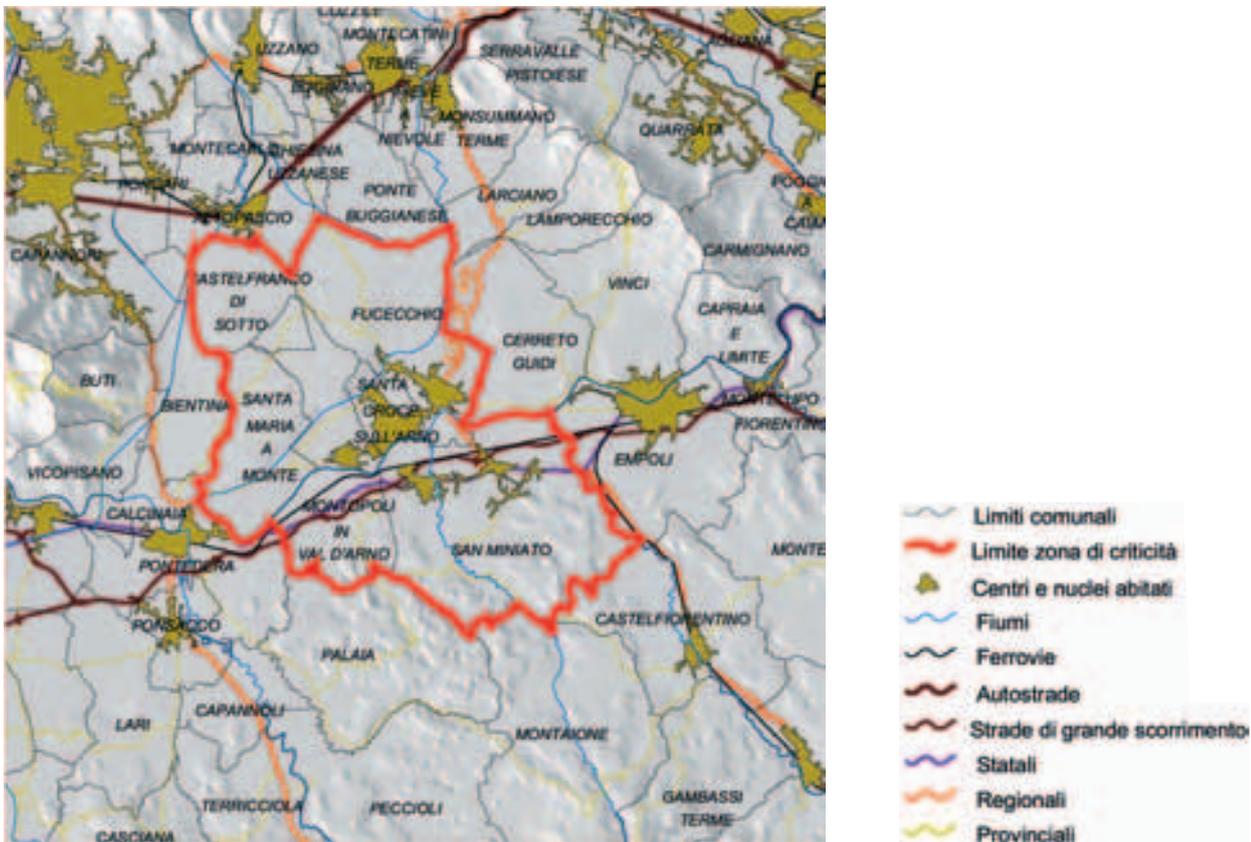
6.1. Impatti di processi produttivi

6.1.1. Alpi Apuane



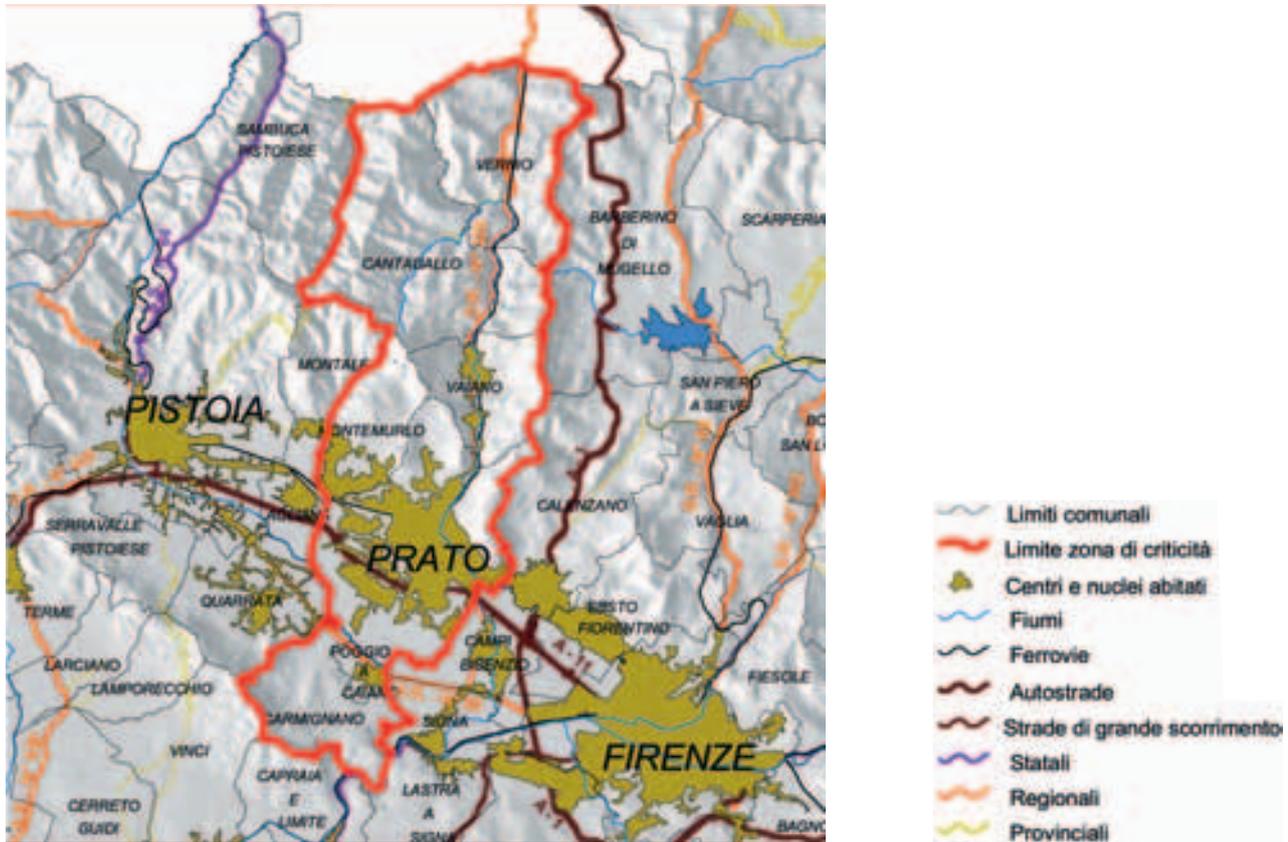
Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Riduzione dell'impatto ambientale dell'attività estrattiva	Razionalizzazione e riorientamento del processo produttivo	Avvio sperimentazione per la rigenerazione di blocchi da inforni di ravaneto Avviato lo studio per il risanamento dei bacini marmiferi di Carrara
Risanamento ambientale	Bonifica delle cave dismesse e sistemazione e recupero dei ravaneti	
Tutela e valorizzazione dei siti storici connessi all'attività estrattiva	Tutela, recupero e riqualificazione dei siti	Recupero archeologico delle "Cave della Cappella" in Comune di Seravezza
Miglioramento della qualità e del collettamento delle acque nella pianura versiliese	Interventi per la depurazione e per rendere più funzionale il collettamento delle acque	Progettazione adeguamento depuratore di Viareggio Cofinanziamento per realizzazione acquedotto duale afferente al depuratore di Viareggio finalizzato al riutilizzo acque reflue depurate
Riduzione del rischio idrogeologico in versanti e aree con gravi situazioni di dissesto	Realizzazione di interventi di regimazione idraulica e di riequilibrio idrogeologico	Studio per la sistemazione del bacino del torrente Carrione a seguito dell'alluvione del 23.09.03 Studio per la sistemazione idrogeologica: <ul style="list-style-type: none"> versanti nel bacino del fiume Frigido versanti nel bacino del Torrente Carrione bacini marmiferi nel Comune di Carrara Avviata l'attuazione degli interventi urgenti conseguenti agli eventi alluvionali a Carrara
Prevenzione dei rischi derivanti dal fenomeno delle voragini nell'alta Versilia	Controllo e valutazione del fenomeno e progettazione di interventi di prevenzione	Emanazione da parte della Regione di misure cautelari con blocco delle attività edilizie nella conca di Camaiole È stato avviato il procedimento per la stipula di un protocollo di intesa Regione, Provincia, Comune, Bacino Toscana Nord e Protezione Civile per l'insediamento di un tavolo tecnico permanente e la nomina di una commissione di esperti per la realizzazione di un progetto di fattibilità finalizzato alla riduzione del rischio e la messa in sicurezza
Tutela degli acquiferi delle Alpi Apuane	Predisposizione del bilancio idrico degli acquiferi delle Alpi Apuane	

6.1.2. Distretto conciario



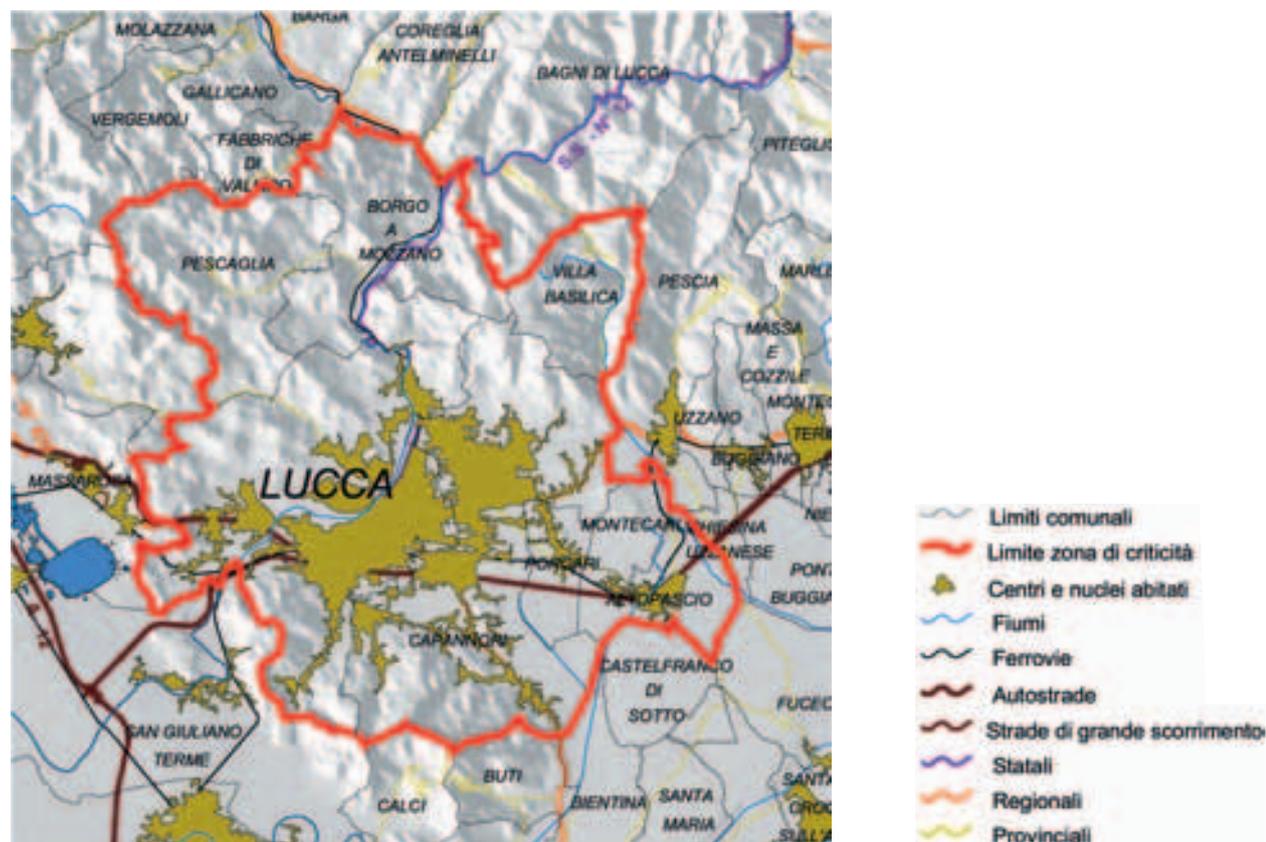
Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Riduzione delle emissioni in atmosfera	Ottimizzazione dei cicli industriali secondo le migliori tecnologie disponibili Ristrutturazione ed ottimizzazione della movimentazione delle merci e degli scarti Rinnovamento del parco veicoli circolanti e implementazione del trasporto su rotaia	Accordo di programma 29.7.2004: mitigazione degli impatti conseguenti alla riorganizzazione della depurazione Industriale
Riduzione del sovrasfruttamento della falda acquifera e miglioramento della qualità delle acque reflue	Ottimizzazione dei cicli industriali secondo le migliori tecnologie disponibili Razionalizzazione del ciclo di depurazione e riutilizzo delle acque reflue	a) Docup 2000-2006 Mis 3.3: Finanziamento di interventi sui depuratori industriali; b) Accordo di programma 29.7.2004: <ul style="list-style-type: none"> • Riorganizzazione e potenziamento della depurazione civile ed industriale per la tutela dei corpi idrici ricettori; • Riutilizzo di 6 Mil mc all'anno di acque reflue recuperate
Riduzione della produzione e miglioramento della gestione dei rifiuti speciali	Ottimizzazione dei cicli industriali secondo le migliori tecnologie disponibili Miglioramento della gestione dei rifiuti attualmente prodotti	

6.1.3. Distretto Tessile



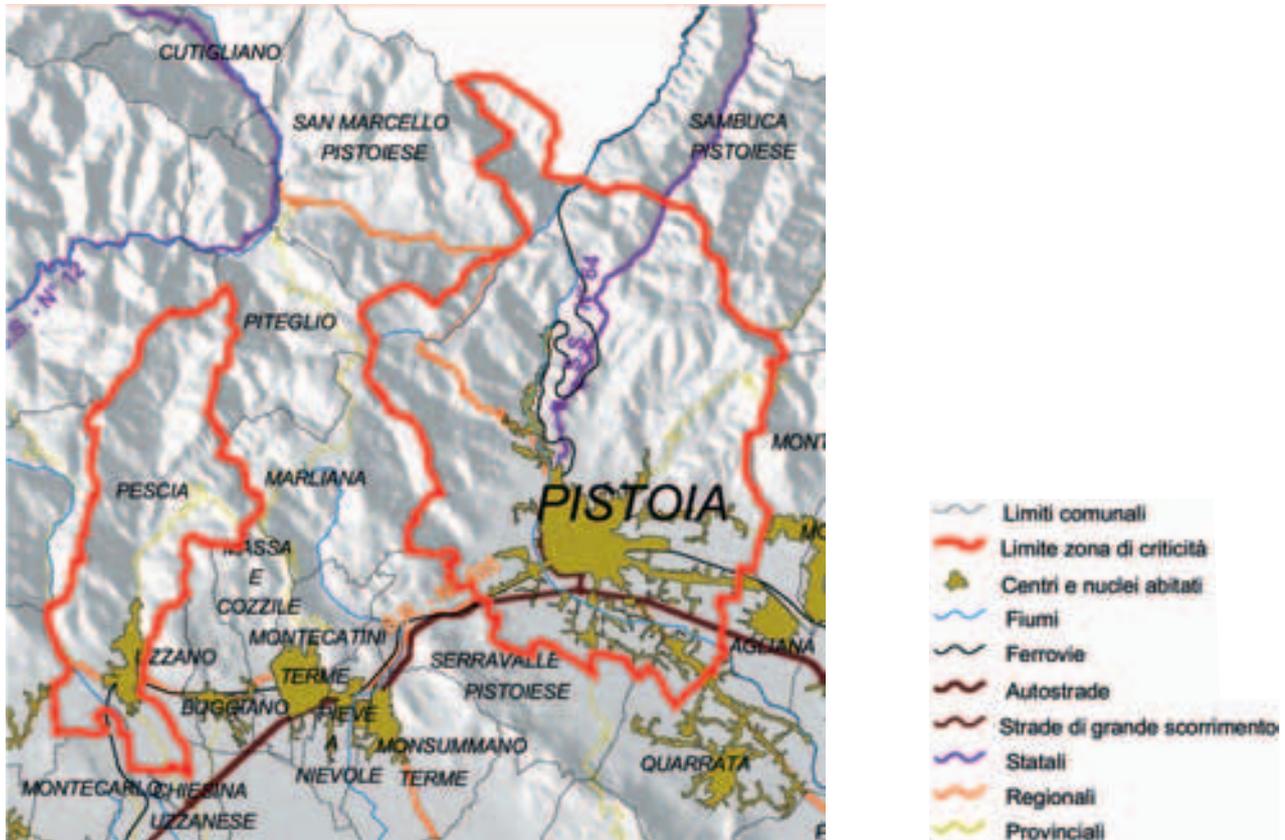
Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Riduzione della produzione e miglioramento della gestione dei rifiuti	Ottimizzazione dei cicli industriali secondo le migliori tecnologie disponibili Miglioramento della gestione dei rifiuti attualmente prodotti secondo il principio di prossimità Realizzazione di impianti dedicati	Produzione CDR
Riduzione del sovrasfruttamento della falda acquifera e miglioramento della qualità delle acque reflue	Revisione e ottimizzazione dei cicli industriali secondo le migliori tecnologie disponibili Razionalizzazione del ciclo di depurazione e riutilizzo delle acque reflue Realizzazione di impianti dedicati Piano di caratterizzazione e di bonifica delle acque sotterranee contaminate da tetracloroetilene	a) Docup 2000-2006 Mis 3.3: Finanziamento di interventi sui depuratori industriali; b) Accordo di programma 29.7.2004: • Ottimizzazione e potenziamento della depurazione industriale per la tutela dei corpi idrici ricettori anche dall'inquinamento da sostanze pericolose • Riutilizzo di 15 Mil mc all'anno di acque reflue recuperate • Acquedotto industriale di Prato. Riutilizzo di circa 5 MLmc/anno di acque reflue depurate per usi industriali (CONSER)
Prevenzione del rischio idraulico	Completamento della predisposizione di progetti finalizzati alla prevenzione del rischio Ottimizzazione della gestione del territorio dal punto di vista agricolo e urbanistico Realizzazione di opere dedicate	• Accordo di programma per la realizzazione di una cassa di laminazione del fosso Filimortula, 8/02/2005 • Atto integrativo ai protocolli d'intesa per la riduzione del rischio idraulico nel bacino del torrente Ombrone P.se, 29/06/2005

6.1.4. Distretto cartario lucchese



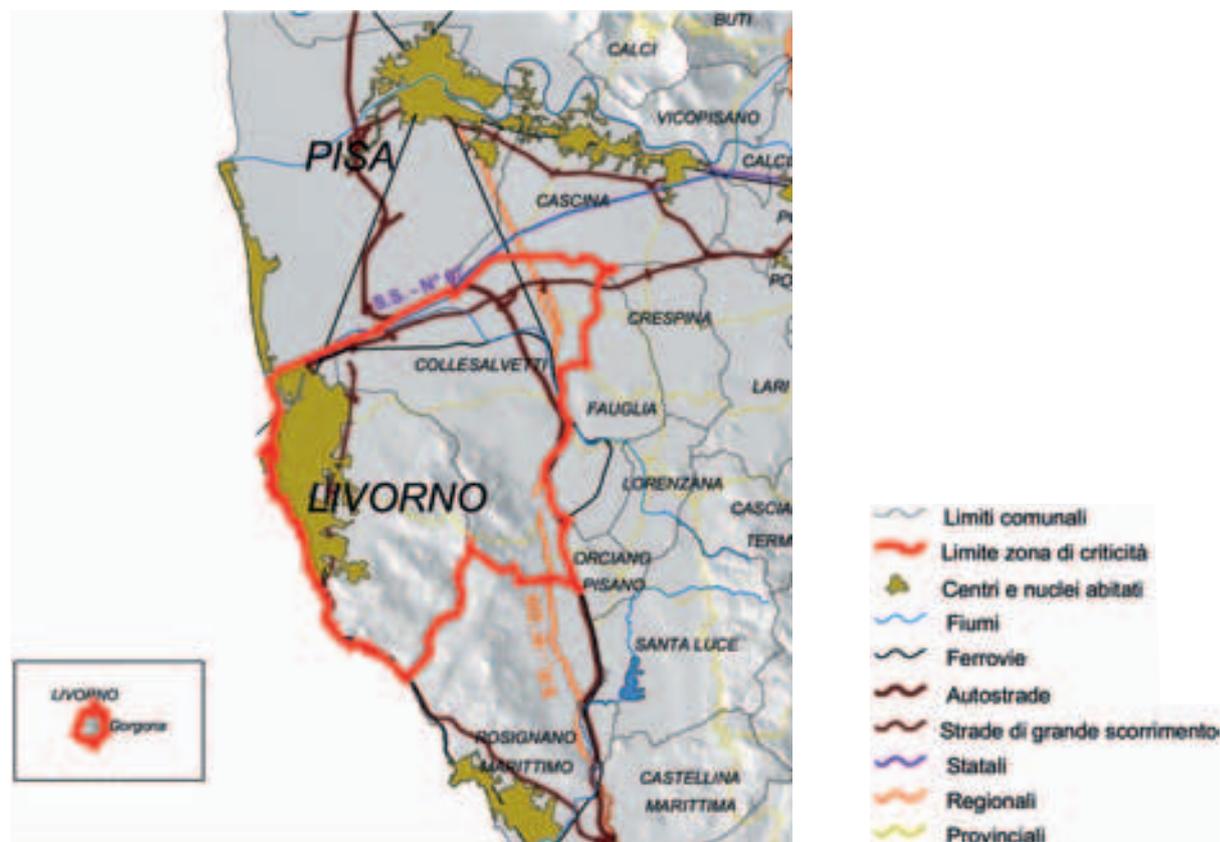
Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Riduzione del sovrasfruttamento della falda acquifera e miglioramento della qualità delle acque reflue	Ottimizzazione dei cicli industriali secondo le migliori tecnologie disponibili Razionalizzazione del ciclo di depurazione e riutilizzo delle acque reflue	Progetto PAPERBREF Accordo volontario del 07/05/04; Accordo di programma stipulato in data 28.1.2006
Riduzione della produzione e miglioramento della gestione dei rifiuti	Ottimizzazione dei cicli industriali secondo le migliori tecnologie disponibili Miglioramento della gestione dei rifiuti attualmente prodotti	Piano provinciale rifiuti
Riduzione delle emissioni in atmosfera e riduzione delle emissioni odorigene	Ottimizzazione dei cicli industriali secondo le migliori tecnologie disponibili Ristrutturazione ed ottimizzazione della movimentazione delle merci e degli scarti Rinnovamento del parco veicoli circolanti ed implementazione del trasporto su rotaia	Applicazione disposti D.P.R. 203/88 Azioni di risanamento D.G.R. 1325/03 "valutazione della qualità dell'aria e classificazione del territorio regionale" Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi del D.Lgs. 59/05
Riduzione dei livelli di rumore	Modifiche impiantistiche e strutturali Ottimizzazione della movimentazione delle merci e degli scarti	Piano di classificazione acustica del territorio comunale approvato in ottemperanza della L.R. 89/98
Riduzione del consumo energetico	Ottimizzazione dei cicli industriali secondo le migliori tecnologie disponibili Riutilizzo termico dei rifiuti	Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi del D.Lgs. 59/05
Razionalizzazione dell'occupazione permanente del suolo e dell'elevata densità abitativa	Riqualificazione urbanistica ed agricola	

