



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Rapporto regionale sulla gestione della qualità dell'aria Anno 2005

Informazioni legali

L' Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale o le persone che agiscono per conto dell' Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma

www.apat.gov.it

Dipartimento Stato dell' Ambiente e Metrologia Ambientale

© ISPRA, Miscellanea/2008

ISBN 978-88-448-0358-2

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Volume a cura di Patrizia Bonanni

Autori:

I determinanti: Roberto Daffinà;

Le pressioni: Antonio Caputo, Rocio Condor, Eleonora Di Cristofaro, Andrea Gagna, Barbara Gonella, Francesca Lena, Ernesto Taurino, Marina Vitullo e Riccardo De Lauretis

Lo Stato: Mariacarmela Cusano;

Gli impatti:

Valerio Silli (**Impatti sugli ecosistemi**)

Raffaella Gaddi, Carlo Cacace (ISCR), Annamaria Giovagnoli (ISCR) (**Impatti sui monumenti**)

Le Risposte: Cristina Sarti e Mariacarmela Cusano

Errori ed omissioni sono di esclusiva responsabilità degli autori

Indice

1.Introduzione	6
2.Piemonte	17
3.Valle d' Aosta	29
4.Lombardia	39
5.Trentino Alto Adige	54
6.Veneto	69
7.Friuli Venezia Giulia	80
8.Liguria	90
9.Emilia-Romagna	100
10.Toscana	110
11.Umbria	121
12.Marche	133
13.Lazio	143
14.Abruzzo	154
15.Molise	163
16.Campania	168
17.Puglia	178
18.Basilicata	188
19.Calabria	195
20.Sicilia	202
21.Sardegna	209
22.Bibliografia	219

Presentazione

La Direttiva 96/62/CE¹, recepita in Italia tramite il Decreto Legislativo 351/99², definisce i criteri per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente e ne affida i compiti derivanti alle Regioni/Province autonome. Essi si basano su una serie di passaggi che vanno dalla valutazione della qualità dell'aria all'elaborazione di piani e programmi di tutela (piani d'azione, piani di risanamento, piani di mantenimento), i cui contenuti riguardano, tra gli altri aspetti, i provvedimenti volti alla tutela della qualità dell'aria ed al rispetto dei valori limite imposti per gli inquinanti alla luce delle caratteristiche del territorio e delle sorgenti emissive.

L'elaborazione di un piano o programma di risanamento avviene attraverso le seguenti fasi:

- fase conoscitiva, che comprende l'analisi del *quadro normativo*, delle *caratteristiche del territorio*, delle *fonti di emissione degli inquinanti in aria* (inventari delle emissioni), delle *condizioni climatiche e meteorologiche tipiche del territorio*;
- fase valutativa, che consiste nella *valutazione della qualità dell'aria* effettuata mediante misure puntuali di concentrazione fornite dalla rete di rilevamento e mediante tecniche di modellazione;
- fase propositiva, che deve contenere gli elementi necessari per individuare gli obiettivi di riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera, indicare le **misure "di risanamento"** attraverso le quali si conta di raggiungere tali obiettivi, quantificare i benefici sulla qualità dell'aria derivanti dall'applicazione delle misure di risanamento e il tempo stimato per raggiungerli.

Secondo quanto contenuto nel D.Lgs. 351/1999 (art. 12, comma 3) le regioni e le province autonome devono trasmettere, per il tramite ISPRA (già APAT), i piani e/o i programmi di risanamento della qualità dell'aria al Ministero della Salute (MINSAL) e al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare (MATTM) *entro diciotto mesi dalla fine dell'anno durante il quale è stato registrato il superamento del VL + MDT*³; il MATTM a sua volta, trasmette i piani e i programmi di risanamento alla Commissione Europea *entro due anni dalla fine di ciascun anno in cui si è registrato il superamento del VL + MDT*.

Nel presente rapporto partendo dalle informazioni ricavate dai questionari trasmessi dalle Regioni, integrate con altre elaborazioni, frutto sempre di attività del Servizio Monitoraggio e impatti sull'Atmosfera, si vuole fornire un quadro sintetico della situazione socio-economico-ambientale regionale aggiornata all'anno 2005.

Ing. Domenico Gaudio

¹ Direttiva 1996/62/CE del Consiglio del 27 settembre 1996 in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente - Gazzetta ufficiale L 296 del 21/11/1996

² Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente - G.U. 13 Ottobre 1999, n.241

³ VL + MDT: valore limite di concentrazione di inquinante aumentato del margine di tolleranza

1.Introduzione

Il modello di riferimento DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stati, Impatti e Risposte), adottato a livello internazionale dall'Agencia Europea per l'Ambiente (EEA), è un valido strumento di riferimento per schematizzare l'interazione tra le attività antropiche e l'ambiente naturale. Esso prevede l'identificazione dei determinanti sul territorio, le eventuali pressioni che provocano un'alterazione dello stato e quindi un impatto sul territorio, ed infine l'elaborazione di un piano di misure volto al contenimento degli impatti e al ripristino, laddove possibile, della naturalità.

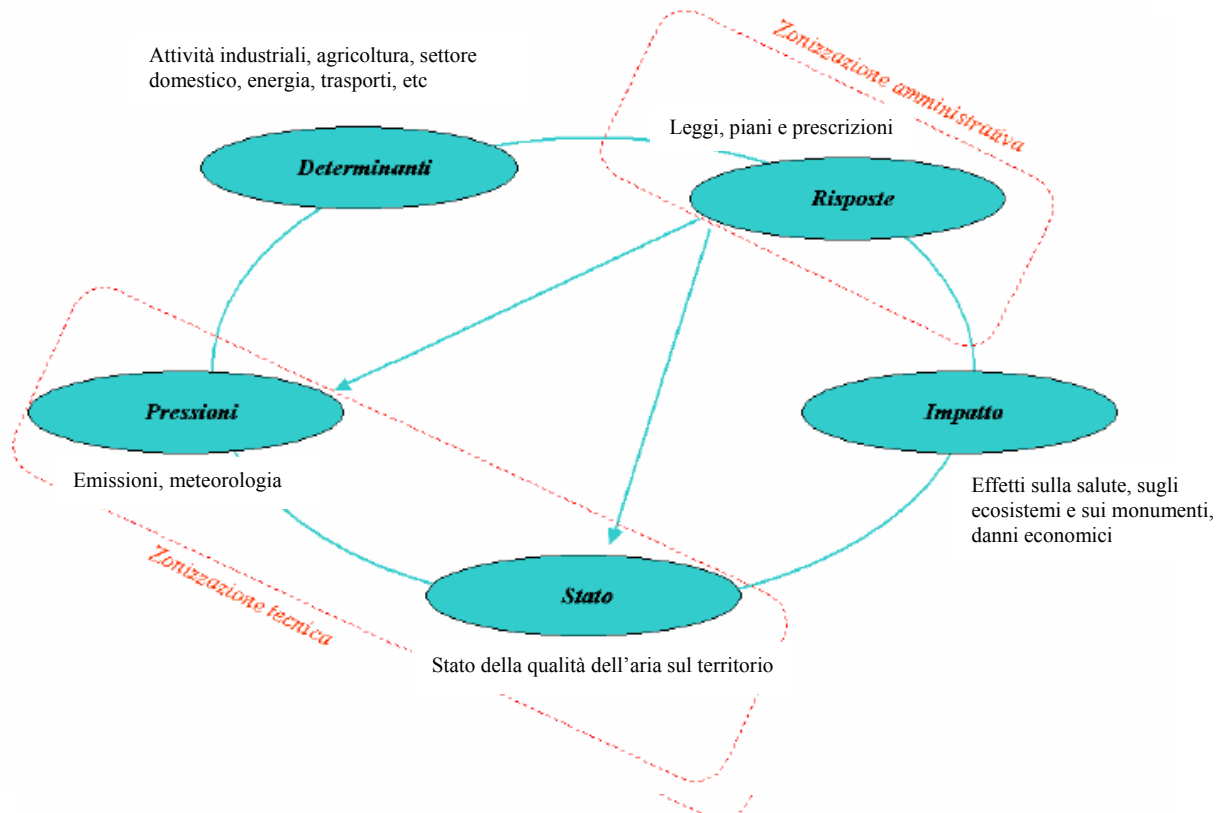


Figura 1: Schema del modello DPSIR

Le fasi caratterizzanti il procedimento di analisi pressioni/impatti sono:

- definizione del quadro conoscitivo attraverso la descrizione dei **determinanti** (uso del suolo, sviluppo urbano, industria, agricoltura ecc.);
- identificazione e caratterizzazione delle **pressioni** significative;
- analisi dello **stato** ambientale dell'area;
- valutazione degli **impatti**;
- identificazione delle **risposte**.

In questo rapporto sono state raccolte e organizzate secondo uno schema di tipo DPSIR le informazioni regionali provenienti dai questionari sui Piani e Programmi di risanamento della qualità dell'aria trasmessi all'ISPRA (ex APAT) dalle Regioni e Province autonome. Le informazioni suddette sono state anche integrate con altre frutto di elaborazioni ISPRA; l'anno di riferimento è il 2005 ed è quello cui si riferiscono le ultime comunicazioni trasmesse dalle Regioni/Province autonome secondo quanto previsto dalla normativa.

Le informazioni

I determinanti

- ❑ **Popolazione:** numero di abitanti, numero di famiglie, composizione dei singoli comuni. I dati relativi alla variabile popolazione sono riferiti all'anno 2005 (pur essendo aggiornabili fino al dicembre 2007).
- ❑ **Superficie** regionale e sua composizione percentuale orografica;
- ❑ **Uso del suolo:** terreni agricoli, corpi idrici e zone umide o zone boscate. Si è utilizzato il data base del Corine - Land Cover.
- ❑ **Energia:** fabbisogno regionale di energia, consumo finale di energia, settori maggiormente responsabili di tale consumo e la modalità di risposta della regione alla domanda energetica. I dati relativi alle variabili energetiche regionali sono riferiti al 2004 (mentre i dati nazionali arrivano fino 2006).
- ❑ **Trasporti** e infrastrutture: il numero di veicoli circolanti e la loro suddivisione in autovetture, motocicli e autocarri. Per ogni categoria è stata calcolata la variazione rispetto al 1990. Le autovetture sono state suddivise in base all'alimentazione e alla classe tecnologica maggiormente utilizzata.
Infrastrutture stradali: autostrade, strade regionali e di interesse nazionali
Composizione della rete ferroviaria.
Traffico aereo: movimentazione di passeggeri e merci.
- ❑ **Economia:** Prodotto Interno Lordo, i consumi e gli investimenti fissi lordi. Tutte queste variabili sono state utilizzate a prezzi costanti con anno di riferimento il 2000, in modo da depurare ogni singola variabile dall'influenza della inflazione. Per quanto riguarda la variabile del PIL pro capite sono stati scelti i prezzi correnti per avere un parametro di confronto attuale maggiormente percepibile.

Fonte dei dati

Popolazione e movimento anagrafico dei comuni, ISTAT, anno 2005;
Banca Dati ISTAT (indirizzo web <http://demo.istat.it/>);
Statistiche Ambientali, ISTAT, anno 2007;
Corine Land Cover 2000, APAT;
Rapporto Energia e Ambiente, ENEA, Anno 2006;
Annuario 2007, ACI ;
Conto Nazionale dei Trasporti e delle Infrastrutture, Ministero Trasporti, anno 2005;
Statistiche del trasporto ferroviario, n 14 del 2007, ISTAT;
Statistiche del trasporto aereo, n.6 del 2007, ISTAT;
Conti economici regionali, ISTAT, anno 2005;
Annuario Statistico, ENAC, anni 2000-2005

Le pressioni

Nella tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano una riduzione delle emissioni per la maggior parte dei contaminanti nel periodo dal 1990 al 2005. Le percentuali di riduzione vanno da 93,8% per il piombo a 4,6% per il rame. Le emissioni di piombo presentano una drastica caduta nell'ultimo quinquennio, in corrispondenza alla vendita di benzina senza piombo nel settore dei trasporti. Per quanto riguarda i contaminanti con emissioni crescenti, gli idrocarburi policiclici aromatici, il selenio, l'arsenico e lo zinco presentano incrementi che vanno da 0,2% a 41,1%.

Tra i contaminanti gassosi di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 76,5%. Le emissioni di ossidi di azoto si riducono del 41,8%. I composti organici volatili non metanici (COVNM), che insieme agli ossidi di azoto costituiscono i principali precursori dell'ozono, si riducono del 35,8%. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 32,1% e del 37,1%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	10.078.644,6	6.548.460,0	6.454.892,1	2.867.073,8	-71,6%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	1.918.903,0	1.795.078,3	1.368.553,6	1.116.009,0	-41,8%
COVNM	Mg	2.146.955,7	2.169.145,7	1.665.894,8	1.379.371,5	-35,8%
Monossido di carbonio	Mg	7.180.441,1	7.165.583,5	5.159.467,4	3.823.790,6	-46,7%
Ammoniaca	Mg	465.126,7	446.795,0	441.707,5	411.594,9	-11,5%
Particolato (< 10 micron)	Mg	252.148,6	237.495,8	201.948,0	171.152,3	-32,1%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	216.514,5	201.673,0	167.825,7	136.163,6	-37,1%
Arsenico	kg	36.933,9	27.083,2	45.287,9	40.228,5	8,9%
Cadmio	kg	10.028,7	9.359,6	8.816,5	8.147,0	-18,8%
Cromo	kg	87.553,5	68.962,5	46.181,9	53.173,9	-39,3%
Rame	kg	52.587,4	52.401,4	47.112,1	50.170,5	-4,6%
Mercurio	kg	11.784,2	10.698,7	9.592,0	10.382,5	-11,9%
Nichel	kg	144.490,5	134.903,9	129.024,4	136.615,2	-5,5%
Piombo	kg	4.380.430,8	1.931.032,7	939.841,8	271.282,7	-93,8%
Selenio	kg	9.769,4	10.119,1	11.053,2	12.402,8	27,0%
Zinco	kg	869.333,8	843.700,5	802.161,2	870.697,3	0,2%
Diossine e furani	g (teq)	474,5	460,0	370,6	294,1	-38,0%
IPA	kg	92.067,4	111.191,2	119.720,2	129.870,3	41,1%
Benzene	Mg	46.539,2	35.775,7	17.260,4	10.785,0	-76,8%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche nazionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990. I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella figure 2 e 3 sono illustrate le emissioni nazionali di ossidi di azoto e polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

La principale sorgente di ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, con il 65,2% delle emissioni del 2005. Seguono i settori relativi alla combustione nell'industria, con il 14,4% il settore energetico, con il 10,5% e il riscaldamento domestico con il 8,5%.

Per quanto riguarda gli andamenti temporali, si osserva una riduzione delle emissioni di NO_x del 34,7% per il settore dei trasporti. Nei settori dell'industria la riduzione complessiva di emissioni è del 41,4% nel periodo dal 1990 al 2005. Nel settore energetico si registra una riduzione delle emissioni del 74,4%.

I trasporti hanno un ruolo prevalente anche per le polveri sottili, contribuendo con il 40,1% delle emissioni totali. Seguono i settori industriali (24,4%), del riscaldamento domestico (12,0%) ed il settore agricolo (10,3%). Analizzando l'andamento temporale appare particolarmente importante la riduzione delle emissioni di polveri sottili da parte del settore dei trasporti (-28,9%), dei settori industriali (-27,6%) e soprattutto del settore energetico (-86,9%). I settori del riscaldamento domestico e dei rifiuti mostrano invece incrementi delle emissioni rispettivamente del 46,9% e 58,9%.

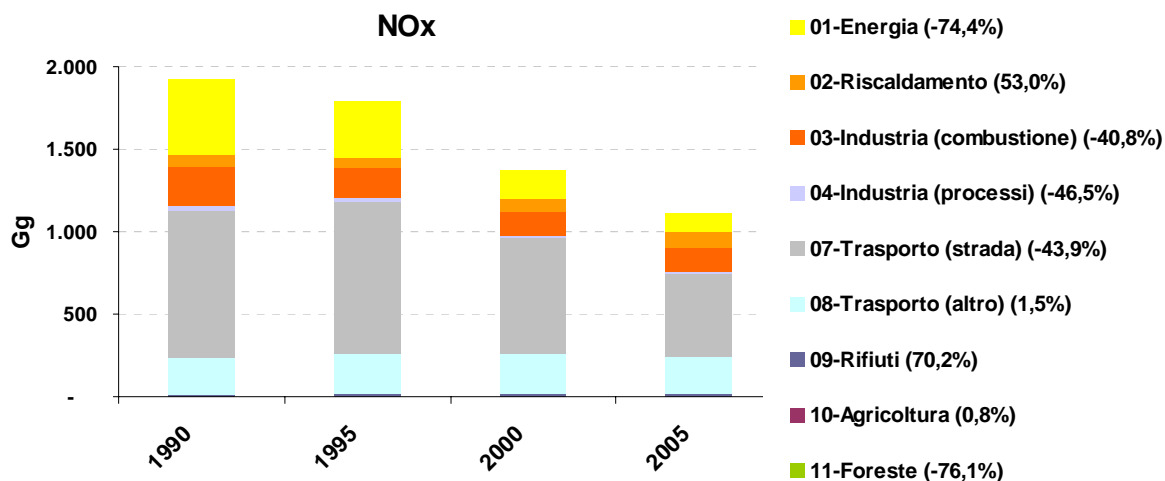


Figura 2: Emissioni atmosferiche nazionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. Il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

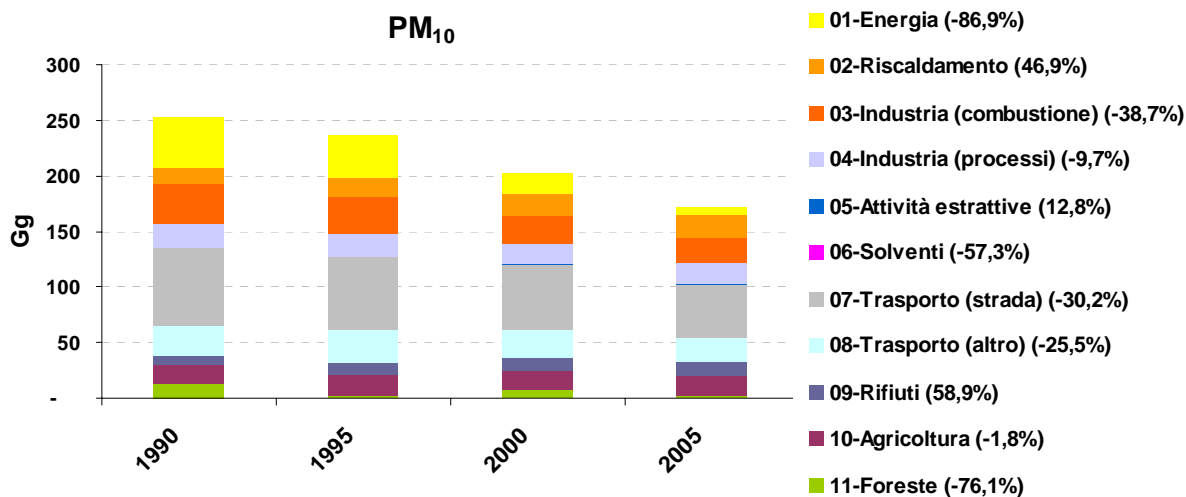


Figura 3: Emissioni atmosferiche nazionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. Il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

Nelle successive tabelle sono sintetizzate, per ogni regione e per ciascun macrosettore, le variazioni percentuali delle emissioni di ossidi di azoto e di polveri sottili (PM₁₀) nel periodo dal 2000 al 2005.

REGIONE	01 Energia	02 Riscaldamento	03 Industria (combustione)	04 Industria (processi)	07 Trasporto (strada)	08 Trasporto (altro)	09 Rifiuti	10 Agricoltura	11 Foreste
ABRUZZO	>100,0%*	-8,9%	36,5%	-57,9%	-28,3%	-14,0%	10,3%	-14,8%	-91,2%
BASILICATA		8,9%	18,3%	>100,0%*	-32,5%	-12,3%	3,9%	34,4%	-86,8%
CALABRIA	15,2%	16,5%	-43,2%	-57,9%	-30,8%	-7,5%	63,3%	-0,3%	-95,9%
CAMPANIA	37,6%	46,5%	25,9%	-57,9%	-30,1%	-6,7%	9,9%	-1,2%	-76,6%
EMILIA ROMAGNA	-46,2%	26,7%	3,8%	18,1%	-27,5%	-14,0%	-13,8%	-3,5%	-48,6%
FRIULI VENEZIA GIULIA	-1,8%	12,5%	19,3%	26,5%	-28,8%	7,1%	-28,3%	35,2%	-79,4%
LAZIO	-25,0%	11,3%	1,3%	-99,9%	-29,0%	-0,7%	6,2%	-29,1%	-46,5%
LIGURIA	-17,5%	10,7%	-36,6%	-90,0%	-28,8%	-11,6%	-17,4%	-47,5%	36,9%
LOMBARDIA	-59,1%	29,7%	4,4%	70,9%	-28,5%	-3,4%	20,1%	17,7%	-41,9%
MARCHE	-50,9%	30,3%	-15,8%	>100,0%*	-28,0%	-7,6%	-0,5%	0,2%	-93,9%
MOLISE		-56,5%	33,5%	-57,9%	-31,3%	-18,8%	28,3%	-22,5%	-59,5%
PIEMONTE	>100,0%*	24,3%	5,2%	9,2%	-29,4%	-20,4%	2,5%	16,0%	-4,6%
PUGLIA	7,0%	44,1%	-3,4%	-59,1%	-30,0%	-9,8%	27,8%	5,4%	-79,2%
SARDEGNA	-62,1%	4,6%	-20,5%	>100,0%*	-31,7%	-0,1%	-2,6%	18,3%	-15,7%
SICILIA	-34,2%	84,9%	0,3%	>100,0%*	-29,8%	-1,9%	10,1%	-1,9%	-46,3%
TOSCANA	-54,6%	39,0%	9,1%	-45,6%	-28,7%	-5,2%	2,3%	-5,0%	-48,2%
TRENTINO ALTO ADIGE		51,5%	-0,2%	>100,0%*	-27,8%	-21,6%	3,2%	-61,2%	-0,3%
UMBRIA	-33,6%	37,5%	-29,5%	20,1%	-28,3%	-17,3%	-27,3%	13,6%	-11,9%
VALLE D`AOSTA		50,5%	-78,7%	41,9%	-27,3%	-19,7%	-12,1%	-35,8%	>100,0%*
VENETO	-43,2%	23,5%	-13,6%	22,7%	-28,5%	-7,7%	14,7%	27,9%	-93,8%

Tabella 2: Sono riportate, per ciascuna regione, le percentuali di variazione delle emissioni di ossidi di azoto del 2005 rispetto al 2000 nei singoli macrosettori SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution).

* Le variazioni più elevate possono essere dovute all'entrata in funzione di nuovi impianti non presenti nel 2000 o alla chiusura di impianti funzionanti nel 2000, per le foreste gli incrementi emissivi sono dovuti ad incendi boschivi.

REGIONE	01 Energia	02 Riscaldamento	03 Industria (combustione)	04 Industria (processi)	05 Attività estrattive	06 Solventi	07 Trasporto (strada)	08 Trasporto (altro)	09 Rifiuti	10 Agricoltura	11 Foreste
ABRUZZO	-5,7%	-57,2%	-27,0%	-49,7%	<-100,0%*		-15,2%	-27,6%	5,3%	-38,5%	-91,2%
BASILICATA		-59,2%	-24,4%	-0,1%	-84,5%	<-100,0%*	-19,5%	-21,6%	14,9%	9,8%	-86,8%
CALABRIA	-92,9%	-53,5%	71,4%	57,4%	<-100,0%*		-18,1%	-19,6%	59,7%	-16,0%	-95,9%
CAMPANIA	-71,7%	-12,5%	-4,6%	-2,6%	<-100,0%*	<-100,0%*	-18,6%	-16,7%	6,7%	10,4%	-76,6%
EMILIA ROMAGNA	-88,2%	-18,8%	1,2%	-7,8%	-98,7%	-28,1%	-15,0%	-26,6%	-4,0%	8,2%	-48,6%
FRIULI VENEZIA GIULIA	-61,1%	-6,3%	-9,5%	-11,7%	-16,1%		-15,7%	-3,4%	8,1%	-30,4%	-79,4%
LAZIO	-76,4%	20,1%	-10,5%	6,2%	<-100,0%*	-74,5%	-18,2%	-26,7%	-1,4%	-25,1%	-46,5%
LIGURIA	-56,3%	61,0%	-53,6%	-23,8%	4,8%		-16,6%	-14,6%	-20,5%	-42,0%	36,9%
LOMBARDIA	-85,7%	28,0%	2,9%	7,4%	-61,8%	8,0%	-15,8%	-25,8%	14,9%	29,3%	-41,9%
MARCHE	-87,1%	25,2%	-11,1%	-20,0%	-99,6%		-15,2%	-21,7%	-3,3%	-20,1%	-93,9%
MOLISE		-57,3%	53,5%	>100,0%*	-97,5%		-18,6%	-28,4%	18,1%	78,4%	-59,5%
PIEMONTE	77,6%	-10,2%	-8,1%	-4,0%	-83,0%	<-100,0%*	-16,7%	-30,2%	7,6%	-16,8%	-4,6%
PUGLIA	-38,2%	58,1%	-36,6%	21,1%	66,7%	-80,2%	-18,6%	-19,8%	23,4%	-2,8%	-79,2%
SARDEGNA	-79,2%	-23,0%	-31,7%	-9,7%	>100,0%*	-60,3%	-19,6%	-14,9%	16,8%	-2,3%	-15,7%
SICILIA	-65,9%	184,2%	-16,0%	-8,2%	-0,2%		-18,4%	-15,5%	9,2%	9,3%	-46,3%
TOSCANA	-59,4%	35,0%	-10,9%	-0,4%	60,0%	34,2%	-16,7%	-15,0%	6,3%	-25,4%	-48,2%
TRENTINO ALTO ADIGE		-9,7%	24,3%	32,4%	-77,1%	<-100,0%*	-14,2%	-33,3%	1,3%	12,6%	-0,3%
UMBRIA	-34,5%	-45,5%	1,4%	20,4%	-28,0%	51,0%	-16,4%	-26,3%	-19,4%	-11,9%	-11,9%
VALLE D' AOSTA		-18,0%	-61,6%	-24,8%	-81,4%		-13,5%	-30,7%	-12,2%	-13,7%	>100,0%*

Tabella 3: Sono riportate, per ciascuna regione, le percentuali di variazione delle emissioni di PM₁₀ del 2005 rispetto al 2000 nei singoli macrosettori SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution).

* Le variazioni più elevate possono essere dovute all'entrata in funzione di nuovi impianti non presenti nel 2000 o alla chiusura di impianti funzionanti nel 2000, per le foreste gli incrementi emissivi sono dovuti ad incendi boschivi.