6.1.5. Vivaismo e floricoltura



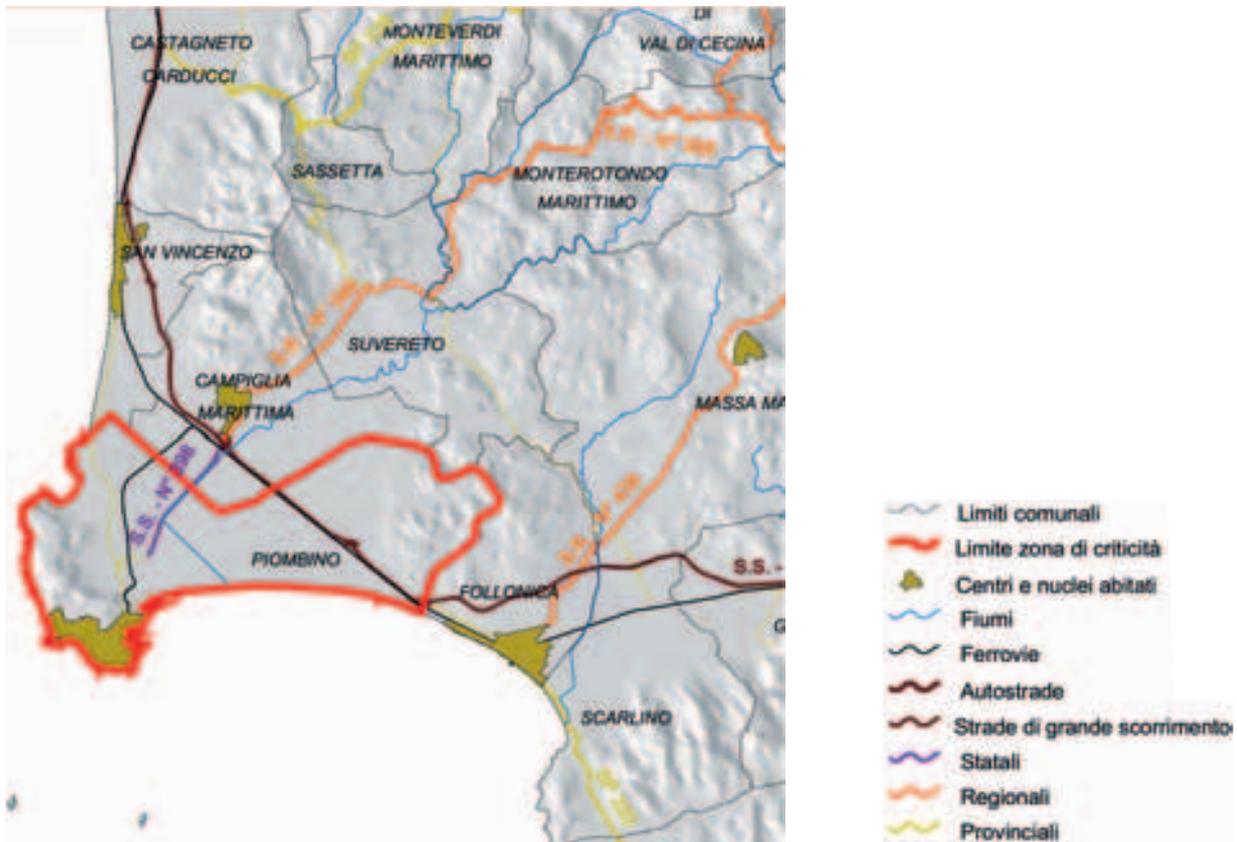
Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Tutela della qualità dell'acqua Tutela della quantità dell'acqua	Studio a scala provinciale che valuti la necessità di integrare la rete di monitoraggio della qualità e quantità delle acque sotterranee e superficiali e del suolo; Messa in opera e gestione del monitoraggio a medio termine (2004-2006).	Studio di valutazione dell'attuale rete di monitoraggio in relazione alle matrici ambientali acqua e suolo contenente proposte tecniche e finanziarie ai fini dell'integrazione della rete di monitoraggio esistente concluso, nel gennaio del 2005, dall'URTAT di Pistoia e Prato in collaborazione con ARPAT Dip. Prov. di Pistoia.
Tutela della quantità dell'acqua	Studio di fattibilità (zona pistoiese e zona Valdinievole) che tenendo conto dei fabbisogni idrici, dei risultati delle sperimentazioni effettuate (eventualmente integrate), della distribuzione dei tipi di produzione sul territorio, valuti l'opportunità di realizzare infrastrutture per la distribuzione delle acque reflue trattate, mediante un'analisi costi-benefici che tenga conto anche della salute pubblica, dell'impatto sull'ambiente e del costo della risorsa idrica destinata all'agricoltura specializzata in relazione alla sua disponibilità.	Il contesto nel quale è maturata la proposta di studio di fattibilità è stato profondamente cambiato dagli accordi di programma firmati in data 29/07/2004 che prevedono rispettivamente: a) Zona Pistoiese: Tale accordo prevede un finanziamento per la realizzazione della condotta di mandata per il riutilizzo florovivaistico sul territorio di Pistoia delle acque reflue. La fattibilità dell'intervento è stata valutata sulla base di studi pregressi. b) Zona Valdinievole: Tale accordo prevede finanziamenti per la realizzazione di interventi di miglioramento ambientale del Padule di Fucecchio e il trasferimento dei reflui al comprensorio del cuoio di Santa Croce sull'Arno. La Provincia di Pistoia ha sottoscritto una Convenzione con Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio e Acque s.p.a. per la "Tutela idrogeologica e ambientale del Padule di Fucecchio". In tale ambito è stata valutata la riorganizzazione del sistema depurativo afferente al Padule di Fucecchio, ipotizzando, sulla base del bilancio idrologico, di trasferire i reflui verso il comprensorio del cuoio di Santa Croce sull'Arno.
Limitazione del consumo e tutela della fertilità del suolo	Promuovere le seguenti sperimentazioni: a) sviluppo e sperimentazione di tecniche alternative per la realizzazione dei piazzali per la vasetteria; b) sviluppo e sperimentazione di tecniche e/o prodotti alternativi all'uso dei fitofarmaci; c) sviluppo e sperimentazione delle tecniche per reintegrare il suolo asportato nelle coltivazioni in pieno campo.	Sono disponibili i fondi relativi al Piano di Sviluppo Rurale e alle varie misure DOCUP per il miglioramento agricolo-ambientale a disposizione delle singole aziende.
Prevenzione e mitigazione dei fenomeni alluvionali e recupero della funzionalità ambientale del reticolo idrografico	Studio multiobiettivo che consenta: a) di individuare tecniche, campi di applicazione e condizioni di fattibilità sul territorio pistoiese e della Valdinievole, per la riduzione del rischio idraulico e la ricostituzione della rete di vegetazione ripariale mediante la valorizzazione ed il potenziamento del reticolo idraulico esistente (acque alte e acque basse) anche allo scopo di favorire lo sviluppo di fasce tampone per la fitodepurazione; b) di redigere linee guida condivise con l'ente gestore e l'autorità idraulica competente per la gestione e la manutenzione dei corsi d'acqua in riferimento alla loro funzione di corridoi ecologici e in relazione alla riqualificazione paesaggistica del territorio rurale; c) di realizzare dei tratti pilota lungo alcuni corsi d'acqua sulla base dei risultati dei punti a e b.	Sono in corso o già ultimati una serie di studi attivati dalla Provincia di Pistoia i cui risultati potrebbero già costituire la base per l'avvio di una fase operativa. Si elencano di seguito: • Convenzione con il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Firenze (luglio 2003) per lo studio dei processi geomorfologici, del trasporto solido e degli aspetti ecologici in un tratto significativo del Torrente Ombrone (ultimato); • studio di area vasta e delle progettazioni delle opere necessarie alla riduzione del rischio idraulico per l'area afferente ai bacini montani del Torrente Ombrone Pistoiese. (finanziamenti Regione Toscana 2004 - in corso); • Convenzione con Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio e Acque s.p.a. per la "Tutela idrogeologica e ambientale del Padule di Fucecchio". È stato affidato nel corso del 2003 uno studio per la verifica del sistema idraulico e degli interventi di messa in sicurezza, per la valutazione del minimo deflusso vitale e della qualità delle acque (in corso). È stato reperito materiale e sono state raccolte esperienze in materia di riqualificazione fluviale attraverso il CIRF (Centro Italiano di Riqualificazione Fluviale). È allo studio la valutazione di esportare nel territorio pistoiese alcune di queste esperienze maturate in altri contesti territoriali.

6.1.6. Livorno



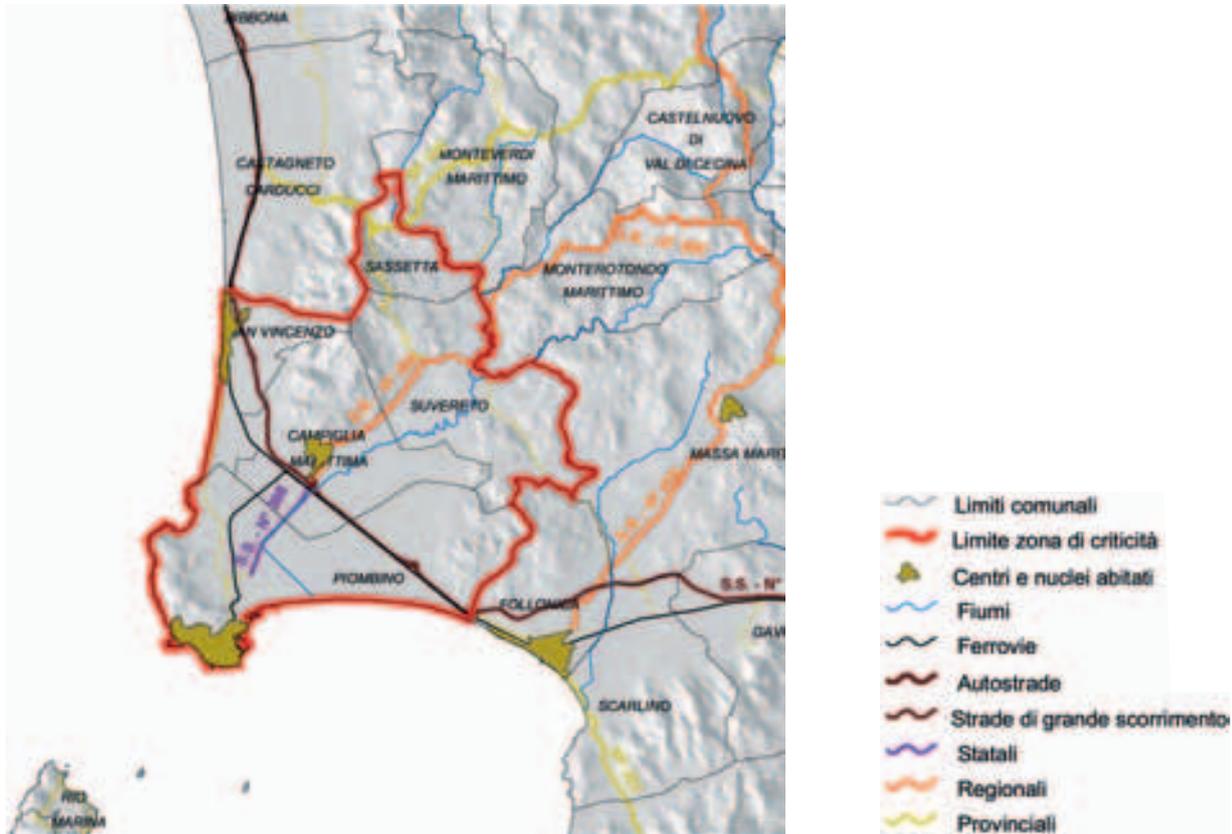
Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Rispetto dei valori limite della qualità dell'aria	Riduzione delle emissioni industriali e del sistema di mobilità	D.G.R. "Valutazione della qualità dell'aria ambiente e classificazione del territorio regionale" Approvazione dell'Accordo tra Regione Toscana, URPT, ANCI, Province e Comuni per il risanamento della qualità dell'aria ambiente nelle aree urbane Finanziamenti annuali alla Provincia per l'implementazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria ambiente, ai sensi della L.R. 63/98
Riduzione della frequenza e dell'entità degli incidenti industriali	Incremento del controllo di gestione del rischio delle industrie Introduzione dei rischi industriali negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica	Verifiche ispettive sistemi gestione sicurezza (SGS) ai sensi art. 25 D.Lgs. 334/99 come modificato dal D.Lgs. 238/05 Istruttoria rapporti di sicurezza art. 8 D.Lgs. 334/99 Collaborazione con Comuni per valutazione compatibilità territoriale Ultimati alcuni degli interventi inseriti nel Piano di risanamento per l'area critica di Livorno approvato con D.M.A. del 10/07/2001 Collaborazione con la Prefettura per la stesura dei Piani di Emergenza esterna per gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 334/99
Prevenzione e minimizzazione della produzione dei rifiuti	Riduzione della produzione dei rifiuti, uso dei rifiuti con recupero energetico	Attuazione piano provinciale di gestione dei rifiuti
Riduzione della percentuale di popolazione esposta a livelli elevati di inquinamento acustico	Riduzione delle emissioni sonore del sistema di mobilità e delle attività industriali	Piano di classificazione acustica del territorio comunale approvato in ottemperanza della L.R. 89/98

6.1.7. Piombino



Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Ridurre la frequenza e l'entità degli incidenti industriali	Incremento nel controllo di gestione del rischio delle industrie Introduzione dei rischi industriali negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica	Visite ispettive sui Sistemi Gestione Sicurezza nelle industrie a rischio presenti Ultimati alcuni degli interventi prioritari previsti nel Piano di risanamento
Prevenire e minimizzare la produzione di rifiuti, in particolare di quelli speciali	Riduzione della produzione e incentivazione del recupero di rifiuti speciali Bonifica siti inquinati	Attuazione delle azioni previste dal Protocollo d'intesa per il miglioramento delle condizioni ambientali dell'area industriale e portuale e la riqualificazione del territorio di Piombino Avviato l'iter per la realizzazione della piattaforma per il recupero e gestione dei rifiuti e sottoprodotti delle lavorazioni siderurgiche. Piani di caratterizzazione e progetti preliminari dei siti di interesse nazionale in corso
Rispetto dei valori limite della qualità dell'aria e dell'ambiente	Riduzione delle emissioni industriali Razionalizzazione ciclo idrico per approvvigionamento industriale	Definizione di un progetto per l'installazione di due nuove centraline per il rilevamento degli inquinanti atmosferici. Protocolli gestionali di tutela ambientale per l'industria Siderurgica In corso approvazione progetti per la realizzazione di opere di derivazione del fiume Cornia per l'approvvigionamento idrico delle industrie locali
Riduzione della percentuale di popolazione esposta a livelli di rumore superiore ai limiti	Riduzione delle emissioni sonore dalle attività industriali e dal sistema di mobilità	Piano di classificazione acustica approvato dal Comune

6.1.8. Val di Cornia



Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Riduzione del sovrasfruttamento della falda, del deficit di bilancio idrico, dell'impatto delle attività estrattive, dell'inquinamento atmosferico e del rischio industriale	<p>Interventi di salvaguardia delle risorse idriche e regolazione dei prelievi da falda</p> <p>Progetto Cornia - uso potabile delle acque superficiali del Cornia e dismissione del Campo pozzi Franciana</p> <p>Progetto Fenice - riuso industriale delle acque depurate</p> <p>Ricerca di fonti alternative di approvvigionamento idrico</p> <p>Studio del contesto idrogeologico di supporto alla pianificazione</p> <p>Interventi di protezione dall'erosione costiera</p> <p>Interventi di bonifica ambientale</p>	<p>Studio del contesto idrogeologico - risorsa idrica</p> <p>Progetto Fenice - riuso industriale delle acque depurate</p> <p>Uso industriale delle acque superficiali del Fiume Cornia e dismissione di parte del campo pozzi di proprietà Lucchini</p> <p>Monitoraggio qualitativo e quantitativo dei corpi idrici significativi superficiali e sotterranei</p> <p>Monitoraggio della subsidenza (terminata la 2° campagna)</p> <p>Piano degli Interventi di protezione dall'erosione costiera. Progettazione preliminare in corso da parte della Provincia</p> <p>Protocollo d'Intesa 11 Aprile 2005. Azioni per il miglioramento delle condizioni ambientali dell'area industriale portuale e la riqualificazione del territorio di Piombino</p> <p>Piano di Ambito ATO 5 e azioni del gestore ASA per il raggiungimento progressivo dell'autonomia idrica dell'Isola d'Elba con conseguente riduzione delle pressioni sulla Val di Cornia</p>

6.1.9. Alta e bassa Val di Cecina



Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
<p>Riduzione degli impatti dovuti alle attività estrattive del salgemma, del sovrasfruttamento e inquinamento della falda, dell'inquinamento delle acque interne e costiere, del deficit del bilancio idrico, del rischio industriale, dell'inquinamento atmosferico e della produzione dei rifiuti.</p> <p>Gli obiettivi specifici di tutela ambientale sono così definiti: Riduzione dell'impatto sulle acque marine derivante dalla presenza dei solidi sospesi nelle acque di scarico dei cicli produttivi dello stabilimento Solvay di Rosignano; Eliminazione delle emissioni di mercurio nell'ambiente (aria, suolo, acque) attraverso la modifica dai cicli produttivi cloro-soda degli impianti Solvay e Altair con l'introduzione della tecnologia delle celle a membrana; Riequilibrio del bilancio idrico e del deflusso minimo vitale del fiume di Cecina tramite riduzione del prelievo da falda di acqua; Bonifica dei siti inquinati da mercurio; Realizzazione di interventi infrastrutturali per il completamento delle reti acquedottistiche, fognarie e dei sistemi di depurazione per la tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica.</p>	<p>Riduzione dell'impatto sulle acque marine derivante dalla presenza dei solidi sospesi nelle acque di scarico dei cicli produttivi dello stabilimento di Rosignano.</p> <p>Si tratta di ricondurre la quantità dei solidi sospesi a quanto consentito dalle norme vigenti e secondo quanto previsto dall'Accordo di Programma del 31.07.2003, attraverso diversi interventi sul ciclo produttivo per ridurre ed eliminarne la produzione e prevederne il riutilizzo.</p> <p>Eliminazione delle emissioni di mercurio nell'ambiente (aria suolo, acque) attraverso la modifica dei cicli produttivi cloro-soda degli impianti Solvay e Altair con l'introduzione delle celle a membrana.</p> <p>Riduzione del prelievo da falda di acqua impiegata nel ciclo produttivo dello stabilimento di Rosignano e nel ciclo produttivo della estrazione della salgemma a Saline di Volterra, nonché costituzione di una riserva di acqua ai fini del riequilibrio del bilancio idrico e del deflusso minimo vitale del fiume Cecina.</p> <p><i>Bonifica dei siti inquinati da mercurio</i> Sono state attivate le procedure per la definizione dei piani di bonifica dei siti inquinati Botro di S. Marte e sito Canova dove è stata registrata la presenza di mercurio causata da pregresse attività minerarie ed industriali e del torrente Passera inquinato anche da boro e arsenico.</p> <p>Realizzazione di interventi infrastrutturali per il completamento delle reti acquedottistiche, fognarie e dei sistemi di depurazione È prevista l'anticipazione di interventi previsti dal Piano di Ambito con particolare riferimento alla tutela qualitativa della risorsa.</p>	<p><i>Stato di attuazione: Accordi di programma del 2003</i> Lo specifico Osservatorio, costituito presso Arpat nell'ambito dell'Accordo di Programma sottoscritto nel luglio 2003, sta monitorando le prescrizioni e ne ha verificato l'attuazione.</p> <p><i>Stato di attuazione</i> Gli Accordi di Programma tra soggetti interessati, Regione e Ministero dell'Ambiente per l'attuazione di tali interventi sono stati sottoscritti in data 29 luglio 2004 e sono stati erogati i primi finanziamenti da parte del MATT. Le aziende hanno iniziato le attività necessarie al passaggio alle nuove tecnologie.</p> <p><i>Stato attuazione</i> E' già operativo il progetto Aretusa.</p> <p>Sono state approvate le misure di salvaguardia per il fiume Cecina da parte della Giunta Regionale.</p> <p><i>Stato di attuazione</i> E' stato sottoscritto nel 2005 uno specifico Accordo di Programma per l'utilizzazione di euro 1,4 miliardi per la bonifica dei siti "Cavona" e "Botro Santa Marta" e Torrente Passera stanziati con Decreto Bagnoli.</p> <p>Sono in fase di progettazione le azioni indicate con l'Accordo di Programma.</p>

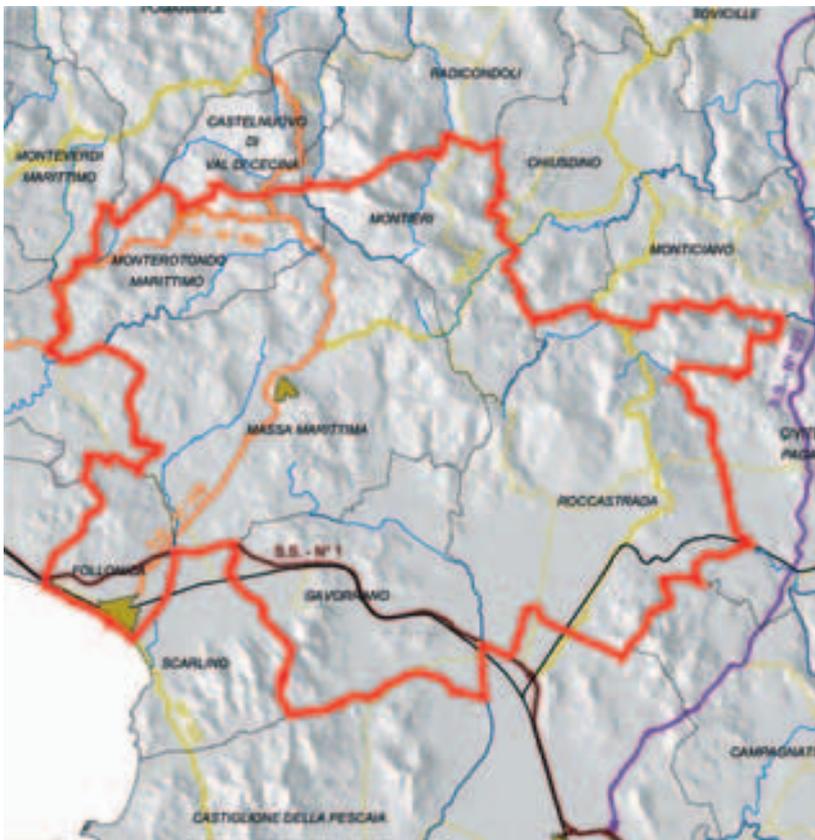
6.2. Siti da bonificare

6.2.1. Massa Carrara



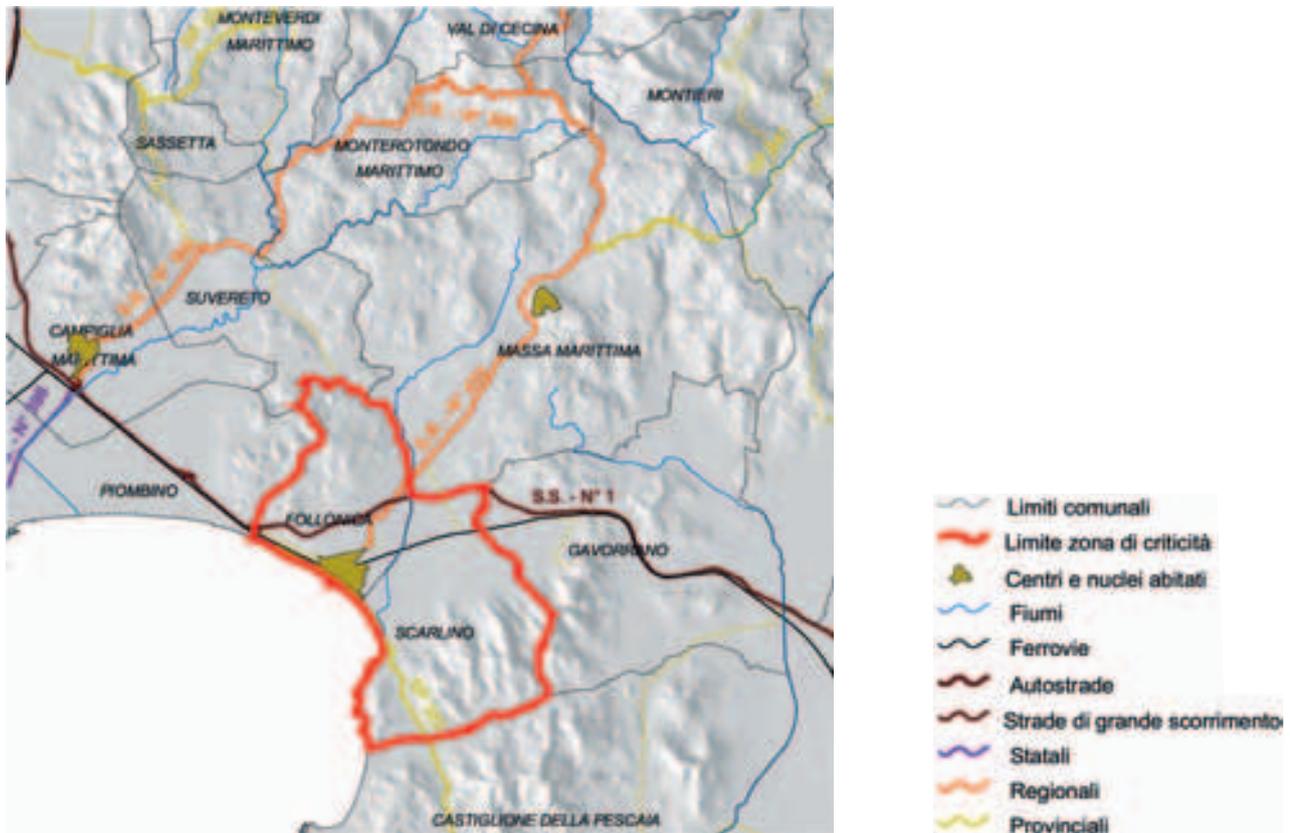
Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Riduzione dell'inquinamento atmosferico	Monitoraggio delle condizioni di inquinamento Definizione e attuazione di ulteriori interventi migliorativi della qualità dell'aria, con particolare riguardo alla presenza di polveri fini	Potenziamento del sistema di rilevamento Riduzione delle emissioni inquinanti
Bonifica delle aree inquinate	Sviluppo indagini sull'area area marina antistante la zona industriale e portuale Completamento della messa in sicurezza e bonifica della falda acquifera in maniera coordinata tra i vari soggetti	Avvio della bonifica dei terreni e della falda acquifera nella zona industriale Avvio della bonifica dei ravaneti Caratterizzazione delle aree pubbliche e residenziali
Prevenzione dell'erosione costiera	Realizzazione interventi prioritari di protezione e ripascimento arenili	Progettazione preliminare di protezione e ripascimento degli arenili relativa agli interventi definiti prioritari. Implementazione del quadro conoscitivo su interventi prioritari Modello fisico del litorale di Marina di Massa presso il Politecnico di Bari
Riduzione e riutilizzo dei rifiuti	Completamento della pianificazione del settore rifiuti speciali Promozione di strategie per la riduzione dei rifiuti speciali prodotti	Completamento della pianificazione del settore rifiuti urbani

6.2.2. Colline Metallifere



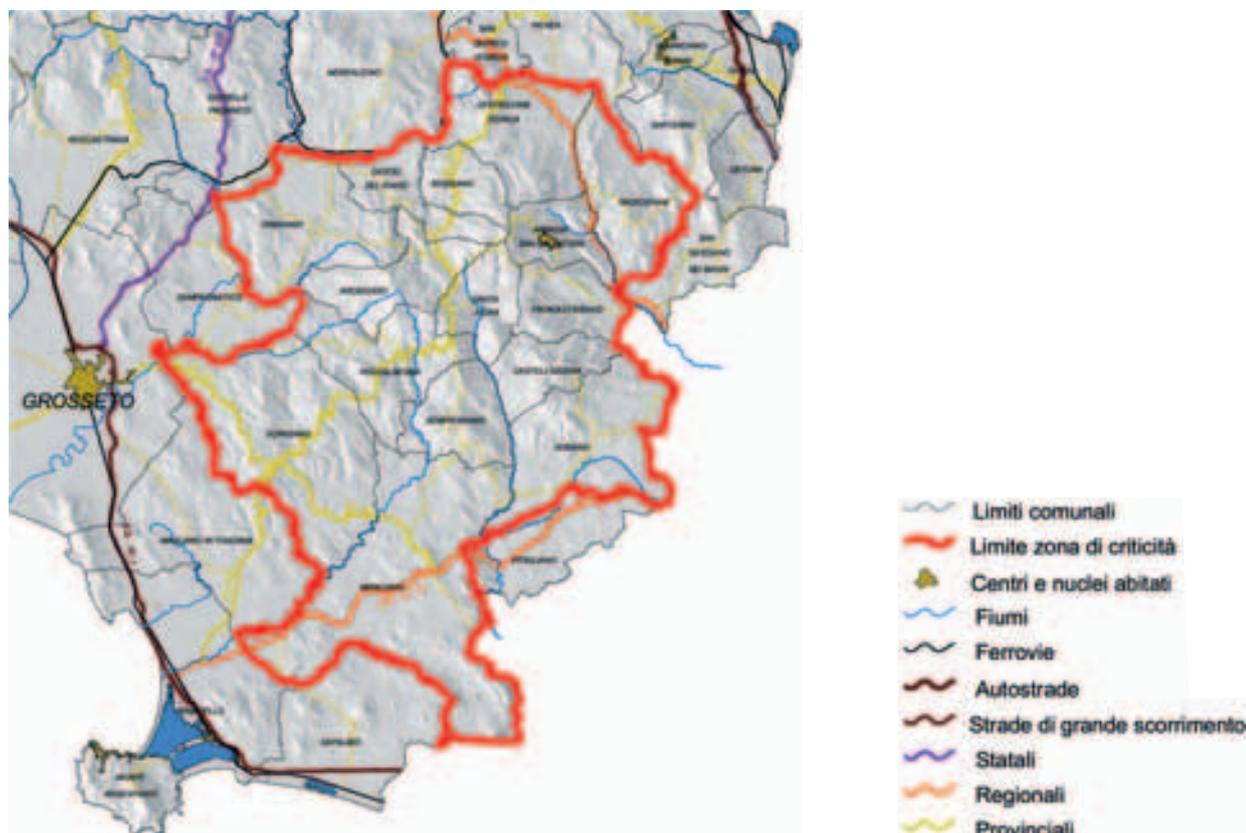
Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Individuazione delle condizioni di rischio presenti nei siti minerari e delle possibili destinazioni d'uso di questi ultimi	Acquisizione di un approfondito quadro conoscitivo delle condizioni di rischio dei siti minerari	Attivazione del completamento del quadro conoscitivo mediante: <ul style="list-style-type: none"> • Completamento verifiche per il recupero di immobili presenti nel compendio di Niccioleta ed avvio interventi • Affidamento incarico per studio e verifica della stabilità degli argini di contenimento dei bacini di decantazione nei Comuni di Gavorrano e Massa Marittima • Affidamento incarico all'Università di Firenze per studiare e monitorare gli effetti dell'allagamento con sospensione del pompaggio delle acque delle miniere di Gavorrano
Definizione di regimi e condizioni per il parziale uso in sicurezza delle singole aree	Utilizzo del quadro conoscitivo di cui sopra	Avvio delle verifiche per utilizzo in condizioni di sicurezza delle aree di Niccioleta
Individuazione delle priorità per gli interventi di messa in sicurezza delle aree	Utilizzo del quadro conoscitivo di cui sopra	Definizione degli interventi per la messa in sicurezza
Controllo e riduzione dei fenomeni di inquinamento in atto	Monitoraggio e analisi dei fenomeni, interventi di mitigazione e risanamento mirati	Ampliamento delle attività di monitoraggio sulla qualità delle acque effettuata dall'ARPAT
Riutilizzo delle acque di miniera in relazione alle loro caratteristiche	Monitoraggio e analisi delle caratteristiche delle acque e raffronto con i possibili utilizzi	
Bonifica dei siti minerari inquinati	Accelerazione degli interventi di bonifica e di recupero dei siti	Definizione degli interventi di bonifica e recupero dei siti con prescrizioni per la Società concessionaria Completamento ed approvazione del Piano di caratterizzazione per gli interventi bonifica del fiume Merse Avvio della progettazione preliminare delle opere di bonifica del fiume Merse
Tutela dei siti e dei beni di particolare pregio storico culturale inseriti nel Parco archeologico	Interventi mirati al recupero e alla valorizzazione dei beni archeologici	Iniziative realizzate dal Parco archeologico e tecnologico delle Colline Metallifere e in particolare: <ul style="list-style-type: none"> • Organizzazione della manifestazione annuale "Santa Barbara" • Attuazione del progetto "Porte del Parco" per la realizzazione di un sistema coordinato di servizi di accoglienza, informazione e attività culturali • Completamento della redazione del "Masterplan" del Parco per la definizione delle priorità degli interventi di conservazione, per avviare una valorizzazione del territorio con un approccio multidisciplinare e per impostare una pianificazione e gestione coordinata delle attività

6.2.3. Piana di Scarlino



Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Risanamento ambientale dell'area ed uso sostenibile delle risorse	Monitoraggio esiti attuazione degli interventi di bonifica. Valutazione dello sfruttamento della falda costiera e dell'ingressione salina	Realizzazione degli interventi di messa in sicurezza e di bonifica dei siti censiti a breve termine nel Piano regionale di bonifica delle aree inquinate Affidamento ad ARPAT e all'Università degli Studi di Firenze dello studio di approfondimento per definire le cause e i rimedi dell'inquinamento da arsenico nella Piana
Miglioramento della gestione dei rifiuti	Monitoraggio sul recupero e riduzione dei rifiuti	Accordo Tioxide - EE.LL. per la riduzione della produzione di rifiuti ed il riutilizzo dei medesimi per ripristini ambientali Sperimentazione presso la Soc. Tioxide di un nuovo processo rivolto alla produzione di solfato ferroso finalizzato a ridurre la produzione dei rifiuti costituiti da gesso

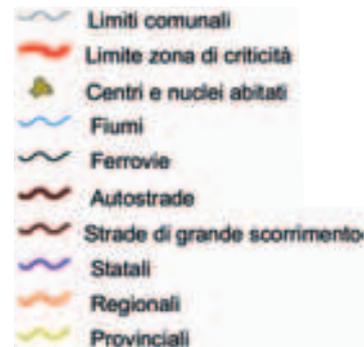
6.2.4. Amiata



Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Maggiore ambientalizzazione e perfezionamento degli aspetti socioeconomici per consentire il mantenimento e possibili sviluppi dell'attività geotermica	Completamento del piano di ammodernamento delle centrali con una progressiva installazione degli impianti di abbattimento delle emissioni Ricerca di un assetto condiviso delle centrali e opere connesse ricomprese nella concessione Piancastagnaio Regolamentazione specifica delle emissioni in atmosfera	Ristrutturazione della centrale Piancastagnaio ③ per fornitura di calore in sostituzione della centrale Piancastagnaio ② che attinge da campo geotermico superficiale
Esecuzione delle opere necessarie alle bonifiche ambientali e alla messa in sicurezza dei siti interessati da attività mineraria	Approvazione dei progetti di bonifica e messa in sicurezza, esecuzione dei medesimi nei modi più opportuni Messa in atto di tutte le garanzie per l'accettazione delle istanze di rinuncia Sostegno finanziario per la caratterizzazione e bonifica del sito SI071 Supporto e Coordinamento per garantire omogeneità tra i piani provinciali relativamente ai siti minerari geotermici (di estrazione, produzione e depositi residui) che hanno un unico interlocutore Regolamentazione specifica per lo smaltimento dei detriti di perforazione ed altri residui/rifiuti	Approvazione del Piano provinciale di bonifica dei siti inquinati da parte della Provincia di Grosseto Approvazione del progetto di caratterizzazione del sito SI071 Completamento della bonifica del Siele
Rendere operativo l'organismo di gestione del Parco Museo delle miniere dell'Amiata	Adozione di tutti gli atti necessari al funzionamento del Comitato di gestione e realizzazione degli interventi necessari a rendere fruibili i beni e i siti che costituiscono il Parco	
Valorizzare gli aspetti archeologici della geotermia	Adozione di misure per mantenere le strutture esistenti per il sito minerario del Morone (Castell'Azzara), in particolare l'impianto Spirek,	
Acquisizione del bilancio idrico dell'acquifero dell'Amiata per poter assumere decisioni in merito ad altri sfruttamenti	Acquisire tutti gli elementi necessari per il bilancio idrico e valutare la domanda in essere e di previsione dell'acquifero	
Salvaguardare la qualità dell'acquifero dell'Amiata per lo sfruttamento e per il consumo umano	Adottare provvedimenti di deroga per il consumo umano ai del DLgs 31/01 Supportare progetti di ricerca per ampliare la conoscenza della qualità delle acque in relazione all'origine	

6.3. Tutela dei valori naturalistici

6.3.1. Lago di Massaciuccoli



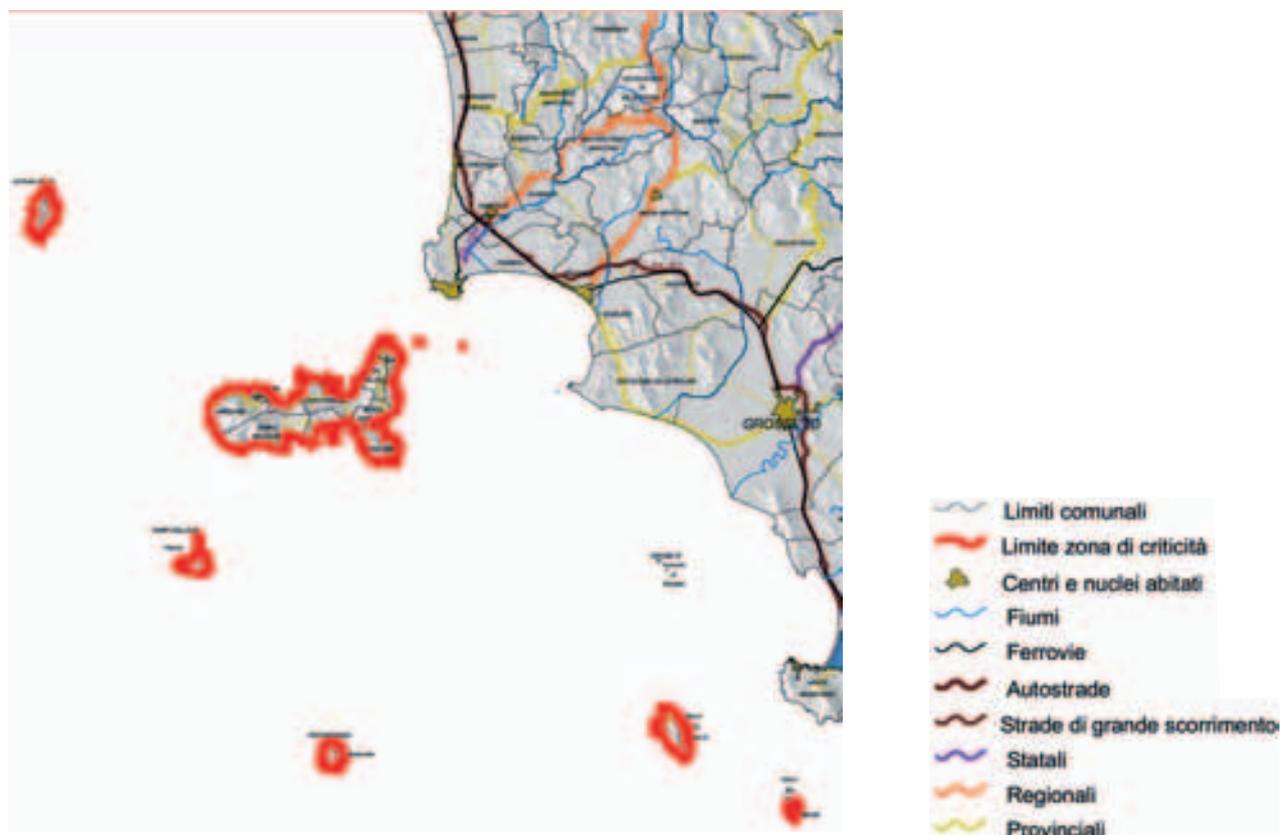
Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Riduzione dell'eutrofizzazione	Riduzione dell'apporto di nutrienti dai comparti agricoli e civili; Modifica delle tipologie colturali; Ripristino dei 5 terrapieni di sbarramento dei Canali Centrali, Punta Grande e Fosso Morto per esecuzione delle prove di risanamento.	Ultimati i lavori di vettoriamento dei reflui depurati di Massarosa nella Gora di Stiava, eseguite le opere per il potenziamento e adeguamento depuratore Massarosa, ampliamento rete fognaria ultimazione prevista a febbraio 2006, affidata progettazione definitiva per i lavori di completamento della rete fognaria del Comune di Massarosa afferente al Lago; Acquisizione conoscitiva dei fenomeni in atto a seguito del monitoraggio della qualità delle acque del Lago affidato ad ARPAT; Campagna di ricerca per la definizione della diagenesi sedimentaria e prime sperimentazioni per il trattamento sui sedimenti all'interno delle enclosures, la ricostruzione dello strato trofico del bacino e l'individuazione degli opportuni interventi di risanamento, affidato incarico ARPAT - CNR; Messa in opera di paratoia sul Canale Burlamacca per inibire l'afflusso di alghe tossiche, <i>Microcystis aeruginosa</i> , dal lago verso il mare; Potenziamento dell'impianto di sollevamento dal fiume Serchio a monte del ponte di Pontasserchio affidato alla Provincia di Pisa; in corso predisposizione accordo programma, da perfezionare entro i primi mesi del 2006, per la Bonifica ex discarica "le Carbonaie"; Ripristino centraline di monitoraggio in tempo reale presenti nell'area critica da parte A di B Serchio; Predisposizione attività per l'individuazione di colture alternative e meno idroesigenti da parte dell'Ente Parco San Rossore.
Riduzione della salinizzazione	Preclusione della risalita alle acque marine; Intervento di risanamento delle Porte Vinciane per ridurre le infiltrazioni di acqua marina; Realizzazione di paratoia per la preclusione all'afflusso di acqua marina attraverso il Canale Burlamacca.	
Riduzione del sovrasfruttamento della falda, del deficit idrico e della subsidenza	Acquisizione dei dati conoscitivi; Controllo dei prelievi dai corpi idrici; Riutilizzo delle acque reflue.	Progetto preliminare per acquedotto agro-industriale con riutilizzo acque reflue depuratori di Massarosa e Viareggio, in corso di definizione accordo di programma da perfezionare entro i primi mesi 2006 per il finanziamento del I lotto; in corso predisposizione accordo programma, da perfezionare entro i primi mesi 2006, per l'esecuzione grande derivazione delle acque dal fiume Serchio verso il bacino del Lago di Massaciuccoli; In corso di completamento il bilancio idrico del Bacino del Lago; Sistemazione delle opere di presa della grande derivazione esistente per scopi irrigui.
Contenimento dell'interramento	Riduzione degli apporti sedimentari.	Studio per la modifica delle modalità colturali e delle colture nei comprensori agricoli scolanti nel lago.

6.3.2. Padule di Fucecchio



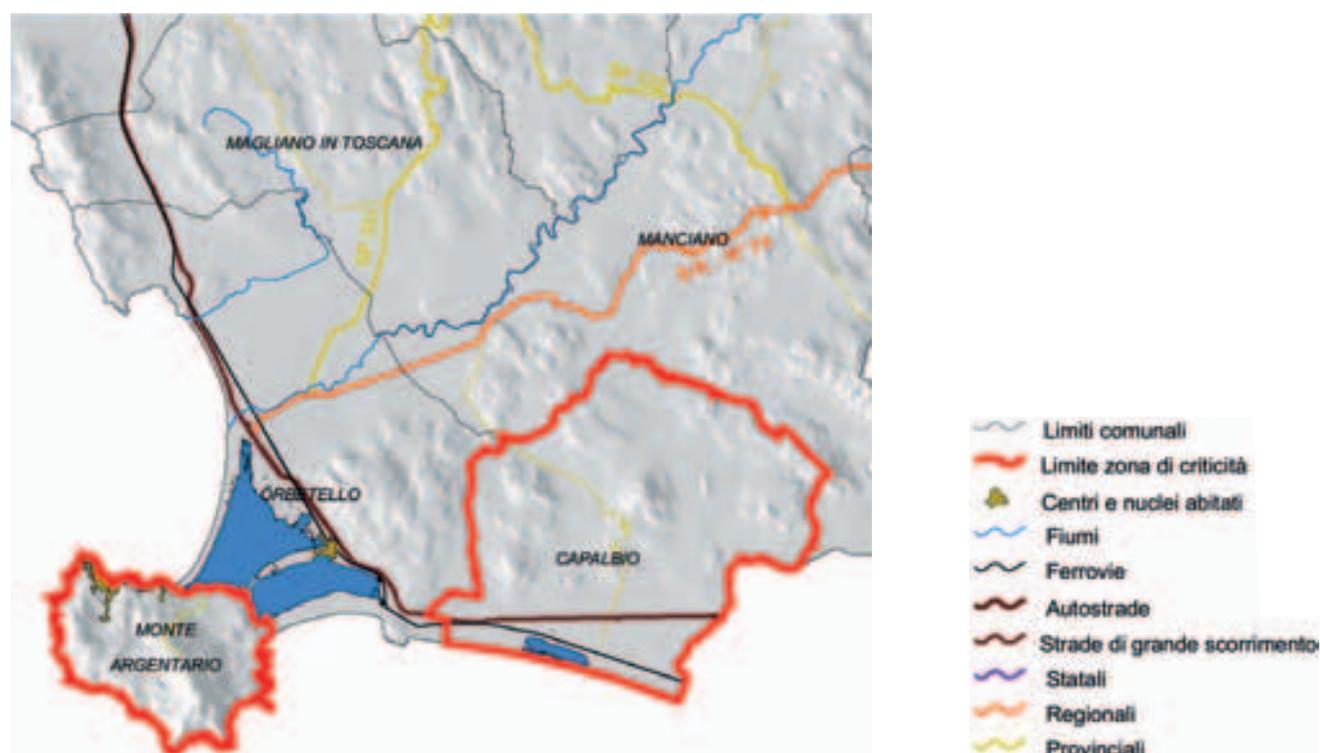
Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Implementazione del regime di protezione dell'area e tutela della biodiversità	Ampliamento delle riserve naturali esistenti, come da prescrizioni contenute nel 4° Piano per le Aree Protette della Regione Toscana; Interventi di miglioramento ambientale a fini naturalistici; Interventi di monitoraggio e controllo di specie alloctone invasive.	Attività di ripristino degli habitat di comunità animali e vegetali acquatiche, compiute nella riserva naturale istituita dalla Provincia di Pistoia; Progetto pilota sul monitoraggio ed il controllo della Nutria e del Gambero rosso della Louisiana.
Tutela dell'area umida del Padule di Fucecchio dal progressivo interrimento	Interventi di difesa del suolo e di regimentazione delle acque nelle zone collinari e montane.	Completamento studio per la valutazione degli effetti della riorganizzazione del processo di depurazione; Definizione di un piano di interventi in attuazione dell'Accordo di Programma finalizzati al controllo di trasporto solido per gli invasi Pescia di Pescia e Pescia di Collodi, ad opere di lagunaggio ed all'ufficiosità idraulica del Pescia di Pescia.
Superamento delle problematiche relative al deficit idrico nei mesi estivi	Definizione di un regolamento di gestione delle opere idrauliche ed individuazione di ruoli e responsabilità dei soggetti coinvolti, nonché delle risorse necessarie; Individuazione di risorse idriche per l'alimentazione del bacino palustre nel periodo critico compreso fra giugno e settembre; Apporto del minimo flusso vitale.	
Miglioramento qualitativo delle acque affluenti nell'area umida	Interventi per la depurazione delle acque.	Predisposizione da parte dell'ARPAT di un Piano di monitoraggio della qualità delle acque.
Ristrutturazione e riorganizzazione del sistema complessivo di depurazione e collettamento delle acque	Realizzazione di nuovi impianti di depurazione e collettamento per la dismissione di impianti obsoleti e per il riutilizzo delle acque.	Presentazione del progetto di riorganizzazione del sistema complessivo di depurazione e collettamento delle acque reflue e confronti sulle linee progettuali e sulla realizzabilità.
Riduzione del rischio idraulico	Realizzazione di opere per la difesa del suolo e la messa in sicurezza dei bacini.	Realizzati interventi di ristrutturazione arginale sul torrente Pescia di Collodi per la messa in sicurezza con Tr 200 anni e sono in fase di progettazione o realizzazione ulteriori interventi di ristrutturazione arginale. Sul torrente Pescia di Pescia sono stati realizzati interventi localizzati di ristrutturazione arginale.
Tutela degli agroecosistemi e del paesaggio	Introduzione di limitazioni all'espansione di colture florovivaistiche nelle aree di bonifica comprese nel sito o limitrofe ad esso.	