Metodologia

La disaggregazione provinciale delle stime di emissioni in atmosfera per gli anni 1990, 1995, 2000 e 2005 è stata ottenuta mediante l'applicazione di una metodologia top down ai valori di emissione nazionali. La metodologia utilizzata si basa sulla seguente procedura:

- scelta di una variabile (surrogato) rappresentativa del processo di emissione;
- verifica della correlazione tra l'emissione di un dato processo ed la variabile surrogato,
- verifica che tale correlazione non perda di significatività nel passaggio dalla scala nazionale a quella locale.

Nell'ipotesi che $E_{k,j}$ sia l'emissione nazionale per l'attività k e per l'anno j , $S_{k,i,j}$ sia il valore assunto della variabile proxy associata all'attività k per l'anno j e per la provincia i -esima e $S_{k,j}$ il suo valore assunto su scala nazionale per lo stesso anno, è possibile stimare l'emissione provinciale $E_{k,i,j}$ con la seguente:

$$E_{k,i,j} = E_{k,j} \cdot S_{k,i,j} / S_{k,j}$$

ponendo $S_{k,j} = \sum_i S_{k,j,i}$, con i da 1 a N (N = numero di province)

Le emissioni di una provincia relative ad un macrosettore sono poi ottenute come somma delle emissioni per quella provincia derivanti da tutte le attività appartenenti a quel macrosettore.

La classificazione dei processi utilizzata per la stima delle emissioni è quella EMEP-CORINAIR. Tale classificazione si basa sulla ripartizione delle attività antropiche e naturali in una struttura gerarchica che comprende settori e categorie incluse nei seguenti macrosettori:

- Macrosettore 01: Energia (combustione per produzione di energia e industria di trasformazione);
- Macrosettore 02: Riscaldamento (combustione non industriale);
- Macrosettore 03: Industria processi di combustione;
- Macrosettore 04: Industria processi produttivi;
- Macrosettore 05: Attività estrattive (estrazione, distribuzione combustibili fossili);
- Macrosettore 06: Uso di solventi;
- Macrosettore 07: Trasporti stradali;
- Macrosettore 08: Trasporti altre sorgenti mobili;
- Macrosettore 09: Rifiuti (trattamento e smaltimento rifiuti);
- Macrosettore 10: Agricoltura;
- Macrosettore 11: Foreste (altre sorgenti di emissione ed assorbimenti).

La metodologia dettagliata e le relative fonti dei dati (attività, variabili proxy, fattori di emissione) sono riportati nella pubblicazione disponibile sul sito <http://www.inventaria.sinanet.apat.it/>.

Nella lettura dei risultati per singola regione è importante considerare che le brusche variazioni delle emissioni dal 1990 al 2005, in particolare nei settori energetici e industriali, possono essere condizionate dalla presenza o assenza di impianti puntuali censiti per i relativi anni.

Lo Stato

In questa sezione per ogni regione/provincia autonoma si riportano alcune informazioni sullo stato della qualità dell'aria, quali:

1. la tipologia di superamento registrato;
2. il tipo di stazione di monitoraggio in cui sono stati rilevati livelli degli inquinanti normati dal DM 60/2002 e dell'ozono, normato dal DLgs 183/2004, superiori ai limiti di legge fissati;
3. la zonizzazione del territorio regionale/provinciale (DLgs 351/99) prevista ai fini della gestione della qualità dell'aria per gli inquinanti del DM 60/2002 e la zonizzazione specifica per l'ozono (DLgs 183/2004), mediante le quali è possibile individuare:
 - le *zone di risanamento* in cui i livelli di uno o più inquinanti superano i limiti di legge;
 - le zone in cui i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento;
 - le *zone di mantenimento* in cui i livelli degli inquinanti sono inferiori ai limiti di legge.

Nell'anno 2005 tutte le regioni/province autonome, tranne la Liguria e la provincia autonoma di Bolzano, hanno definito una zonizzazione unica che tiene conto sia degli inquinanti normati dal DM 60/2002 che dell'ozono.

Fonte dei dati

Questionari sui piani e programmi, Regioni e Province autonome, anno 2005

(<http://www.minambiente.it>) [*selezionare nell'ordine pubblico-inquinamento atmosferico-Qualità dell'aria-Dati inviati CE-Pianificazione..*]

Questionari per la valutazione della qualità dell'aria, Regioni e Province autonome, anno 2005

(<http://www.minambiente.it>) [*selezionare nell'ordine pubblico-inquinamento atmosferico-Qualità dell'aria-Dati inviati CE-Questionari annuali ai sensi della direttiva..*]

Banca Dati BRACE dell'APAT, che contiene i dati di qualità dell'aria in Italia

(<http://www.brace.sinanet.apat.it>).

Piani di tutela e risanamento della qualità dell'aria, Regioni e Province autonome

Gli impatti

1. Impatti sugli ecosistemi vegetali: i carichi critici

Il carico critico è definito come “una stima quantitativa dell'esposizione ad uno o più inquinanti al di sotto della quale non avvengono significativi effetti dannosi sugli elementi sensibili dell'ambiente, in accordo con le attuali conoscenze” e si misura con una concentrazione di inquinante per unità di tempo e per unità di superficie (UBA, 1996) .

Il carico critico rappresenta quindi una soglia di tolleranza ed è lo strumento mediante il quale vengono stabilite le quote di riduzione delle emissioni di inquinanti aerodispersi, nell'ambito della Convenzione sull'Inquinamento Atmosferico Transfrontaliero a Lunga Distanza (Long-Range Transboundary Air Pollution, Ginevra 1979). Tale accordo che ha come scopo la protezione dell'ambiente dall'azione degli inquinanti atmosferici (anidride solforosa, ossidi di azoto, precursori dell'ozono, metalli pesanti e composti organici persistenti) viene attuato mediante l'adozione di Protocolli di riduzione delle emissioni nei singoli Paesi.

Le riduzioni delle emissioni vengono modulate secondo la differente capacità dei sistemi recettori (in questo caso gli ecosistemi vegetali terrestri) di tollerare un certo apporto di inquinante. Definita questa soglia di tolleranza, l'obiettivo finale consiste nel ridurre le deposizioni inquinanti sui singoli ecosistemi in modo che esse non la superino (eccedenza zero).

Il calcolo del carico critico viene effettuato attraverso l'applicazione di modelli matematici più o meno complessi che "fotografano" lo status fisico-chimico del suolo in un dato momento. Il carico critico viene calcolato, sulla base degli ecosistemi presenti all'interno di ogni maglia del grigliato 50x50 (km²)⁴ in accordo con quanto dettato dalla metodologia ufficiale.

Le carte tematiche aggiornate ed attualizzate all'anno 2005 rappresentano:

- il carico critico di acidità, che esprime la sensibilità del territorio alle deposizioni acidificanti di zolfo e azoto (eq H⁺ ha⁻¹ anno⁻¹);
- il carico critico di azoto nutriente, ossia la sensibilità del territorio alle deposizioni di azoto con effetto eutrofizzante (eq N ha⁻¹ anno⁻¹);
- carico critico di metalli pesanti (piombo e cadmio): rappresenta la vulnerabilità del suolo nei confronti del piombo e del cadmio contenuti nelle deposizioni atmosferiche (g Pb/Cd ha⁻¹ anno⁻¹);
- eccedenze al carico critico di azoto eutrofizzante (eq N ha⁻¹ anno⁻¹).

Fonte dei dati

Mapping Manual, UBA, anno 1996 e 2004.

Bonanni, APAT, anni 2005 e 2006

Ministero dell'ambiente

Ente Nazionale per L'Energia Elettrica (ENEL)

European Soil Portal (EUSOILS) – Joint Research Centre (JRC)

Aeronautica Militare,

Food and Agriculture Organization (FAO) ed altro)

2. Impatto sui monumenti

Il degrado delle opere d'arte esposte all'aperto è generalmente accelerato dalle condizioni climatiche e dai fattori ambientali del territorio con cui esse interagiscono.

Una valutazione preliminare dell'impatto dell'inquinamento atmosferico sul patrimonio culturale italiano può essere effettuata definendo il *rischio territoriale* [1].

Questo parametro, che rappresenta la prima sessione di approfondimento del rischio, esprime il livello di aggressione ambientale rispetto al recettore bene culturale e quindi dipende dalla concentrazione di inquinante e dal numero di monumenti presenti nell'area considerata.

Il rischio viene calcolato correlando, mediante un processo di sovrapposizione di mappe, i dati di pericolosità territoriale, rappresentati dalle concentrazioni di inquinanti spazializzate sul territorio regionale, con la distribuzione dei beni georeferenziati.

In questo rapporto, come caso studio, viene presentato il rischio territoriale calcolato rispetto alla frazione inorganica del PM₁₀ antropico² la cui concentrazione è spazializzata su celle di 50 × 50 km² (dati EMEP) [2].

La componente inorganica del particolato contribuisce ad accelerare i processi di erosione e corrosione dei materiali lapidei e metallici esposti all'inquinamento atmosferico [4] [5].

Il rischio territoriale presentato è ottenuto dal prodotto tra la concentrazione della frazione inorganica di PM₁₀ (espressa in µg/m³) e il numero di beni che ricadono nella cella considerata.

⁴ Questa griglia standardizzata è stata adottata in ambito europeo poiché all'interno di essa l'EMEP (il programma di cooperazione scientifica tra paesi afferenti all'UE che ha l'obiettivo di modellare e spazializzare le concentrazioni degli inquinanti aerodispersi più diffusi) fornisce informazioni sugli inquinanti presenti disaggregate per singola cella. Il grigliato EMEP rappresenta una rete virtuale definita da coordinate stereografiche polari, in cui la superficie terrestre è idealmente costituita da un piano, definito da maglie identiche con la area di 50x50 km.

² La frazione inorganica del PM₁₀ antropico è costituita da ioni solfato (SO₄²⁻), nitrato (NO₃⁻), ammonio (NH₄⁺) e da spray marino e può rappresentare tra il 30 e il 50 % della massa totale del PM₁₀.

Le concentrazioni di PM₁₀ fornite dall'EMEP non includono le concentrazioni medie annuali di background che, in Europa, assumono valori compresi nell'intervallo 5-20 µg/m³, mentre nel nord e nel centro Italia possono risultare anche superiori ai 20 µg/m³ [3].

La definizione del rischio territoriale permette una prima valutazione dei beni maggiormente esposti all'aggressione dell'ambiente e di ottenere informazioni da utilizzare per la pianificazione e per la programmazione degli interventi di restauro e delle azioni preventive.

Per ogni regione sono riportati:

1. la distribuzione dei beni culturali schedati dal Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Carta del Rischio del Patrimonio Culturale [6];
2. la concentrazione della componente inorganica di PM₁₀ antropico per l'anno 2005;
3. il rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica del PM₁₀ e presentato secondo 5 classi di rischio (*basso, medio_basso, medio, medio_alto e alto*).

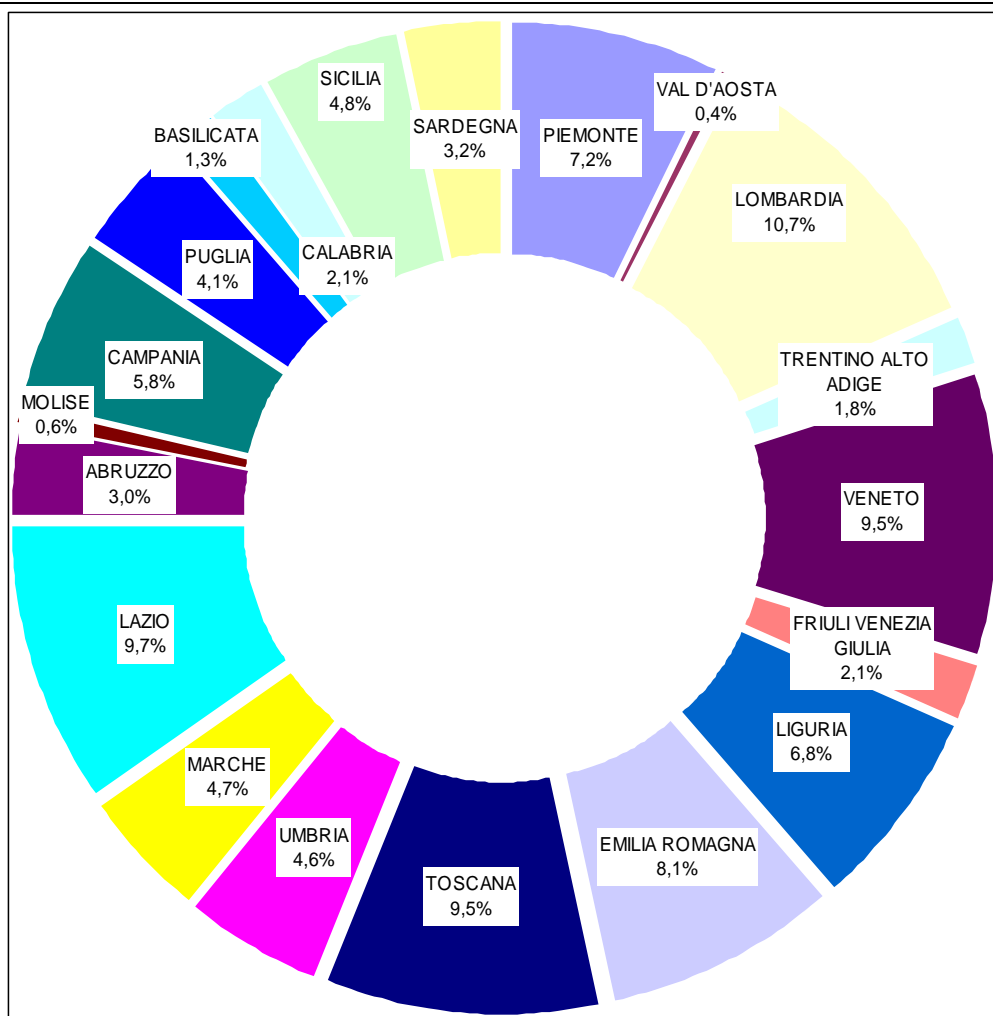
La distribuzione regionale dei beni culturali

Dalla Carta del Rischio del Patrimonio Culturale³ è stato possibile estrarre per ciascuna regione il numero di beni schedati (tabella 4) e la loro distribuzione percentuale (fig. 4)

Tab.4: Numero di beni culturali per regione

REGIONE	N
PIEMONTE	6988
VAL D'AOSTA	352
LOMBARDIA	10347
TRENTINO ALTO ADIGE	1769
VENETO	9186
FRIULI VENEZIA GIULIA	2050
LIGURIA	6598
EMILIA ROMAGNA	7841
TOSCANA	9171
UMBRIA	4451
MARCHE	4501
LAZIO	9363
ABRUZZO	2939
MOLISE	593
CAMPANIA	5568
PUGLIA	3953
BASILICATA	1241
CALABRIA	2001
SICILIA	4677
SARDEGNA	3125
TOTALE BENI	96714

Fig4: Distribuzione percentuale regionale dei beni culturali



³ Dati aggiornati al 2008

FONTE: SIT della Carta del Rischio del Patrimonio Culturale (ISCR- Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro)

Fonte dei dati

EMEP

Norwegian Meteorological Institute (DNMI)_ Air Pollution Section

Carta del Rischio del Patrimonio Culturale, Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro (ISCR)

Le risposte

Il DLgs 351/1999 impone a regioni e province autonome di prevedere e adottare *misure di risanamento* atte a garantire il ripristino delle condizioni ambientali nelle zone in cui i livelli di uno o più inquinanti superano i valori limite fissati dalla normativa.

A tale scopo le regioni devono definire una serie di misure (elencate all'interno dei *Questionari PPs*) che, sulla base della valutazione della qualità dell'aria delle zone in oggetto, possano garantire il rispetto di tali limiti.

In questa sezione, si fornisce un'analisi delle misure adottate su scala regionale, relative all'anno 2005; per ciascuna di esse si riportano indicazioni riguardanti: la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti su cui la misura va ad incidere, il livello amministrativo al quale la misura può essere attuata ed il calendario di attuazione.

Si riporta inoltre, mediante rappresentazione grafica, il numero di misure adottate sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, classificate per macrosettore d'intervento (*Trasporti, Industria, Attività domestiche e commerciali, Agricoltura ed Altro*⁵)

Fonte dei dati

Piani di tutela e risanamento della qualità dell'aria, Regioni e Province autonome

Questionari sui piani e programmi, Regioni e Province autonome, anno 2005

Relazioni triennali relative ai superamenti dei valori bersaglio d'ozono, Regioni e Province autonome, anni 2004 – 2005 – 2006

⁵ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.



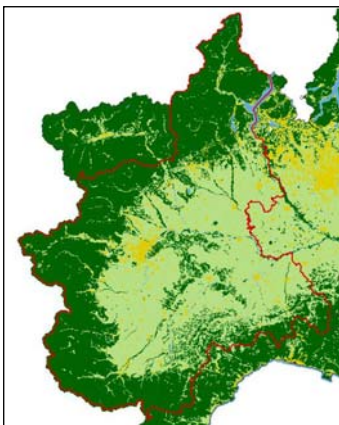
1.Regione Piemonte

I Determinanti

POPOLAZIONE: 4,3 milioni di abitanti (7,4% della popolazione italiana) e 1,9 milioni di famiglie. Il territorio è suddiviso in 1.206 comuni di cui l'84% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti e solo uno con oltre mezzo milione di abitanti (*Torino 900.608 residenti*).

SUPERFICIE: 25.402 km² (8,4% della superficie italiana) di cui circa il 43% viene classificato come montagna, circa il 30% come collina e circa il 26% come pianura.

USO DEL SUOLO:



	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	1098	4%
	Territori agricoli	11187	44%
	Territori boscati e seminaturali	12845	51%
	Territori artificiali	1	0%
	Zone umide	232	1%

Figura 1: uso del suolo

ENERGIA: Il Consumo finale di energia è di 12.323 ktep (9% dei consumi nazionali) con un aumento del 27% rispetto al 1990. Il 15% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia di cui circa l'81,5% da fonti rinnovabili e circa il 17% da prodotti petroliferi. Il settore industriale assorbe il 37% dell'energia (+25% rispetto al 1990), seguito dal settore residenziale con il 26% (+27% rispetto al 1990) e dal settore dei trasporti con il 24% (+21% rispetto al 1990). Il settore dei trasporti è alimentato quasi totalmente dai prodotti petroliferi, mentre il settore residenziale copre i 2/3 della domanda con i combustibili gassosi.

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 3,49 milioni (7,7% dei veicoli nazionali), di cui circa il 77% autovetture, il 9% motocicli ed il 10% autocarri. Il 70% delle autovetture risulta alimentato a benzina ed il 28% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 463 mila unità (+15%) di cui 238 mila autovetture (51%), 126 mila autocarri (27%) e 98 mila motocicli (21%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 476 mila unità mentre quelle alimentate a benzina sono diminuite dei 225 mila unità.

La rete viaria è composta da 817 km di autostrade (12% del totale nazionale), 15.375 km di strade regionali e provinciali (10% del totale nazionale) e 724 km di rete di interesse nazionale (3% del totale nazionale). La rete ferroviaria si estende per 1.880 km (12% della rete nazionale) di cui il 39% è a binario doppio e il 61% a binario singolo. Il 33% circa della rete risulta non elettrificato. All'aeroporto di Torino-Caselle sono transitati circa 3,1 milioni di passeggeri (1,8 milioni nel 1995)

e circa 4 mila tonnellate di merci (*circa 18 mila tonnellate nel 1995*), che rappresentano rispettivamente circa il 2,8% e lo 0,5% del traffico di passeggeri e merci nazionale.

Il secondo aeroporto in termini di traffico commerciale è lo scalo di Cuneo con 8 mila passeggeri.

ECONOMIA: Il PIL della regione è di 99.602 milioni di euro a prezzi costanti¹, anno di riferimento 2000 (8,1% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono pari a 77.081 milioni di euro (7,8% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono pari a 22.592 milioni di euro (8,8% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite a prezzi correnti è di 26.521 euro, il 9% circa in più della media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano una consistente diminuzione delle emissioni per la maggior parte dei contaminanti dal 1990 al 2005. Le percentuali di riduzione vanno da 97,1% per il piombo a 0,8% per il selenio. In particolare, le emissioni di piombo presentano una drastica caduta, in relazione alla vendita di benzina senza piombo nel settore dei trasporti. Fanno eccezione a questo andamento l'arsenico e gli idrocarburi policiclici aromatici con un incremento delle emissioni rispettivamente del 16,9% e del 42,4% dal 1990 al 2005.

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 78,1% con una inversione di tendenza nell'ultimo quinquennio. Le emissioni di ossidi di azoto si riducono del 34,6%. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 37,1% e del 39,1%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	69.326,6	42.103,8	14.208,1	15.214,9	-78,1%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	133.685,7	129.150,9	102.835,8	87.438,2	-34,6%
COVNM	Mg	173.213,4	168.405,4	117.327,0	95.965,1	-44,6%
Monossido di carbonio	Mg	521.683,5	498.652,7	347.497,1	246.591,3	-52,7%
Ammoniaca	Mg	44.621,8	46.255,0	42.888,9	38.860,4	-12,9%
Particolato (< 10 micron)	Mg	22.000,9	17.826,1	15.911,9	13.847,2	-37,1%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	18.917,2	14.791,1	13.161,9	11.461,3	-39,4%
Arsenico	kg	1.510,7	893,7	1.640,9	1.766,6	16,9%
Cadmio	kg	552,1	529,9	518,5	343,7	-37,8%
Cromo	kg	4.247,5	2.832,4	2.202,4	3.235,2	-23,8%
Rame	kg	2.245,1	2.266,9	2.083,7	1.780,8	-20,7%
Mercurio	kg	645,5	638,9	439,9	427,7	-33,7%
Nichel	kg	4.974,1	3.954,2	3.795,2	3.421,4	-31,2%
Piombo	kg	332.454,4	140.107,2	65.338,2	9.806,7	-97,1%
Selenio	kg	450,2	334,1	398,2	446,6	-0,8%
Zinco	kg	66.629,4	70.298,7	54.919,7	42.219,0	-36,6%
Diossine e furani	g (teq)	34,7	41,9	27,9	23,9	-31,1%
IPA	Kg	4.845,9	5.702,6	6.742,3	6.899,2	42,4%
Benzene	Mg	3.226,4	2.474,0	1.106,3	648,4	-79,9%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.

I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

¹ Sono valori depurati dall'inflazione.

La sorgente prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal settore dei trasporti, su strada o in altre modalità, che rappresenta il 67,1% delle emissioni del 2005. Seguono i settori relativi alla combustione nell'industria, con il 14,0%, e del riscaldamento, con il 10,8%. Per quanto riguarda gli andamenti temporali, è evidente una riduzione consistente degli NO_x a carico del settore dei trasporti e dell'industria (-37,8% e -52,5%), mentre per il riscaldamento si osserva un incremento delle emissioni del 49,0% nel periodo dal 1990 al 2005.

Anche per le polveri sottili è evidente un ruolo prevalente da parte dei trasporti e dell'industria, sebbene questi contaminanti siano emessi in maniera maggiormente omogenea dai diversi settori rispetto a quanto osservato per gli NO_x. I settori del riscaldamento e dei rifiuti sono gli unici che nel periodo considerato presentano un andamento crescente, rispettivamente +26,8% e +0,7%, mentre per gli altri settori si osserva una netta riduzione delle emissioni di polveri sottili.

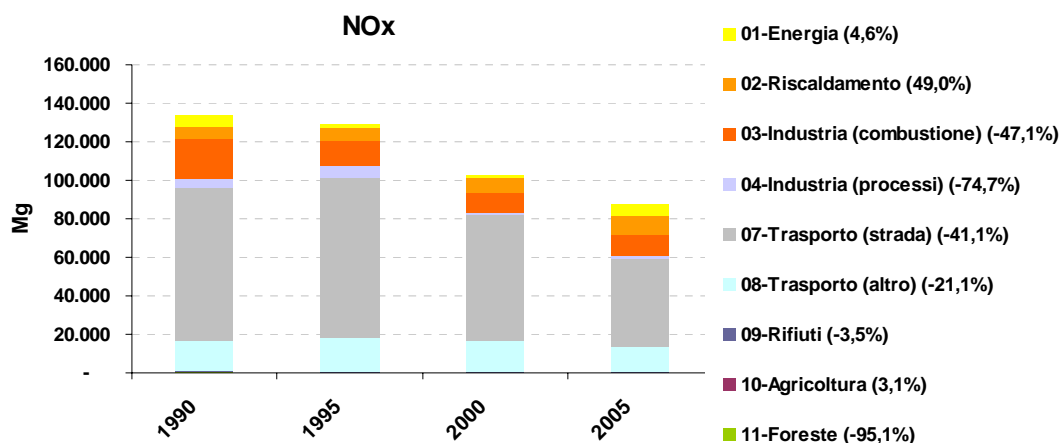


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

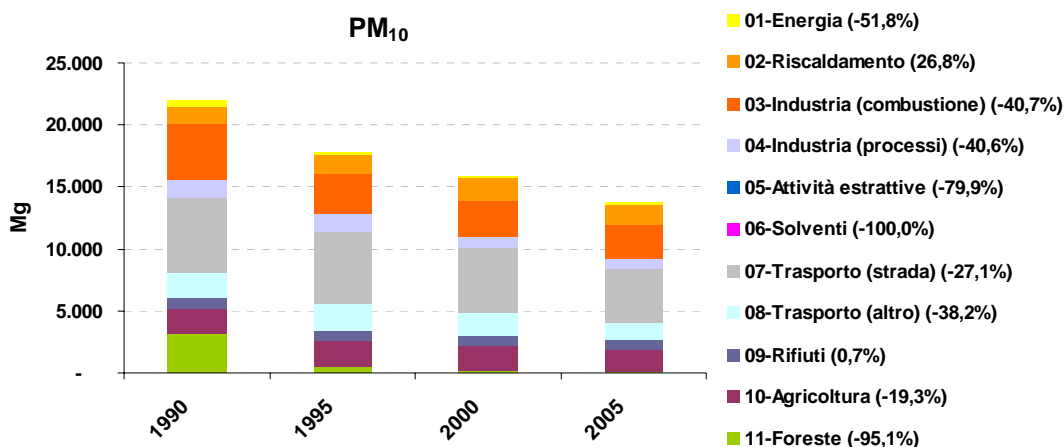


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM10 dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005. Per il settore dei solventi non risultano emissioni nel 2005.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002² superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

Inquinante	NO ₂	PM ₁₀	PM ₁₀	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL annuale ³ (a)	VL annuale ⁴ (a)	VL giornaliero ⁵ (d)	OLT ⁶	VB ⁷
Codice zona	IT0103; IT0106; IT0112	IT0101; IT0103; IT0104; IT0106; IT0107; IT0108; IT0110; IT0112; IT0113	IT0101; IT0102; IT0103; IT0104; IT0105; IT0106; IT0107; IT0108; IT0109; IT0110; IT0111; IT0112; IT0113; IT0114	IT0101; IT0103; IT0104; IT0105; IT0106; IT0108; IT0109; IT0110; IT0112; IT0114; IT0115; IT0116	IT0101; IT0103; IT0104; IT0105; IT0106; IT0108; IT0109; IT0110; IT0112; IT0114; IT0115; IT0116

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell'Aria*⁸ per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- le stazioni in cui è stato superato il VL+MDT *annuale* dell'NO₂ sono soprattutto urbane di traffico (UT);
- le stazioni in cui sono stati registrati superamenti dei *valori limite, annuale e giornaliero*, del PM₁₀ sono soprattutto urbane di fondo (UF);
- le stazioni in cui è stato superato il VL *giornaliero* del PM₁₀, classificate come rurali di fondo (RF), sono circa il 20% del totale;
- le stazioni in cui sono stati registrati superamenti del VB e dell'OLT dell'O₃ sono per lo più urbane di fondo (UF).

² Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

³ Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

⁴ Il VL annuale per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁵ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁶ L'OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile).

⁷ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

⁸ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

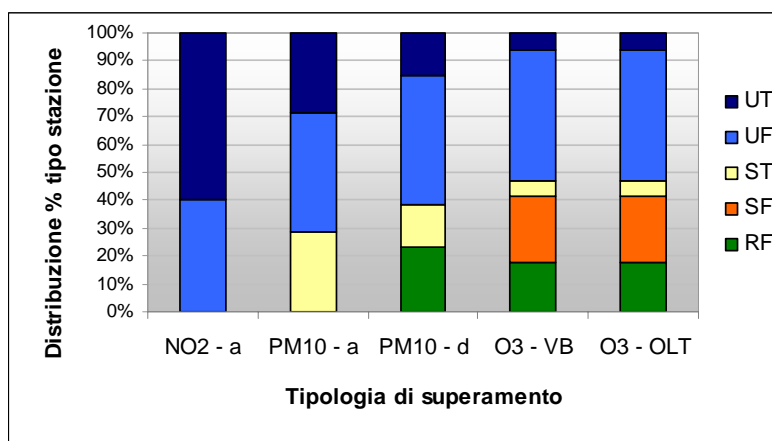


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

In Figura 5 si illustra, mediante rappresentazione cartografica, la zonizzazione⁹ del territorio regionale ai fini del mantenimento e del risanamento della qualità dell'aria.

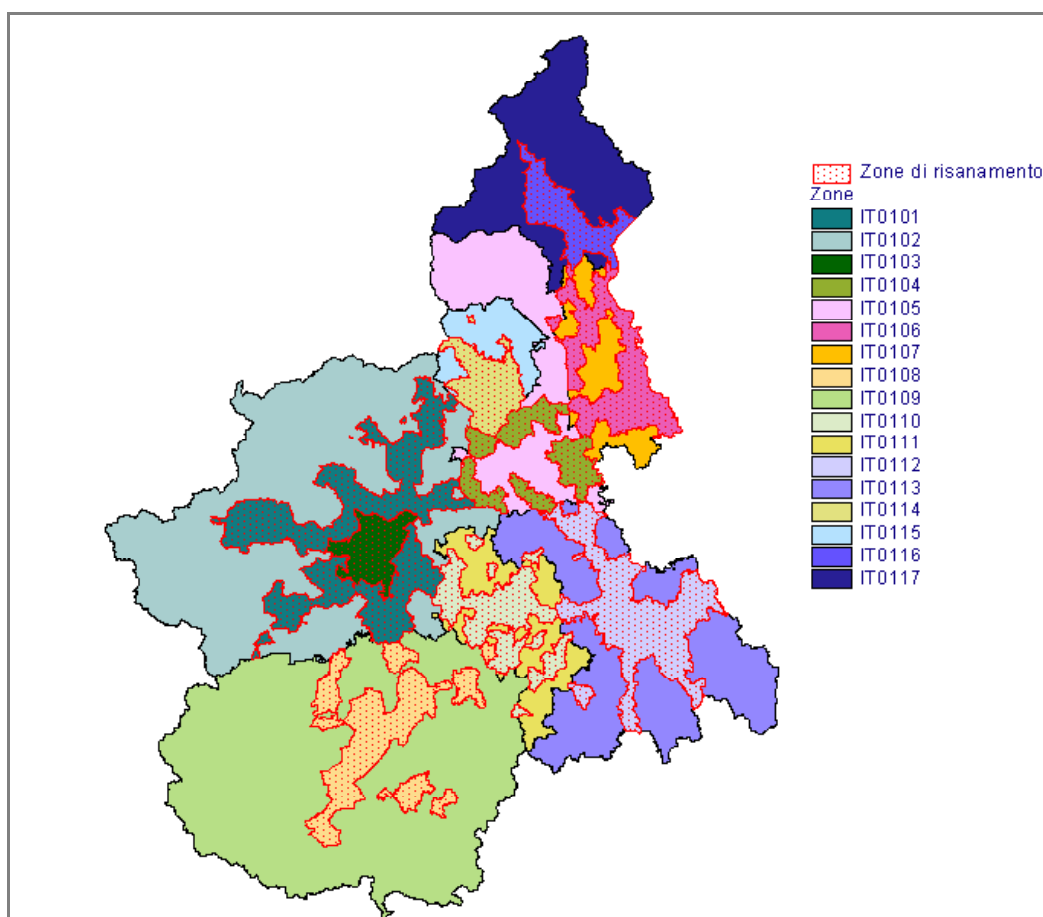


Figura 5: Zonizzazione del territorio

⁹ La regione Piemonte ha definito un'unica zonizzazione del territorio per gli inquinanti del DM 60/2002 e per l'ozono.

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

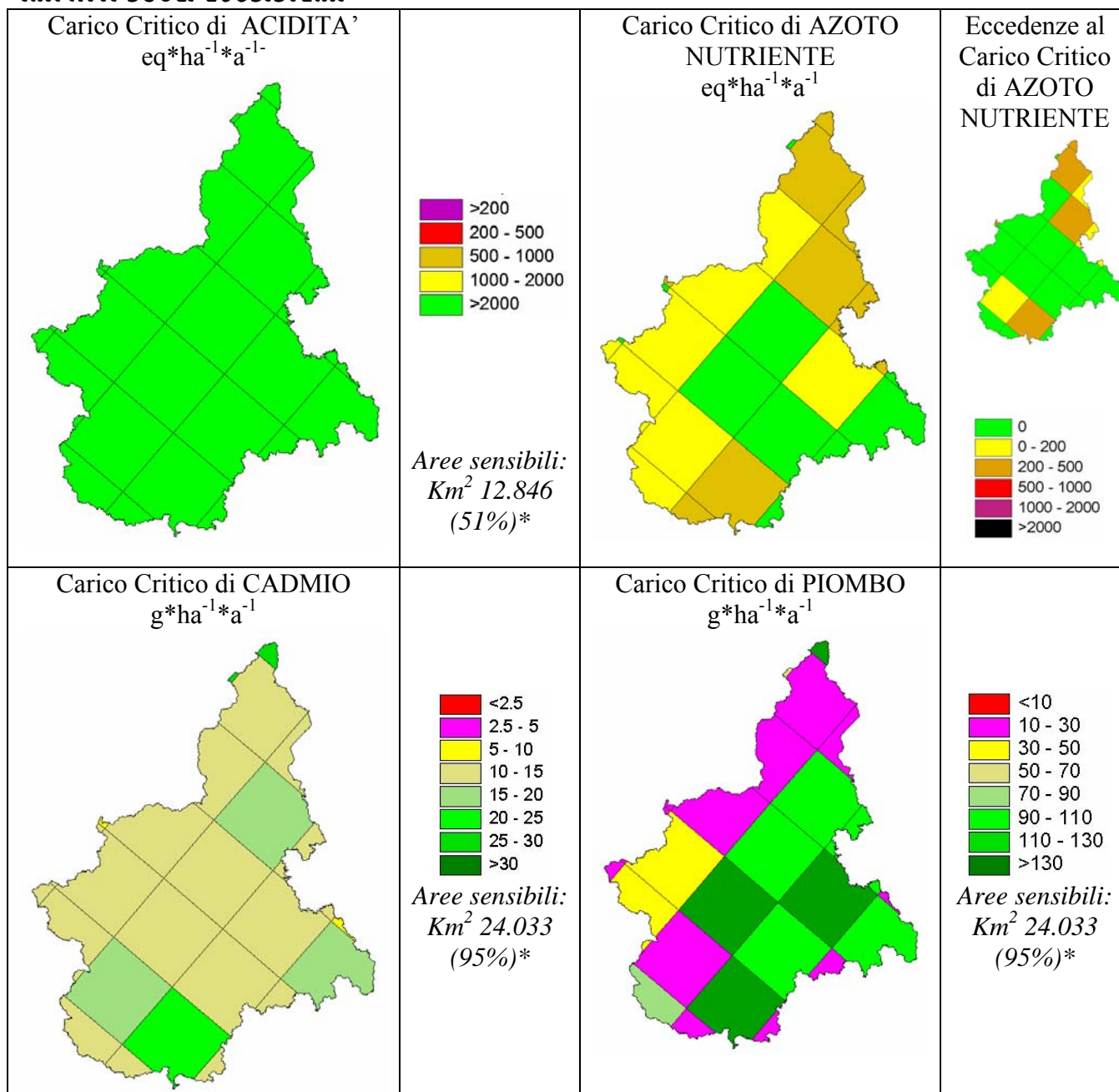


Figura 6: mappe dei carichi critici

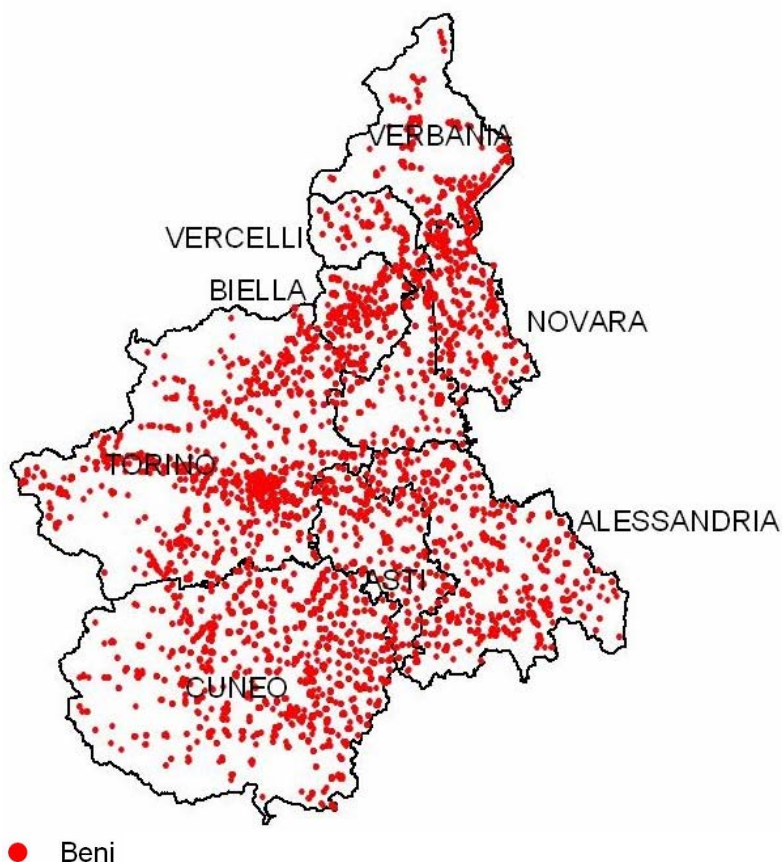
I suoli del Piemonte risultano scarsamente sensibili alle deposizioni acide e mostrano come il resto dell'Italia eccedenze^o praticamente nulle; ma appaiono più suscettibili a quelle di azoto nutriente, per il quale si evidenzia una sensibilità medio-bassa. Al centro-nord e all'estremo sud della regione si collocano porzioni di territorio caratterizzate da una modesta eccedenza^o (calcoli effettuati su deposizioni EMEP 2005). La situazione è differente nel caso dei metalli pesanti, dove si evidenziano valori medi di sensibilità per il cadmio, su quasi tutto il territorio, mentre per il piombo la sensibilità varia da bassa a medio-alta; i valori maggiori sono presenti nell'area settentrionale ed occidentale della regione.

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verificano effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali, mentre per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 7: Distribuzione dei beni schedati



In Piemonte è presente il 7,2% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale. Il numero totale dei beni è 6988 di cui 155 archeologici, 6806 architettonici e 27 musei. Il maggiore numero di beni è localizzato principalmente nelle province di Torino, Cuneo e Alessandria.

Le province in cui si osservano i valori più alti della concentrazione della componente inorganica di PM_{10} antropico sono Alessandria, Novara, Biella, Asti e Vercelli.

Il rischio territoriale risulta *medio_alto* sia in queste province, che in quelle di Torino e Cuneo.

Questo risultato si spiega considerando che il rischio è un parametro che esprime il livello di aggressione ambientale rispetto al recettore bene_culturale e quindi dipende dalla concentrazione di inquinante ma anche dal numero di beni presenti nell'area considerata.

Figura 8: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM_{10} antropico ($\mu g/m^3$) per il 2005

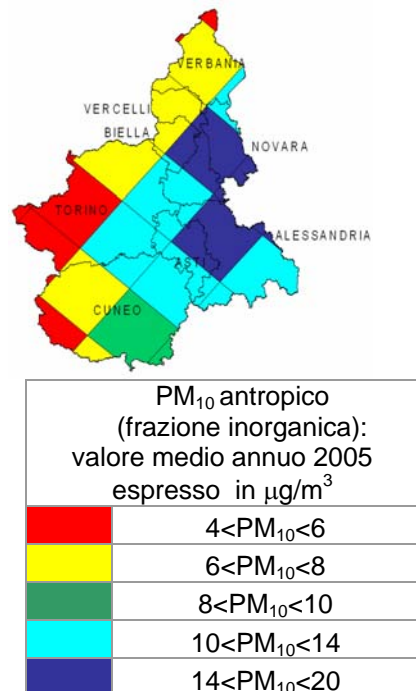


Figura 9: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM_{10} antropico



Le Risposte

Dalla valutazione della qualità dell'aria in Piemonte, presente nel piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, approvato con LR n. 43 del 07/04/2000, emerge che in vaste zone del territorio piemontese, gli inquinanti PM₁₀, NO₂ e O₃ continuano a presentare frequenti e consistenti superamenti dei limiti. E' pertanto evidente che le politiche adottate a livello nazionale e regionale, non hanno permesso il raggiungimento entro il 1 gennaio 2005 dei valori limite stabiliti dal DM 60/2002.

In Figura 10 è riportato il numero di interventi adottati sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti*, *Industria*, *Attività domestiche e commerciali*, *Altro*¹⁰.

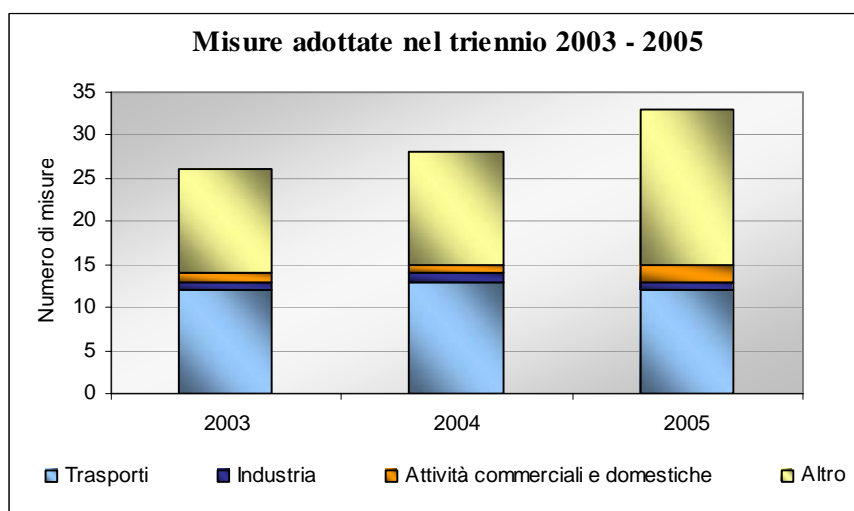


Figura 10: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (ex APAT) (2005), il trasporto su strada rappresenta la fonte più rilevante di emissione di PM₁₀ e di NO_x a tutti i livelli territoriali. Si comprende dunque quanto siano prioritarie le azioni per la riduzione delle emissioni da tale settore. Critico inoltre risulta il settore industriale ed il settore del riscaldamento civile responsabile, in particolare nei mesi invernali, di una quota importante delle emissioni di sostanze inquinanti nelle aree urbane. Negli ultimi anni sono dunque aumentati gli interventi che hanno interessato il settore della climatizzazione ed in particolare il riscaldamento civile, finalizzati alla riduzione delle emissioni e al contenimento dei consumi.

Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 (vedi Figura 11) risulta che la gran parte dei provvedimenti adottati riguarda il *trasporto pubblico e privato*, *l'uso razionale delle risorse energetiche* e la realizzazione di *progetti di informazione e comunicazione* volti ad una sensibilizzazione del pubblico sui temi della qualità dell'aria.

¹⁰ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

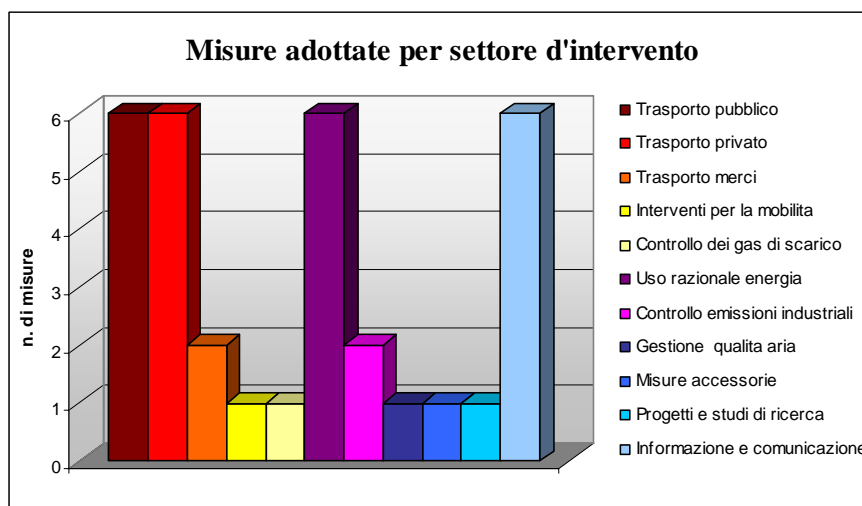


Figura 11: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio regionale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situata nel paese, fonti situate in più di un paese).

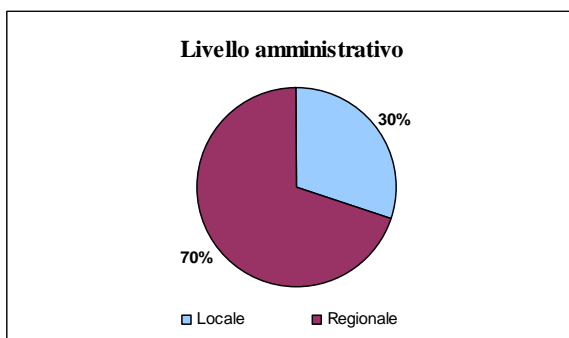


Figura 12: Livello amministrativo

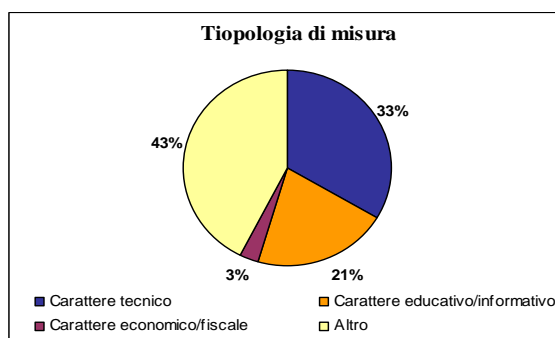


Figura 13: Tipologia di misura

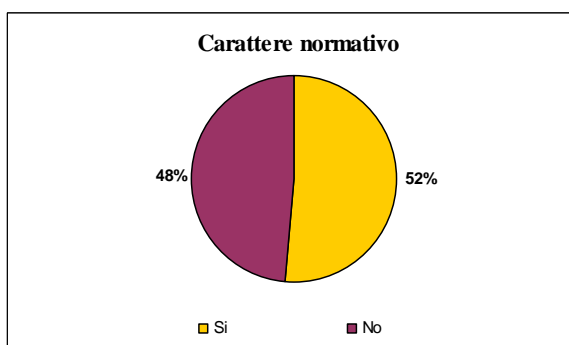


Figura 14: Carattere normativo

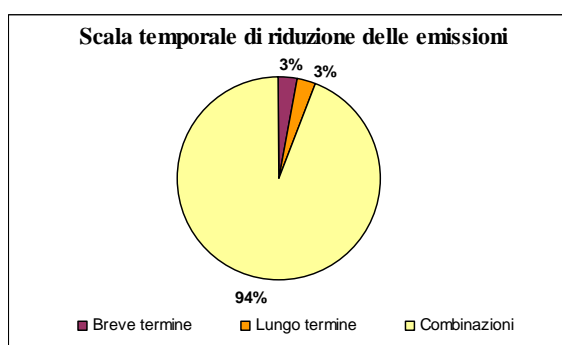


Figura 15: Scala temporale

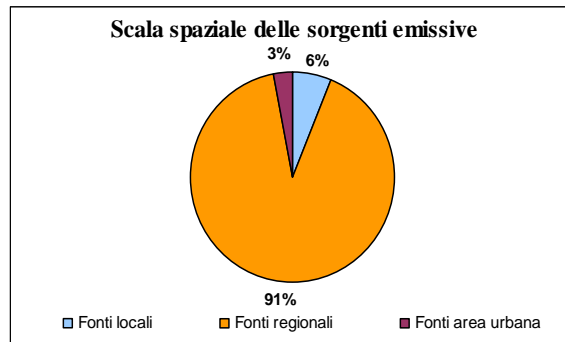


Figura 16: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive, il livello amministrativo ed il calendario di attuazione.

Regione Piemonte – Anno 2005

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ¹¹	Livello amministrativo ¹²	Calendario attuazione
Metano per TPL: installazione di distributori di metano per flotte di TPL	IT0101 IT0102	Regionale	Locale	2001- 2003
Riduzione emissioni particolato dei mezzi TPL: installazione di sistemi di abbattimento delle emissioni di particolato sui mezzi a gasolio di più recente omologazione (EURO 2, 3, 4 ed EURO 1 non sostituiti)	IT0103 IT0104 IT0105	Regionale	Regionale	2006 - 2009
Diffusione metano/GPL nelle flotte pubbliche e di pubblica utilità	IT0106 IT0107	Regionale	Regionale	2002 - 2008
Rinnovo dei mezzi per il TPL più vecchi con mezzi a metano, ibridi, elettrici e, in subordine, diesel con sistemi di riduzione delle emissioni di particolato e di NOx	IT0108 IT0109	Regionale	Regionale	dal 2000
Incentivazione all'utilizzo del TPL mediante: 1) l'incremento di veicoli multifunzionali, servizi a chiamata, taxi collettivi, car sharing, biciclette, etc.; 2) contributo del 33% del costo di acquisto per l'abbonamento annuale o plurimensile (10 mesi) per gli studenti universitari e per i lavoratori	IT0110 IT0111 IT0112	Regionale	Locale	da 11/2002 proseguita da 09/2006
Esenzione dal 1° gennaio 2004 dal pagamento della tassa di circolazione dei veicoli immatricolati a metano/GPL	IT0113 IT0114	Regionale	Regionale	da 01/2004
Incentivazione per la diffusione dei veicoli a metano e GPL: contributi a cittadini e imprese per l'acquisto (€ 1.500) e la trasformazione (€650) entro i primi tre anni di veicoli a metano o GPL		Regionale	Regionale	2005
Installazione di distributori di metano in stazioni di rifornimento stradale e autostradale		Regionale	Regionale	dal 2002 (in fase di completamento)
Incentivo di 1000 EURO per la rottamazione di autovetture pre- EURO benzina e pre- EURO ed EURO 1 diesel per privati non titolari di partita IVA e a basso reddito		Regionale	Regionale	2006 - 2007
Limitazioni nei centri abitati dei veicoli a benzina con omologazioni precedenti all'EURO 1, dei veicoli diesel con omologazioni precedenti all'EURO 2 e dei ciclomotori e motocicli a due tempi non conformi alla normativa EURO 1, immatricolati da più di 10 anni		Regionale	Locale	da 11/2002 proseguita da 11/2006
Estensione delle zone di limitazione totale (Zone pedonali) o parziali (ZTL) del traffico ad almeno il 20% delle strade del centro abitato. Divieto permanente di circolazione per tutti i veicoli non conformi ad EURO 3, ai ciclomotori e motocicli a due tempi non conformi ad EURO 1 e ai veicoli Diesel non dotati di sistemi di contenimento del particolato		Regionale	Locale	da 11/2002 proseguita da 09/2006
Regolamentazione della distribuzione delle merci nei centri urbani: veicoli a basso impatto ambientale, diversificazione di orari ed itinerari		Regionale	Locale	da 11/2002 proseguita da 09/2006
Miglioramento della logistica regionale attraverso governo degli accessi e dei percorsi nei centri urbani e l'efficientamento del trasporto merci con massimizzazione dei carichi e ottimizzazione dei percorsi		Regionale	Regionale	dal 2006
Mobility management: le province promuovono la nomina del responsabile della mobilità della Zona di Piano e l'istituzione della struttura di supporto e di coordinamento tra i responsabili della mobilità aziendale esteso a tutte le imprese >300 dipendenti di tutto il Piemonte		Regionale	Locale	da 11/2002 proseguita da 09/2006
Obbligo di controllo dei gas di scarico per tutti i veicoli fin dal primo anno di immatricolazione		Regionale	Regionale	annuale
Incentivazione miglioramento tecnologico impianti termici: diffusione di impianti di riscaldamento a basse emissioni e alto rendimento energetico		Regionale	Regionale	2003 - 2004
Incentivazione riqualificazione energetica edifici: interventi in materia di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni in atmosfera negli edifici esistenti		Regionale	Regionale	2007 - 2010

¹¹ La *Scala spaziale delle sorgenti di emissione*, su cui la misura agisce, è definita: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese).

¹² Il *Livello amministrativo* al quale è adottato il provvedimento può essere: Nazionale, Regionale o Locale.