6.3.3. Arcipelago Toscano



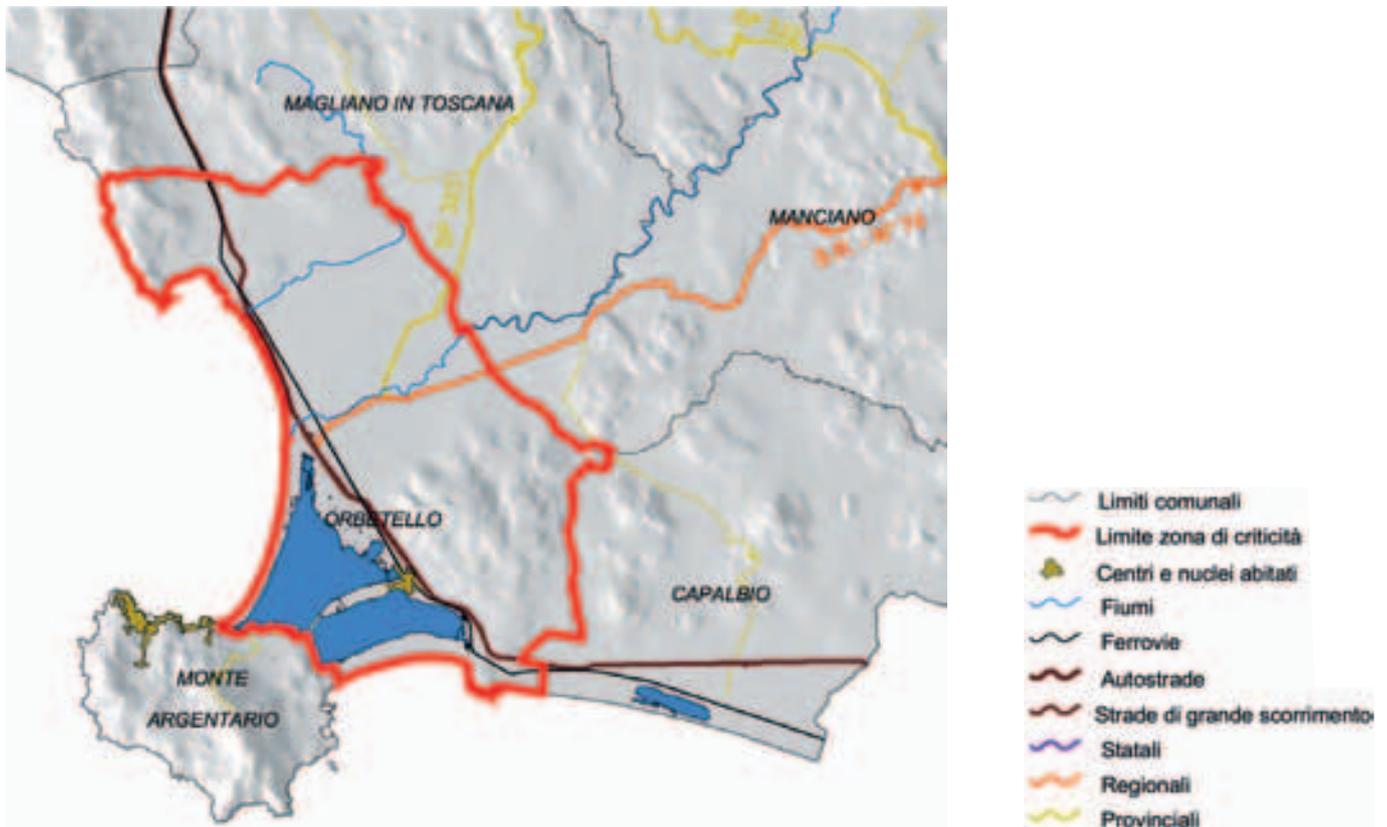
Obiettivi	Azioni previste
Recupero del territorio in seguito a ripristino ambientale e messa in sicurezza delle aree interessate da attività minerarie	Piano di indirizzo regionale per il recupero delle aree interessate da attività minerarie.
Recupero e mantenimento dell'equilibrio idrogeologico	Adeguamento del quadro conoscitivo e della classificazione di pericolosità; Interventi per il riequilibrio dei bacini elbani; Prevenzione e riduzione degli effetti del dissesto in seguito ad eventi meteorologici significativi; Recupero e riequilibrio del litorale; Programma di monitoraggio e verifica.
Uso sostenibile della risorsa idrica	Elaborazione, gestione e diffusione dei quadri conoscitivi delle acque superficiali e sotterranee; Caratterizzazione e bilancio idrico dei bacini idrografici; Ottimizzazione della distribuzione e dell'uso della risorsa.
Prevenire e minimizzare la produzione di rifiuti	Recupero dei rifiuti mediante riciclo, reimpiego e riciclaggio-recupero energetico.
Prevenire l'inquinamento da traffico navale	Dismissione del naviglio con scarse garanzie di sicurezza; Intensificare l'azione di pattugliamento e controllo allo scopo di prevenire azioni dolose al largo (es: lavaggio di cisterne).
Prevenire l'inquinamento da acque reflue urbane	Migliorare l'efficienza dei sistemi preposti al convogliamento, depurazione e allontanamento delle acque reflue urbane.

6.3.4. Laguna di Burano - Piana dell'Albegna



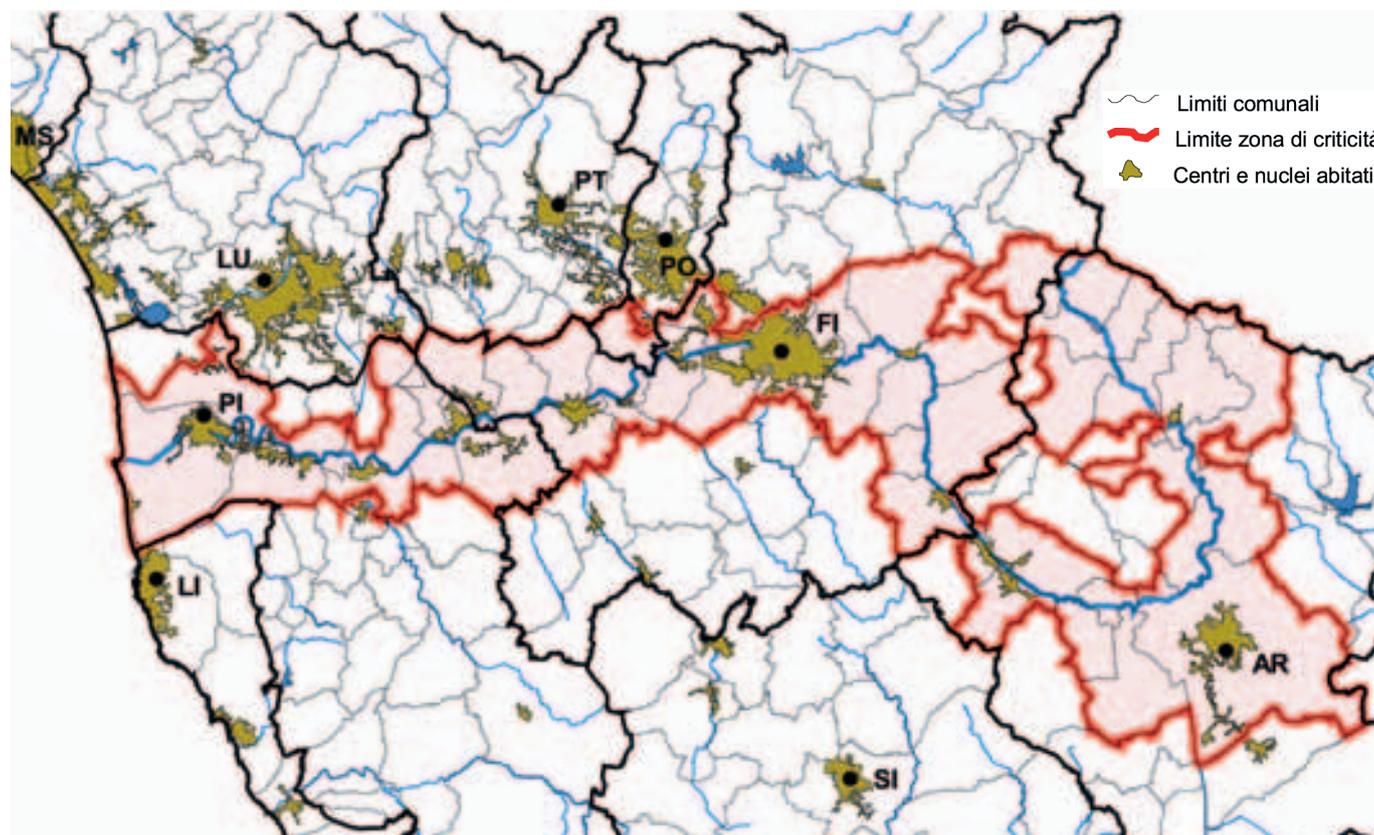
Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese o concluse
Miglioramento del ricambio idrico	Recupero di funzionalità del Lago di San Floriano per la riduzione della salinizzazione e per le emergenze ambientali del Lago di Burano.	Adduzione dal Fosso del Chiarone di acque dolci ad uso irriguo nella rete delle acque basse dell'idrovora di Levante .
Miglioramento delle condizioni di ossigenazione	Tutela della biodiversità attraverso azioni di miglioramento delle condizioni di ossigenazione delle acque e dei sedimenti lacuali anche ai fini della tutela dell'ittiofauna; Adeguamento delle azioni della rete di monitoraggio del Lago di Burano e del relativo bacino idrografico anche per la verifica dell'efficacia delle azioni di cui al punto 1.	Manutenzione delle idrovore esistenti per garantirne efficiente funzionamento, soprattutto durante la stagione estiva; Attività di ossigenazione di emergenza delle acque lacuali; Sostituzione degli impianti idrovori di Ponente e di Levante e messa a norma degli edifici e delle opere relativi.
Diminuzione degli apporti di sostanze eutrofizzanti	Riorganizzazione della rete di collettamento delle acque reflue del fascia costiera del Comune di Capalbio per adduzione all' impianto di Chiarone Stazione. Dismissione impianti attuali della fascia costiera del Comune di Capalbio con realizzazione impianto centralizzato da 9.000 AE a Chiarone Stazione con opere di ulteriore affinamento delle acque di scarico anche al fine del successivo riutilizzo.	Miglioramento dell' efficienza dell'Impianto di depurazione di Capalbio Scalo.
Diminuzione degli apporti di solidi sospesi nelle acque del lago		Ampliamento e riadeguamento della sezione di deflusso del Nuovo Canale Allaciante di Acque alte mediante creazione di banche golenali e completo rifacimento delle arginature nonché realizzazione di una cassa di espansione in parallelo al Botro Val di Ceppi con adeguata soglia sfiorante.
Adeguamento del reticolo e delle opere di bonifica del bacino idrografico adducente al lago	Costruzione di un impianto di spinta con pompe a bassa prevalenza per scarico delle acque di piena del Canale Nuovo Allaciante Acque alte nel Chiarone compreso briglia da realizzare a valle della confluenza, edificio ed espropri Fiume Chiarone; Costruzione di un'impianto idrovoro in Loc. Ponte dei Cavalleggeri inserito a valle di apposita vasca di laminazione (ha 7,5) delle acque che dal canale della Bassa vengono scaricate nel Canale di acque alte, delimitata a sud da arginatura per la chiusura della vasca stessa.	

6.3.5. Laguna di Orbetello



Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Riduzione del fenomeno dell'eutrofizzazione e del cuneo salino	Riconduzione alla gestione ordinaria dell'equilibrio ambientale della laguna; Riduzione dei prelievi idrici e ottimizzazione dell'uso della risorsa.	Realizzazione di modelli matematici previsionali di valutazione dei fenomeni distrofici; Operazioni di circolazione forzata delle acque dalle bocche di Fibbia e Nassa e opere di scavo del Canale Navigabile; Ordinanze del Commissario Straordinario nei confronti di due impianti di itticultura con l'obbligo di ridurre le portate di emungimento di acque dal sottosuolo.
Bonifica dei siti inquinati	Bonifica dell'area Sitoco.	Inizio dei lavori per la messa in sicurezza di emergenza e delle indagini integrative previste dal Piano di Caratterizzazione dell'area.

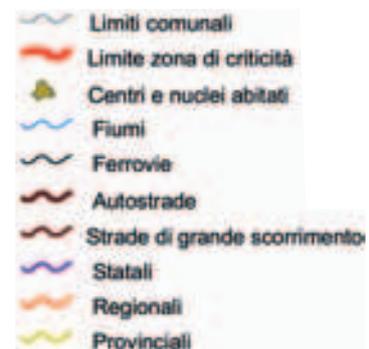
6.3.6. Parco Fluviale del Fiume Arno



Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Pista ciclabile del fiume Arno	Azione di stimolo e concerto tra le varie Amministrazioni interessate per la realizzazione della pista; Condivisione delle linee guida tecniche per la realizzazione della pista.	Studio di fattibilità del percorso completo della ciclopista; Redazione e distribuzione di una Pubblicazione sull'argomento; Sottoscrizione del protocollo d'intesa, fra le varie Amministrazioni interessate, per la realizzazione della ciclopista.

6.4. Lavori di grande infrastrutturazione

6.4.1. Alta velocità



Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Riduzione dei diversi impatti, in particolare di tipo idrogeologico	<p>Prosecuzione dell'attuazione del programma di interventi di ripristino, mitigazione e valorizzazione ambientale attraverso ulteriori interventi a tutela del regime idrogeologico e degli habitat: opere di sistemazione idraulico-forestale, opere idrauliche di fondovalle, progettazione di cisterne per la raccolta delle acque meteoriche, valorizzazione e manutenzione delle sorgenti storiche, opere di impermeabilizzazione dei tratti di alveo interessati da fratture, invasi di media capacità e invasi montani;</p> <p>Studio fattibilità rilanci da galleria;</p> <p>Rafforzamento del monitoraggio: prosecuzione studio geochimico e isotopico da parte di ARPAT.</p>	<p>Linee guida per la progettazione e realizzazione degli interventi;</p> <p>Conclusione prima parte studio geochimico e isotopico delle acque di galleria;</p> <p>Assegnazione di ulteriori risorse per il finanziamento del "Progetto Cisterne";</p> <p>Gestione degli smarini con sperimentazione di varie soluzioni;</p> <p>Apertura sito web per l'informazione sullo stato di attuazione del programma.</p>

6.4.2. Variante di valico



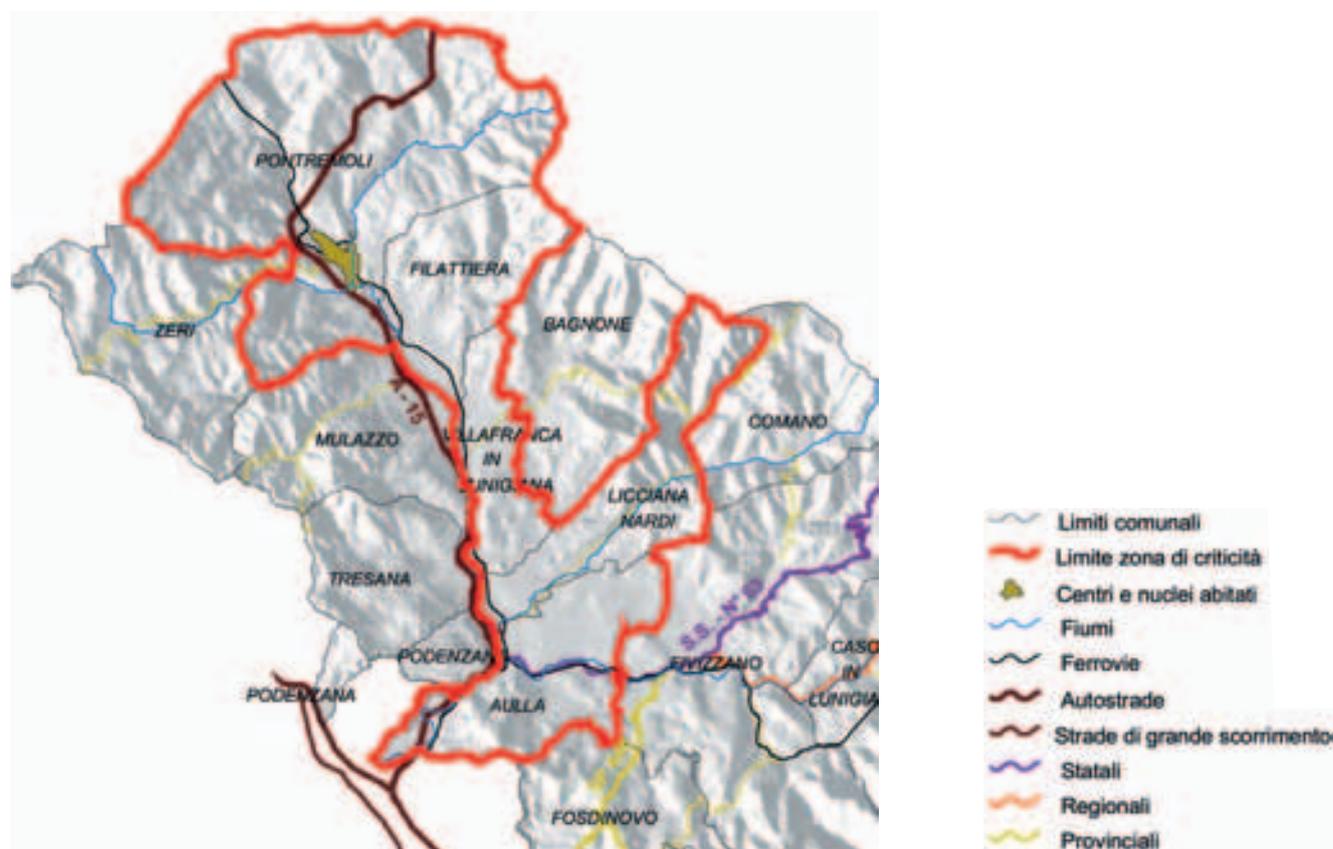
Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
<p>Riduzione degli impatti idrogeologici a fiumi, torrenti, falde e sorgenti;</p> <p>Riduzione dell'impatto acustico;</p> <p>Riduzione del rischio idrogeologico;</p> <p>Riduzione dell'instabilità dei versanti e dei movimenti franosi;</p> <p>Riduzione degli impatti legati all'attività estrattiva collegata all'opera e di deposito dei materiali di risulta dallo scavo delle gallerie</p>	<p>Interventi a tutela del regime idrogeologico e degli habitat ambientali;</p> <p>Interventi di stabilizzazione dei versanti in presenza di movimenti franosi;</p> <p>Interventi di prevenzione dell'inquinamento atmosferico, chimico ed acustico;</p> <p>Prosecuzione delle attività dell'Osservatorio Ambientale per la vigilanza e il monitoraggio ambientale e socio-economico e il controllo del corretto adempimento degli accordi, delle previsioni progettuali e delle prescrizioni.</p>	<p>L'Osservatorio Ambientale sulla base del piano di monitoraggio ha in corso di esecuzione il monitoraggio ante operam per i lotti di opere ancora non cantierate, e svolge il monitoraggio per le opere già iniziate. E' stato attivato uno specifico sito internet (www.osservatoriovariantedivalico.it) con la finalità di rendere nota l'attività e i risultati del monitoraggio. E' inoltre attivo uno sportello informativo aperto al pubblico, con sede presso il Comune di Barberino di Mugello.</p>

6.4.3. Alta velocità ferroviaria - Nodo di Firenze



Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Riduzione degli impatti legati alla realizzazione dell'opera Corretto utilizzo e/o smaltimento terre di scavo Informazione dei cittadini in collaborazione con gli enti locali interessati	<p>Attuazione/ implementazione dell'attività di monitoraggio alla partenza della cantierizzazione; Verifica dei contenuti tecnici del Progetto Esecutivo per il contenimento degli impatti ed il rispetto della normativa ambientale, in funzione delle indicazioni della CdS del 3 marzo 1999; Attività di completamento rispetto a quelle dell'Osservatorio Ambientale, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisi qualitativa dei materiali di scavo e possibile loro utilizzo ai sensi della normativa vigente • Informazione dei cittadini in collaborazione con gli enti locali interessati. 	<p>Approvazione del PMA - Piano di Monitoraggio Ambientale Realizzazione della fase ante operam del PMA; Definizione ed attuazione di specifiche procedure tecniche per il contenimento degli impatti in fase di cantierizzazione; Accordo volontario del 14 ottobre 2004 per il riutilizzo dei materiali di scavo derivanti dalla realizzazione della opera di "scavalco" nei lavori dell'Interporto "A. Vespucci" e per effettuare il loro trasporto su ferrovia fino a Guasticce; Definizione della procedura per la gestione dei flussi informativi, con particolare riguardo ai dati forniti dal PMA (Piano di Monitoraggio Ambientale); Partecipazione ai lavori del Gruppo nazionale per la realizzazione del Sito Web degli Osservatori Ambientali dell'Alta Velocità; Verifica del monitoraggio in corso d'opera e post operam dei cantieri delle opere propedeutiche: Campo di Marte, Rifredi, Corridoio attrezzato (cioè la realizzazione nel tratto urbano del binario aggiuntivo da utilizzare per l'allontanamento delle terre di scavo su ferrovia); Valutazione del Progetto Ambientale della Cantierizzazione delle opere ferroviarie AV del Nodo di Firenze, relativo al passante ferroviario in galleria, all'opera di "scavalco" ed alla nuova stazione AV, per l'avvio della fase di gara per la scelta del Contraente Generale e per l'affidamento dell'appalto dei lavori, comprensivo della progettazione esecutiva e della realizzazione di tutte le opere di progetto; la valutazione del Progetto Ambientale si è conclusa in data 11 Novembre 2005.</p>