Regione Piemonte – Anno 2005

Metanizzazione: eliminazione degli oli pesanti, graduale sostituzione del gasolio	Regionale	Regionale	continua
Riscaldamento e condizionamento: regolamentazione dei combustibili, caratteristiche ed emissioni degli impianti di combustione, prestazioni energetiche degli edifici, uso di fonti di energia rinnovabile (per tutti gli edifici nuovi e per alcune tipologie di intervento su edifici esistenti)	Regionale	Regionale	da 02/ 2007
Teleriscaldamento: nell'area metropolitana di Torino la volumetria degli edifici serviti dal teleriscaldamento è di 28,5 milioni di m ³ . Entro il 2010 la volumetria servita dovrebbe raggiungere i 44 milioni di m ³	Urbana	Locale	continua
Autorizzazione alle emissioni: le Province autorizzano insediamenti produttivi e infrastrutture considerando gli effetti a breve e lungo termine e perseguendo un bilancio ambientale positivo, fermo restando l'obbligo dell'utilizzo delle migliori tecniche e tecnologie disponibili	Locale	Locale	dal 1988
Riduzione emissioni nel trasporto materie prime e prodotti delle attività produttive con la promozione di sistemi di conferimento materie prime e trasporto prodotti con veicoli a basso impatto ambientale e di strumenti telematici (e-commerce)/itinerari/orari a minor impatto sul traffico	Regionale	Locale	da 11/2002
Campagna di comunicazione per l'avvio e la promozione dell'obbligo del controllo dei gas di scarico "Bollino Blu" dedicata ai cittadini e alle officine meccaniche.	Regionale	Regionale	2001 - 2002
Regolamentazione dei cantieri per ridurre la formazione, dispersione, risospensione delle polveri e per evitare gli ingorghi e/o la gestione del traffico	Locale	Locale	da 11/2002
Progetti di ricerca sulla produzione e l'utilizzo dell'idrogeno per la produzione energetica e la mobilità sostenibile	Regionale	Regionale	2002 - 2010
Campagna di comunicazione per la promozione del risparmio energetico e della riduzione emissioni nel riscaldamento/condizionamento degli edifici	Regionale	Regionale	2007
Campagna di comunicazione che si propone di incentivare comportamenti virtuosi e di promuovere azioni strutturali di mobilità sostenibile nelle aree adiacenti alle scuole	Regionale	Regionale	2006
Campagna comunicazione per la riduzione dei consumi dovuti alla mobilità: "Guida alla Guida"	Regionale	Regionale	2002 e 2005
Campagna comunicazione per la promozione dell'utilizzo del metano e GPL per autotrazione	Regionale	Regionale	2005
Campagna di comunicazione sui comportamenti in caso di elevate concentrazioni di Ozono	Regionale	Regionale	2000 - 2002, bollettino ozono da 2000
Informazione quotidiana sulle stime delle concentrazioni di PM ₁₀ , NO ₂ e Ozono. Sperimentazione INDICE qualità dell'aria	Regionale	Regionale	dal 2004

Tabella 3: Elenco delle misure adottate



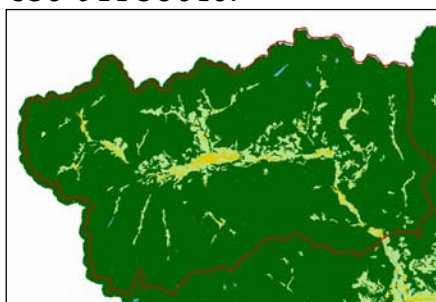
Regione Valle d'Aosta

I Determinanti

POPOLAZIONE : 123 mila abitanti (0,2% della popolazione italiana) e 57 mila famiglie. Il territorio è suddiviso in 74 comuni di cui il 95% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti. Il comune più popoloso è Aosta con 34.610 abitanti .

SUPERFICIE: 3.263 km² (1,1% della superficie italiana) di cui il 100% viene classificato come montagna.

USO DEL SUOLO:



	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	47	1%
	Territori agricoli	259	8%
	Territori boscati e seminaturali	2935	90%
	Territori artificiali	1	0%
	Zone umide	3	0%

Figura 1: uso del suolo

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 569 ktep (0,4% dei consumi nazionali) con un aumento del 38% rispetto al 1990. Il totale dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia da fonti rinnovabili.

Il settore residenziale assorbe il 36% dell'energia (+29% rispetto al 1990), seguito dal settore dei trasporti al 32% (+20% rispetto al 1990) e dal settore terziario al 17% (aumentato di quattro volte rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 182 mila veicoli (0,4% dei veicoli nazionali), di cui circa il 73% autovetture, il 7% motocicli ed il 17% autocarri. Il 60% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 40% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 76 mila unità (+71%) di cui 54 mila autovetture (70%), 21 mila autocarri (28%) e 2 mila motocicli (2%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di circa 50 mila unità mentre quelle alimentate a benzina sono aumentate solo di circa 4 mila unità. La rete viaria è composta da 114 km di autostrade (il 2% del totale nazionale), 500 km di strade regionali e provinciali (0,3% del totale nazionale) e 153 km di rete di interesse nazionale (1% del totale nazionale). La rete ferroviaria si estende per 81 km (1% della rete nazionale) completamente a binario singolo e non elettrificato. All'aeroporto di Aosta sono transitati circa 8 mila passeggeri; non si è registrato il traffico di merci.

ECONOMIA: Il PIL della regione è 3.399 milioni di euro a prezzi costanti, anno di riferimento 2000 (0,3% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono 3.292 milioni di euro (0,3% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 760 milioni di euro (0,3% degli investimenti

nazionali). Il PIL pro capite a prezzi correnti è 31.758 euro circa il 31% in più della media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. Dal 1990 al 2005 si registra una diminuzione delle emissioni per la maggior parte dei contaminanti. Le percentuali di riduzione vanno da 95,2% per il piombo a 1,9% per l'ammoniaca. Per diversi contaminanti si osserva un incremento delle emissioni nel periodo considerato; tra i metalli lo zinco, il mercurio ed il selenio mostrano incrementi rispettivamente del 39,9%, 29,0% e 17,4%, mentre tra i contaminanti gassosi gli idrocarburi policiclici aromatici e diossine + furani mostrano incrementi pari a 9,4% e 26,8% rispettivamente.

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 76,5% nel 2005 rispetto al 1990, tuttavia si osserva una inversione di tendenza nell'ultimo quinquennio. Le emissioni di ossidi di azoto si riducono del 45,5%. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 36,8% e del 39,0%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	2.853,1	1.131,9	595,0	669,8	-76,5%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	8.115,2	7.347,7	5.649,1	4.423,9	-45,5%
COVNM	Mg	5.974,1	5.988,4	3.874,7	3.163,2	-47,1%
Monossido di carbonio	Mg	19.809,1	19.112,1	13.023,9	9.041,7	-54,4%
Ammoniaca	Mg	1.159,7	1.129,3	1.297,8	1.137,5	-1,9%
Particolato (< 10 micron)	Mg	873,5	713,9	633,6	552,3	-36,8%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	787,9	634,9	554,0	480,6	-39,0%
Arsenico	kg	43,5	23,8	15,8	13,6	-68,8%
Cadmio	kg	26,9	32,9	27,9	21,8	-18,8%
Cromo	kg	114,7	134,2	116,2	105,7	-7,8%
Rame	kg	123,1	131,3	97,1	103,6	-15,8%
Mercurio	kg	27,0	34,0	32,6	34,9	29,0%
Nichel	kg	266,3	104,2	104,0	176,6	-33,7%
Piombo	kg	16.779,4	6.259,0	2.667,0	810,4	-95,2%
Selenio	kg	14,9	13,7	14,0	17,6	17,4%
Zinco	kg	5.112,8	4.943,4	5.102,1	7.124,6	39,3%
Diossine e furani	g (teq)	1,0	0,9	0,9	1,2	26,8%
IPA	kg	126,8	198,0	224,3	138,7	9,4%
Benzene	Mg	121,4	93,6	33,2	17,6	-85,5%

*Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.
I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.*

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, con l' 87,9% delle emissioni del 2005, segue il settore del riscaldamento che rappresenta l'11,1% delle emissioni. I restanti settori rappresentati costituiscono complessivamente l'1,1% delle emissioni. Per quanto riguarda gli andamenti temporali, è evidente una riduzione del 55,5% degli NO_x a carico del settore dei trasporti su strada, mentre le altre modalità di trasporto fanno registrare un incremento pari al 12,5%. Il riscaldamento presenta un incremento delle emissioni del 46,2% nel periodo dal 1990 al 2005.

Per le polveri sottili è evidente un ruolo prevalente da parte dei trasporti che rappresentano, nel periodo considerato, il 67,2% delle emissioni. Tutti i settori, eccetto trasporti non stradali e agricoltura, presentano un andamento decrescente delle emissioni.

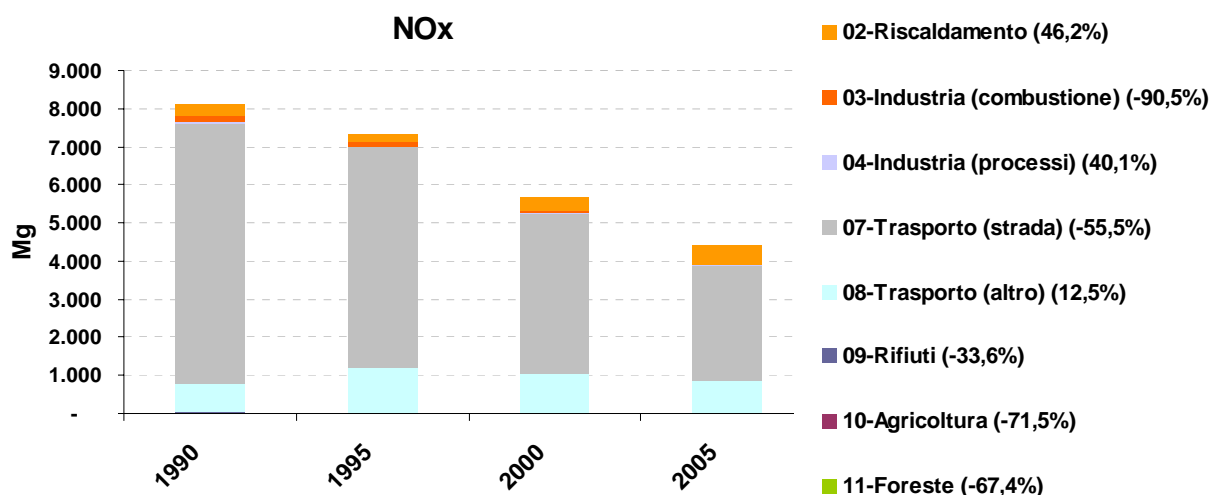


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

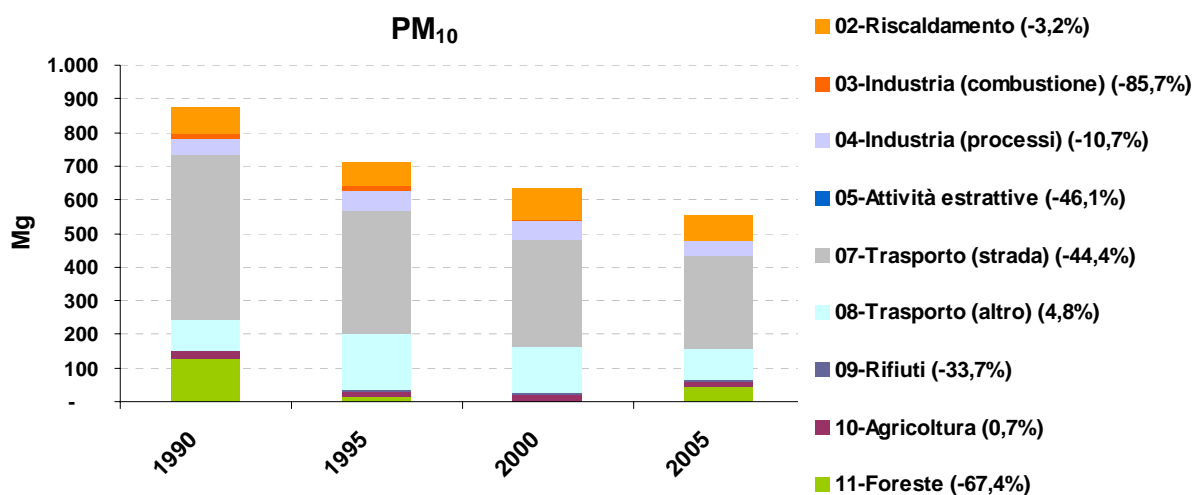


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

Inquinante	PM ₁₀	PM ₁₀	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL annuale ² (a)	VL giornaliero ³ (d)	OLT ⁴	VB ⁵
Codice zona	IT0501	IT0501	IT0201; IT0202	IT0201; IT0202; IT0203

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell'Aria*⁶ per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- le stazioni in cui è stato superato il VL *annuale* del PM₁₀ sono urbane di fondo (UF);
- le stazioni in cui sono stati registrati i superamenti del VL *annuale* del PM₁₀ sono urbane, di traffico e di fondo;
- le stazioni in cui sono stati registrati superamenti del VB e dell'OLT dell'O₃ sono soprattutto rurali di fondo (RF).

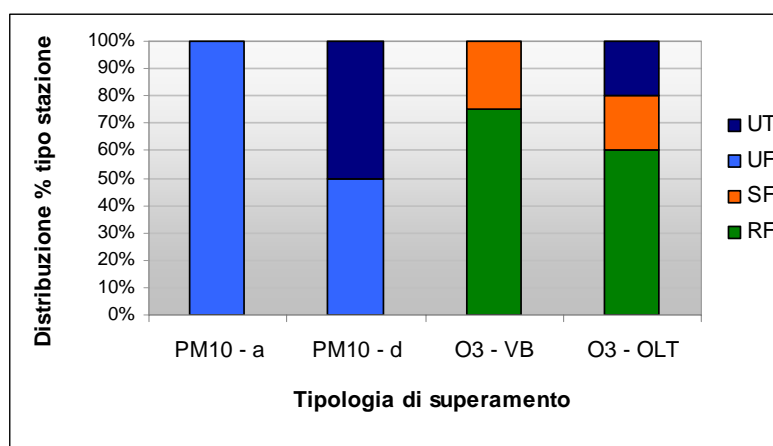


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

Di seguito si riporta la rappresentazione cartografica (Figura 5) della zonizzazione⁷ del territorio regionale ai fini del mantenimento e del risanamento della qualità dell'aria.

² Il VL annuale per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

³ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁴ L'OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile).

⁵ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

⁶ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

⁷ La regione Valle d'Aosta ha definito un'unica zonizzazione del territorio per gli inquinanti del DM 60/2002 e per l'ozono.

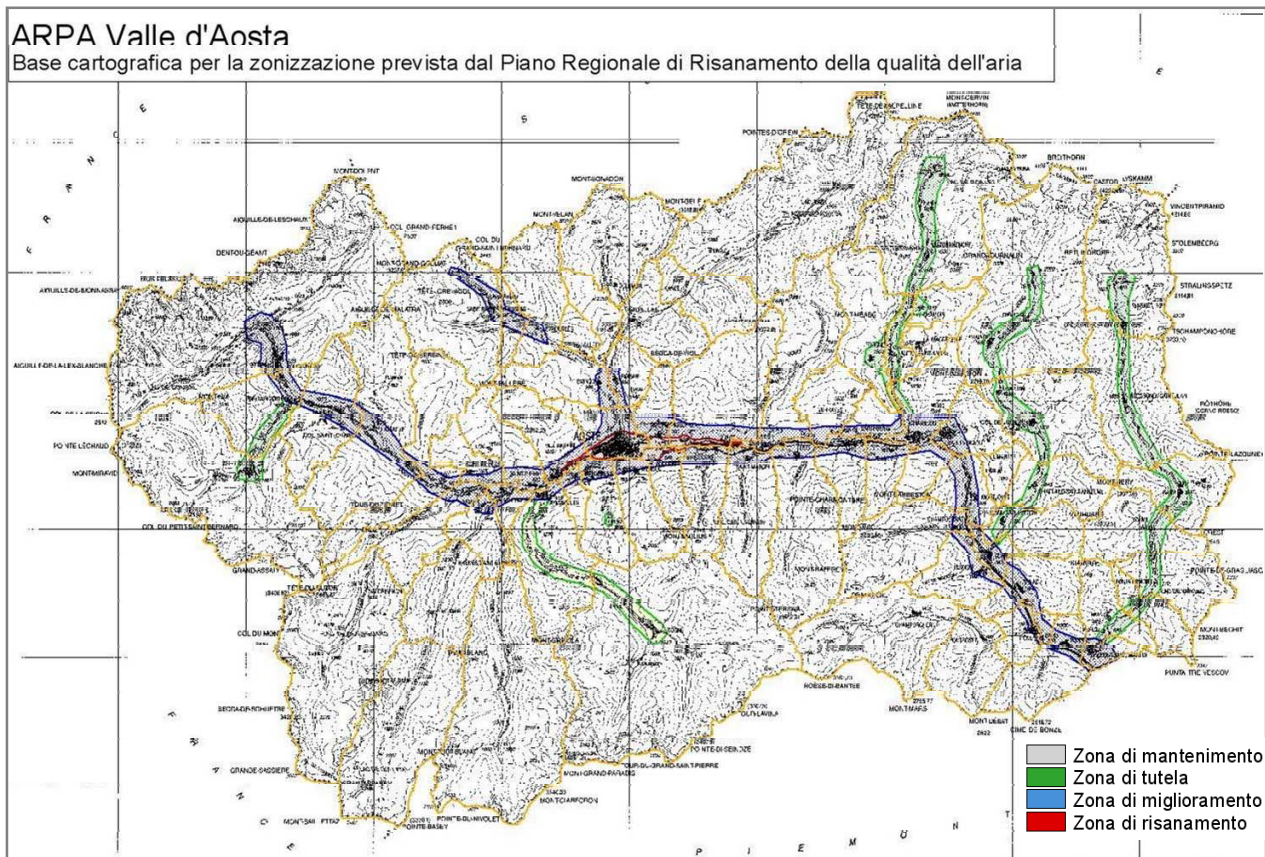


Figura 5: Zonizzazione del territorio

Zona di risanamento della qualità dell'aria (zona IT0201) in cui uno o più inquinanti superano il valore limite;

Zona di miglioramento della qualità dell'aria (zona IT0202) in cui i livelli di uno o più inquinanti possono essere a rischio di superamento dei valori limite per la presenza di sorgenti inquinanti;

Zona di tutela della qualità dell'aria (zona IT0202) in cui i livelli di uno o più inquinanti possono essere a rischio di superamento dei valori limite per l'elevato afflusso turistico;

Zona di mantenimento della qualità dell'aria (zona IT0203).

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

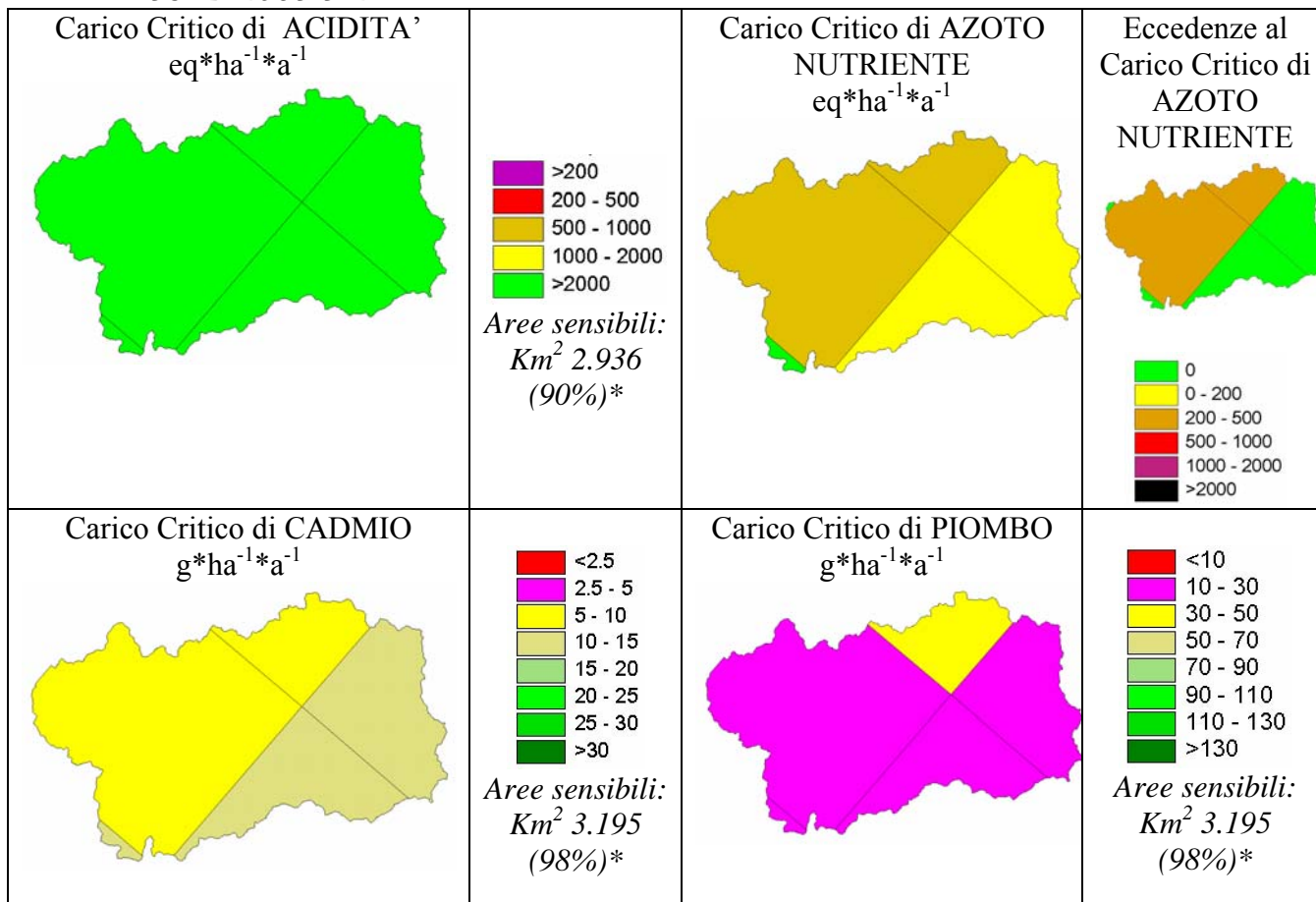


Figura 6: mappe dei carichi critici

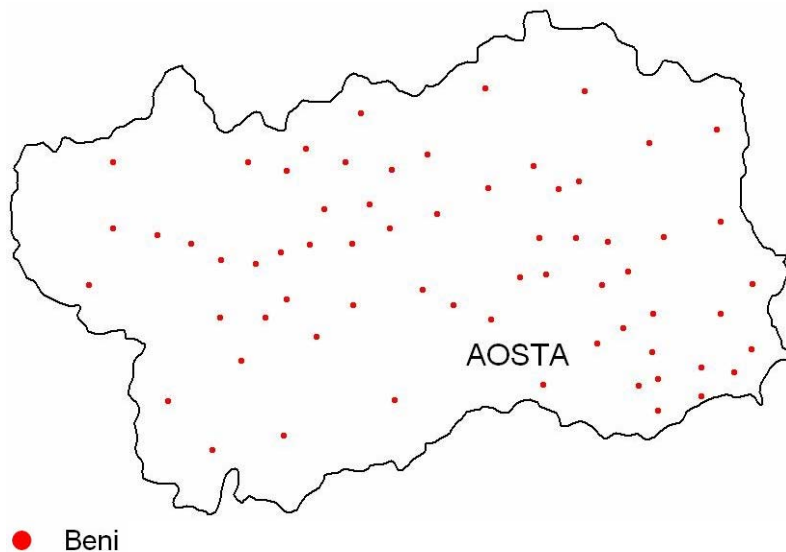
Per quel che concerne il carico critico di acidità, la Valle d'Aosta presenta una scarsissima sensibilità alle deposizioni acide e come il resto dell'Italia eccedenze^o praticamente nulle. Leggermente differente la situazione per l'azoto nutriente per il quale si osservano valori medio-bassi di sensibilità, modeste eccedenze^o, (calcoli effettuati su deposizioni EMEP 2005) sono visibili nella parte centro-settentrionale e centro-meridionale del territorio regionale. Per i metalli pesanti invece si evidenziano una sensibilità media per il cadmio e più elevata per il piombo, il quale si conferma come il metallo pesante più problematico a livello ambientale.

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali. Per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 7: Distribuzione dei beni schedati

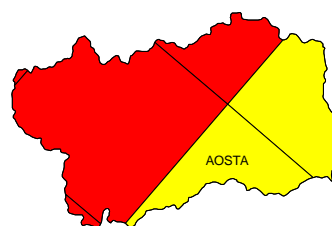


Nella Valle d'Aosta è presente lo 0,4 % dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale.

Il numero totale dei beni è 352 di cui 37 archeologici, 311 architettonici e 4 musei.

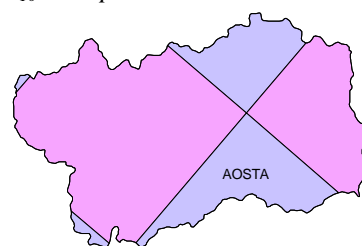
Il rischio territoriale, calcolato come prodotto tra la concentrazione di inquinante e il numero di beni, risulta prevalentemente *basso* e *medio_basso*.

Figura 8: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM₁₀ antropico (µg/m³) per il 2005



PM ₁₀ antropico (frazione inorganica): valore medio annuo 2005 espresso in µg/m ³	
	4 < PM ₁₀ < 6
	6 < PM ₁₀ < 8
	8 < PM ₁₀ < 10
	10 < PM ₁₀ < 14
	14 < PM ₁₀ < 20

Figura 9: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM₁₀ antropico



Rischio territoriale	
	Basso
	Medio Basso
	Medio
	Medio Alto
	Alto

Le Risposte

Dalla valutazione della qualità dell'aria relativa all'anno 2005, presente nel piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, approvato con LR n. 2 del 30/01/2007, emerge che l'inquinante più problematico nel territorio regionale risulta il materiale particolato.

Negli anni 2003 e 2004 invece, sul territorio regionale non sono stati registrati superamenti dei VL. Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (EX APAT) (2005), il settore dei trasporti rappresenta la fonte più rilevante di emissione di tale inquinante, ne consegue dunque che il Piano si propone di operare essenzialmente per la riduzione delle emissioni da tale settore.

Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 (vedi Figura 10) risulta che la gran parte dei provvedimenti adottati riguarda la *mobilità sostenibile*, l'*uso razionale delle risorse energetiche* e la realizzazione di *progetti di informazione e comunicazione* volti ad una sensibilizzazione del pubblico sui temi della qualità dell'aria.

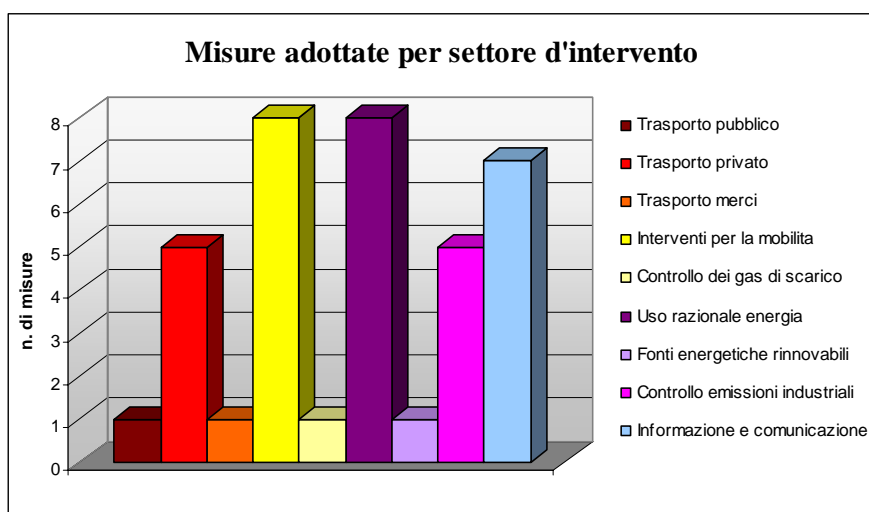


Figura 10: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio regionale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situate nel paese, fonti situate in più di un paese).