6.4.4. Ferrovia Pontremolese



Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Ottimizzazione del progetto	Consolidamento strutturale beni architettonici di interesse storico e artistico; Approfondimento progettuale delle principali opere connesse, della localizzazione di alcuni cantieri e del traffico indotto in fase di costruzione; Approfondimento progettuale in merito alle interferenze della galleria di valico con le risorse idrogeologiche.	Partecipazione della Regione ai lavori della Commissione V.I.A. speciale del Ministero dell’Ambiente.
Atmosfera	Riduzione della produzione e propagazione di polveri in fase di cantiere. Relativo monitoraggio.	Controllo da parte di ARPAT ed ASL.
Ambiente idrico	Approfondimenti in merito alle interferenze delle opere ferroviarie sulle risorse idriche sotterranee; Monitoraggio scarichi idrici e torbidità indotta su acque superficiali da lavori in alveo, fanghi, jet grouting.	Indicazioni per la progettazione definitiva di competenza di Italferr; Controllo da parte di ARPAT. Provvedimenti contro l’esecutore dei lavori.
Suolo e sottosuolo	Approfondimenti conoscitivi in merito alla pericolosità geomorfologica. Relativo Monitoraggio; Corretta gestione dello smarino e delle terre di scavo.	Indicazioni per la progettazione definitiva di competenza di Italferr; Controllo da parte di ARPAT. Provvedimenti contro l’esecutore dei lavori.
Ecosistemi	Eliminazione cantieri dalle fasce ripariali del Fiume Magra e degli affluenti.	Indicazioni per la progettazione definitiva di competenza di Italferr.
Salute pubblica	Possibilità residenza alternativa per popolazione esposta ai cantieri.	Da verificare in sede di progettazione esecutiva delle aree di cantiere.
Rumore e vibrazioni	Monitoraggio e mitigazione acustica in fase di costruzione Approfondimenti studio impatto acustico in fase di esercizio ed eventuali misure di mitigazione e monitoraggio; Vibrazioni causate da operazioni di scavo, lesione di edifici; Monitoraggio ed eventuale mitigazione vibrazioni dovute a scavi ed esercizio linea ferroviaria.	Controllo da parte di ARPAT ed ASL. Ordinanze limitative comunali; Indicazioni per la progettazione definitiva di competenza di Italferr; Controllo ed attribuzione di responsabilità Indicazioni per la progettazione definitiva di competenza di Italferr.
Radiazioni non ionizzanti	Minimizzazione del fondo elettromagnetico presso recettori sensibili.	Indicazioni per la progettazione definitiva di competenza di Italferr.

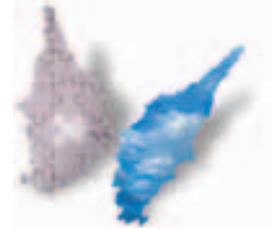
6.5. Aree urbane - Area fiorentina



Foto di Catia Tarquini

Obiettivi	Azioni previste	Azioni intraprese
Rispetto dei valori limite della qualità dell'aria	Riduzione di emissioni, in particolare dal sistema di mobilità.	D.G.R. 1325/03 "valutazione della qualità dell'aria e classificazione del territorio regionale"; D.G.R. n. 1224/05 "Approvazione dell'Accordo tra Regione Toscana, URPT, ANCI, Province e Comuni per il risanamento della qualità dell'aria ambiente nelle aree urbane"; Finanziamenti annuali alla provincia per l'implementazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria ambiente, ai sensi della L.R. 63/98.
Riduzione della popolazione esposta a livelli di rumore superiore ai limiti	Riduzione delle emissioni sonore dal sistema di mobilità.	Programma di intervento finanziario per la bonifica dall'inquinamento acustico ai sensi L.R. 89/98; Approvazione elenco priorità di interventi di contenimento e abbattimento del rumore per l'infrastruttura ferroviaria di competenza RFI S.p.A. e per alcune infrastrutture stradali; Piani di classificazione acustica del territorio dei Comuni, appartenenti all'area, approvati.
Prevenire e minimizzare la produzione di rifiuti	Recupero dei rifiuti mediante riciclo, reimpiego e riciclaggio-recupero energetico.	Piano Provinciale di gestione dei rifiuti dell'ATO 6 - Firenze pubblicato sul B.U.R.T del 15/05/2002 suppl. n. 82; Piano Industriale di gestione dei rifiuti dell'ATO 6 - Firenze pubblicato sul B.U.R.T del 25/08/2004 suppl. n. 158; DGRT 100 del 10/02/2003 "Approvazione testi accordi volontari mirati al recupero/riciclo di materiali provenienti da raccolte differenziate e rimodulazione scheda 21 del Programma di tutela ambientale 2002-2003 (DCRT 24 del 30/01/2002)" DGRT 851 del 6/09/2004 "P.R.A. 2004/2006 - criteri di valutazione per la predisposizione del bando di idee per l'impiego di materiali riutilizzabili e per la riduzione della produzione di rifiuti - soggetti pubblici." D.D. 5368 del 15/09/2004, approvata graduatoria con D.D. 1269 del 01/03/2005. DGRT 852 del 6/09/2004 "P.R.A. 2004/2006 - criteri di valutazione per la predisposizione del bando di idee per l'impiego di materiali riutilizzabili e per la riduzione della produzione di rifiuti - soggetti privati." e D.D. 5367 del 15/09/2004. Approvata graduatoria con D.D. 4204 del 23/06/2005.
Riduzione degli apporti inquinanti nel tratto cittadino del fiume Arno	Realizzazione della parte mancante della fognatura in riva sinistra dell'Arno per l'allacciamento al depuratore di San Colombano (Lastra a Signa).	In attesa di realizzazione.
Allargamento alla terza corsia dell'autostrada A1 nel tratto FI nord - FI sud; Riduzione degli impatti legati alla realizzazione dell'opera Corretto utilizzo e/o smaltimento terre di scavo	Attuazione/implementazione dell'attività di monitoraggio e di vigilanza durante la fase di cantierizzazione; Verifica dei contenuti tecnici del Progetto Esecutivo per il contenimento degli impatti ed il rispetto della normativa ambientale; Attività di completamento rispetto a quelle del Comitato Tecnico di Garanzia, in particolare per quanto riguarda l'analisi qualitativa dei materiali di scavo in relazione al loro utilizzo ai sensi della normativa vigente.	Definizione ed attuazione di specifiche procedure tecniche per il contenimento degli impatti in fase di cantierizzazione; Accordo volontario per il riutilizzo dei materiali di scavo derivanti dalla realizzazione.

7. Verso il Piano Regionale di Azione Ambientale 2007-2010



Il recente concetto di *governance locale* accoglie un nuovo approccio alle politiche di sostenibilità ambientale che indirizza l'elaborazione degli atti di programmazione e pianificazione dell'amministrazione regionale. Sempre più spesso, infatti, emerge l'evidenza che una visione eccessivamente settoriale e parcellizzata non riesca a governare la complessità degli effetti ambientali che scaturiscono dalle dinamiche della società toscana.

Il presente rapporto *Segnali ambientali in Toscana 2006* ha la finalità di definire il quadro conoscitivo per la predisposizione del PRAA 2007/2010 per ciò che concerne la situazione ambientale a livello regionale. Gli aspetti ambientali vengono qui analizzati secondo il Modello DPSIR, più volte ricordato, in cui vengono attentamente valutate le "Determinanti", le "Pressioni", lo "Stato", gli "Impatti" e le "Risposte" di determinate variabili ambientali.

Per quanto riguarda la diagnosi socio-economica delle principali tendenze toscane di medio periodo sarà assunto a riferimento per la formazione del PRAA 2007/2010 lo studio "*Toscana 2020*", curato dall'IRPET, dal quale sono stati sintetizzati e riportati al capitolo 5 lo stato e l'evoluzione prevista delle principali pressioni sul sistema socio-economico toscano.

Il Piano Regionale di Azione Ambientale 2007-2010 si inserisce in questo contesto quale strumento a forte carattere d'integrazione, che in parte abbandona la fase di sperimentazione che ha

caratterizzato la precedente versione, definendo in maniera precisa gli strumenti e le azioni tramite le quali ci si prefigge di giungere al conseguimento degli obiettivi strategici (macroobiettivi).

La finalità del PRAA è di contribuire a perfezionare il processo di convergenza tra gli strumenti della programmazione dello sviluppo e quelli del governo del territorio che hanno nella sostenibilità ambientale il denominatore comune.

Il nuovo Piano Regionale si pone sostanzialmente come aggiornamento del PRAA 2004-2006, riconfermandone l'impostazione strategica complessiva in quanto si configura da un lato come piano d'indirizzo per le politiche settoriali, e dall'altro come piano integrato, costituito da azioni trasversali alle tradizionali aree e settori relativi all'ambiente.

La struttura del Piano sarà caratterizzata dall'individuazione di aree d'azione, macroobiettivi e macroindicatori, coerentemente con l'analisi dei principali documenti in materia ambientale di riferimento a livello internazionale, europeo e nazionale, e con il precedente PRAA 2004-2006. Saranno, inoltre, individuate alcune grandi strategie d'integrazione delle politiche (ambiente, agricoltura e foreste; ambiente ed industria; ambiente e mobilità; ambiente e salute; politiche integrate per il mare e per la montagna).

Le Aree di Azione Prioritaria ed i relativi Macroobiettivi in via di proposizione sono indicati nella seguente tabella.

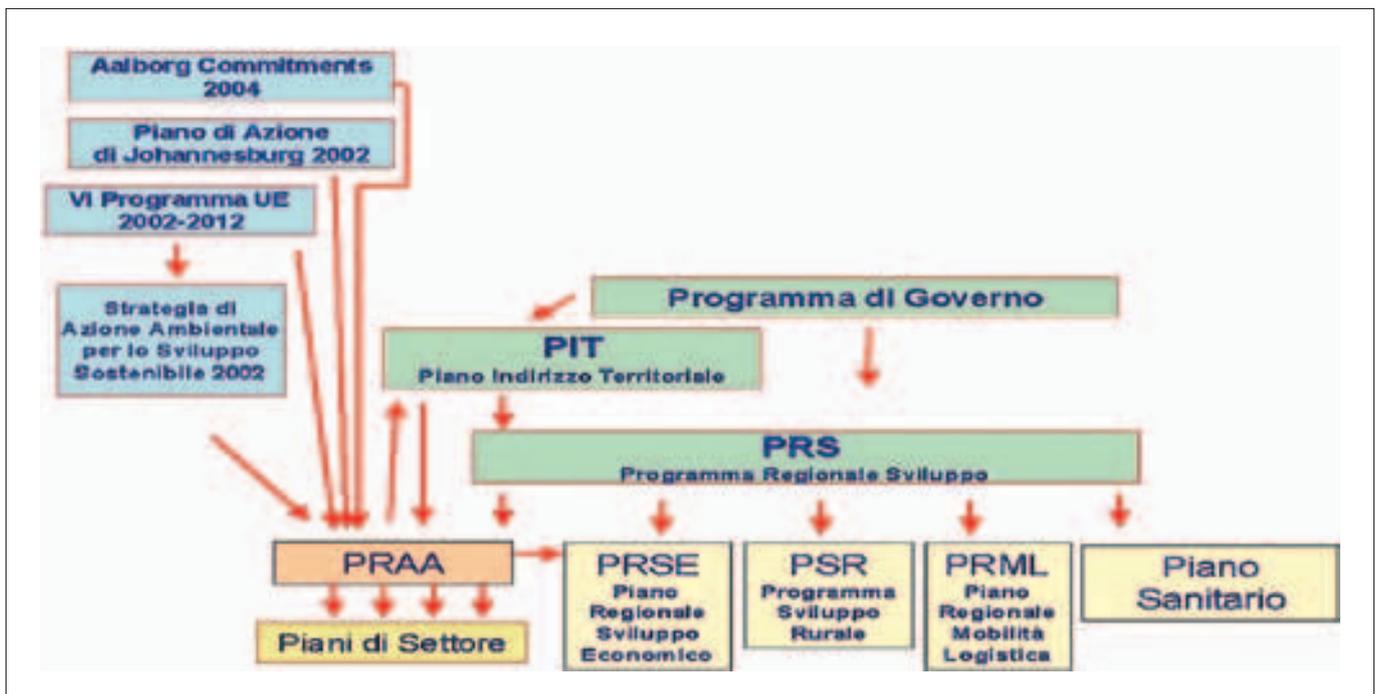
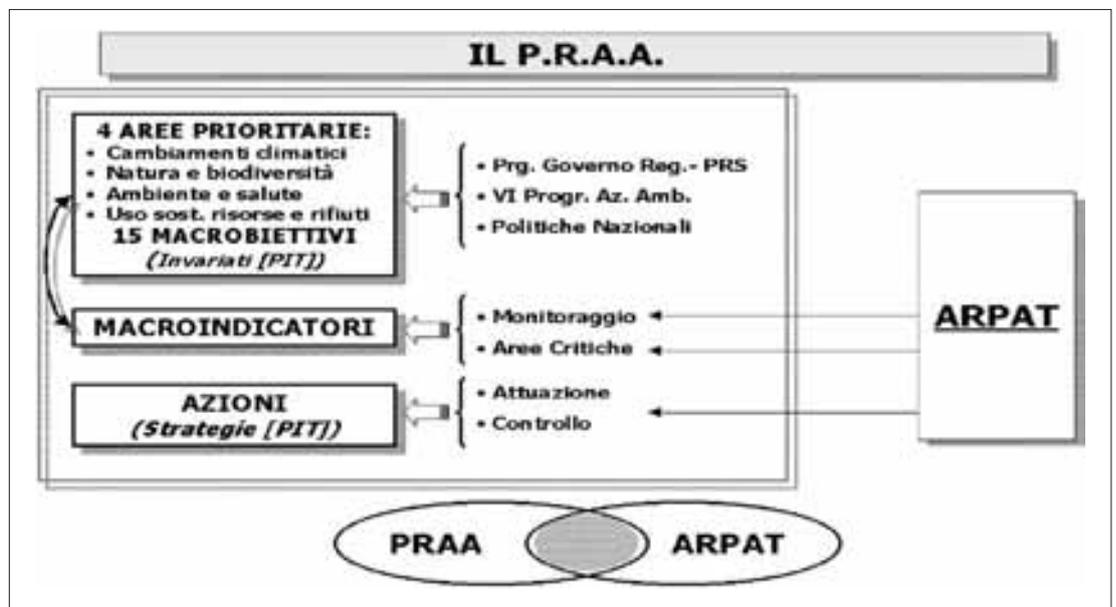
AREA D'AZIONE PRIORITARIA	MACROBIETTIVO
1. CAMBIAMENTI CLIMATICI	<p>Ridurre le emissioni di gas serra in accordo con il protocollo di Kyoto</p> <p>Razionalizzare e ridurre i consumi energetici</p> <p>Aumentare la % di energia proveniente da fonti rinnovabili</p>
2. NATURA e BIODIVERSITA'	<p>Qualificazione delle aree protette</p> <p>Conservazione della biodiversità terrestre e marina</p> <p>Ridurre la dinamica delle aree artificiali</p> <p>Prevenzione e riduzione del rischio idrogeologico</p> <p>Prevenzione e riduzione dell'erosione costiera</p>
3. AMBIENTE e SALUTE	<p>Ridurre la % di popolazione esposta all'inquinamento atmosferico</p> <p>Ridurre la % di popolazione esposta all'inquinamento acustico</p> <p>Ridurre gli impatti dei pesticidi e delle sostanze chimiche pericolose sulla salute umana e sull'ambiente</p>
4. USO SOSTENIBILE delle RISORSE NATURALI e GESTIONE dei RIFIUTI	<p>Ridurre la produzione totale di rifiuti</p> <p>Ridurre o eliminare la percentuale di rifiuti conferiti in discarica</p> <p>Ridurre o azzerare il deficit depurativo</p> <p>Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica</p>

Attenzione particolare viene ancora riservata all'incentivazione delle azioni volte a recuperare la piena integrità dell'ambiente nelle *zone di criticità ambientale* dove specifici fattori di crisi richiedono interventi fortemente contestualizzati nella specifica realtà territoriale e caratterizzati da un elevato livello di integrazione tra diverse politiche ambientali, economiche, territoriali e per la salute.

Un interesse maggiore nell'esplicitazione delle azioni per il raggiungimento degli obiettivi sopra elencati verrà riservato ai temi dei *rifiuti* e dell'*energia* all'interno di un percorso di qualità dello sviluppo che individua nella ricerca ed

innovazione uno strumento prioritario e strategico per la competitività del sistema produttivo toscano.

Sia in fase di formazione del Piano che in fase di attuazione la Regione si avvarrà del sistema delle Agenzie regionali, tra cui un ruolo particolarmente significativo in materia ambientale è svolto da ARPAT, la cui attività di monitoraggio ambientale, vigilanza, controllo e informazione ambientale sarà complessivamente ricondotta a quanto previsto dal Piano. In questo senso le linee guida che la Regione Toscana darà ad ARPAT, ai sensi della legislazione vigente, potrebbero costituire parte integrante dello stesso PRAA.



Il Piano promuove l'integrazione orizzontale delle politiche ambientali con le altre politiche regionali. In senso verticale, invece, l'azione del PRAA parte dalla constatazione che le politiche relative ai diversi settori ambientali presentano aspetti di connessione, per cui è necessario individuare un metodo per far dialogare in modo coordinato e proattivo strutture ed atti di pianificazione. Su questo tipo di approccio, a tutti i livelli istituzionali, si innesta la strategia di *governance* cioè il processo di condivisione degli obiettivi e della lettura dello stato dell'ambiente da parte di tutti gli attori. Nell'ottica di un'efficace integrazione delle politiche pubbliche questa ne diviene parte integrante, per intervenire su temi che coinvolgono comportamenti, modalità di consumo, stili di vita, relativi al singolo cittadino, alla piccola comunità locale, fino al sistema delle imprese. Il PRAA si pone pertanto ad un livello intermedio tra la pianificazione strategica ed i piani di settore (vedi schema alla pagina precedente).

In quest'ottica il PRAA recepisce come elemento strategico la valutazione integrata degli effetti ambientali che trova applicazione anche nelle politiche sulla valutazione degli impianti IPPC, introdotte per il controllo e la prevenzione integrata dell'inquinamento, la quale prevede la partecipazione allargata delle Responsabilità e la Valutazione degli effetti ambientali secondo lo schema che segue.

Al fine di garantire la massima coerenza con la programmazione regionale, il PRAA 2007-2010 tiene conto delle indicazioni contenute negli strumenti di programmazione sovraordinati: in primo luogo il Programma di governo, seguito dal Piano di Indirizzo Territoriale e dal Programma Regionale di Sviluppo che in questi mesi stanno prendendo forma.

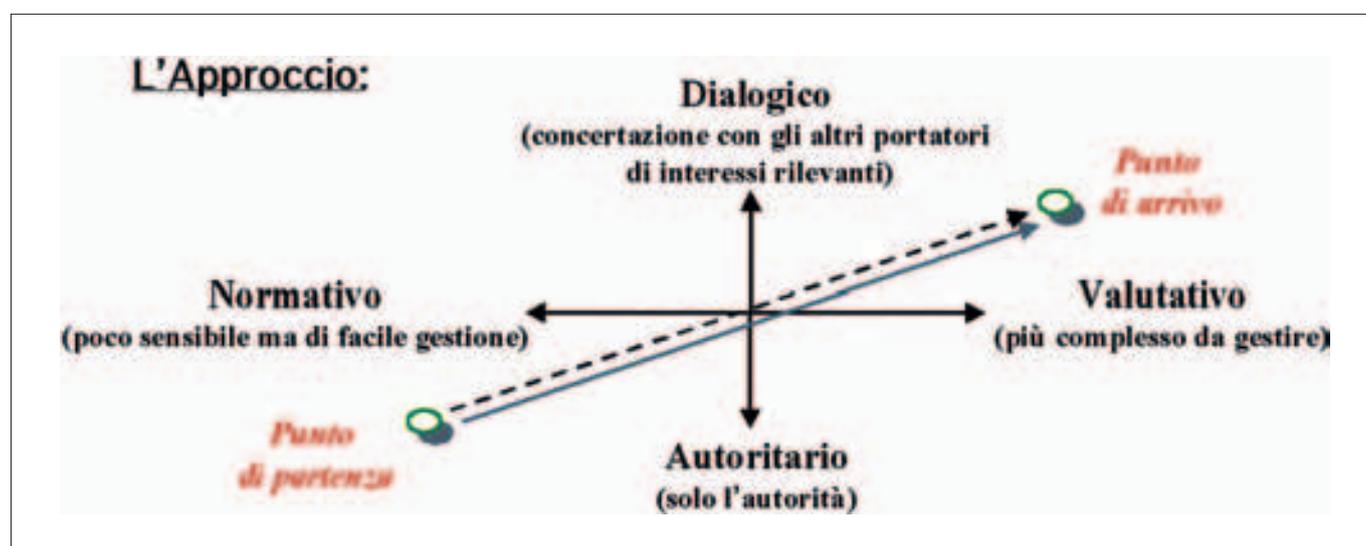
L'ambiente è individuato dal Programma di Governo come uno dei valori fondanti della Toscana, e la sostenibilità ambientale dello svi-

luppo come obiettivo delle politiche regionali e come criterio di valutazione dei piani e programmi. "Sostenibilità ambientale e territoriale dello sviluppo" è uno degli otto Programmi Strategici Integrati definiti dal Programma di Governo, che vede nel PRAA 2007-2010 uno degli strumenti programmatici per la sua realizzazione. Il nuovo PRS 2006-2010, attualmente in corso di elaborazione, definisce i Progetti Integrati Regionali quali strumenti attuativi dei Programmi Strategici Integrati contenuti nel Programma di Governo; per il Programma Strategico Integrato "Sostenibilità ambientale e territoriale", sono individuati i seguenti progetti integrati, che confluiranno all'interno del PRAA 2007-2010:

- Politiche di ecoefficienza per il rispetto di Kyoto;
- Sostenibilità e competitività del sistema energetico;
- Efficienza e Sostenibilità nella politica dei rifiuti;
- Governo unitario ed integrato delle risorse idriche e per il diritto dell'acqua;
- Sviluppo sostenibile del Sistema della Montagna toscana;

Per quanto attiene ai rapporti intercorrenti con il Piano di Indirizzo Territoriale, attualmente in corso aggiornamento, comune ai due piani è lo sforzo a passare da un modello di politiche settoriali a modelli di politiche integrate e coerenti centrate sull'intersectorialità e sul radicamento nelle specificità del territorio. E' dunque auspicabile che, nell'ambito del processo di aggiornamento dei due strumenti di programmazione, si consolidi un legame forte tra i due strumenti; questo attraverso l'acquisizione dei macroobiettivi del PRAA quali, ad esempio, invarianti strutturali dello Statuto del PIT.

Il principio di integrazione che contraddistingue fortemente il PRAA si realizza anche attraverso



il coinvolgimento dei diversi livelli istituzionali, in attuazione del principio di sussidiarietà istituzionale, e delle varie componenti della società toscana, secondo un modello di *governance cooperativa*.

A causa della particolare natura delle problematiche ambientali, che si contraddistinguono per essere complesse, trasversali, interdipendenti, affinché qualsiasi intervento di politica ambientale risulti realmente efficace, occorre infatti che il maggior numero dei soggetti interessati sia coinvolto nell'elaborazione e attuazione delle politiche: non soltanto le istituzioni pubbliche, ai diversi livelli, ma anche gli attori economici e sociali (imprese, associazioni, cittadini). La più ampia condivisione possibile degli obiettivi, degli

strumenti, delle azioni previste dal Piano risulta di conseguenza un elemento importante per l'effettiva realizzazione del Piano stesso.

Il processo di formazione del PRAA vedrà pertanto coinvolte le rappresentanze istituzionali in sede di tavolo di concertazione istituzionale, mentre la partecipazione delle parti sociali avverrà, unitamente alle istituzioni, in sede di tavolo di concertazione generale.

Elemento di novità rispetto al precedente Piano sarà inoltre il fatto che il PRAA 2007-2010 si configurerà come uno strumento di programmazione quadro, che permetterà di gestire in modo integrato le risorse finanziarie, anche straordinarie, destinate alla tutela e valorizzazione dell'ambiente.

Appendice metodologica sul reporting ambientale



Negli ultimi anni le politiche ambientali e le relative attività di informazione e comunicazione si sono costantemente sviluppate. Tale evoluzione è stata guidata principalmente dal diffondersi della consapevolezza dell'importanza delle questioni ambientali, della loro dimensione internazionale e delle loro inter-relazioni con gli aspetti sociali ed economici. Le conseguenze connesse all'effetto serra, le preoccupazioni per l'impatto sulla salute delle varie forme di inquinamento (inquinamento atmosferico e inquinamento acustico, campi elettromagnetici, sicurezza alimentare, utilizzazione di OGM, ecc.) le non ancora risolte e sempre meno eludibili contraddizioni tra il tradizionale modello di sviluppo e la qualità ambientale, sono temi che suscitano grande attenzione e richiedono un'informazione puntuale.

La richiesta crescente da parte di vari attori della società (cittadini, imprenditori, ricercatori, responsabili delle decisioni politiche ecc.) di disporre di informazioni tempestive, mirate ed affidabili sullo stato dell'ambiente ha determinato la redazione di numerosi rapporti ambientali, sia a livello internazionale che nazionale, regionale e sub-regionale.

Le relazioni in oggetto hanno come obiettivo principale di ricomporre, in maniera quanto più completa possibile, le conoscenze sull'articolato sistema ambientale, acquisendo ed elaborando le informazioni necessarie per descrivere lo stato di salute dell'ambiente attuale e, quando possibile, prospettare futuri scenari.

Di seguito sono brevemente descritti alcuni dei rapporti ambientali che costituiscono parte rilevante della bibliografia della presente edizione di *Segnali Ambientali in Toscana*.

L'informazione a livello internazionale

UNEP - Global Environment Outlook

L'UNEP (United Nations Environment Programme) è il Programma delle Nazioni Unite che si occupa di tutela dell'ambiente e sviluppo sostenibile; tra le attività attualmente svolte dall'organismo rientra il progetto GEO (Global Environment Outlook), nato istituzionalmente come risposta alla decisione del maggio del

1995 dell'UNEP Governing Council di produrre un rapporto globale sullo stato dell'ambiente. Dal punto di vista sostanziale, l'idea di redire un rapporto annuale sullo stato dell'ambiente scaturisce dalle esigenze emerse da Agenda 21.

La rete dei centri di collaborazione (CCs), tra loro ben coordinati, costituisce il cuore del processo GEO. Questi centri partecipano attivamente alla redazione dei rapporti GEO. Attualmente, i centri regionali raccolgono e gestiscono la maggior parte degli input provenienti dalle singole regioni, combinando valutazioni integrate dall'alto verso il basso con rapporti ambientali. Molte altre istituzioni partecipano al progetto fornendo competenze specializzate su questioni tematiche e trasversali. L'UNEP ha inoltre costituito dei gruppi di lavoro il cui compito è dare consigli e assicurare un'attività di supporto al processo GEO, con particolare riguardo a questioni relative alle metodologie di valutazione integrata e i processi di pianificazione. Infine, collaborano al progetto GEO altre agenzie delle Nazioni Unite, fornendo principalmente dati e informazioni sulle criticità ambientali e le problematiche ad esse connesse che rientrano nelle competenze di tali agenzie.

I rapporti GEO sono prodotti seguendo un approccio basato sulla partecipazione e la consultazione.

Le fonti dei rapporti GEO sono molteplici; tra queste figurano i centri di collaborazione, le organizzazioni delle Nazioni Unite e singoli esperti. Lavorando a stretto contatto con il team che coordina il progetto GEO a Nairobi e le regioni, i ricercatori dei CCs scrivono e revisionano la maggior parte del rapporto. Durante la stesura del rapporto, l'UNEP organizza seminari di consultazione a cui sono invitati a partecipare responsabili delle decisioni politiche e altri esponenti del mondo politico ed economico. Questo processo iterativo permette di assicurare che i contenuti del rapporto siano scientificamente accurati e politicamente rilevanti.

Al momento sono stati pubblicati tre rapporti GEO: *GEO-1* nel 1997; *GEO-2000* nel 1999 e *GEO-3* nel 2002. Il prossimo rapporto, *GEO-4*, è previsto per il 2007. Alla 22-esima sessione del Concilio governativo dell'UNEP (UNEP Governing Council/Global Ministerial Environment Forum, GC/GEMF) del 2003 i governi hanno

chiesto all'UNEP di preparare anche un rapporto GEO annuale dove evidenziare gli eventi e gli interventi ambientali significativi verificatisi durante l'anno e gli eventuali risultati raggiunti. Il primo rapporto annuale, GEO Year Book 2003, è stato presentato all'ottava Sessione speciale del GC/GMEF il 29 Marzo 2004. Il rapporto GEO annuale (GEO Year Book) viene pubblicato all'inizio di ogni anno si presenta come lavoro intermedio ai rapporti globali. Il documento ha l'obiettivo di aggiornare sulle questioni ambientali emergenti.

Altri prodotti del progetto GEO includono valutazioni ambientali integrate a livello nazionale, regionale e sub-regionale e altri rapporti di contesto, un sito Web, pubblicazioni rivolte ai giovani (GEO for Youth) e un ampio database (GEO Data Portal).

Worldwatch Institute - State of the World

Il Worldwatch Institute, nato nel 1974, è da decenni considerato il più autorevole punto di osservazione dei trend ambientali del nostro pianeta; esso opera attraverso ricerche interdisciplinari sui temi emergenti di interesse globale e redige numerose pubblicazioni la cui lettura aiuta a comprendere le molteplici relazioni che esistono tra natura, società ed economia, e a delineare le caratteristiche salienti del concetto di sviluppo sostenibile.

Dal 1984 l'istituto pubblica un rapporto annuale, *State of the World*, attraverso il quale sono analizzate le condizioni dell'ambiente e i problemi globali del pianeta, esaminando in modo integrato l'evoluzione dei principali trend. La pubblicazione è diventata in pochi anni un vero e proprio *reference book* utilizzato sia da docenti, professionisti di varia estrazione e leader politici come strumento di analisi scientifico-economica, sia da organizzazioni non governative e semplici cittadini.

Oggi *State of the World*, tradotto in oltre 30 lingue, è uno degli annuari più qualificati sullo stato dell'ambiente. Il topic su cui si sviluppa il rapporto è la valutazione dei progressi realizzati al livello mondiale nel cammino verso la definizione di una società sostenibile, con particolare attenzione ai cambiamenti che si verificano nelle risorse primarie, quali terra, acqua, energia e sistemi di supporto biologici, ed al modo con cui tali cambiamenti influenzano l'economia mondiale. Negli ultimi anni la struttura del rapporto è stata modificata. In particolare, dal 2004 *State of the World* non si presenta più come un rapporto in cui vengono trattati diversi temi di rilevanza economica-ambientale, ma si focalizza di anno in anno su un singolo argomento: uno dei grandi trend globali che si interpongono tra l'uomo e l'ambiente. Nel 2004, il volume è stato dedicato al tema dei consumi e nel 2005 a quello della

sicurezza globale. Nel 2006 le analisi dei ricercatori del Worldwatch Institute si sono focalizzate sugli effetti che la crescita dell'India e della Cina possono avere sull'ambiente, l'economia, la politica e la salute pubblica.

OECD Environmental Indicators

Nel 1991, il Consiglio dell'OECD (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) ha approvato una Raccomandazione sugli Indicatori e sull'Informazione Ambientale, nella quale promuoveva lo sviluppo di un nucleo di indicatori ambientali affidabili, misurabili, politicamente rilevanti e di rapido accesso. Si parlava in quella comunicazione di tre grandi insiemi di indicatori da sviluppare:

1. indicatori per la misura di performance ambientali;
2. indicatori per l'integrazione di tematiche ambientali nelle politiche settoriali;
3. indicatori per l'integrazione dell'ambiente nelle politiche economiche (principalmente attraverso la contabilità ambientale).

Nel 1994, l'OECD ha pubblicato un rapporto in cui viene introdotto un primo sistema di indicatori. Il lavoro era principalmente finalizzato ad individuare un nucleo base di indicatori ambientali, tramite cui fosse possibile sia misurare la performance ambientale sia porre le basi per un'analisi degli aspetti ambientali degli indicatori di sviluppo sostenibile.

Secondo lo schema presentato dall'OECD, gli indicatori devono essere costruiti in modo tale da

1. ridurre il numero di misurazioni e parametri che sarebbero normalmente necessari per dare un'esatta rappresentazione della situazione;
2. semplificare il processo di comunicazione attraverso il quale i risultati della misurazione sono forniti all'utente.

Il sistema di indicatori sviluppato dai ricercatori dell'OECD si basa sul modello Pressione/Stato/Risposta (PSR), il quale sintetizza la complessa relazione tra attività antropiche e ambiente. Le attività umane esercitano una pressione sull'ambiente e cambiano la qualità e la quantità delle risorse naturali (lo stato). La società risponde successivamente a questi cambiamenti attraverso politiche settoriali o generali.

Nel quadro del modello PSR si distinguono quindi tre categorie di indicatori:

1. indicatori di pressione ambientale;
2. indicatori delle condizioni ambientali (lo stato dell'ambiente);
3. indicatori di risposta della società.

Nell'elaborazione del proprio rapporto, l'OECD segue un criterio classificatorio, ossia predispone una lista (aperta) di temi ambientali, e ad ogni tema cerca associare i relativi indicatori previsti nel quadro PSR.

Agenzia Europea dell'Ambiente - Segnali Ambientali

L'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA) dal 2000 ha avviato una serie di relazioni periodiche sullo stato dell'ambiente, dal titolo *Segnali ambientali*, rivolte principalmente ai responsabili delle decisioni politiche di alto livello dei paesi membri dell'Unione Europea. *Segnali ambientali*, disponibili in tutte le lingue ufficiali dell'Agenzia, trattano un'ampia gamma di argomenti. In genere si tratta di documenti di 20-30 pagine che riportano valutazioni basate su indicatori scritte in un linguaggio non tecnico e corredate di grafici. I principali obiettivi del rapporto annuale sono documentare, tramite indicatori ambientali, i progressi compiuti in una serie di aree di intervento programmatico e valutare (utilizzando un insieme limitato di indicatori) le azioni che hanno determinato dei progressi in alcuni delle principali aree di politica ambientale.

Ogni relazione annuale affronta un insieme di problematiche ambientali che al momento sono al centro del dibattito politico e per le quali sono disponibili dati recenti. Non c'è dunque omogeneità di contenuti tra le varie relazioni: diversi temi sono affrontati in diverse edizioni e alcuni argomenti sono trattati più frequentemente rispetto ad altri. In ogni edizione è inoltre selezionato un sotto-tema relativo a rifiuti, stress idrico e tasse ambientali a cui è dedicata particolare attenzione.

Gli indicatori e la loro analisi sono collocati entro il modello DPSIR (Cause-Pressioni-Stato-Impatti-Risposte), formulato come evoluzione dello schema PSR dell'OCSE. Gli indicatori sono presentati in formato standard, ovvero ponendosi in un'ottica internazionale, per ogni indicatore vengono riportati i valori relativi agli Stati membri dell'UE o ai paesi membri dell'AEA. Ove è possibile e rilevante sono anche effettuate suddivisioni al livello nazionale. A fianco di ogni indicatore è riportato una valutazione sintetica e immediata dello stato e dell'evoluzione dell'indicatore attraverso le consuete faccine (☺, ☹, ☹).

Data la forte integrazione che esiste tra aspetti ambientali e vari settori di intervento programmatico, oltre ai tradizionali indicatori ambientali, l'AEA ha sviluppato degli indicatori di settore, i quali hanno il compito di evidenziare i legami esistenti tra le attività dei settori societari (trasporti, energia, selvicoltura, etc.) e l'ambiente.

Inoltre, in *Segnali Ambientali* sono identificati una serie limitata di indicatori ambientali prioritari (o macroindicatori), il cui scopo è quello di fornire informazioni semplici e chiare ai responsabili delle decisioni politiche e ai cittadini su fattori chiave che determinano lo stato dell'ambiente e sull'eventuale evoluzione verso la realizzazione di una società sostenibile.

Il modello di reporting dell'Agenzia europea è stato preso a riferimento dalla Regione Toscana nella messa a punto del modello toscano di rapporto sullo stato dell'ambiente, *Segnali ambientali in Toscana*, a partire dall'anno 2001.

Ministero dell'ambiente - Relazione sullo Stato dell'Ambiente e Annuario dei dati Ambientali

La legge istitutiva del Ministero dell'ambiente (L. 349/86), prevedeva la presentazione al Parlamento ogni due anni di una Relazione sullo Stato dell'Ambiente (RSA), anche al fine di assicurare la più ampia diffusione dell'informazione ambientale. Nonostante la periodicità richiesta dalla normativa, non esiste uno scadenziario regolare per la pubblicazione del rapporto RSA. Annualmente, comunque, APAT (l'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) redige il rapporto *Annuario dei dati ambientali*, il quale costituisce uno strumento di informazione ambientale di alto rigore scientifico in grado di rispondere alle direttive della Legge 349/86. Di seguito sono brevemente descritti i due rapporti.

La RSA rappresenta il documento di valutazione ufficiale del Governo sullo stato dell'ambiente in Italia, sui cambiamenti avvenuti nel periodo preso in esame e sulle strategie da adottare per risolvere le diverse criticità; le informazioni da essa deducibili rappresentano il quadro conoscitivo per emanare provvedimenti legislativi in materia ambientale. La RSA costituisce anche il principale canale di informazione ambientale del Paese, attraverso il quale i cittadini possono valutare i loro comportamenti in termini di sostenibilità.

Inoltre la RSA è considerata come punto di riferimento per le relazioni sullo stato dell'ambiente redatte a livello regionale e locale e, nella versione realizzata in lingua inglese, rappresenta un utile strumento di informazione e di confronto a livello internazionale (Unione Europea, Agenzia Europea dell'Ambiente, OCSE, ecc.).

Le ultime due relazioni sullo stato dell'ambiente, del 1997 e 2001, sono state sviluppate secondo lo schema "Stato, Pressione, Risposte", largamente utilizzato a livello internazionale, più tardi riformulato con maggiore dettaglio nello schema DPSIR.

I molteplici temi trattati nelle due RSA possono essere raggruppati in quattro grandi classi:

1. *Il quadro di riferimento economico e sociale;*
2. *Gli ambiti e le tematiche ambientali* (inquinamento atmosferico, cambiamenti climatici, suolo e sottosuolo, natura e biodiversità, rifiuti, ambiente marino e costiero, acque interne, ambiente urbano);
3. *Le problematiche emergenti* a cui si vuol dare maggior risalto (nel 2001 i temi erano inquinamento elettromagnetico, inquinamento acu-

stico, biodiversità e biosicurezza, ambiente e salute);

4. *Gli attori e gli strumenti della politica e della gestione dell'ambiente* (Educazione, formazione, informazione ambientale).

L'ultimo aggiornamento della RSA risale al 2001; informazioni ufficiali più recenti sullo stato dell'ambiente in Italia possono essere ricavate dall'Annuario dei dati ambientali di APAT.

L'Annuario è articolato in quattro sezioni (Sezione A: Elementi Generali; Sezione B: Settori Produttivi (D, P); Sezione C: Tutela e Prevenzione (I, R); Sezione D: Condizioni Ambientali (S, P, I)). La sezione A costituisce un'articolata *guida all'Annuario*. Nelle sezioni B, C e D sono raccolti i contenuti informativi, metadati e dati, relativi agli indicatori dell'Annuario, che in misura più o meno completa sono rappresentativi delle cinque categorie dello schema DPSIR. In particolare, nella sezione B sono riportati gli indicatori finalizzati a descrivere i *settori produttivi* soprattutto in termini della loro interrelazione con l'ambiente, sia in funzione di causa prima o Determinante (D) delle pressioni ambientali, sia come diretti fattori di alterazione (P) e sia con riferimento alle iniziative adottate per migliorare le prestazioni ambientali (R) di tali settori. La sezione è articolata in cinque capitoli, riferiti ad altrettanti Temi SINAnet: *agricoltura e selvicoltura, energia, trasporti, e turismo e industria*. La sezione C raccoglie indicatori appartenenti alla categoria delle risposte e a quella degli impatti, ossia indicatori relativi alle principali iniziative istituzionali, e indicatori riguardanti gli impatti dei fattori determinanti lo stato di salute e il benessere della popolazione. Nella sezione D, infine sono riportati gli indicatori relativi alle *condizioni ambientali*, descritte principalmente attraverso la *qualità* (oggettiva e tendenziale) delle risorse ambientali (S), i *fattori di pressione* (P) che tendono ad alterare tale qualità e i conseguenti *effetti* (I) sull'uomo e sugli ecosistemi. La sezione è articolata in dieci capitoli, ciascuno dei quali è relativo ad una delle seguenti Aree Tematiche SINAnet: *atmosfera, biosfera, idrosfera, geosfera, rifiuti, radiazioni ionizzanti, radiazioni non ionizzanti, rumore, rischio naturale e rischio antropogenico*.

L'Istituto Sviluppo Sostenibile - Italia: Un futuro sostenibile per l'Italia

L'Istituto Sviluppo Sostenibile - Italia (ISSI), è un'Organizzazione non Lucrativa di utilità sociale (Onlus) nata per diffondere idee, pratiche e strumenti di sostenibilità ambientale. Nel 2002, l'ISSI presenta il suo primo rapporto *Un futuro sostenibile per l'Italia*.

Il rapporto è suddiviso in due parti: l'analisi statistica di 30 indicatori chiave (10 socio-economici, 10 ambientali e 10 di uso delle risorse) e

da monografie su temi cruciali per la sostenibilità (cambiamenti climatici, politiche europee e globali, mobilità).

La scelta degli indicatori-chiave e degli obiettivi da raggiungere è stata effettuata cercando di definire la qualità dello sviluppo economico: livelli di benessere socioeconomico e relativo andamento del carico sull'ambiente e dell'uso di risorse (materia, acqua, energia, territorio).

Il rapporto cerca di cogliere le specificità italiane del decennio 1990-2000 in relazione agli obiettivi fissati nel medio periodo (2012, Johannesburg+10).

La combinazione dei 30 indicatori dà luogo all'indice ISSI - Indice generale italiano di sostenibilità. Tale indicatore sintetizza i 30 indicatori chiave tenendo conto delle parziali sovrapposizioni e correlazioni statistiche tra i diversi parametri.

Legambiente - Rapporto Ambiente Italia

Ambiente Italia 2005 è la sedicesima edizione del Rapporto di Legambiente, curato dall'Istituto di ricerche Ambiente Italia e pubblicato da Edizioni Ambiente.

Il rapporto è suddiviso in due parti: una parte monografica e una parte dedicata alla rappresentazione dello stato dell'ambiente in Italia tramite 100 indicatori. Nell'edizione 2005, la parte monografica è dedicata ad approfondire il peso che può e deve giocare l'ambiente nelle strategie contro il declino.

I 100 indicatori sono ripartiti tra 11 aree tematiche: la dimensione socio-economica; l'energia, la mobilità, l'agricoltura, l'industria, il turismo, i servizi, i rifiuti, il clima e l'aria, le risorse idriche, il patrimonio naturale e la biodiversità, l'ambiente urbano, e le politiche ambientali.

L'analisi di tali indicatori permette di ottenere informazioni dettagliate su vari aspetti che hanno a che fare con la qualità dell'ambiente: dalle attività produttive ai trasporti, dai consumi ai rifiuti, dai trend demografici ai grandi rischi planetari (effetto serra, buco nell'ozono), dalle risorse idriche al mare, dai problemi urbani alle aree protette, dalla salute alla legislazione italiana europea, dalla illegalità alla spesa pubblica.

Seguendo la convenzione dell'Agenzia Europea dell'Ambiente, le informazioni deducibili da ogni indicatore sono sintetizzate simbolicamente da un logo grafico (☺, ☹, oppure ☹) che permette di cogliere istantaneamente lo stato attuale dell'indicatore e la direzione verso cui si sta muovendo.

L'informazione a livello regionale e sub regionale

Su scala locale, l'attività di *reporting ambientale*, finalizzata all'acquisizione di un quadro generale di conoscenze sullo stato dell'ambiente, è da considerarsi come il primo imprescindibile traguar-

do che occorre perseguire per potere orientare con efficacia le scelte politiche di programmazione in un'ottica di sostenibilità ambientale dello sviluppo economico e sociale del territorio e per consentire il controllo sullo stato complessivo di salute dell'ambiente.

In questa sede si riportano i principali risultati emersi dall'analisi congiunta di più Rapporti ambientali italiani redatti a vari livelli territoriali al fine di individuare una sorta di filo conduttore e linea guida per la realizzazione del documento di *reporting*.

Dall'analisi dei casi oggetto di studio¹ si evidenzia che la elaborazione dei quadri diagnostici del territorio avviene generalmente dopo che l'Ente Pubblico promotore ha aderito ufficialmente alla Carta di Aalborg² che lo impegna così ad attuare nel proprio territorio il processo partecipativo di Agenda 21 locale ed a focalizzare attivamente la propria attenzione verso lo sviluppo sostenibile. Sono quindi i territori più virtuosi a mettersi in gioco.

In generale i modelli e la metodologia adottata ricalcano le esperienze e gli strumenti più comunemente utilizzati e condivisi sia a livello nazionale che comunitario come quelli prima esaminati. I diversi approcci possono variare in funzione di innumerevoli fattori, in particolare:

- la dimensione territoriale causa la differente disponibilità di informazioni e dati per Regione, Provincia e Comune;
- la presenza e la natura di un'eventuale collaborazione professionale esterna all'Ente per la realizzazione del progetto di *reporting ambientale* (es. Agenzia Ambientale o società specializzata) può influire nella scelta delle tematiche³ oggetto di *reporting*.