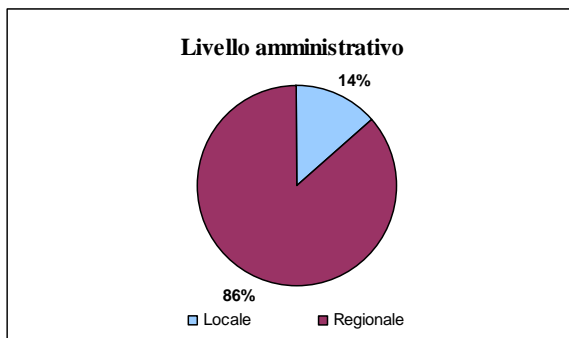


Figura 11: Livello amministrativo

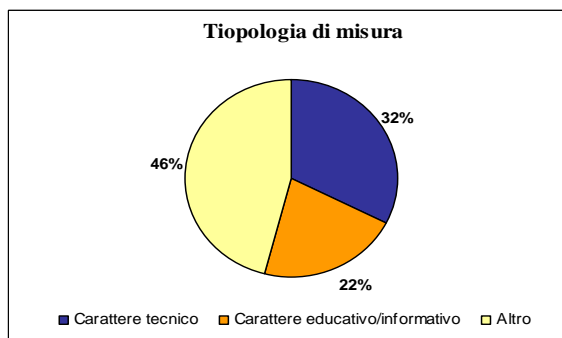


Figura 12: Tipologia di misura

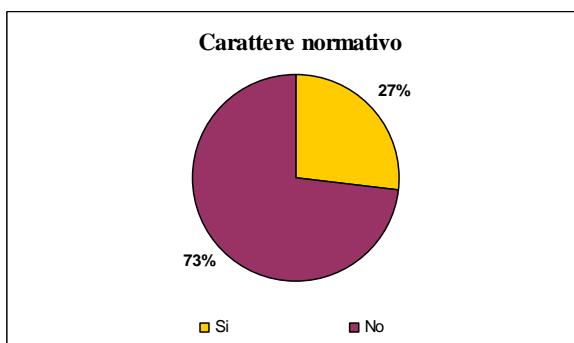


Figura 13: Carattere normativo

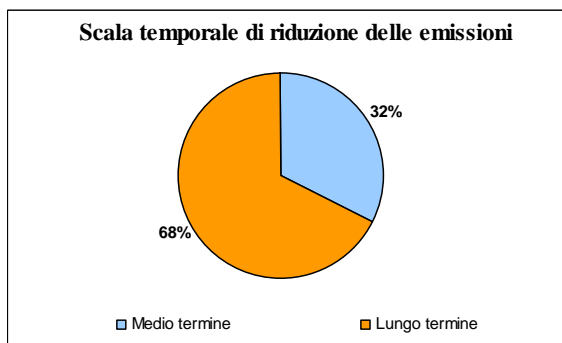


Figura 14: Scala temporale

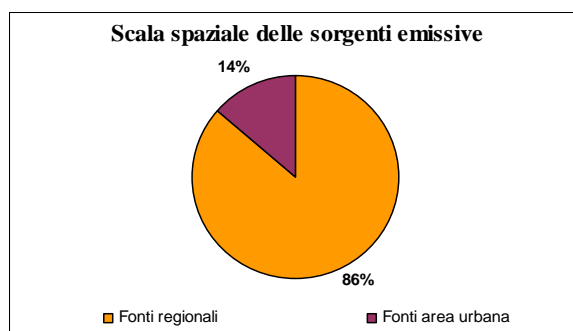


Figura 15: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive ed il livello amministrativo.

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ⁸	Livello amministrativo ⁹
Rinnovo tecnologico del parco circolante: miglioramento tecnologico dei veicoli circolanti privati e pubblici	IT0201	Regionale	Regionale
Estensione dell'area pedonale e a circolazione limitata nella città di Aosta: incremento delle vie pedonali e/o a circolazione limitata		Urbana	Locale
Istituzione di un tavolo tecnico di concertazione per gli interventi nell'area della Plaine, finalizzati: alla riduzione del traffico nella zona A ed alla ottimizzazione della gestione del riscaldamento		Regionale	Regionale
Regolamentazione dell'accesso nella città di Aosta dei mezzi utilizzati per lo svolgimento delle attività artigianali e/o imprenditoriali		Urbana	Regionale

⁸ La *Scala spaziale delle sorgenti di emissione*, su cui la misura agisce, è definita: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese).

⁹ Il *Livello amministrativo* al quale è adottato il provvedimento può essere: Nazionale, Regionale o Locale.

Regione Valle d'Aosta – Anno 2005

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ⁸	Livello amministrativo ⁹
Regolamentazione della circolazione di mezzi pesanti per trasporto merci attraverso i due trafori internazionali, con limitazione al numero ed al tipo di veicoli pesanti circolanti		Regionale	Regionale
Regolamentazione della distribuzione delle merci nel centro di Aosta: ottimizzazione del servizio di carico/scarico merci		Urbana	Regionale
Progettazione e individuazione di parcheggi fuori città dotati di un sistema di collegamento veloce e frequente con il centro cittadino		Urbana	Locale
Sistema tariffario "carte transports": integrazione in un'unica carta elettronica di tutti i servizi tariffari connessi al TP		Regionale	Regionale
Estensione delle zone di sosta a pagamento e aumento delle tariffe nei settori più critici		Urbana	Locale
Mobilità dolce: adozione di politiche che favoriscano l'incremento della mobilità dolce (ciclabile o pedonale)		Regionale	Locale
Mobility Manager: rafforzamento della struttura cui fa capo il mobility manager regionale		Regionale	Regionale
Ottimizzazione della rete di TP per migliorare la flessibilità del servizio, in termini di corse, percorsi, fermate ed orari		Regionale	Regionale
Pedibus: estensione del servizio di accompagnamento pedonale per gli alunni nel tragitto casa/scuola		Regionale	Locale
Attivazione del TP a chiamata nelle parti di territorio regionale più lontane dal reticolo viario principale e dove la domanda di mobilità è ridotta		Regionale	Regionale
Verifica periodica dei gas di scarico _ Bollino Blu		Regionale	Regionale
Diffusione di impianti a biomassa a bassa emissione di polveri per il riscaldamento di edifici individuali e collettivi		Regionale	Regionale
Diffusione dell'utilizzo di combustibili gassosi (metano, GPL)		Regionale	Regionale
Implementazione dell'efficiency manager regionale con competenze di risparmio delle risorse nell'ambito degli uffici dell'amministrazione regionale		Regionale	Regionale
Limitazione all'impiego di olio combustibile per il riscaldamento		Regionale	Regionale
Inserimento di nuovi parametri per la valutazione delle modalità di applicazione della LR 3/06 che tengano conto della zonizzazione di Piano		Regionale	Regionale
Sostituzione delle caldaie al fine di attuare un risparmio energetico nelle zone A e B		Regionale	Regionale
Sostituzione di elettrodomestici e di sistemi di illuminazione a bassa efficienza energetica		Regionale	Regionale
Sviluppo di impianti ad energia solare e micro-eolica		Regionale	Regionale
Definizione di limiti per le emissioni in atmosfera nel rispetto di quanto previsto dall'art. 271 del DLgs. 152/06		Regionale	Regionale
Affiancamento delle aziende medie e grandi, attraverso l'istituzione di tavoli tecnici, per l'introduzione nel loro ciclo produttivo di tecnologie a minore impatto sulla qualità dell'aria		Regionale	Regionale
Tavoli di lavoro per la definizione di modalità operative per attività industriali e artigianali		Regionale	Regionale
Studio e installazione di impianti di generazione combinata di energia elettrica e calore		Regionale	Regionale
Favorire lo studio e la realizzazione di reti di teleriscaldamento		Regionale	Regionale
Corsi di formazione per amministratori e tecnici sul tema del risparmio energetico, dell'utilizzo di energie alternative		Regionale	Regionale
Informazione e formazione sulle ESCO, "Energy Service COmpany", ovvero Società di Servizi Energetici, nate per rispondere alle esigenze di risparmio energetico e risorse, nei settori pubblici e anche privati		Regionale	Regionale
Realizzazione di campagne di informazione e sensibilizzazione ai cittadini sui temi dell'inquinamento atmosferico, del risparmio energetico, dell'utilizzo delle fonti rinnovabili		Regionale	Regionale
Sensibilizzazione e informazione ai cittadini riguardo ai problemi ambientali con particolare attenzione ad un uso più razionale delle risorse energetiche		Regionale	Regionale
Attuazione di azioni di informazione su percorsi, orari e coincidenze dei mezzi di TP e sulle tipologie di abbonamento e biglietto		Regionale	Regionale
Informazione sullo stato di attuazione delle azioni previste dal piano e sui risultati prodotti		Regionale	Regionale
Consulenza alle amministrazioni comunali per il recupero di piccoli centri abitati secondo criteri di risparmio ed efficienza energetica		Regionale	Regionale

Tabella 3: Elenco delle misure adottate

Nota: nel questionario piani e programmi_2005 non è stata riportata alcuna indicazione sul calendario di attuazione degli interventi.



Regione Lombardia

I Determinanti

POPOLAZIONE: 9,4 milioni di abitanti (16,1% della popolazione italiana) e 4 milioni di famiglie. Il territorio lombardo è suddiviso in 1.546 comuni di cui il 64% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti e solo uno con oltre mezzo milione di abitanti (Milano 1.308.735 residenti).

SUPERFICIE: 23.863 km² (7,9% della superficie italiana) di cui il 41% viene classificato come montagna, il 12% come collina ed il 47% come pianura.

USO DEL SUOLO:

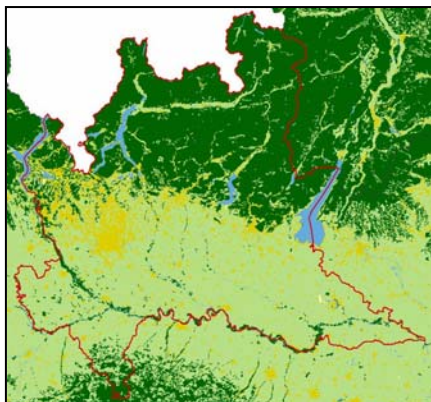


Figura 1: uso del suolo

	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	2490	10%
	Territori agricoli	11293	47%
	Territori boscati e seminaturali	9307	39%
	Territori artificiali	23	0%
	Zone umide	689	3%

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 25.400 ktep (19% dei consumi nazionali) aumentato di un 16% rispetto al 1990. Il 10% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia da fonti rinnovabili. Il settore industriale assorbe il 32% dell'energia (+7% rispetto al 1990), seguito dal settore dei trasporti con il 28% (+27% rispetto al 1990) e dal settore residenziale al 26% (+4% rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero totale di veicoli totali circolanti è di 7,2 milioni (15,9% dei veicoli nazionali), di cui circa il 77% autovetture, l'11% motocicli ed il 9% autocarri. Il 71% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 28% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 1.254 unità (+21%) di cui 718 mila autovetture (57%), 253 mila autocarri (21%) e 267 mila motocicli (21%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 934 mila unità mentre quelle alimentate a benzina sono diminuite di 151 mila unità. La rete viaria è composta da 576 km di autostrade (9% del totale nazionale), 13.181 km di strade regionali e provinciali (9% del totale nazionale) e 964 km di rete di interesse nazionale (4% del totale nazionale). La rete ferroviaria si estende per 1.569 km (10% della rete nazionale) di cui un 42% a binario doppio e un 58% a binario singolo. Il 18% circa della rete risulta non elettrificato.

All'aeroporto di Milano Malpensa sono transitati circa 19,5 milioni di passeggeri (3,4 milioni nel 1995) e circa 385 mila tonnellate di merci (circa 126 mila tonnellate nel 1995), che rappresentano rispettivamente il 17,3% e il 44,3% del traffico passeggeri e merci nazionale.

All'aeroporto di Milano Linate sono transitati circa 9 milioni di passeggeri (10,7 milioni nel 1995) e 25 mila tonnellate di merci (circa 79 mila tonnellate nel 1995), che rappresentano rispettivamente l'8% e il 3% del traffico passeggeri e merci nazionale..

All'aeroporto di Bergamo Orio al Serio sono transitati circa 4 milioni di passeggeri (330 mila nel 1995) e 135 mila tonnellate di merci (35 mila tonnellate nel 1995), che rappresentano rispettivamente circa il 4% e il 16% del traffico passeggeri e merci nazionale.

All'aeroporto di Brescia sono transitati circa 400 mila passeggeri e 20 mila tonnellate di merci, che rappresentano rispettivamente circa lo 0,4% e il 2,3% del traffico passeggeri e merci nazionale.

ECONOMIA: Il PIL della regione è 254.896 milioni di euro a prezzi costanti, anno di riferimento 2000 (20,7% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono 170.316 milioni di euro (17,1% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 50.724 milioni di euro (19,8% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 31.154 euro, circa il 28% in più della media nazionale.

Le pressioni

Nella tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano una riduzione delle emissioni per diversi contaminanti. Le percentuali di riduzione vanno da 89,9% per il piombo a 7,6 % per l'ammoniaca. Tuttavia, in questa regione molti contaminanti presentano nel 2005 un incremento delle emissioni rispetto a quanto registrato nel 1990. In particolare, si osservano incrementi per i metalli pesanti quali cadmio (44,6%), nichel (31,9%), mercurio (16,3%), zinco (10,3%), rame (7,6%) e selenio (4,7%). Gli IPA mostrano un incremento delle emissioni pari al 88,3%.

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 85,0%. Le emissioni di ossidi di azoto nel 2005 diminuiscono del 38,3% rispetto al 1990. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 33,5% e del 43,2%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	200.107,0	121.471,4	67.071,1	29.948,5	-85,0%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	264.393,0	238.574,1	199.558,6	163.253,4	-38,3%
COVNM	Mg	319.813,3	302.207,9	234.349,0	203.850,1	-36,3%
Monossido di carbonio	Mg	906.532,8	853.633,1	583.694,6	414.113,2	-54,3%
Ammoniaca	Mg	110.106,5	103.313,2	105.787,9	101.695,6	-7,6%
Particolato (< 10 micron)	Mg	36.004,8	30.462,3	25.658,8	23.958,1	-33,5%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	30.253,7	24.681,3	19.987,4	17.182,7	-43,2%
<i>Arsenico</i>	kg	6.276,3	4.024,2	5.958,3	5.323,3	-15,2%
Cadmio	kg	1.328,6	1.265,9	1.487,3	1.921,4	44,6%
<i>Cromo</i>	kg	13.938,5	11.459,9	9.301,4	11.810,4	-15,3%
<i>Rame</i>	kg	7.360,1	7.362,7	6.616,6	7.919,7	7,6%
Mercurio	kg	2.310,6	2.050,9	2.204,1	2.687,7	16,3%
<i>Nichel</i>	kg	26.645,0	17.950,8	27.423,6	35.145,5	31,9%
Piombo	kg	620.239,7	283.065,4	155.527,6	62.454,2	-89,9%
<i>Selenio</i>	kg	1.481,8	1.670,2	1.676,0	1.551,1	4,7%
<i>Zinco</i>	kg	268.727,1	290.182,7	294.976,2	296.371,5	10,3%
Diossine e furani	g (teq)	100,6	93,6	98,3	74,5	-25,9%
IPA	kg	4.707,1	5.460,6	6.470,7	8.861,6	88,3%
Benzene	Mg	6.140,0	4.677,5	2.353,9	1.511,9	-75,4%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.

I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

La principale sorgente di ossidi di azoto è rappresentata dal settore dei trasporti, su strada o in altre modalità, che complessivamente contribuisce al 62,3% delle emissioni nel 2005. Seguono i settori relativi al riscaldamento ed alla combustione nell'industria che rappresentano rispettivamente il 15,2% e 14,0% delle emissioni totali di ossidi di azoto. Nel periodo dal 1990 al 2005 si registra una riduzione delle emissioni di NO_x a carico del settore dei trasporti su strada (-43,1%) e della combustione nell'industria (-47,1%), mentre per il riscaldamento si osserva un incremento delle emissioni del 56,4%. Particolarmente rilevante appare la riduzione delle emissioni di NO_x del settore energetico (-78,2%).

Per le polveri sottili è evidente un ruolo prevalente da parte dei settori del trasporto (su strada e altra modalità) e dell'industria (combustione e processi), che nel 2005 contribuiscono rispettivamente al 34,6% e 30,1% delle emissioni totali di polveri sottili. Un contributo consistente alle emissioni di polveri sottili è dato dal settore agricolo che in Lombardia rappresenta un quinto delle emissioni totali del 2005 (20,5%). Diversi settori presentano consistenti riduzioni delle emissioni dal 1990, in particolare per il settore energetico si registra una riduzione pari al 93,1%. D'altra parte il riscaldamento ed agricoltura presentano incrementi del 56,4% e 28,9%.

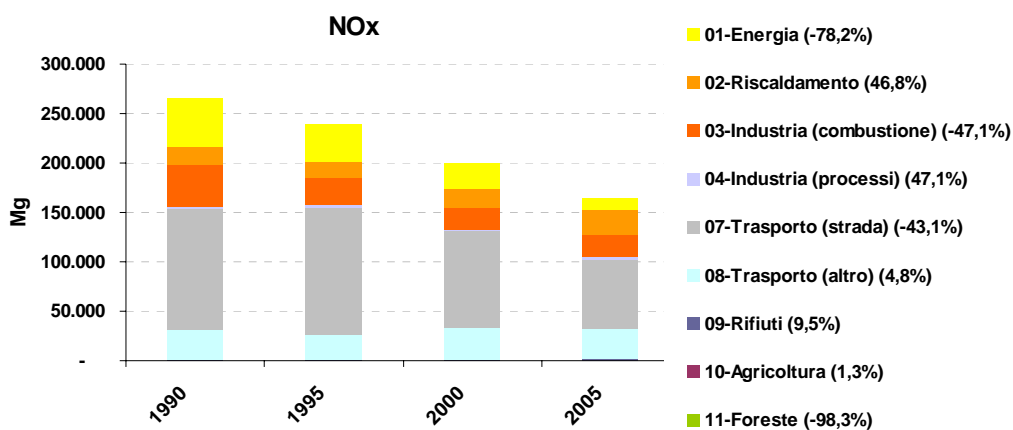


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

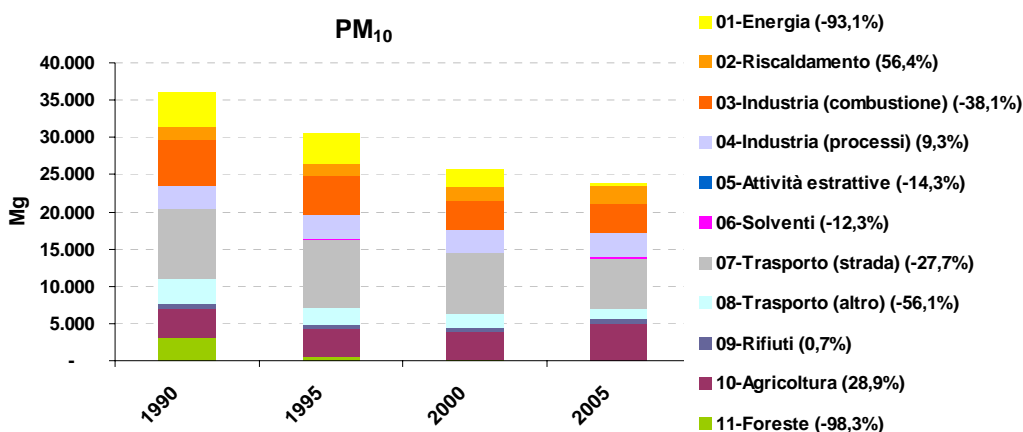


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM10 dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005. La variazione percentuale del settore dei solventi è calcolata rispetto al 1995.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

Inquinante	NO ₂	PM ₁₀	PM ₁₀	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL annuale ² (a)	VL annuale ³ (a)	VL giornaliero ⁴ (d)	OLT ⁵	VB ⁶
Codice zona	IT0304; IT0309; IT0312; IT0316; IT0313	IT0304; IT0305; IT0306; IT0307; IT0308; IT0311; IT0312; IT0316; IT0313; IT0315	IT0304; IT0305; IT0306; IT0307; IT0308; IT0309; IT0310; IT0311; IT0312; IT0316; IT0313; IT0315; IT0314(m)	IT0304; IT0305; IT0307; IT0310; IT0312; IT0313; IT0314; IT0315; IT0316	IT0305; IT0307; IT0310; IT0312; IT0313; IT0314; IT0315; IT0316

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell'Aria*⁷ per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- le stazioni in cui è stato superato il VL+MDT *annuale* dell'NO₂ sono per lo più urbane di traffico (UT);
- le stazioni in cui sono stati superati i *valori limite, annuale e giornaliero*, del PM₁₀ sono soprattutto urbane di traffico (UT) ed urbane di fondo (UB), tuttavia quelle classificate come suburbane di fondo (SF), sono circa il 15% del totale;
- le stazioni in cui sono stati superati l'OLT ed il VB dell'O₃ sono per lo più suburbane di fondo (SF).

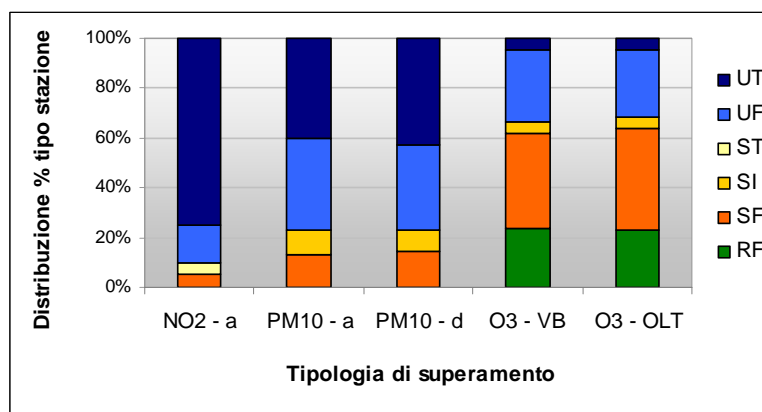


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

² Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

³ Il VL annuale per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁴ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁵ L'OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile).

⁶ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

⁷ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

In Figura 5 è illustrata, mediante rappresentazione cartografica, la zonizzazione⁸ del territorio regionale ai fini del mantenimento e del risanamento della qualità dell'aria.

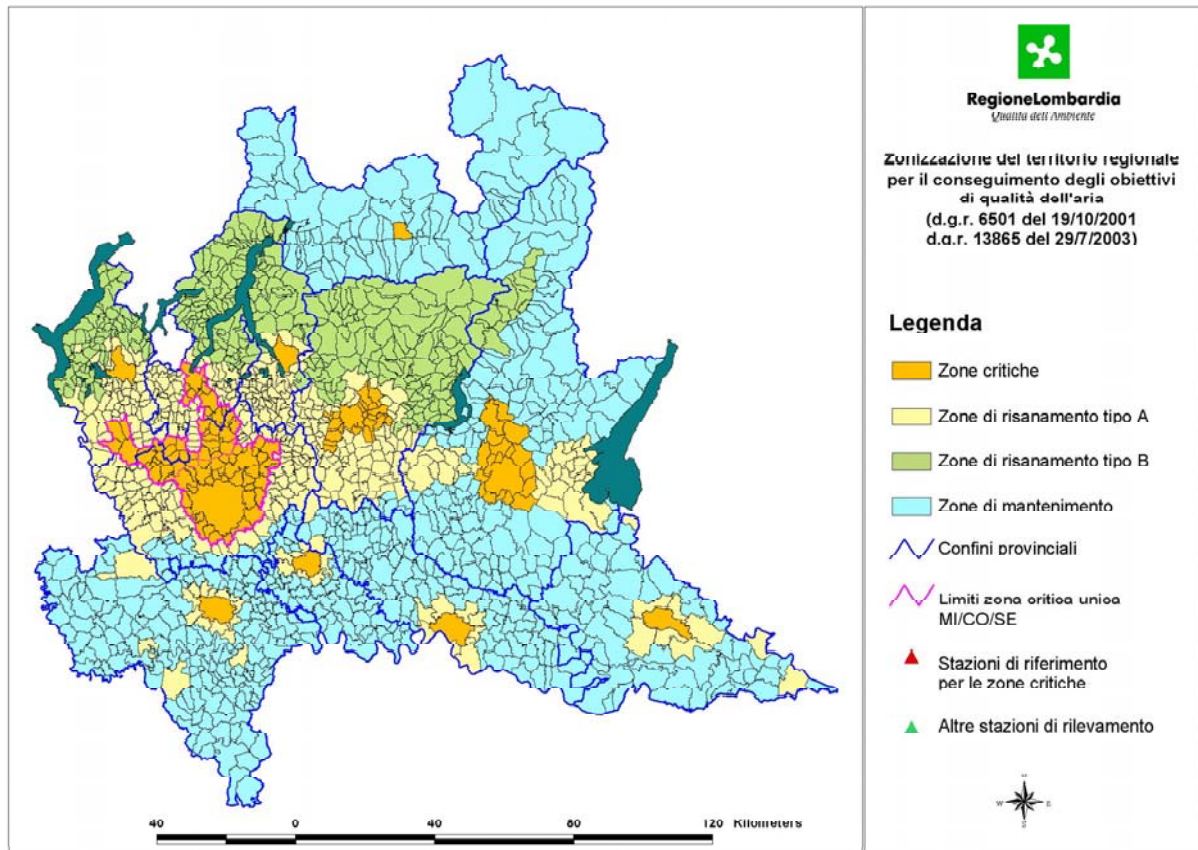


Figura 5: Zonizzazione del territorio

⁸ La regione Lombardia ha definito un'unica zonizzazione del territorio per gli inquinanti del DM 60/2002 e per l'ozono.

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

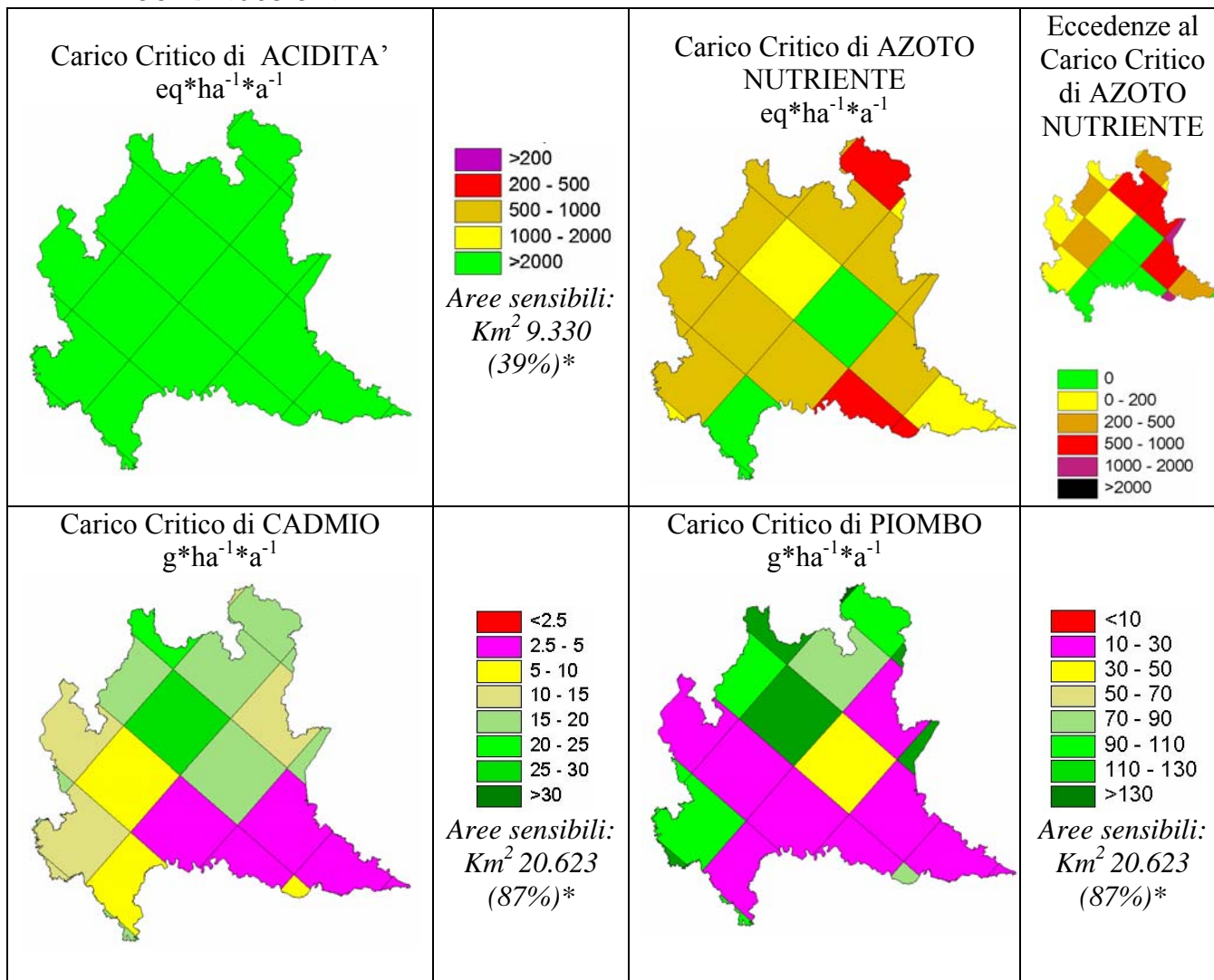


Figura 6: mappe dei carichi critici

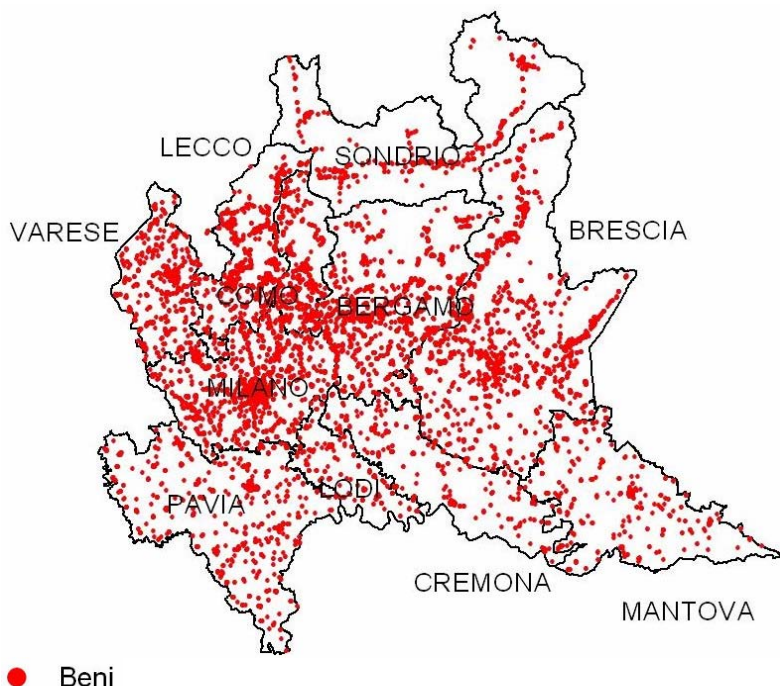
Il territorio lombardo presenta scarsissima sensibilità alle deposizioni acide e come il resto dell'Italia, eccedenze^o praticamente nulle. Differente il discorso per l'azoto nutriente per il quale si osserva una diffusa sensibilità medio-alta; eccedenze^o di classe media e medio-elevata, (calcoli effettuati su deposizioni EMEP 2005) sono presenti il buona parte del territorio regionale ad eccezione della parte centro-meridionale, ad indicare la necessità urgente di azioni di risanamento per questo tipo di deposizioni. Per quel che concerne le deposizioni di metalli pesanti invece (Pb e Cd), le zone maggiormente sensibili vanno a collocarsi nell'area sud e sud-orientale della regione, al confine con l'Emilia Romagna, soprattutto nel caso del piombo, che rappresenta generalmente la maggiore criticità per i suoli italiani. Questo scenario può essere interpretato considerando le caratteristiche edafiche e l'estesa porzione di territorio sfruttato ad uso agricolo (circa il 47%).

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verificano effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali, mentre per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 7: Distribuzione dei beni schedati



In Lombardia è presente il 10,7% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale.

Il numero totale dei beni è 10347 di cui 378 archeologici, 9929 architettonici e 40 musei. Il maggiore numero di beni si registra principalmente nelle province di Milano, Bergamo, Brescia, Como e Pavia.

Le concentrazioni della frazione inorganica di PM_{10} antropico, spazializzate sul territorio presentano i valori più alti a Milano, Bergamo, Brescia, Mantova, Cremona, Lodi e Pavia. Il rischio territoriale calcolato risulta *alto* principalmente nelle province di Milano, Bergamo, Brescia e in alcune zone della provincia di Como.

Questo risultato si spiega considerando che, essendo il rischio un parametro che esprime il livello di aggressione ambientale rispetto al recettore bene_culturale, il valore calcolato dipende dalla concentrazione di inquinante e dal numero di monumenti presenti nell'area considerata.

Figura 8: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM_{10} antropico ($\mu g/m^3$) per il 2005

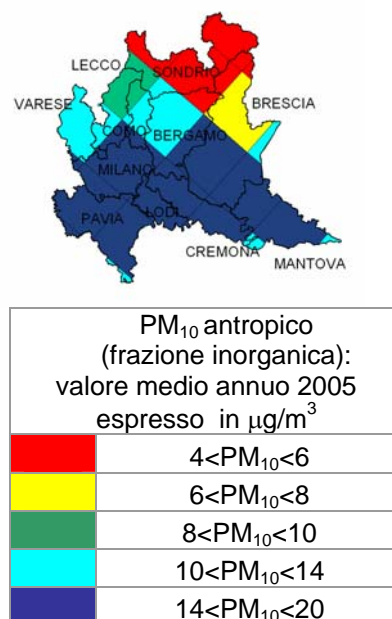
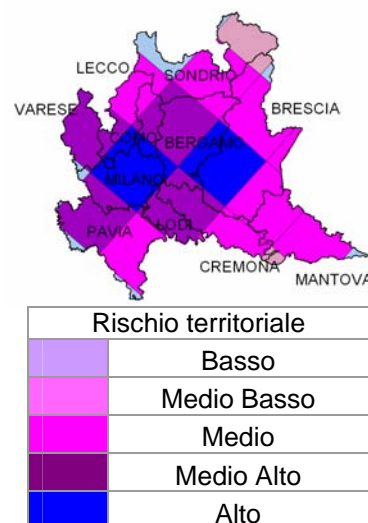


Figura 9: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM_{10} antropico



Le Risposte

Dalla valutazione della qualità dell'aria in Lombardia, presente nel piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, approvato con DGR n. 5547 del 10/10/2007, emerge che in vaste zone del territorio lombardo, gli inquinanti PM₁₀, NO₂ e O₃ presentano frequenti e consistenti superamenti dei limiti. Le particolari condizioni meteoroclimatiche e l'orografia del territorio influenzano in modo determinante le capacità dispersive dell'atmosfera, e quindi le condizioni di accumulo degli inquinanti sia nel periodo invernale che in presenza di fenomeni fotochimici durante i mesi estivi.

In Figura 10 è riportato il numero di *interventi* adottati sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti, Industria, Attività domestiche e commerciali, Agricoltura ed Altro*⁹.

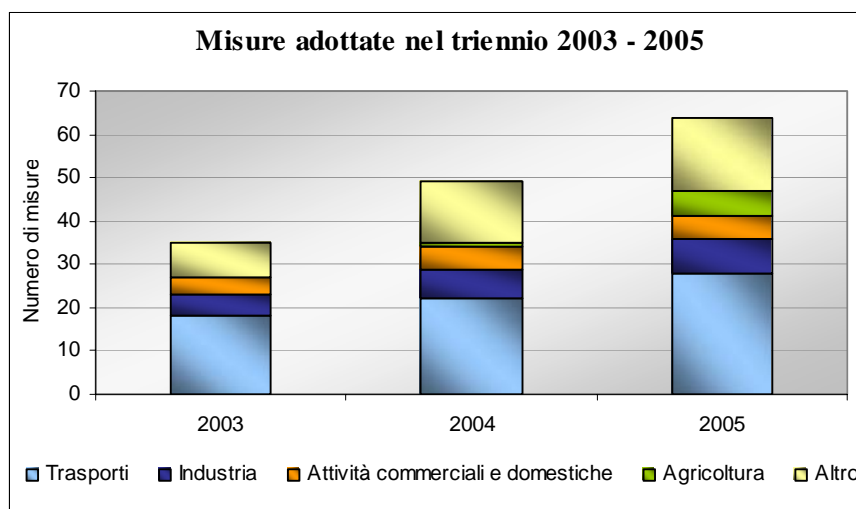


Figura 10: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (EX APAT) (2005), le principali fonti di emissione di PM₁₀ e di NO_x sono rappresentate dal traffico e, limitatamente al periodo invernale, dal riscaldamento civile. Al di fuori dell'ambito urbano, l'impatto ambientale dovuto ai trasporti è tutt'altro che trascurabile: la domanda di mobilità sia di persone sia di merci in questi ultimi decenni è letteralmente esplosa a livelli elevatissimi, tanto che attualmente il settore dei trasporti richiede, a livello nazionale, circa un terzo delle risorse energetiche consumate in un anno. Rilevante è anche l'impatto dovuto al comparto industriale su cui sono previste numerose azioni di contenimento delle emissioni in differenti settori di produzione.

Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 (vedi Figura 11) risulta che la gran parte dei provvedimenti adottati riguarda la realizzazione di *progetti e studi di ricerca*, il *trasporto privato*, la *mobilità sostenibile* ed il *controllo delle emissioni degli impianti industriali*.

⁹ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

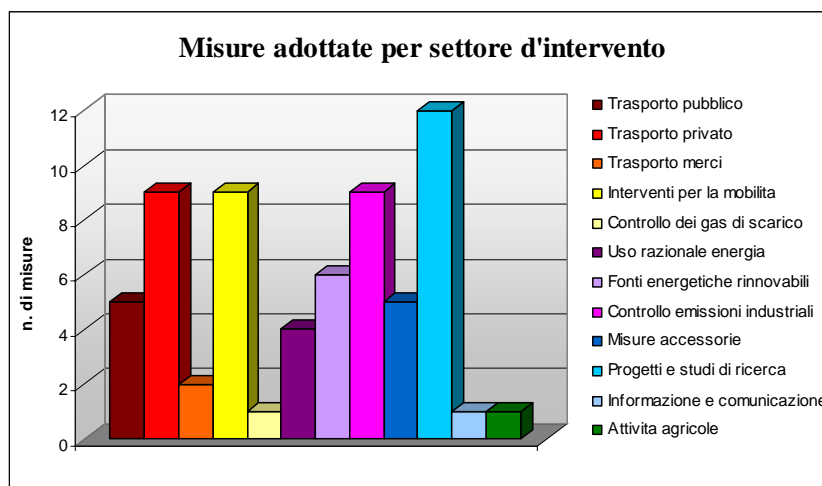


Figura 11: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio regionale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situata nel paese, fonti situate in più di un paese).

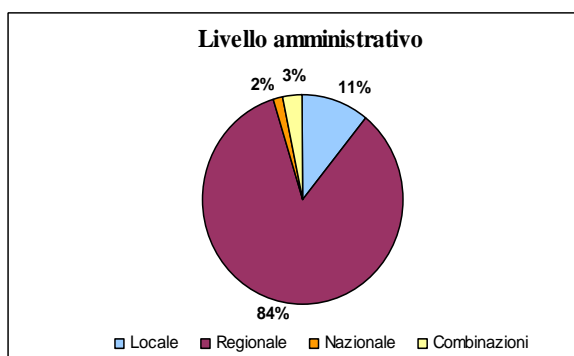


Figura 12: Livello amministrativo

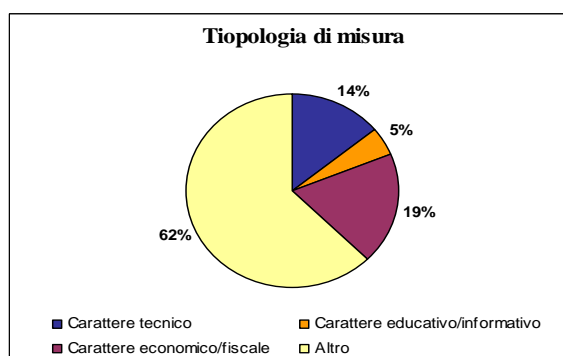


Figura 13: Tipologia di misura

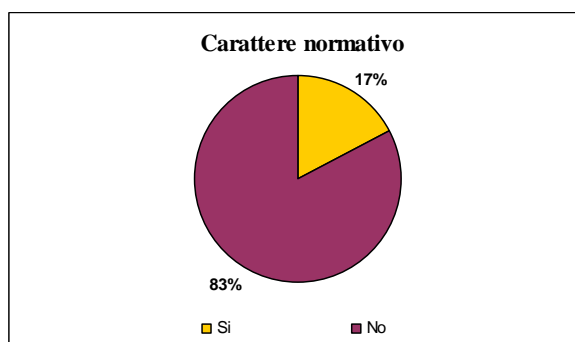


Figura 14: Carattere normativo

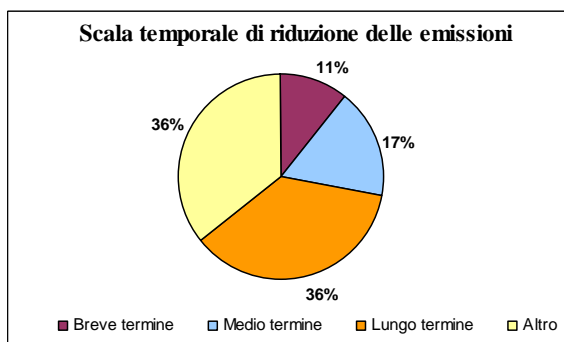


Figura 15: Scala temporale

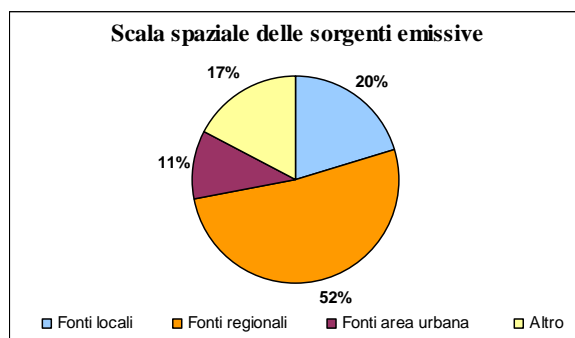


Figura 16: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive, il livello amministrativo ed il calendario di attuazione.

Regione Lombardia – Anno 2005

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ¹⁰	Livello amministrativo ¹¹	Calendario attuazione
Bando per l'assegnazione ai comuni di contributi per il rinnovo del parco veicolare degli Enti locali cofinanziando l'acquisto di mezzi a BIA (elettrici, ibridi, a metano/GPL, bifuel)	IT0304 IT0305	Urbana	Regionale	approvazione Convenzione con ANCI: DGR 3082/2006; approvazione Bando: DDG 9185/2006
Finanziamento per gli investimenti nel TPL: i nuovi autobus, circa 100, alimentati obbligatoriamente con gasolio ecologico (a basso tenore di zolfo 10 ppm) o metano. Finanziati altresì gli autobus elettrici/ibridi	IT0306 IT0307 IT0308 IT0309	Regionale	Regionale	approvazione DGR 11/2003; messa in circolazione di circa 100 autobus entro il 12/2007
Incentivi per il rinnovo del parco veicolare della Pubblica amministrazione e l'utilizzo di forme alternative alla proprietà del veicolo	IT0310 IT0311	Regionale	Regionale	approvazione Convenzione con ANCI: DGR 3082/2006. Il bando entro 07/2007
Progetto di assegnazione contributi per l'installazione di FAP su autobus diesel	IT0312 IT0313	Regionale	Regionale	approvazione progetto: DGR 2484/2006; approvazione bando: DDG 14631/2006
Rinnovo parco autobus con autobus ecologici: ad alimentazione non convenzionale (elettrici/ibridi, a metano, GPL, o idrogeno) e a BIA (alimentati a gasolio ecologico a basso tenore di zolfo 10 ppm che devono garantire i livelli previsti dalla norma EURO IV)	IT0314 IT0315 IT0316	Regionale	Regionale	approvazione: 08/2002; tutti gli autobus in circolazione entro: 2010
Accordo volontario per la diffusione di veicoli a bassa emissione attraverso sconti per chi usufruisce del noleggio di tali veicoli		Regionale	Regionale	dal 01/11/2006 al 31/03/2007 e periodi invernali successivi
Bando trasformazione a GPL/metano di autovetture: concede incentivi ai privati che installano un impianto per l'alimentazione a metano o GPL sulla propria autovettura. Il bando attuale è rifinanziabile per gli anni futuri		Regionale	Regionale	approvazione bando 2002; approvazione bando 2004 ; attuazione bando: 08/2004
Distributori gas metano: azione di riqualificazione della rete regionale di distribuzione attraverso un supporto finanziario alle Imprese e ai Comuni per la realizzazione e/o il potenziamento di nuovi impianti con il prodotto metano		Regionale	Regionale	1° bando: collaudo impianti entro il 03/2005; 2° bando: entro il 12/2005; FRISL: entro il 12/2007; approvazione bando 2007 con DGR 4809/2007
Incentivi per la diffusione di autovetture ecologiche: contributo per beneficiario, destinato ai cittadini residenti in Lombardia per l'acquisto di vetture a combustibili gassosi, elettriche, bi-fuel o vetture ibride, condizionatamente alla rottamazione di auto a gasolio di categoria pre-EURO, EURO I, II e III		Regionale	Regionale	DGR 3657/2006
Incentivi per la rottamazione di autovetture pre-EURO a favore dei soggetti, residenti in Lombardia, con reddito ISEE limitato per incentivare la sostituzione dei mezzi più inquinanti		Regionale	Regionale	convenzione con ACI: DGR 1734/2006; il bando approvato entro il 2007
Incentivi per l'acquisto di motocicli e ciclomotori a BIA		Regionale	Regionale	approvazione ed attuazione bando: 10/2004
Metano/GPL carta-sconto: diffusione del metano e del GPL per autotrazione, attraverso la concessione di uno sconto del 10% a favore dei privati cittadini per consumi personali, attraverso una tessera identificativa che darà diritto ad uno sconto per il rifornimento di metano o GPL		Regionale	Regionale	avvio procedure: 10/2004; fase operativa: 12/2004; rinnovo dell'iniziativa per il biennio 2006-2007
Taxi a metano o GPL: assegnazione di contributi ai titolari di licenza taxi per l'acquisto di un nuovo taxi con alimentazione a metano o GPL o per la trasformazione di un taxi circolante da alimentazione a benzina ad alimentazione a metano o GPL		Urbana	Regionale	approvazione DGR 03/2002; taxi circolanti, 1° provvedimento: 11/2002; 2° provvedimento: 11/2004; 3° provvedimento 01/2005; 4° provvedimento: 11/2005; 5° provvedimento: 02/2006
Bando per acquisto veicoli commerciali a BIA: contributi alle piccole e medie imprese commerciali per l'acquisto di automezzi a metano, GPL, a doppia alimentazione (bi-fuel benzina + metano/GPL) o con motore ibrido (elettrico e termico a benzina)		Urbana	Regionale	approvazione bando: 2006

¹⁰ La *Scala spaziale delle sorgenti di emissione*, su cui la misura agisce, è definita: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese).

¹¹ Il *Livello amministrativo* al quale è adottato il provvedimento può essere: Nazionale, Regionale o Locale; con il termine Altro si indica il caso in cui il provvedimento venga adottato a più livelli.

Regione Lombardia – Anno 2005

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ¹⁰	Livello amministrativo ¹¹	Calendario attuazione
Bando veicoli commerciali a GPL/metano: il bando concede incentivi, agli enti pubblici ed alle imprese che effettuano attività di trasporto in conto proprio, per l'acquisto di veicoli commerciali ecologici (metano/GPL o elettrici) e per la trasformazione a metano/GPL di veicoli commerciali		Regionale	Regionale	approvazione bando: 2002; approvazione bando: 2004; attuazione bando: 08/2004
Piste ciclabili I: assegnazione di contributi per la realizzazione di percorsi ciclopedonali volti alla riduzione dell'inquinamento atmosferico nei comuni lombardi		Altro	Regionale	approvazione bando con DGR VI/41365/1999
Piste ciclabili II: assegnazione di contributi mirati alla realizzazione di percorsi ciclopedonali volti alla riduzione dell'inquinamento atmosferico nei comuni delle "zone critiche"		Altro	Regionale	approvazione bando: 2003; attuazione entro 05/2008
Programmazione rete ferroviaria: realizzazione di nuove linee e ammodernamento e potenziamento di quelle già esistenti		Altro	Regionale	realizzazione per buona parte delle opere 12/2009; completamento opere 12/2015
Programmazione rete metropolitana, metrotranvie: realizzazione di nuove metrotranvie e ammodernamento e prolungamento di alcune linee già esistenti		Altro	Regionale	realizzazione per buona parte delle opere 12/2009; completamento opere 12/2015
Bando di contribuzione per la mobilità sostenibile: promozione di interventi per l'organizzazione e la gestione della domanda di mobilità (persone, merci) e di interventi di mobilità sostenibile e mobility management		Urbana	Regionale	1° bando: DGR 15364/2003; DDG 2571/2004; 2° bando: DGR 1278/2005; DDG 1319/2006
Piste ciclabili III: assegnazione di contributi per la realizzazione del progetto "itinerario ciclistico Milano-Ghisallo" (progettazione e realizzazione di diversi tratti di pista ciclabile)		Altro	Regionale	DCR 1465/2000
Progetti di mobilità sostenibile: realizzazione di asservimenti semaforici di priorità per il mezzo pubblico; sistema di guida dei parcheggi e informazioni all'utenza; servizi a chiamata		Regionale	Regionale	approvazione: 2002; attuazione progetti: 06/2005
Controllo delle emissioni dei gas di scarico		Altro	Regionale	annuale
Divieto uso olio combustibile e altri combustibili in ambito civile: con DGR n.2839 del 27/06/06 è stato esteso a tutta la regione il divieto di uso di olio combustibile per uso civile e con LR 11/12/06, n.24 è stata stabilita la relativa sanzione amministrativa pecuniaria		Regionale	Regionale	approvazione DGR 05/2002; entrata in vigore limiti completi:10/2004; sanzione pecuniaria: LR 16/2005; estensione divieto a tutta la regione:DGR 2839/2006
Linee guida per l'espletamento delle verifiche sullo stato di manutenzione ed esercizio degli impianti termici		Regionale	Regionale	adozione linee guida: 08/2003; adozione disposizioni entro 12/2007
Metanizzazione impianti termici: concessione di contributi finalizzati all'installazione di caldaie a metano in sostituzione di caldaie alimentate con combustibili fossili, ed all'installazione di dispositivi per l'abbattimento degli inquinanti su impianti a gasolio		Urbana	Regionale	approvazione bando: 2002; 2003; 2004; attuazione interventi 08/2003; 08/2004; 09/2005; nuovo bando 10/2005
Risparmio energetico ospedali: realizzazione di interventi di uso razionale dell'energia e utilizzo delle fonti rinnovabili		Regionale	Regionale	da 01/2005
Impianti di teleriscaldamento _ Interventi cofinanziati dalla regione: 1) adeguamento, estensione e realizzazione di reti di teleriscaldamento 2) realizzazione di opere sperimentali di risparmio energetico negli edifici (es. sistema centralizzato per il riscaldamento combinato per la microregolazione della temperatura, contenimento consumi, isolamento termico/acustico, contabilizzazione del calore, impianti di illuminazione innovativi)		Regionale	Regionale	Accordo quadro per l'attuazione del programma nazionale " Contratti di quartiere II": approvazione DGR 18630/2004 e successiva integrazione con DGR 750/2005
OB2 risparmio energetico: realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili e di interventi per il risparmio energetico (iniziative rivolte alle pubbliche amministrazioni)		Regionale	Regionale	approvazione 1° bando: 2002; 2° bando: 2004; 52 i progetti finanziati
Solare fotovoltaico: approvazione dei rispettivi bandi per la concessione di contributi, destinati a soggetti pubblici e privati, per la realizzazione di impianti solari fotovoltaici aventi una potenza nominale da 1 a 20 KW e collegati alla rete di distribuzione elettrica		Regionale	Regionale	1° bando: concluso, 2° bando: in fase di ultimazione; 3° bando: entro 07/2007