Specifici approfondimenti sulla struttura e sulla metodologia utilizzata sono generalmente inclusi nel rapporto per rendere chiara e inequivocabile la lettura. Per molti il criterio guida è il Modello DPSIR introdotto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente. Nei rapporti più remoti, dei primi anni inizio secolo, il Modello DPSIR era riferito agli ecosistemi classici come clima, aria, acqua, suolo e territorio, mentre negli scritti più recenti sono state integrate altre tematiche quali la salute umana, tematiche sociali, demografiche, della

mobilità, culturali, economiche, dell'ambiente urbano, etc. A tal proposito si segnala la particolarità del *Rapporto sullo stato dell'ambiente nel Comune di Siena, 2002* che ha svolto una trattazione particolareggiata riguardante l'attivazione nel proprio territorio del processo di Agenda 21 locale, inserendo nello specifico la tematica del patrimonio socio-culturale, della partecipazione pubblica, dell'educazione ambientale, dell'immigrazione, della cultura e della sicurezza urbana. Criminalità, salute e partecipazione sono stati esaminati anche nel *Rapporto di sostenibilità 2005* della Provincia di Firenze, mentre Agenda 21 e l'educazione ambientale sono temi compresi nei *Segnali ambientali in Lombardia, 2003*. Questi argomenti sono solo accennati nella presente edizione di *Segnali ambientali in Toscana 2006*, ma rivestono sicuramente un ruolo molto importante ed è dunque auspicabile un futuro approfondimento in materia.

Lo strumento di misura comunemente utilizzato nel *reporting* è l'indicatore che fornisce un dato sintetico, facilmente misurabile e comparabile nello spazio e nel tempo, costruito ad hoc in base alle informazioni disponibili e alla finalità perseguite. Il puro dato dell'indicatore è accompagnato da una descrittiva valutazione dello stesso e, quasi sempre, dalle relative implicazioni conseguenti, ma solo nella minoranza dei casi è stata definita, almeno per ogni area tematica significativa, una griglia degli obiettivi da perseguire in relazione allo stato e al trend del sistema degli indicatori analizzato. Sono poche le esperienze in cui gli indicatori assumono la principale funzione di monitoraggio di politiche territoriali, di specifiche azioni e/o di descrivere lo stato di raggiungimento di obiettivi prestabiliti. *Segnali Ambientali in Toscana*, nelle sue due ultime versioni, è stato strutturato esaminando determinate aree prioritarie in relazione ai 4 macroobiettivi definiti a livello internazionale nella Conferenza di Stoccolma (cambiamento climatico; natura e biodiversità; ambiente, salute e qualità della vita; gestione delle risorse naturali e dei rifiuti) e ne è risultato un documento di monitoraggio delle maggiori politiche pubbliche attuate nella regione. *La Relazione sullo Stato dell'Ambiente dell'Emilia-Romagna, 2004* ricalca la struttura di

¹ I documenti di reporting ambientale a livello regionale e sub-regionale che sono stati analizzati nel presente approfondimento metodologico sono tra i più recenti e relativi ai seguenti territori: Regione Emilia-Romagna, Regione Lazio, Regione Liguria, Regione Lombardia, Regione Puglia, Regione Sicilia, Regione Veneto, Provincia di Firenze, Provincia di Lucca, Provincia di Pisa, Provincia di Prato, Provincia Massa Carrara, Comune di Pisa e Comune di Siena.

² Per maggiori chiarimenti si rinvia ad Aalborg Commitments (gli impegni di Aalborg) costituenti l'implementazione dei principi di sostenibilità urbana della Carta di Aalborg.

³ Ad esempio si è riscontrato che in presenza delle Agenzie ARPA il taglio del documento assume un'analisi prettamente ambientale strutturata sui tematismi ambientali inerenti gli aspetti istituzionalmente trattati dall'Agenzia.

reporting in funzione dei 4 macrobiettivi, ma si discosta dal presente rapporto regionale inserendo come cornice del quadro conoscitivo delle aree prioritarie altri temi di notevole interesse tra cui il turismo, la partecipazione e l'educazione ambientale, la popolazione ed i processi di trasformazione del territorio, il sistema insediativo e la pianificazione urbanistica. Inevitabilmente risulta essere un documento molto più completo e di stimolante riflessione.

L'uso delle "faccine", introdotte dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, come strumento di stima della criticità, della tendenza nel tempo e della valutazione sull'adeguatezza delle risposte/azioni intraprese, si ritrova a livello sub-regionale nella Provincia di Lucca, di Massa Carrara, di Prato, di Firenze e nel Comune di Pisa nella loro ultima edizione del rapporto 2004, in quanto indubbiamente risulta più immediata la sintesi e l'interpretazione anche per i non addetti ai lavori rispetto alla semplice lettura del dato dell'indicatore. Per rendere più facile il confronto della diagnosi territoriale di tutta la regione è auspicabile che nelle successive edizioni anche le altre Amministrazioni Pubbliche ai vari livelli adottino tale strumento di lavoro.

A scala regionale, confrontando i rapporti⁴, si evince che solo i report più recenti, dal 2004 in poi, hanno utilizzato questo metodo di rappresentazione (ad esempio la Regione Liguria e la Regione Puglia).

Si segnala inoltre la diffusa presenza di situazioni caratterizzate da una periodicità non costante di redazione dei rapporti: in molti casi è stata realizzata solo la prima ed unica edizione⁵ e in altri l'intervallo temporale è troppo disomogeneo da non consentire l'organizzazione necessaria dei dati per un confronto temporale significativo. La decadenza temporale varia da quella annuale per la Regione Lombardia, biennale per la Regione Lazio e quinquennale per la Provincia di Lucca. Comunemente, invece, è emerso che la tematica dei sistemi ambientali riveste ruolo principale e viene trattata con la massima precisione e approfondimento. I dati vengono elaborati secondo una logica di aggregazione in cui la scala dell'analisi ricalca il livello territoriale più significativo sia questo regionale, provinciale, comunale, o intercomunale come il caso dei Sistemi Economici Locali (SEL) nei rapporti provinciali toscani. Quando possibile le informazioni sono comparate con i livelli territoriali più simili e logicamente vicini (Comuni, Regioni, Italia) e i dati sono rappresentati con grafici, matrici e spesso con cartografie che risultano di più facile interpretazione.

Il risultato è dunque un documento con alto contenuto informativo. L'auspicio è che la creazione di un primo rapporto costituisca la base di partenza per i successivi affinamenti della metodologia di *reporting* tramite il confronto e la cooperazione con altre realtà territorialmente simili.

⁴ A tal proposito si deve far presente che non è stato possibile includere nell'analisi i Rapporti Stato Ambiente di tutte le Regioni italiane poiché non tutti gli Enti utilizzano i propri portali telematici come forma di divulgazione di tale informazione ambientale. Le Regioni prese a campione sono comunque dislocate tra Nord, Centro e Sud Italia.

⁵ A tal proposito si fa presente che per alcune Regioni si è provveduto con certo ritardo all'istituzione delle Agenzie Ambientali e dunque l'espletamento effettivo delle proprie attività impedendo in alcuni casi la disponibilità dei dati di riferimento.

Note bibliografiche



- AGENZIA EUROPEA DELL'AMBIENTE, *Environment and Health*, EEA Report N. 10/2005
- AGENZIA EUROPEA DELL'AMBIENTE, *Segnali ambientali 2004*, aggiornamento dell'AEA su alcuni temi specifici, AEA, Copenhagen, 2004
- AGENZIA EUROPEA DELL'AMBIENTE, *TERM 2004: Indicators tracking transport and environment integration in the European Union – Ten key transport and environment issues for policy-makers*, EEA Report, No. 3/2004
- ANPA, *Atlante degli indicatori del suolo*, ANPA, CTN_SSC 3/2001
- ANPA, *Indicatori di gestione forestale sostenibile in Italia*, Serie Stato dell'Ambiente, 11/2000
- ANPA, *Selezione di indicatori ambientali per i temi relativi alla biosfera*, ANPA, RTI CTN_CON 1/2001
- APAT, *Annuario dei dati ambientali*, Roma, 2004
- APAT, *Secondo rapporto benchmarking. Le Agenzia ambientali a confronto*, Roma, 2004
- ARPAT, D. CASINI-A. POGGI, *Mappatura acustica dell'agglomerato urbano di Firenze mediante un approccio di tipo statistico*, in Atti del XXXI Convegno Nazionale AIA (Venezia, 5-7 maggio 2004).
- ARPAT, *Educazione permanente, cittadinanza consapevole, sviluppo sostenibile. Le idee e le proposte di ARPAT*, Carmela D'Aiutolo, Sonia Cantoni, Stefano Beccastrini, ARPAT, 2003
- ARPAT, G. LICITRA, A. POGGI, D. CASINI, C. CHIARI, E. GOTTARDI, L. RADICATI, *Una procedura semplificata per il calcolo degli esposti al rumore*, in Atti della 7a Conferenza Italiana Utenti ESRI (Roma, 21-22 aprile, 2004)
- ARPAT, G. LICITRA, A. POGGI, O. CEROFOLINI, E. ALZETTA, D. CASINI, M. CERCHIAI, C. CHIARI, E. GOTTARDI, L. RADICATI, M. REGGIANI, *L'inquinamento acustico in Toscana da infrastrutture di trasporto: attività di ARPAT, dalla conoscenza delle criticità al risanamento acustico*, in *Rumore nei trasporti. Atti e documenti della III Giornata di studio sull'acustica ambientale* (Firenze, 26 febbraio, 2004)
- ARPAT, *Indici di Qualità dei corsi d'acqua significativi della Toscana (trend 1997-2001)*, Firenze, 2002
- ARPAT, *Monitoraggio delle aree geotermiche*, 2003
- ARPAT-POGGI-C. FAGOTTI-D. CASINI-O. CEROFOLINI-R. LIETTI, *Estimation of the percentage of population exposed to traffic noise levels exceeding quality thresholds in two Italian towns*, in Atti del 17th International Congress on Acoustics (ICA) (Roma, 2-7 settembre, 2001)
- ARPAT-C. FAGOTTI-A. POGGI, *Il rumore a Firenze. Dieci anni di studio (1987-1996) del rumore urbano da traffico*, edizione ARPAT, Firenze, 1998
- ARPAT-D. CASINI-M. CASINI-M. CERCHIAI-O. CEROFOLINI-G. GALASSI-G. LICITRA-A. POGGI, *Il risanamento delle grandi infrastrutture di trasporto stradale e ferroviario in Toscana*, in Atti del IXXX Convegno Nazionale AIA (Ferrara, 12-14 giugno, 2002)
- ARS, *Inquinamento atmosferico urbano e salute in Toscana*, Firenze, 2005
- BACCI L., *Sistemi locali in Toscana. Modelli e percorsi territoriali dello sviluppo regionale*, F. Angeli, Milano, 2002
- BECCAISTRINI S.-BUIATTI M., *Natura e cultura*, ARPAT-La Nuova Italia, Firenze, 2001
- BUCCI M. et al., *Il controllo delle acque costiere in Toscana 2001-2002*, ARPAT, Firenze, 2002
- CHRISTENSEN H.C. et al., *Cellular telephones and risk for brain tumors: a population-based, incident case-control*, in «Study Neurology», 2005 Apr 12, 64 (7), pp. 1189-95
- COMMISSIONE CANCEROGENESI AMBIENTALE, *Campi elettrici e magnetici statici e a frequenze estremamente basse (ELF) – Rischio cancerogeno*, Lega Italiana per la Lotta Contro i Tumori, Roma, 2004
- COMMISSIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE, *Sesto programma di azione per l'ambiente della Comunità europea. Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta, proposta di decisione del Parlamento Europeo e del Consiglio*, 2001
- COMMISSIONE EUROPEA, *Il progetto BEACHMED: recupero ambientale e mantenimento dei litorali in erosione con l'utilizzo di depositi marini*, Roma, 2004
- COMUNE DI PISA-ECOISTITUTO DEL VALGHERA-CONSORZIO PISA RICERCHE, *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente nel Comune di Pisa 2004*
- COMUNE DI SIENA-UFF. AGENDA 21 LOCALE-ARPAT, *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente nel Comune di Siena 2002*
- ENEA, *Rapporto Energia e ambiente 2002: vol. 1. L'analisi, vol. 2. I dati*, 2002
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, *Environmental signals 2004*, Copenhagen, 2004
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, *Europe's environment: the third assessment*, Copenhagen,

- 2003
- IARC MONOGRAPH ON EVALUATION OF CARCINOGENIC RISKS TO HUMANS, VOL. 80, *Non-ionizing radiation, part 1: Static and extremely low frequency (ELF) electric and magnetic fields*, Lyon (France), 2002
- IRPET, *Ambiente e sviluppo locale nei sistemi economici locali della Toscana*, Firenze, 2003
- IRPET-REGIONE TOSCANA, *Il turismo e la valorizzazione delle aree protette. Analisi dell'esperienza toscana*, a cura di R. PAGNI, Firenze, 2002
- IRPET-REGIONE TOSCANA, *Toscana 2020. Una regione verso il futuro*, a cura di A. Petretto, 2005
- ISTITUTO SVILUPPO SOSTENIBILE ITALIA, *Un futuro sostenibile per l'Italia. Rapporto ISSI 2002*, Editori riuniti, Roma, 2002
- JOHNS T.C. et al., *Anthropogenic climate change for 1860 to 2100 simulated with the HadCM3 model under updated emissions scenarios. Climate Dynamics* (Online First, 18 Feb 2003), DOI 10.1007/s00382-002-0296-y
- LAGORIO S. et al., *Tumori del distretto cervico-encefalico e uso dei telefoni cellulari*, in «Notiziario ISS» 2001, vol. 14, n. 2
- LEGA AMBIENTE, *Ambiente Italia 2004. 100 indicatori sullo stato del paese. Il Mediterraneo e le dinamiche globali, Rapporto annuale di Legambiente* (curato dall'Istituto Ambiente Italia e realizzato in collaborazione con il Comitato Scientifico di Legambiente), Edizioni Ambiente, Milano, 2004
- LEGA AMBIENTE, *Ambiente Italia 2005. 100 indicatori sullo stato del paese. Innovazione, qualità, territorio: idee contro il declino, Rapporto annuale di Legambiente* (curato dall'Istituto Ambiente Italia e realizzato in collaborazione con il Comitato Scientifico di Legambiente), Edizioni Ambiente, Milano, 2003
- LEGAMBIENTE, AMBIENTE ITALIA, *Ambiente Italia 2003, 100 indicatori sullo stato del paese, Il mondo tra clima che cambia e povertà. Rapporto annuale di Legambiente* (curato dall'Istituto Ambiente Italia e realizzato in collaborazione con il Comitato Scientifico di Legambiente), Edizioni Ambiente, Milano, 2003
- LEWANSKI R., *Governare l'ambiente*, Il Mulino, Bologna, 1997
- LONN S.-AHLBOM A.-HALL P.-FEYCHTING M., *Mobile phone use and the risk of acoustic neuroma*, in «Epidemiology», 2004 Nov, 15 (6), pp. 653-659
- LONN S.-AHLBOM A.-HALL P.-FEYCHTING M., *Swedish Interphone Study Group Long-term mobile phone use and brain tumor risk*, in «Am J Epidemiol», 2005, Mar 15, 161 (6), pp. 526-535
- MINISTERO DELL'AMBIENTE, *Pianificazione territoriale provinciale e rischio idrogeologico. Previsione e tutela*, Roma, 2002
- MINISTERO DELL'AMBIENTE, *Relazione sullo stato dell'ambiente*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 1997
- MINISTERO DELL'AMBIENTE, *Relazione sullo stato dell'ambiente*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 2001
- OCSE, *Rapporto sulle performance ambientali. Italia, 2002*
- OECD, *Towards Sustainable Development: Environmental Indicators 2001*, Paris, 2001
- PROVINCIA DI FIRENZE-AMBIENTE ITALIA S.r.l., *Rapporto sulla sostenibilità 2005*
- PROVINCIA DI LUCCA-SERVIZIO AMBIENTE-AMBIENTE ITALIA S.r.l.-ARPAT DIP. PROV. DI LUCCA, *Secondo Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2004*
- PROVINCIA DI PISA-ASSESSORATO ALL'AMBIENTE E ALLE POLITICHE ENERGETICHE, *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2003, Area Pisana*
- PROVINCIA DI PISTOIA-ARPAT, *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Pistoia 2004*
- PROVINCIA DI PRATO-AMBIENTE ITALIA S.r.l., *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente e della sostenibilità della Provincia di Prato 2004*
- PROVINCIA MASSA CARRARA-AGENDA XXI, *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2004*
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA-ARPA, *Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Regione Emilia-Romagna 2004*
- REGIONE LAZIO-ARPA LAZIO, *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Lazio 2004*
- REGIONE LIGURIA-ARPAL, *Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Liguria 2003*
- REGIONE LOMBARDIA-ARPA, *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia 2003 - Segnali ambientali*
- REGIONE PUGLIA-ARPA, *Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2003*
- REGIONE SICILIA-ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE, *Relazione sullo stato dell'ambiente in Sicilia 2002*
- REGIONE VENETO-ARPAV, *Rapporto sugli indicatori ambientali del Veneto, 2002*
- REGIONE TOSCANA, *Agenzia Regione Recupero Risorse Spa, Metodo standard di certificazione delle percentuali di raccolte differenziate dei rifiuti urbani*, 2001
- REGIONE TOSCANA, ARPAT, *Punti di M.A.S.S.I.M.A. Atlante dei punti di campionamento per il Monitoraggio delle Acque Sotterranee, Superficiali Interne e Marino costiere. Vol. 1: Acque superficiali interne, 2002; Vol. 2: Acque marino costiere, 2003*

- REGIONE TOSCANA, *Codice Regionale dell' Ambiente*, Firenze, 2002
- REGIONE TOSCANA, *DOCUP Obiettivo 2, Regione Toscana 2000-2006*
- REGIONE TOSCANA, *Erosione Costiera, il Piano Regionale di gestione integrata della costa ai fini del riassetto ecologico*, 2004
- REGIONE TOSCANA, *Fiscalità ambientale in Toscana: alcune proposte di riforma*, 2003
- REGIONE TOSCANA, *Geotermia e territorio – Geothermal energy and territory*, 2004
- REGIONE TOSCANA, *Geotermia e Territorio, Dopo Johannesburg il contributo della geotermia allo sviluppo sostenibile, Atti in italiano e in inglese della Conferenza internazionale (29-30 gennaio 2004 a Pomarance (Pisa))*, 2004
- REGIONE TOSCANA, *I cittadini toscani e l'ambiente*, Firenze, 2005
- REGIONE TOSCANA, *I nuovi riferimenti internazionali dello sviluppo sostenibile: i documenti di Johannesburg e il VI Programma comunitario di azione in materia di ambiente*, 2002
- REGIONE TOSCANA, *Il passaggio da tassa a tariffa dei comuni toscani: censimento e prime elaborazioni dati*, 2002
- REGIONE TOSCANA, *Impronta ecologica / ecological footprint: calcolo dell'impronta ecologica della Regione Toscana*, 2004
- REGIONE TOSCANA, *Indicatori ambientali e sistemi economici locali*, 2003
- REGIONE TOSCANA, *Inventario regionale delle sorgenti di emissione in aria ambiente*, 2001
- REGIONE TOSCANA, *Inventario regionale delle sorgenti di emissione in aria ambiente: aggiornamento all'anno 2000*, 2005
- REGIONE TOSCANA, *L'ambiente della Toscana nelle tesi di laurea in Scienze Naturali*, Regione Toscana e Università di Firenze, 2003
- REGIONE TOSCANA, *L'applicazione della nuova legislazione sui rifiuti urbani. La stima degli investimenti, la sostenibilità finanziaria, l'uso dei finanziamenti pubblici, gli aspetti tariffari*, 2001
- REGIONE TOSCANA, *L'ecogestione conviene? Ricerca sui Vantaggi Economici ed Ambientali dei Sistemi di Gestione Ambientale Iso14001/EMAS e del Marchio di Qualità Ambientale Ecolabel in Toscana*, Firenze, 2005
- REGIONE TOSCANA, *La Toscana e l'ambiente. Un bilancio a dieci anni da Rio*, Firenze, 2002
- REGIONE TOSCANA, *La via dell'eco-efficienza, una strategia vincente per l'economia e per l'ambiente: sintesi del Piano Regionale di Azione Ambientale 2004-2006*, Firenze, 2004
- REGIONE TOSCANA, *Linee guida per la valutazione dell'impatto ambientale degli impianti eolici*, 2004
- REGIONE TOSCANA, *Piano di indirizzo territoriale, le regole e le strategie*, Firenze, 2003
- REGIONE TOSCANA, *Piano di tutela delle acque, 7 voll.: bacini fiumi: Arno, Serchio, Ombrone, Magra, Reno, Po, Lamone, Fiora, Tevere, Conca-Marecchia; bacini Toscana nord e Toscana costa*, 2003
- REGIONE TOSCANA, *Piano regionale della mobilità e della logistica*, Firenze, 2003
- REGIONE TOSCANA, *Piano regionale di azione ambientale 2004-2006. La via dell'eco-efficienza. Bozza per la concertazione (3 voll. e 1 vol.: sintesi)*, Firenze, 2003
- REGIONE TOSCANA, *Piano regionale di azione ambientale 2004-2006: Disciplinare di Piano: obiettivi, strategie, strumenti, azioni*, 2004
- REGIONE TOSCANA, *Principi e linee guida per l'ingegneria naturalistica (tutela idrogeologica)*, 2001
- REGIONE TOSCANA, *Progetto e-toscan*
- REGIONE TOSCANA, *Progetto pilota integrato sistema mare*, bozza, .
- REGIONE TOSCANA, *Programma regionale di sviluppo 2003-2005*
- REGIONE TOSCANA, *Relazione valutazione ex-ante ambientale. Ob2 Regione Toscana, Allegato 6, Lo stato dell'ambiente in Toscana*. Firenze, 2001
- REGIONE TOSCANA, *Scenari per la realizzazione dei parchi eolici da parte di Enti locali*, 2003
- REGIONE TOSCANA, *Segnali ambientali in Toscana 2001. Indicatori ambientali e politiche pubbliche*, Firenze, 2001
- REGIONE TOSCANA, *Segnali ambientali in Toscana 2002. Indicatori ambientali e politiche pubbliche*, Firenze, 2002
- REGIONE TOSCANA, *Segnali ambientali in Toscana 2003. Indicatori ambientali e politiche pubbliche*, Firenze, 2003
- REGIONE TOSCANA, *Segnali ambientali in Toscana 2004. Relazione sullo stato dell'ambiente marino e costiero*, Firenze, 2004
- REGIONE TOSCANA, *Stato di attuazione dei Piani e della Legge 1997/2002 - L.R. 25/98. DCRT 88/98 "Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani"; DCRT 385/95 " Piano regionale dei rifiuti speciali"*, 2002
- REGIONE TOSCANA, *Valutazione d'impatto ambientale: un approccio generale*, 2000
- REGIONE TOSCANA, *Valutazione della qualità dell'aria ambiente e classificazione del territorio regionale*, 2002
- REGIONE TOSCANA, *Valutazione della qualità dell'aria ambiente nel periodo 2000-2002 e classificazione del territorio regionale*, 2004
- REGIONE TOSCANA-AIT, *Viaggio nella natura Toscana, guida e cartografia*, 2004
- REGIONE TOSCANA-ARPAT D. CASINI, M. CASINI, G. GALASSI, A. POGGI, M. TREVISANI, *L'inquinamento acustico in Toscana: stime su vasta*