Regione Lombardia – Anno 2005

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ¹⁰	Livello amministrativo ¹¹	Calendario attuazione
Solare termico: erogazione di contributi a favore di soggetti privati, imprese ed Enti Pubblici per la realizzazione di impianti solari termici per la produzione di acqua calda per uso igienico-sanitario e/o per riscaldamento		Regionale	Regionale	approvazione 1° bando: 2001 e 2002; 2° bando: 2002; 3° bando: 2003, rifinanziamento: 2004
Solare termico ambito pubblico: erogazione di contributi a favore degli Enti Pubblici per la realizzazione di impianti solari termici, per la produzione di acqua e/o aria calda per uso igienico-sanitario e riscaldamento in impianti aventi una produzione annua pari o superiore a 35 MW (DGR n.3338/2006)		Regionale	Regionale	entro 12/2007
Solare termico nell'industria: erogazione di contributi a favore di piccole e medie imprese per la realizzazione di impianti solari termici per la produzione di acqua e/o aria calda per uso igienico-sanitario, riscaldamento ed impiego nelle attività produttive (DGR n.2210/2006)		Regionale	Regionale	entro 12/07
L'allegato tecnico settore plastica e gomma individua anche i valori limite e le migliori tecniche disponibili per il contenimento delle emissioni dal comparto plastica e gomma		Locale	Regionale	approvazione ed attuazione: 2004
Limiti emissione centrali turbogas: il limite di 30 mg/Nm ³ per gli NOx è già attualmente richiesto in fase di autorizzazione per gli impianti ricadenti nelle sole zone "critiche" del territorio regionale (ai sensi della delibera n.6501/2001). Con la nuova DGR il suddetto limite di 30 mg/Nm ³ per gli NOx è stato esteso all'autorizzazione per la realizzazione delle turbine a gas con potenza superiore a 300 MW termici a tutto il territorio lombardo		Locale	Regionale	Approvazione: 2004; entrata in vigore provvedimento: 06/2004
Limiti emissione impianti produzione energia: la disposizione fissa i limiti di emissione e i criteri per le autorizzazioni e gli adeguamenti degli impianti di produzione di energia in funzione delle diverse zone in cui è suddiviso il territorio regionale lombardo		Regionale	Regionale	Approvazione:2001; entrata in vigore provvedimento: 10/2001
Migliori tecnologie di abbattimento disponibili per la riduzione dell'inquinamento atmosferico per alcune attività produttive definite con la DGR 08/2003		Locale	Regionale	approvazione ed attuazione: 08/2003
Prescrizioni tecniche per il contenimento delle emissioni dagli impianti produttivi appartenenti al comparto dell'acciaio definite con DGR 12/2003. Con DGR 12/2004 è stato definito il manuale delle "migliori pratiche" per la gestione e il controllo delle emissioni nel medesimo settore (il manuale che dovrà essere adottato obbligatoriamente dalle aziende)		Locale	Regionale	approvazione: 12/2003; attuazione: 2004 approvazione: 12/2004; attuazione: 2005
Riduzione emissioni dagli impianti del comparto "legno truciolare": la DGR 05/2004 contiene un documento tecnico finalizzato al contenimento delle emissioni dal comparto industriale "pannello truciolare" che indica in particolare i livelli di emissione, i criteri e le metodiche di campionamento e le tecnologie per l'abbattimento		Locale	Regionale	approvazione ed attuazione: 05/2004
AQST "Progetto TLR A4 rete di teleriscaldamento e riqualificazione ambientale nei comuni di Pero, Rho, Cornaredo e Settimo M.se in Provincia di Milano". <u>Obiettivi</u> : diffusione del teleriscaldamento, uso razionale dell'energia e il risparmio energetico, riqualificazione dei percorsi ciclopedonali		Locale	Locale	promozione dell'accordo: 2005
Bando per teleriscaldamento urbano: l'iniziativa intende sostenere sistemi di teleriscaldamento che concorrano alla realizzazione di un programma integrato di interventi in grado di coniugare elevati livelli di efficienza energetica e riduzione dei fattori di criticità ambientale		Locale	Regionale	approvazione bando: 2004, modificato:2005. Valutazione positiva della Commissione Europea: condizionata, 05/ 2007
Incentivi per la produzione di energia in agricoltura. Interventi ammessi: 1) impianti termici alimentati a biomasse vegetali; 2) Impianti di sfruttamento biogas nelle aziende agricole; 3) Interventi di contenimento dei consumi energetici nelle aziende agricole; 4) Interventi di contenimento dei consumi d'energia nella climatizzazione delle serre		Regionale	Regionale	DGR 19861/2004
AQST "Ambiente, Energia, Acque e Rifiuti in Provincia di Sondrio": obiettivo dell'accordo, il rafforzamento del sistema energetico locale, la produzione di energia da fonti rinnovabili, la riduzione delle immissioni in atmosfera di sostanze climalteranti, etc.		Locale	Locale	promozione dell'accordo ed approvazione schema AQST: 2005; integrazione: 2006

Regione Lombardia – Anno 2005

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ¹⁰	Livello amministrativo ¹¹	Calendario attuazione
Legge sull'inquinamento atmosferico: che prevede altresì misure prioritarie riguardanti il traffico veicolare, il rinnovo del parco autobus per TPL, gli impianti termici civili, la certificazione-diagnosi energetica degli edifici e apparecchiature elettroniche per ufficio		Regionale	Regionale	approvazione: LR n.24/2006
Programma pilota d'azione regionale di investimento per la realizzazione di impianti agroenergetici (biogas e gassificatori) e di impianti che contribuiscono a contenere l'emissioni di Azoto		Altro	Regionale	regionale
Analisi ambientale, energetica e gestionale per il recupero della pollina a scopo energetico		Locale	Locale	dal 2006; durata progetto: 14 mesi
Finanziamento studio per la stima della produzione di PM ₁₀ da allevamenti suinicoli anche al fine di sviluppare dei modelli predittivi applicabili alle varie realtà dell'allevamento suinicolo		Regionale	Regionale	conclusione ricerca: 2004
Fornitura sperimentale autoveicoli alimentati ad idrogeno (tre auto dotate di fuel cells funzionanti a idrogeno) destinati alla sperimentazione prevista nell'ambito del Progetto europeo "Zero Regio"		Urbana	Regionale	DGR 19108/2004, DDG 3354/2005; decreto 2428/2006, DGR 4031/2007
Interventi di sostegno al risanamento ambientale nell'esercizio dell'attività d'impresa artigiana attraverso il supporto a progetti che garantiscono: 1) la diffusione di tecnologie innovative orientate al risparmio di energia e materie prime; 2) l'uso di materie prime meno inquinanti; 3) l'applicazione di strumenti volontari di politica ambientale (ISO140000, EMAS, ECOLABEL)		Regionale	Regionale	DGR 3471/2006
Inventario delle Emissioni INEMAR: DB progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera. INEMAR nasce all'interno del PRQA come progetto triennale definito dalla convenzione approvata con DGR 35196/1998 tra regione e FLA.		Altro	Altro	in aggiornamento continuo
Prestazioni produttive ed emissioni ammoniacali in suini alimentati conformemente ai disciplinari di consorzi di produzione del prosciutto D.O.P: obiettivo del progetto è indagare il problema della riduzione delle emissioni ammoniacali dai reflui attraverso l'impiego di diete mirate compatibili con i vincoli imposti dai disciplinari dei maggiori consorzi di produzione del prosciutto tipico italiano		Locale	Locale	dal 2006; durata progetto: 12 mesi
Progetto PARFIL: (consolidamento e ampliamento della ricerca "Progetto PUMI" estesa a nuovi settori e a tutto il territorio lombardo), in particolare indagherà i fattori di emissione del particolato fine e ultra fine dalle diverse sorgenti e contributo delle diverse sorgenti, caratterizzazione dello spettro chimico-fisico e dimensionale del PM10 e valutazione del potenziale tossicologico, ricerca dei microinquinanti normati, sviluppo di modelli previsionali		Regionale	Regionale	inizio ricerca: 12/2003; rapporti stato avanzamento lavori con periodicità semestrale
Programma di ricerca per la riduzione dell'inquinamento atmosferico in Lombardia (convenzione con il Centro Comune di Ricerca della CE): gli obiettivi da conseguire nel periodo 2006-2010 confluiscono su 4 principali aree di lavoro: 1. identificazione dell'origine dell'inquinamento atmosferico - ripartizione delle sorgenti; 2. abbattimento delle emissioni da trasporti - opzioni tecnologiche; 3. monitoraggio della qualità dell'aria; 4. valutazione integrata		Regionale	Regionale	approvazione schema di convenzione: 2006; sottoscrizione convenzione: giugno 2006
Ricerca per la definizione di standard costruttivi ecocompatibili finalizzati alla realizzazione di edilizia residenziale a basso costo ed a basso impatto ambientale, secondo criteri di risparmio energetico (isolamento, utilizzo fonti energetiche rinnovabili)		Regionale	Regionale	approvazione piano ricerche: 2004
Sviluppo di un sistema informativo per l'ottimale localizzazione degli impianti zootecnici ai fini della prevenzione dei disturbi olfattivi		Locale	Locale	dal 2006; durata progetto: 24 mesi
Tavolo Aria - Accordo tra le Regioni del Bacino Padano: l'accordo individua alcune misure congiunte da adottarsi a livello di bacino padano, riguardanti i settori: trasporti e mobilità, impianti termici civili con particolare riguardo alle biomasse e modellistica/monitoraggio della qualità dell'aria		Altro	Nazionale	sottoscritto il 07/02/2007
Valore nutritivo di alimenti fibrosi per suini e loro influenza sulle emissioni ammoniacali dei reflui: obiettivo della ricerca, misurare il bilancio complessivo dell'azoto e l'emissione di azoto ammoniacale delle deiezioni di suini alimentati con diete che includono diversi livelli di materie prime fibrose		Locale	Locale	dal 2006

Regione Lombardia – Anno 2005

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ¹⁰	Livello amministrativo ¹¹	Calendario attuazione
Piste ciclabili IV: assegnazione di contributi per la realizzazione del progetto FIP "Ciclovia delle Valli Bergamasche" relativo alla progettazione e realizzazione di due percorsi ciclopedonali		Altro	Regionale	DGR 19052/2004
Piano d'azione traffico veicolare: predisposizione di un calendario di blocco, in orari prestabiliti infrasettimanali, dei veicoli non catalitici più inquinanti ed uno di blocchi totali domenicali		Urbana	Regionale	riproposto con periodicità annuale; ultima DGR 3024/2006
AQST Milano: tale accordo intende realizzare un programma di attività e misure volte a far fronte ai problemi di traffico e ambientali e ai conseguenti effetti negativi sulla salute e sulla qualità dell'aria		Altro	Altro	individuati gli interventi da attuare per il triennio 2007 - 2009 con i relativi costi e finanziamenti
Bando per l'impiego di materiali contenenti sostanze fotocatalitiche: con DGR 10/2004 sono stati stanziati contributi per l'incentivazione all'impiego, in via sperimentale, di materiali contenenti sostanze fotocatalitiche con biossido di titanio (gli interventi riguardano strade, barriere antitraffico,intonaci interni ed altre opere edili)		Urbana	Regionale	approvazione bando: 2004; riapertura bando: 2005. Convenzione con Comune di Milano: 2006
AQST "Progetto Fo.R.Agr. Fonti Rinnovabili in Agricoltura in Provincia di Mantova" <u>Obiettivi:</u> proliferazione sistematica di culture energetiche alternative e innovative; solare termico; creazione di 2 poli per la gassificazione di biomasse animali e vegetali ai fini della produzione combinata di energia elettrica e termica; acquisizione, da parte della stessa Provincia, di due prototipi di centraline per la produzione di biogas		Locale	Locale	promozione dell'accordo ed approvazione schema di AQST:2004; decreto 17101/2005

Tabella 3: Elenco delle misure adottate



Regione Trentino Alto Adige

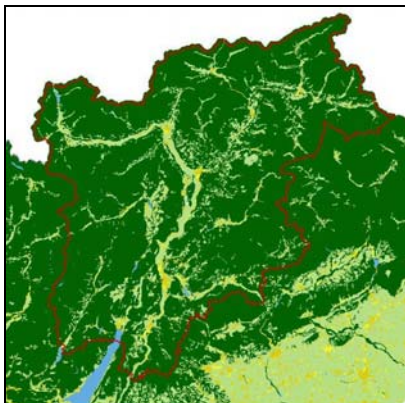
Per questa regione le informazioni sullo stato e sulle risposte sono fornite a livello provinciale.

I Determinanti

POPOLAZIONE: 975 mila di abitanti (1,7% della popolazione italiana) e 398 mila famiglie. Il territorio è suddiviso in 339 comuni di cui l'88% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti. Trento risulta il comune più popoloso con 111 mila abitanti.

SUPERFICIE: 13.607 km² (4,5% della superficie italiana) di cui il 100% viene classificato come montagna.

USO DEL SUOLO:



	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	287	2%
	Territori agricoli	1887	14%
	Territori boscati e seminaturali	11369	84%
	Territori artificiali	2	0%
	Zone umide	55	0%

Figura 1: uso del suolo

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 2.515 ktep (2% dei consumi nazionali) aumentato del 30% rispetto al 1990. Il 79% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia da fonti rinnovabili.

Il settore dei trasporti assorbe il 38% dell'energia (+38% rispetto al 1990), seguito dal settore residenziale con il 26% (+16% rispetto al 1990) e dal settore industriale con il 22% (+27% rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero totale di veicoli totali circolanti è di 712 mila (1,6% dei veicoli nazionali), di cui circa il 75% autovetture, il 10% motocicli e l'11% autocarri. Il 66% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 33% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 165 mila unità (+30%) di cui 101 mila autovetture (61%), 29 mila autocarri (18%) e 25 mila motocicli (15%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 124 mila unità mentre quelle alimentate a benzina sono diminuite di circa 20 mila unità. La rete viaria è composta da 187 km di autostrade (3% del totale nazionale), 4.459 km di strade regionali e provinciali (3% del totale nazionale). La rete ferroviaria si estende per 362 km (2% della rete nazionale) di cui un 55% a binario doppio e un 45% a binario singolo. Il 19% circa della rete risulta non elettrificato. All'aeroporto di Bolzano sono transitati circa 63 mila passeggeri e 1 tonnellata di merci.

ECONOMIA: Il PIL della regione è 25.618 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (2,1% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono 22.179 milioni di euro (2,2% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 7.564 milioni di euro (2,9% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite degli abitanti della provincia autonoma di Bolzano è 31.875 euro (circa il 31% in più rispetto alla media nazionale), mentre quello della provincia di Trento è 28.821 euro (circa il 19% in più rispetto alla media nazionale).

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano una riduzione delle emissioni per diversi contaminanti. Le percentuali di riduzione vanno da 94,5% per il piombo a 2,4 % per il rame. Molti contaminanti presentano nel 2005 un incremento delle emissioni rispetto a quanto registrato per il 1990. In particolare, si osservano incrementi per i metalli pesanti quali selenio (68,5%), zinco (41,9%), nichel (37,4%) e mercurio (31,3%). Gli IPA e l'ammoniaca mostrano un incremento delle emissioni pari rispettivamente al 45,5% e 2,1%.

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 80,4% nel periodo considerato, mentre la diminuzione delle emissioni di ossidi di azoto è pari al 33,1% rispetto a quanto registrato nel 1990. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 16,9% e del 20,0%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	10.974,1	6.093,4	2.584,0	2.154,3	-80,4%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	28.752,7	30.499,8	23.661,9	19.242,5	-33,1%
COVNM	Mg	39.021,4	39.560,0	31.804,9	27.637,7	-29,2%
Monossido di carbonio	Mg	95.509,2	97.876,7	73.214,6	51.360,6	-46,2%
Ammoniaca	Mg	8.466,0	6.971,7	9.275,8	8.641,7	2,1%
Particolato (< 10 micron)	Mg	3.573,0	3.684,1	3.307,5	2.969,3	-16,9%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	3.039,6	3.155,3	2.823,4	2.431,6	-20,0%
<i>Arsenico</i>	kg	499,1	140,2	134,3	144,8	-71,0%
Cadmio	kg	149,1	126,5	94,9	136,1	-8,8%
<i>Cromo</i>	kg	644,9	545,5	303,6	531,0	-17,7%
<i>Rame</i>	kg	529,2	470,9	353,8	516,7	-2,4%
Mercurio	kg	116,0	126,8	91,4	152,4	31,3%
<i>Nichel</i>	kg	2.578,5	1.750,2	1.920,2	3.544,0	37,4%
Piombo	kg	71.457,5	30.443,4	13.570,8	3.934,7	-94,5%
<i>Selenio</i>	kg	87,5	97,5	115,0	147,4	68,5%
<i>Zinco</i>	kg	14.761,9	14.187,6	10.600,4	20.951,6	41,9%
Diossine e furani	g (teq)	12,7	14,2	4,5	4,7	-63,4%
IPA	kg	1.326,7	1.616,6	2.044,1	1.930,9	45,5%
Benzene	Mg	554,5	457,8	208,1	112,1	-79,8%

*Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.
I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.*

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal settore dei trasporti, su strada o in altre modalità, che nel 2005 contribuisce per il 78,4% delle emissioni totali. Segue il settore del riscaldamento che contribuisce per il 14,1% ed il settore della combustione industriale con il 6,0%. Per quanto riguarda gli andamenti temporali, è evidente come a partire dal 1990 ci sia stato un incremento delle emissioni degli NO_x nel 1995 seguito da una costante riduzione fino al 2005. Tra i settori di maggior rilievo, la riduzione delle emissioni appare particolarmente consistente per i

settori del trasporto e dell'industria (combustione), mentre per il riscaldamento si osserva, nel periodo dal 1990 al 2005, un incremento delle emissioni del 87,8%.

Per le polveri sottili è evidente un ruolo prevalente da parte dei trasporti, sebbene anche gli altri settori contribuiscano in maniera rilevante. Le emissioni totali di polveri sottili si riducono ma diversi settori presentano invece, un incremento delle emissioni.

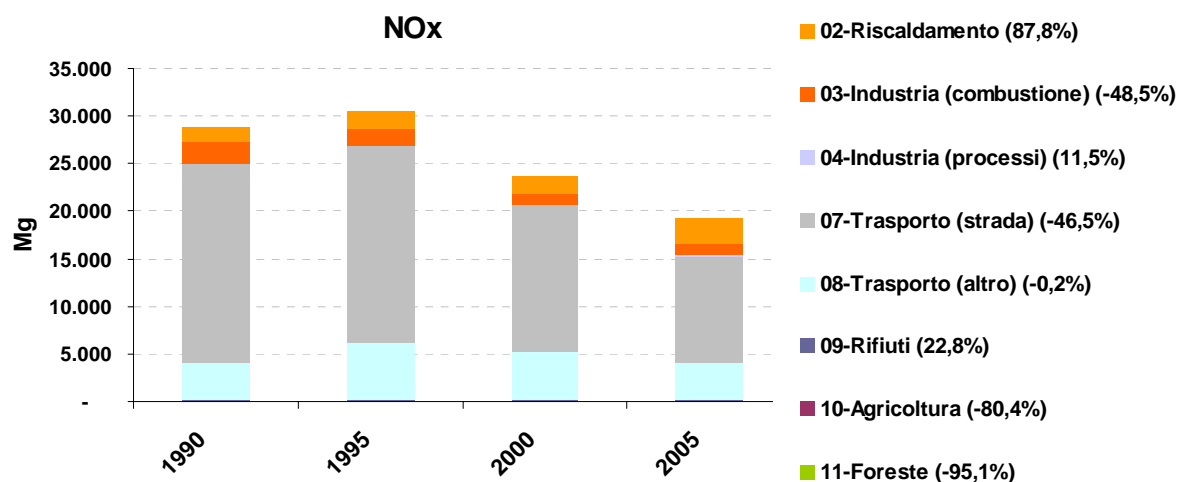


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In leggenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

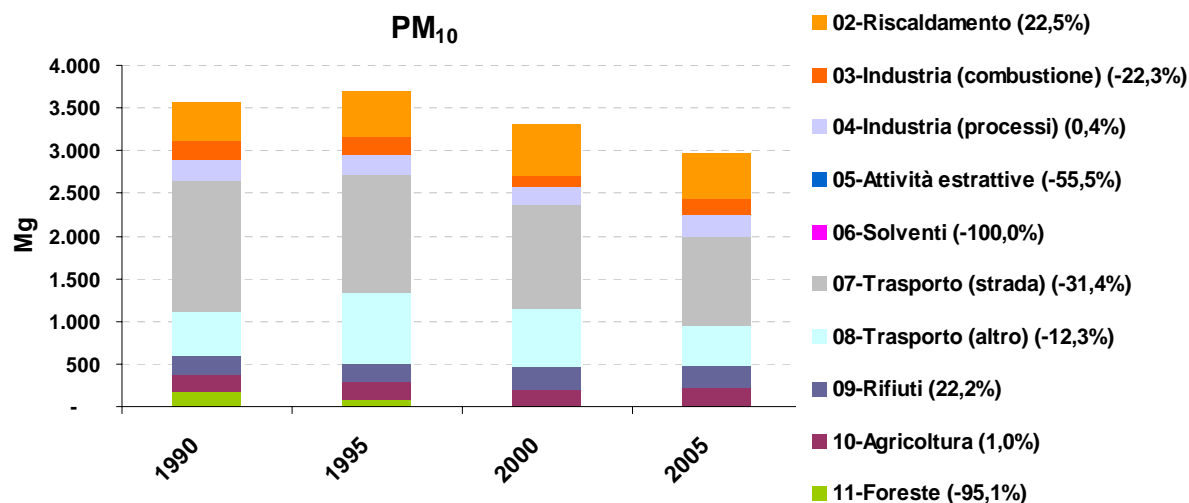


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In leggenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005. Per il settore energetico non risultano emissioni nel 2005.

Lo stato - Provincia autonoma di Bolzano

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai valori limite (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'obiettivo a lungo termine (OLT) e/o al valore bersaglio (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

Inquinante	NO ₂	PM ₁₀	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL annuale ² (a)	VL giornaliero ³ (d)	OLT ⁴	VB ⁵
Codice zona	IT0414	IT0414; IT0412	IT0424	IT0423; IT0424

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell'Aria*⁶ per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- le stazioni in cui è stato superato il VL+MDT *annuale* dell'NO₂ sono rurali di traffico (RT);
- le stazioni in cui sono stati registrati superamenti del VL *giornaliero* del PM₁₀ sono soprattutto di traffico, urbane (UT) e rurali (RT), tuttavia quelle classificate come suburbane di fondo (SF) sono circa il 20% del totale;
- le stazioni in cui è stato superato il VB dell'O₃ sono di fondo, urbane (UF) e rurali (RF);
- le stazioni in cui è stato superato l'OLT dell'O₃, classificate come urbane di traffico (UT), sono circa il 20% del totale.

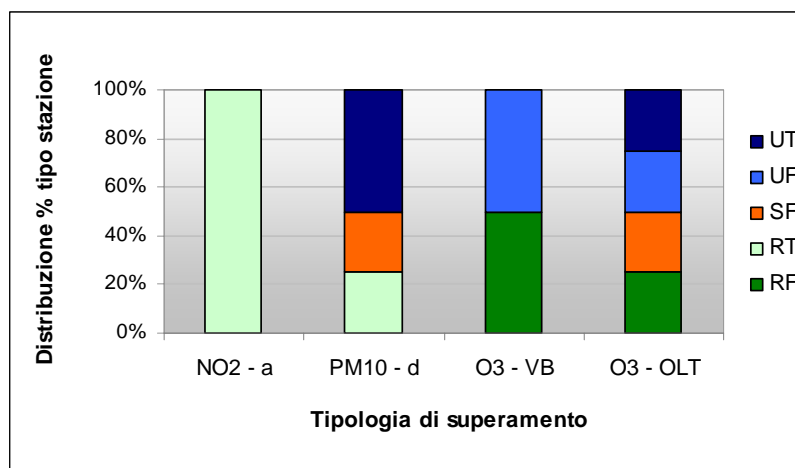


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

In Figura 5 si illustra, mediante rappresentazione cartografica, la zonizzazione del territorio provinciale per gli inquinanti normati dal DM 60/2002 ai fini del mantenimento e del risanamento della qualità dell'aria. La provincia autonoma di Bolzano ha individuato una zonizzazione specifica per l'inquinante ozono, riportata in Figura 6.

² Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

³ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁴ L'OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile).

⁵ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

⁶ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

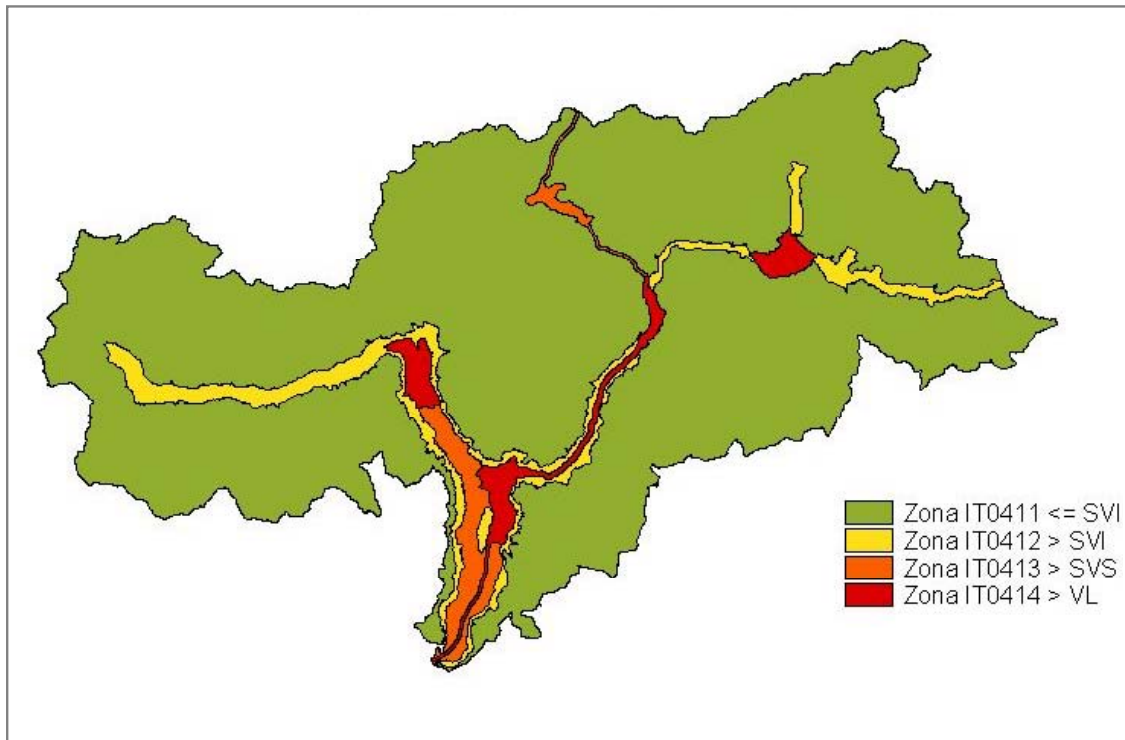


Figura 5: Zonizzazione del territorio per gli inquinanti SO_2 , NO_2 , PM_{10} , CO, benzene e piombo. (SVI: soglia di valutazione superiore; SVS: soglia di valutazione superiore)

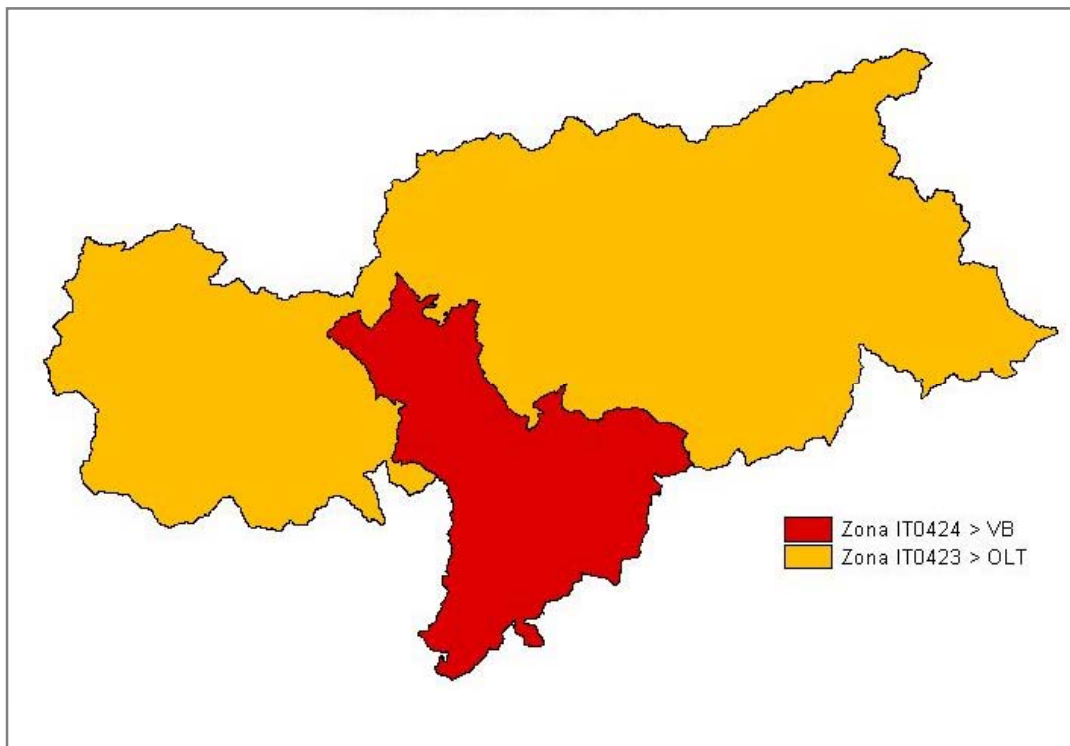


Figura 6: Zonizzazione del territorio per l' O_3

Lo stato – Provincia autonoma di Trento

In Tabella 3 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002⁷ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

Inquinante	NO ₂	PM ₁₀	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL annuale ⁸ (a)	VL giornaliero ⁹ (d)	OLT ¹⁰	VB ¹¹
Codice zona	IT0401	IT0401	IT0401; IT0402	IT0401; IT0402

Tabella 3: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 7 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell'Aria*¹² per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- e stazioni in cui è stato superato il VL+MDT *annuale* dell'NO₂ sono urbane di fondo (UF);
- le stazioni in cui sono stati registrati superamenti del VL *giornaliero* del PM₁₀ sono soprattutto urbane di fondo (UF);
- le stazioni in cui sono stati superati l'OLT ed il VB dell'O₃ sono per lo più suburbane di fondo (SF).