- scala dell'impatto prodotto dalle infrastrutture di trasporto*, in *Atti del IXXX Convegno Nazionale AIA* (Ferrara, 12-14 giugno 2002)
- REGIONE TOSCANA-ARPAT, *Controllo e tutela delle acque costiere in Toscana*, 2002
- REGIONE TOSCANA-ARPAT, *La qualità delle acque marine costiere in Toscana*, 2004
- REGIONE TOSCANA-ARPAT, *Rapporto sulla depurazione delle acque reflue urbane in Toscana 2001*, Firenze, 2001
- REGIONE TOSCANA-ARPAT, *Rapporto sullo stato delle acque dei principali fiumi in Toscana 2001*, Firenze, 2001
- REGIONE TOSCANA-ARPAT, *Studio Sperimentale sulla nuova direttiva europea per le acque di balneazione*, 2004
- REGIONE TOSCANA-CARTHUSIA, *Lapo, tosca e l'Ambiente ritrovato*, Segnali Ambientali Junior, 2004
- REGIONE TOSCANA-GIUNTA REGIONALE, *Delibera n. 394 del 26/04/2004, Educazione Ambientale, Modifiche e integrazioni alle deliberazioni G.R. 27/05/2002 n. 537 e 27/01/2003 n. 47 relative al progetto Informazione, Formazione ed Educazione Ambientale (I.N.F.E.A.)*
- REGIONE TOSCANA-IBIMET CNR, *Segnali Climatici: il cambiamento climatico dagli scenari globali alle strategie locali*, .
- REGIONE TOSCANA-IRPET, *Aree protette e turismo in Toscana: protezione fruizione e sviluppo locale*, 2003
- REGIONE TOSCANA-IRPET, *La Toscana dei parchi naturali: percorsi nella natura protetta*, 2003
- REGIONE TOSCANA-M. CASINI-G. GALASSI-D. GERMANI-B. MANETTI, *Politiche regionali della Toscana in materia di tutela dall'inquinamento acustico prodotto dalle infrastrutture dei trasporti*, in *Rumore nei trasporti. Atti e documenti della III giornata di studio sull'acustica ambientale* (Firenze, 26 febbraio, 2004)
- REGIONE TOSCANA-PLUS UNIVERSITÀ DI PISA, *Educazione ambientale, Linee guida della Regione Toscana*, Collana Educazione Studi e Ricerche 16, Formazione Educazione Lavoro, Pisa, 2003
- REGIONE TOSCANA-TASK FORCE REGIONALE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI, *"Considerazioni e valutazioni sui campi elettromagnetici in Regione Toscana"*, Relazione presentata alla Regione Toscana - ARS-CSPO-ARPAT, 2004
- RONCHI E. (a cura di), *Un futuro sostenibile per l'Italia. Rapporto ISSI 2002*, Editori Riuniti, Roma, 2002
- TINACCI MOSSELLO M. (a cura di), *La sostenibilità dello sviluppo locale. Politiche e strategie*, Patron, Bologna, 2001
- UNEP, *GEO Data Portal: <http://geodata.grip.unep.ch/>*
- UNEP, *GEO Year Book 2003*, London, Earthscan, 2003
- UNEP, *GEO Year Book 2004/5*, London, Earthscan, 2003
- UNEP, *Global Environment Outlook 2. United Nations Environment Programme*, London, Earthscan, 2000
- UNEP, *Global Environment Outlook 3. Past, Present and Future Perspective*, London, Earthscan, 2002
- UNEP, *Global Environment Outlook*, London, Earthscan, 1997
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SIENA-DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE E DEI BIOSISTEMI, *Gli indicatori della sostenibilità. Un manuale*, Siena, 2001
- WACKERNAGEL M.-REES W.E., *L'impronta ecologica - Come ridurre l'impatto dell'uomo sulla terra*, Edizioni Ambiente, Milano, 2000
- WHO, *WHO LARES - Final Report, Noise Effects and Morbidity*
- WORLDWATCH INSTITUTE, *State of the World 2003. Stato del pianeta e sostenibilità. Rapporto annuale* (edizione italiana a cura di G. BOLOGNA), Edizioni Ambiente, Milano, 2003
- WORLDWATCH INSTITUTE, *State of the World 2004, Consumi. Rapporto annuale* (edizione italiana a cura di G. BOLOGNA), Edizioni Ambiente, Milano, 2004
- WORLDWATCH INSTITUTE, *State of the World 2005, Sicurezza Globale. Rapporto annuale* (edizione italiana a cura di G. BOLOGNA), Edizioni Ambiente, Milano, 2005

Autori e collaboratori



1. CAMBIAMENTI CLIMATICI

1.1. ENERGIA: MARCO GOMBOLI, ENRICO VIGNAROLI, Regione Toscana, D.G. PTA - Energia e risorse minerarie, ANNALISA D'ORAZIO, REA, BOX L'EDILIZIA SOSTENIBILE IN TOSCANA: PIETRO NOVELLI, Regione Toscana, D.G. Presidenza-Sviluppo Sostenibile

1.2. EMISSIONI CLIMALTERANTI E PROTOCOLLO DI KYOTO: MARIO ROMANELLI, VINCENZO NASO, D.G. PTA - Qualità dell'aria, rischi industriali, prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento

1.3. LE INIZIATIVE DI COOPERAZIONE E I PROGETTI DELLA REGIONE TOSCANA: MORENO MUGELLI, ROSA ANDREI, Regione Toscana, D.G. Presidenza-Sviluppo Sostenibile

2. NATURA, BIODIVERSITÀ E DIFESA DEL SUOLO

2.1. CONSERVAZIONE DELLA NATURA: EDOARDO FORNACIARI, ANDREA CASADIO, TERESA BRANCALE, ANTONELLA BONINI, ROBERTO PERLATTI, Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela e valorizzazione delle risorse ambientali, ANTONELLA GRAZZINI, LEONARDO LOMBARDI, consulenti Regione Toscana

2.2. SUOLO: MARIO DESIDERI, Regione Toscana, D.G. PTA - Servizio Geografico Regionale, DOMENICO MORINI, GUIDO LAVORINI, Regione Toscana, D.G. PTA - Servizio Geologico Regionale, MARCO GAMBERINI, Regione Toscana, D.G. PTA - Indirizzi per il governo del territorio, ANDREA MECCI, LEONARDO FRANCHINI, Regione Toscana, D.G. Sviluppo economico, Settore Foreste e Patrimonio Agro-forestale, LORENZO BOTTAI, LaMMA, MANRICO BENELLI, CHIARA AGNOLETTI, RITA ALLEGRI, collaboratrici IRPET

2.3. PAESAGGIO: MARCO GAMBERINI, Regione Toscana, D.G. PTA - Indirizzi per il governo del territorio, MAURO AGNOLETTI, STEFANO PAOLETTI, VALENTINA MARINAI, Università degli Studi di Firenze

2.4. RISCHIO SISMICO: MAURIZIO FERRINI, MAURIZIO BACCI, Regione Toscana, D.G. PTA - Servizio Sismico Regionale

2.5. DIFESA DEL SUOLO ED EROSIONE COSTIERA: MARIA SARGENTINI, LUIGI ENRICO CIPRIANI, Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela del Territorio, GIOVANNI MASSINI, Regione Toscana, D.G. PTA - Area di Coordinamento Prevenzione Integrata degli inquinamenti e programmazione ambientale, CATIA REGOLI, FABRIZIO MORELLI, URTAT Livorno

2.6. TUTELA QUANTITATIVA DELLA RISORSA IDRICA: MAURIZIO BAUDONE, FERNANDO MANZELLA, SERGIO PADERI, Regione Toscana, D.G. PTA - Servi-

zio idrologico regionale; GILDA RUBERTI, Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela delle acque interne e del mare - Servizi idrici

3. AMBIENTE E SALUTE

3.1. QUALITÀ DELL'ARIA: MARIO ROMANELLI, FURIO FORNI, SILVIA FABIANI, Regione Toscana, D.G. PTA - Qualità dell'aria, rischi industriali, prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento. BOX INQUINAMENTO ATMOSFERICO URBANO E SALUTE IN TOSCANA: EMANUELA BALOCCHINI, PIERGIUSEPPE CALÀ, ELISABETTA TERRADURA, Regione Toscana, D.G. Diritto alla Salute e Politiche di Solidarietà - Igiene Pubblica

3.2. INQUINAMENTO ACUSTICO: MARCO CASINI, GIORGIO GALASSI, DANIELA GERMANI, BRUNA MANETTI, Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela dall'inquinamento elettromagnetico ed acustico e radioattività ambientale, DAVIDE CASINI, ANDREA POGGI, ARPAT

3.3. INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO E RADIAZIONI IONIZZANTI: MARCO CASINI, LUIGI GIARDINA, Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela dall'inquinamento elettromagnetico ed acustico e radioattività ambientale, GAETANO LICITRA, ALBERTO SILVI, ARPAT. BOX CAMPI ELETTROMAGNETICI (CEM) ED EFFETTI SULLA SALUTE, L'ESPERIENZA DELLA "TASK FORCE SUI CEM": EMANUELA BALOCCHINI, PIERGIUSEPPE CALÀ, ELISABETTA TERRADURA, Regione Toscana, D.G. Diritto alla Salute e Politiche di Solidarietà - Igiene Pubblica, LUCIA MILIGI, U.O. di Epidemiologia Ambientale ed Occupazionale, Centro per lo Studio e La Prevenzione Oncologica

3.4. AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE: MARIO ROMANELLI, FRANCESCA POGGIALI, SARA ANDREI, PAOLO ROBERTI, Regione Toscana, D.G. PTA - Qualità dell'aria, rischi industriali, prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento

4. USO SOSTENIBILE DELLE RISORSE NATURALI E GESTIONE DEI RIFIUTI

4.1. ACQUA: GILDA RUBERTI, ROBERTO CALZOLAI, MARIA GRAZIA CHERUBINI, FRANCO GALLORI, RICCARDO GRIFONI, MARISA IOZZELLI, VALENTINA MENONNA, ALESSANDRA PEI, MICHELA PISCICELLI, Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela delle acque interne e del mare - servizi idrici, RENATO CRISCUOLO, FRANCESCA D'ANGELO, collaboratori Regione Toscana, ANTONIO MELLEY, FABRIZIO SERENA, ARPAT Area Mare

4.2. RIFIUTI: ALFREDO CIANCI, FABIANA ANNIBALI, STEFANO BIANCHINI, ALESSANDRO CASTALDI, FRANCESCA FARULLI, Regione Toscana, D.G. PTA

- Rifiuti e Bonifiche, ROSSELLA FRANCALANCI, SILVIA CEROFOLINI, TONIA FALCHI, ARPAT, LUCIA CORSINI, ARRR

4.3. BONIFICHE DEI SITI INQUINATI: ALFREDO CIANCI, SILVANO MONZALI, ANTONIO BIAMONTE, Regione Toscana, D.G. PTA - Rifiuti e Bonifiche, VALENTINA PALLANTE, OLINTO MARCHI - ARPAT

5. L'ECOEFFICIENZA IN TOSCANA

5.1. L'ECOEFFICIENZA IN TOSCANA: RENATA CASELLI, SIMONE BERTINI, IRPET

5.2. RURALITÀ E AMBIENTE: RENATA CASELLI, FRANCESCO FELICI, IRPET

5.3. LA TOSCANA DELLE BUONE PRATICHE

5.3.1. IL PREMIO "TOSCANA ECOEFFICIENTE 2005": PAOLO ROSATI, DAVID GHELARDINI, ELISA PECCHIOLI, SERGIO VENTRELLA, Regione Toscana, D.G. PTA - Affari Generali, DUCCIO BIANCHI, consulente Regione Toscana

5.3.2. LA RICERCA E L'INNOVAZIONE: PAOLO ROSATI, ELENA CALISTRI, DAVID GHELARDINI, LIUBA LULLI, Regione Toscana, D.G. PTA - Affari Generali, SIMONA REPOLE, IRPET

5.3.3. I SISTEMI DI GESTIONE AMBIENTALE: MORENO MUGELLI, ALDO NEPI, Regione Toscana, D.G. Presidenza, Sviluppo Sostenibile

5.3.4. AGENDA 21: MORENO MUGELLI, PIETRO NOVELLI, Regione Toscana, D.G. Presidenza, Sviluppo Sostenibile

5.3.5. IPPC: MARIO ROMANELLI, FRANCESCA POGGIALI, SARA ANDREI, Regione Toscana, D.G. PTA - Qualità dell'aria, rischi industriali, prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento

6. LA DIMENSIONE TERRITORIALE: LE ZONE DI CRITICITÀ AMBIENTALE

6.1.1. ALPI APUANE: EDOARDO FORNACIARI: Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela e valorizzazione delle risorse ambientali, LAURA BALOCCHI, ARPAT

6.1.2. DISTRETTO CONCIARIO: GILDA RUBERTI, Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela delle acque interne e del mare - servizi idrici, MARCELLO MOSSA VERRE, ARPAT

6.1.3. DISTRETTO TESSILE: GILDA RUBERTI: Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela delle acque interne e del mare - servizi idrici, LUCIANO GIOVANNELLI, ARPAT

6.1.4. DISTRETTO CARTARIO LUCCHESE: MARIO ROMANELLI, PAOLO ROBERTI, Regione Toscana, D.G. PTA - Qualità dell'aria, rischi industriali, prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento, MARCO PELLEGRINI, ARPAT

6.1.5. VIVAISMO E FLORICOLTURA: GIANCARLO FIANCHISTI, FRANCESCA BARZAGLI Regione Toscana, D.G. PTA - Ufficio Regionale per la tutela dell'acqua e del territorio di Prato e Pistoia, CLAUDIO COPPI, ARPAT

6.1.6. LIVORNO: MARIO ROMANELLI, PAOLO

ROBERTI, Regione Toscana, D.G. PTA - Qualità dell'aria, rischi industriali, prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento, FABRIZIO RIGHINI, ARPAT

6.1.7. PIOMBINO: MARIO ROMANELLI, PAOLO ROBERTI, Regione Toscana, D.G. PTA - Qualità dell'aria, rischi industriali, prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento, ROBERTO PIETRINI, ARPAT

6.1.8. VAL DI CORNIA: GILDA RUBERTI, Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela delle acque interne e del mare - servizi idrici, ROBERTO PIETRINI, ARPAT

6.1.9. ALTA E BASSA VAL DI CECINA: PAOLO MATINA, Regione Toscana, D.G. PTA - Responsabile Area di coordinamento Tutela dell'acqua e del territorio, ROBERTO CALZOLAI, Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela delle acque interne e del mare - servizi idrici, MARCELLO MOSSA VERRE, ARPAT

6.2.1. MASSA CARRARA: ALFREDO CIANCI, SILVANO MONZALI, Regione Toscana, D.G. PTA - Rifiuti e Bonifiche, LAURA BALOCCHI, ARPAT

6.2.2. COLLINE METALLIFERE: EDOARDO FORNACIARI, Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela e valorizzazione delle risorse ambientali, GIANCARLO SBRILLI, ANTONINO COSTA, ARPAT

6.2.3. PIANA DI SCARLINO: ALFREDO CIANCI, SILVANO MONZALI, Regione Toscana, D.G. PTA - Rifiuti e Bonifiche, ANTONINO COSTA, ARPAT

6.2.4. AMIATA: MARCO GOMBOLI, ENRICO VIGNAROLI, Regione Toscana, D.G. PTA - Energia e risorse minerarie, MAURA CECCANTI, ARPAT

6.3.1. LAGO DI MASSACIUCCOLI: PIERO DEL MINISTRO, CLAUDIO ROSSI, Regione Toscana, D.G. PTA - Ufficio Regionale per la tutela dell'acqua e del territorio di Lucca, MARIO CENNI, ARPAT

6.3.2. PADULE DI FUCECCHIO: EDOARDO FORNACIARI, Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela e valorizzazione delle risorse ambientali, MARIO CENNI, ARPAT

6.3.3. ARCIPELAGO TOSCANO: MARIA SARGENTINI, Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela del Territorio

6.3.4. LAGUNA DI BURANO - PIANA DELL'ALBEGNA: GILDA RUBERTI, ROBERTO CALZOLAI, Regione Toscana, D.G. PTA - Tutela delle acque interne e del mare - servizi idrici, MARIO CENNI, ARPAT

6.3.5. LAGUNA DI ORBETELLO: EDOARDO FORNACIARI, Regione Toscana, - D.G. PTA, Tutela e valorizzazione delle risorse ambientali, GIANCARLO SBRILLI, FABRIZIO MARTELLI, ARPAT

6.3.6. PARCO FLUVIALE DEL FIUME ARNO: LEANDRO BENINCASI, Regione Toscana D.G. PTA - Ufficio Regionale per la Tutela del Territorio di Firenze, ARPAT

6.4.1. ALTA VELOCITÀ: STEFANO MIRRI, Regione Toscana, D.G. PTA - Area di Coordinamento

Prevenzione Integrata degli inquinamenti e programmazione ambientale, STEFANO ROSSI, PIERO BIANCALANI, ARPAT

6.4.2 VARIANTE DI VALICO: PAOLO MATINA, Regione Toscana, D.G. PTA - Responsabile Area di coordinamento Tutela dell'acqua e del territorio, PIERO BIANCALANI, ARPAT

6.4.3 ALTA VELOCITÀ FERROVIARIA - NODO DI FIRENZE: MORENO MUGELLI, Regione Toscana, D.G. Presidenza, Sviluppo Sostenibile, STEFANO ROSSI, ARPAT

6.4.4 PONTREMOLESE: FABIO ZITA, Regione Toscana, D.G. Presidenza - Valutazione di Impatto Ambientale, LAURA BALOCCHI, ARPAT

6.5. AREA FIORENTINA: MARIO ROMANELLI, PAOLO ROBERTI, Regione Toscana, D.G. PTA - Qualità dell'aria, rischi industriali, prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento, ROBERTO GORI, ARPAT

I CARTOGRAMMI DEL CAP. 6 sono stati realizzati da DONATA MENEGHELLO, ROSSANA ORTOLANI, Regione Toscana D.G. PTA - Servizio Geografico Regionale

7. VERSO IL PRAA

GIOVANNI BARCA, Regione Toscana, D.G. PTA - Responsabile Area di Coordinamento Prevenzione Integrata degli Inquinamenti e programmazione Ambientale, CATIA TARQUINI, Regione Toscana, D.G. PTA - Affari Generali

APPENDICE METODOLOGICA SUL REPORTING AMBIENTALE

CHIARA LENARDUZZI, ALESSANDRA MATTEI, CATIA TARQUINI, Regione Toscana, D.G. PTA - Affari Generali, MANRICO BENELLI, consulente IRPET

NOTE BIBLIOGRAFICHE

ALESSANDRA MATTEI, GIAMPAOLO PAOLINI, CATIA TARQUINI, Regione Toscana, D.G. PTA - Affari Generali

LISTA DELLE ABBREVIAZIONI E DEGLI ACRONIMI
VINCENZO MONTANARO, Regione Toscana, D.G. PTA - Affari Generali

CURA DEL VOLUME

GIOVANNI BARCA, GIOVANNI MASSINI, Regione Toscana, D.G. PTA - Area di Coordinamento Prevenzione Integrata degli inquinamenti e programmazione ambientale, ELENA CALISTRI, CHIARA LENARDUZZI, CATIA TARQUINI, Regione Toscana, D.G. PTA - Affari Generali, MANRICO BENELLI, consulente IRPET

COORDINAMENTO REDAZIONALE

CAPITOLI 1 E 3: CHIARA LENARDUZZI, Regione Toscana, D.G. PTA - Affari Generali

CAPITOLO 2: GIOVANNI MASSINI, Regione Toscana, D.G. PTA - Area di Coordinamento Prevenzione Integrata degli inquinamenti e programmazione ambientale, MANRICO BENELLI, consulente IRPET

CAPITOLO 4: STEFANO MIRRI, GIOVANNI MASSINI, Regione Toscana, D.G. PTA - Area di Coordinamento Prevenzione Integrata degli inquinamenti e programmazione ambientale,

CAPITOLO 5: CATIA TARQUINI, Regione Toscana, D.G. PTA - Affari Generali

CAPITOLO 6: GIOVANNI MASSINI, STEFANO MIRRI, Regione Toscana, D.G. PTA - Area di Coordinamento Prevenzione Integrata degli inquinamenti e programmazione ambientale, CATIA TARQUINI, SIMONE DE LELLIS, Regione Toscana, D.G. PTA - Affari Generali

SUPPORTO TECNICO E INFORMATICO

MAURO MUGNAINI E RICCARDO CIACCHERI, Regione Toscana, D.G. PTA - Servizio Geografico Regionale

SELEZIONE FOTO

GIAMPAOLO PAOLINI su foto dell'ARCHIVIO FOTOGRAFICO Regione Toscana e di MAURIZIO POMPIGNOLI, Regione Toscana, D.G. PTA - Affari generali

COORDINAMENTO

MAURO GRASSI, Direttore Generale D.G. Politiche Territoriali e Ambientali, Regione Toscana

GIOVANNI BARCA, Responsabile Area di Coordinamento Prevenzione Integrata degli inquinamenti e programmazione ambientale

PAOLO MATINA, Responsabile Area di coordinamento Tutela dell'acqua e del territorio

PAOLO ROSATI, ELENA CALISTRI, Regione Toscana, D.G. PTA - Affari Generali

MARIO DESIDERI Regione Toscana, D.G. PTA - Servizio Geografico Regionale

MARCO GOMBOLI, Regione Toscana, D.G. PTA - Energia e risorse minerarie

PAOLA BALDI, Regione Toscana, D.G. Organizzazione e sistema informativo - Statistica

MORENO MUGELLI, Regione Toscana, D.G. Presidenza - Sviluppo sostenibile

SONIA CANTONI, Direttore generale ARPAT

ROBERTO GORI, Direttore tecnico ARPAT

DANIELA ROSSI, ARPAT, SIRA

RENATA CASELLI, IRPET

Relativamente alla fornitura di dati e informazioni, rilevazioni statistiche e campionamenti si RINGRAZIANO tutti gli enti ed istituti citati nelle fonti. In particolare, per il paragrafo relativo all'inquinamento acustico si ringraziano: i Dipartimenti Provinciali ARPAT; il Nucleo Operativo di Polizia Ambientale della Polizia Municipale di

Firenze; l'Unità Funzionale Igiene e Sanità Pubblica, Dipartimento della Prevenzione, Azienda USL 3 di Pistoia, zona pistoiese; l'Unità Funzionale Igiene e Sanità Pubblica, settore Igiene dell'Ambiente e dell'Abitato, Dipartimento della Prevenzione, Azienda ASL 3 di Pistoia, zona Val di Nievole; Operativa Tecnici della Prevenzione in ambito Sanità Pubblica, Dipartimento della Prevenzione, Azienda USL 6 di Livorno; l'Unità Funzionale Igiene Sanità Pubblica e Medicina

Legale, Dipartimento della Prevenzione, Azienda USL 6 di Livorno, Area funzionale della Bassa Val di Cecina; l'Unità Funzionale Igiene Sanità Pubblica e Medicina Legale, Azienda USL 6 di Livorno, zona Val di Cornia; l'Unità Funzionale Igiene Sanità Pubblica e Medicina Legale, Azienda USL 6 di Livorno, zona Elba; UO Polizia Edilizia e Ambientale - Servizio Unità Specialistiche del Corpo di Polizia Municipale del Comune di Prato.

Finito di stampare in Italia
nel mese di marzo 2006
da Pacini Editore Industrie Grafiche - Ospedaletto (Pisa)
per conto di Edifir-Edizione Firenze