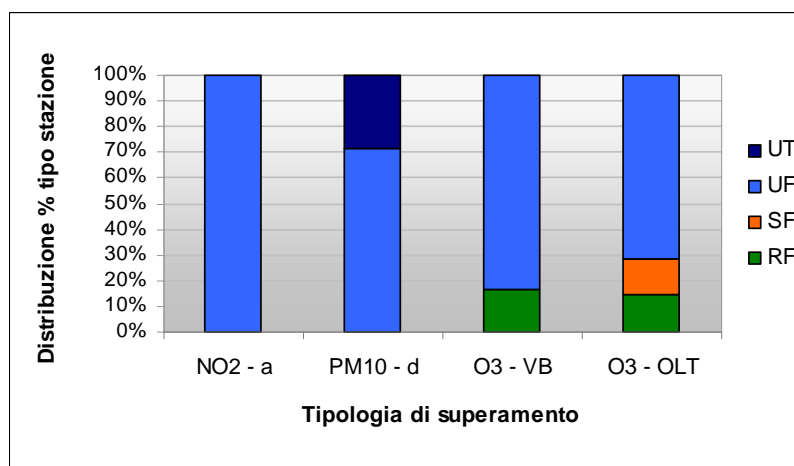


Figura 7: Tipologia stazioni di superamento

In Figura 8 si illustra, mediante rappresentazione cartografica, la zonizzazione¹³ del territorio regionale ai fini del mantenimento e del risanamento della qualità dell'aria.

⁷ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

⁸ Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

⁹ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

¹⁰ L'OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile).

¹¹ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

¹² Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

¹³ La provincia autonoma di Trento ha definito un'unica zonizzazione del territorio per gli inquinanti del DM 60/2002 e per l'ozono.

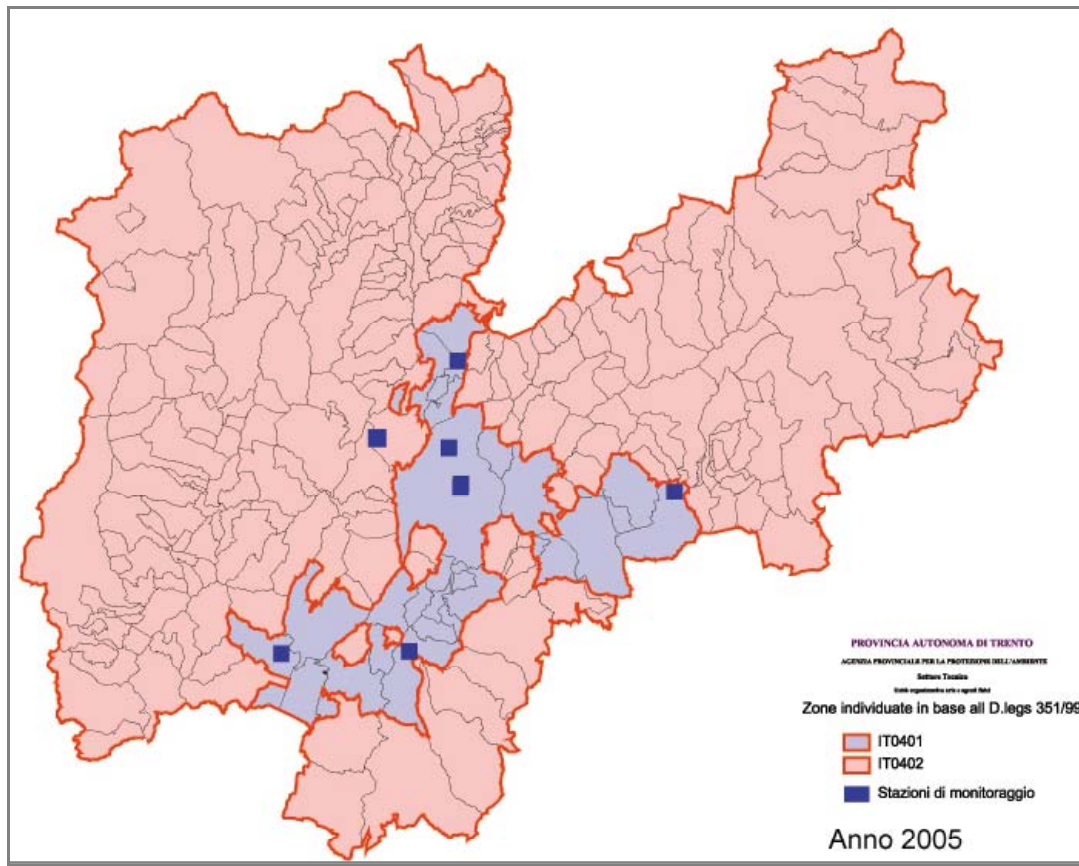


Figura 8: Zonizzazione del territorio

Zona IT0401: zona di risanamento della qualità dell'aria
Zona IT0402: zona di mantenimento della qualità dell'aria

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

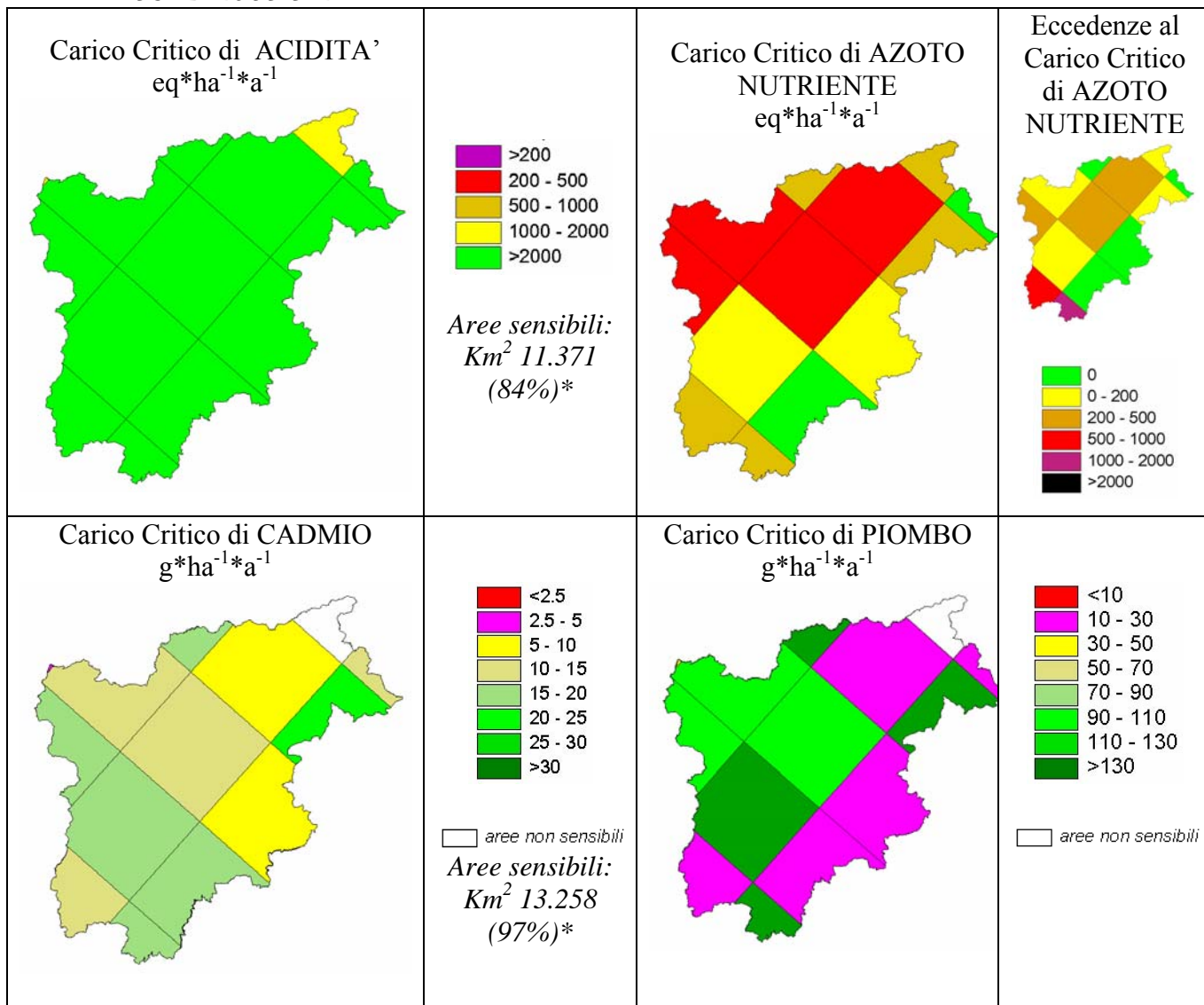


Figura 9: mappe dei carichi critici

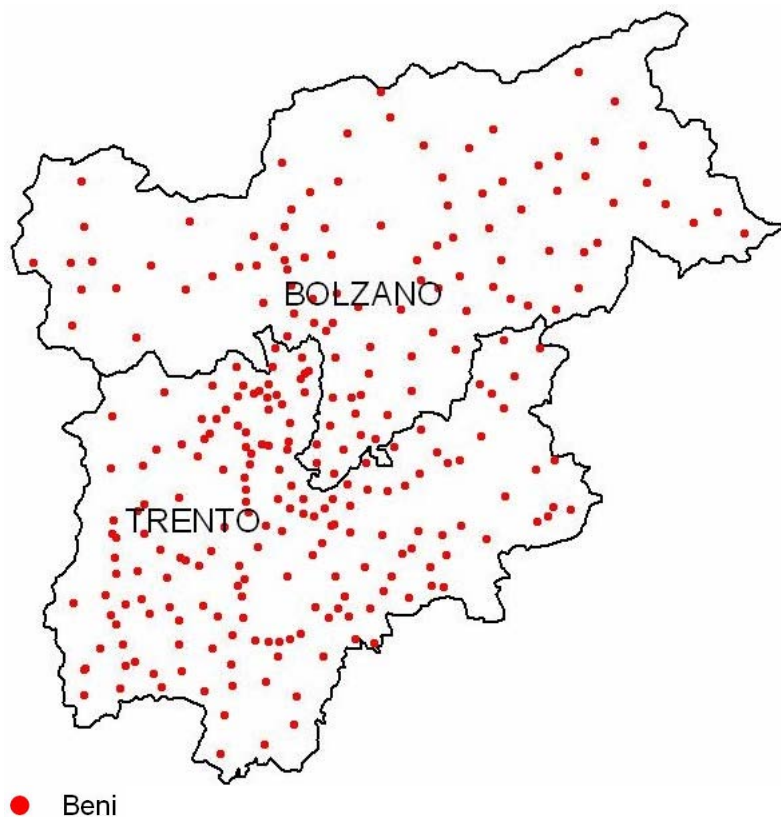
Il Trentino Alto Adige risulta caratterizzato da una bassa sensibilità del territorio verso le deposizioni acide, mostrando una eccedenza^o praticamente nulla; per l'azoto nutriente si osservano, invece valori medio-alti di sensibilità, con vaste aree critiche localizzate nella zone nord della regione, verso il confine con l'Austria. L'analisi delle eccedenze^o mostra ampie aree caratterizzate da valori medio-elevati al centro-nord e particolarmente nella parte meridionale della regione. Per i metalli pesanti la sensibilità del suolo evidenziata è medio-bassa nel caso del cadmio e elevata (in special modo nelle aree orientali al confine con il Veneto) nel caso del piombo. Anche per questa regione quindi la deposizione di piombo al suolo, risulta quella maggiormente problematica.

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali. Per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 10: Distribuzione dei beni schedati



In Trentino Alto Adige è presente il 1,8 % dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale.

Il numero totale dei beni è 1769 di cui 48 archeologici, 1710 architettonici e 11 musei.

Il rischio territoriale, calcolato come prodotto tra la concentrazione di inquinante e il numero di beni, risulta prevalentemente *medio_basso* e *medio* in entrambe le province.

Figura 11: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM₁₀ antropico (µg/m³) per il 2005

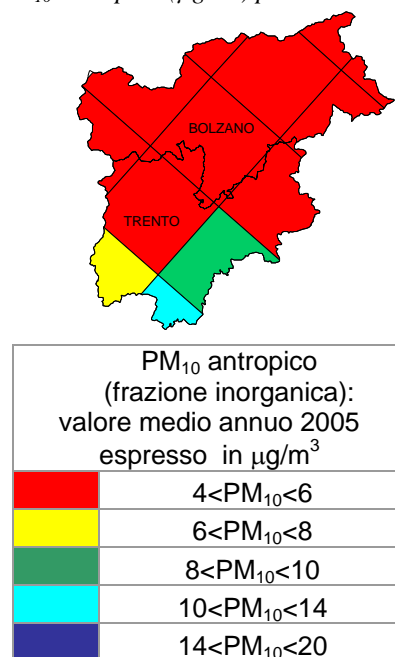
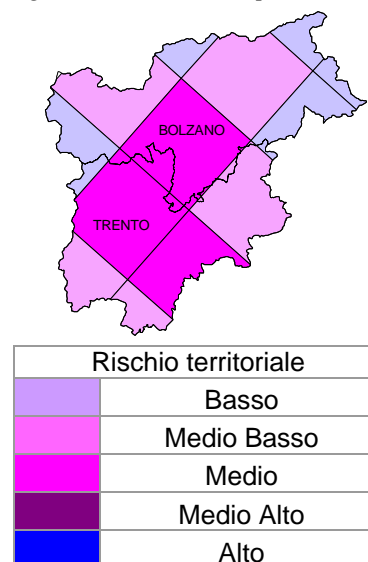


Figura 12: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM₁₀ antropico



Le Risposte – Provincia autonoma di Bolzano

Dalla valutazione della qualità dell'aria nella Provincia Autonoma di Bolzano, presente nel piano provinciale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, approvato con DGP n. 1992 del 06/06/2005 e DGP n. 1174 del 10/04/2007, emerge che al centro della problematica, nei mesi invernali, vi sono gli ossidi di azoto e le polveri fini. Nei mesi estivi invece prevale il problema rappresentato dalle elevate concentrazioni di ozono. Predominate su tutto il territorio regionale e alpino risulta l'influsso della meteorologia che fa sì che le contromisure da adottare debbano mirare a ridurre complessivamente le emissioni delle principali sorgenti di inquinamento e non essere limitate a livello territoriale e temporale. Le misure dovranno quindi essere prima di tutto strutturali e potranno essere accompagnate da misure eccezionale durante determinati periodi dell'anno. Fonti principali, soprattutto nei mesi invernali, sono le emissioni provenienti dal traffico e dal riscaldamento civile.

In Figura 13 è riportato il numero di interventi adottati sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti*, *Industria*, *Attività domestiche e commerciali*, *Altro*¹⁴.

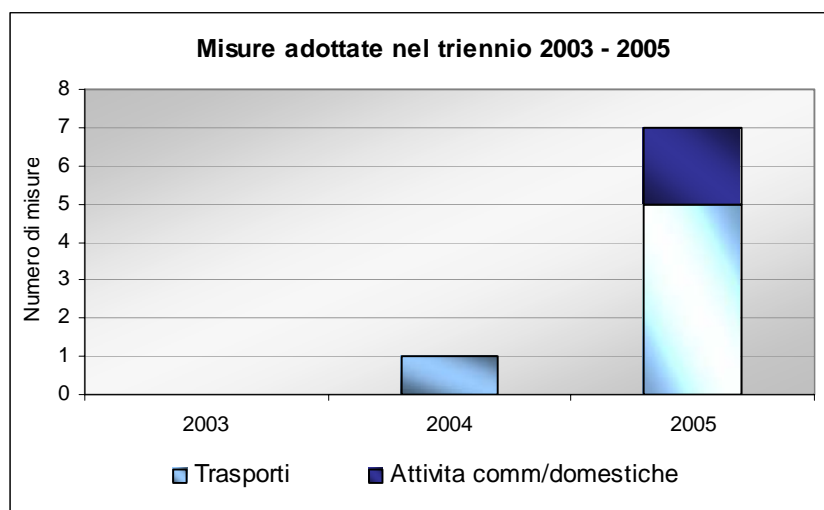


Figura 13: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Nel 2003, non avendo registrato superamenti dei VL, la provincia non ha adottato alcuna misura ai fini del risanamento della qualità dell'aria.

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (EX APAT) (2005), il traffico rappresenta la fonte più rilevante di emissione di PM₁₀ e di NO_x. Si comprende dunque quanto siano prioritarie le azioni per la riduzione delle emissioni da tale settore. Critico inoltre risulta il settore del riscaldamento civile responsabile, in particolare nei mesi invernali, di una quota importante delle emissioni di sostanze inquinanti.

Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 (vedi Figura 14) risulta che la gran parte dei provvedimenti adottati riguarda il *trasporto privato*.

¹⁴ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

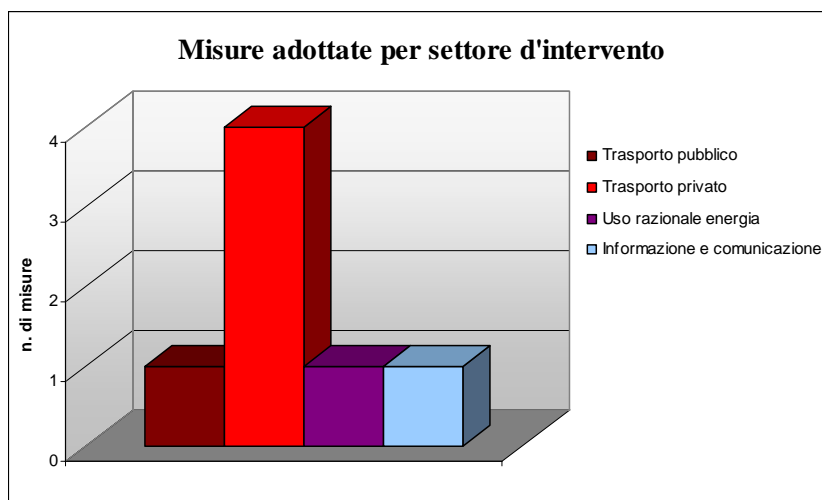


Figura 14: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio provinciale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situate nel paese, fonti situate in più di un paese).

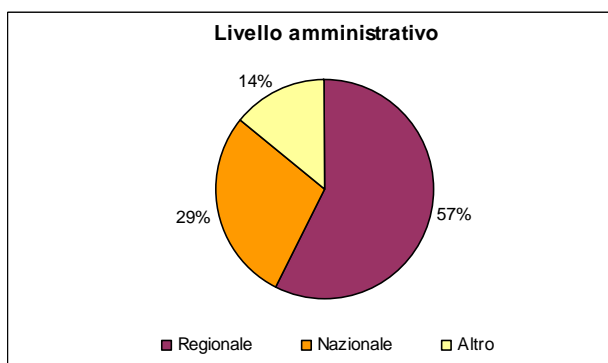


Figura 15: Livello amministrativo

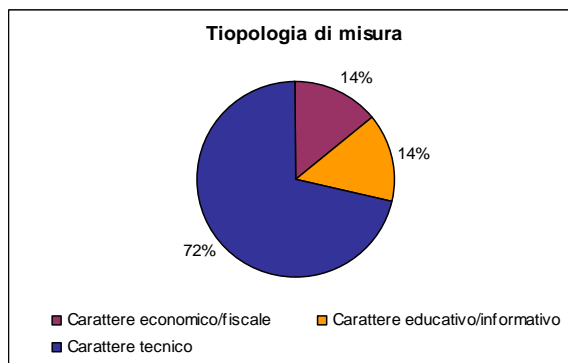


Figura 16: Tipologia di misura

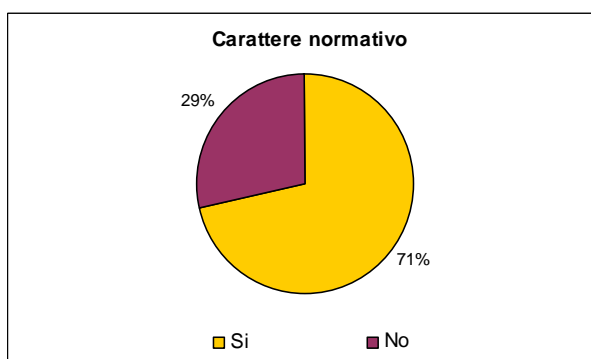


Figura 17: Carattere normativo

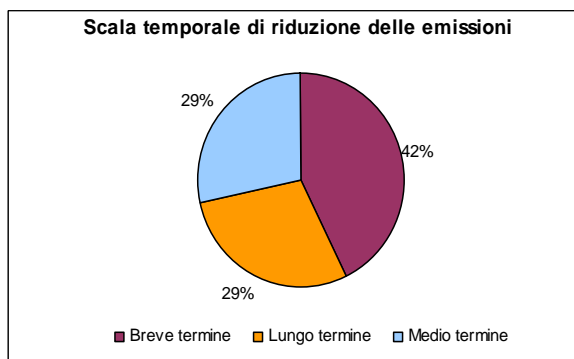


Figura 18: Scala temporale

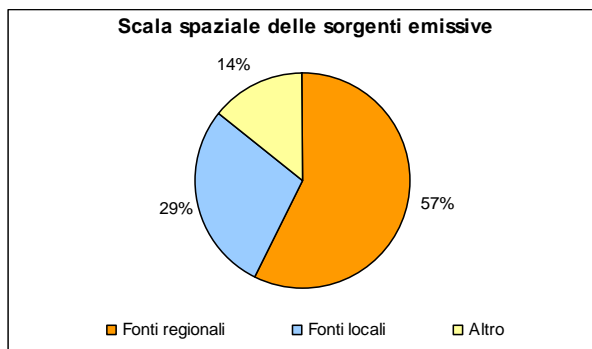


Figura 19: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive, il livello amministrativo ed il calendario di attuazione.

Misura	Zona	Scala spaziale delle fonti ¹⁵	Livello amministrativo ¹⁶	Calendario attuazione
Accordo di programma: rinnovo dei mezzi per il TPL e di tutti i soggetti sottoscrittori dell'Accordo, con mezzi a metano	IT0401	Regionale	Regionale	STEP 1_ 12/2006 STEP 2_ 12/2007 STEP 3_ 12/2008
Divieto progressivo di circolazione per tutti i veicoli non conformi alle normative EURO 1 e ai ciclomotori e motocicli a due tempi non conformi alla normativa EURO 1		Urbana	Locale	
Accordo di programma: completamento della rete di metanizzazione sul territorio provinciale, eliminazione degli oli pesanti e del gasolio		Regionale	Regionale	
Accordo di programma: finanziamento acquisto di veicoli a basso impatto ambientale, metano e GPL per autotrazione		Regionale	Regionale	
Accordo di programma: creazione di una rete diffusa di distributori di metano per autotrazione		Regionale	Regionale	
Mobilità sostenibile: interventi di realizzazione e rinnovo parco treni per una mobilità di tipo metropolitano		ND	Regionale	
Accordo di programma: incentivi all'acquisto di impianti termici solari, impianti termici civili ad elevata efficienza energetica, ed alla realizzazione di edifici a basso consumo energetico e di impianti e reti di teleriscaldamento		Altro	Altro	
Misure accessorie per i centri urbani: pulizia/lavaggio delle strade, estensione divieto di combustione residui agricoli		Locale	Locale	
Campagna di comunicazione sul particolato fine PM ₁₀ : caratteristiche, conseguenze, comportamenti da adottare in caso di elevate concentrazioni		Regionale	Regionale	
Informazione quotidiana sulla qualità dell'aria, aggiornamento del sito Internet		Regionale	Regionale	

Tabella 4: Elenco delle misure adottate

ND: non definito

¹⁵ La *Scala spaziale delle fonti di emissione* su cui la misura agisce si definisce: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese); con il termine Altro si indica il caso in cui la scala spaziale non possa essere definita con una delle tipologie sopra riportate.

¹⁶ Il *Livello amministrativo* al quale è adottato il provvedimento può essere: Nazionale, Regionale o Locale; con il termine Altro si indica il caso in cui il provvedimento venga adottato a più livelli.

Le Risposte – Provincia autonoma di Trento

Dalla valutazione della qualità dell'aria nella Provincia Autonoma di Trento, presente nel piano provinciale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, approvato con DGP n. 2051 del 21/09/2007, si riscontra l'esistenza di superamenti dei limite di legge per le polveri sottili, l'ozono e con minore frequenza per gli ossidi di azoto: questi rappresentano gli inquinanti più critici, mentre i problemi relativi all'inquinamento da biossido di zolfo e monossidi di carbonio sembrano pressoché superati.

In Figura 20 è riportato il numero di interventi adottati sul territorio provinciale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti*, *Industria*, *Attività domestiche e commerciali*, *Altro*¹⁷.

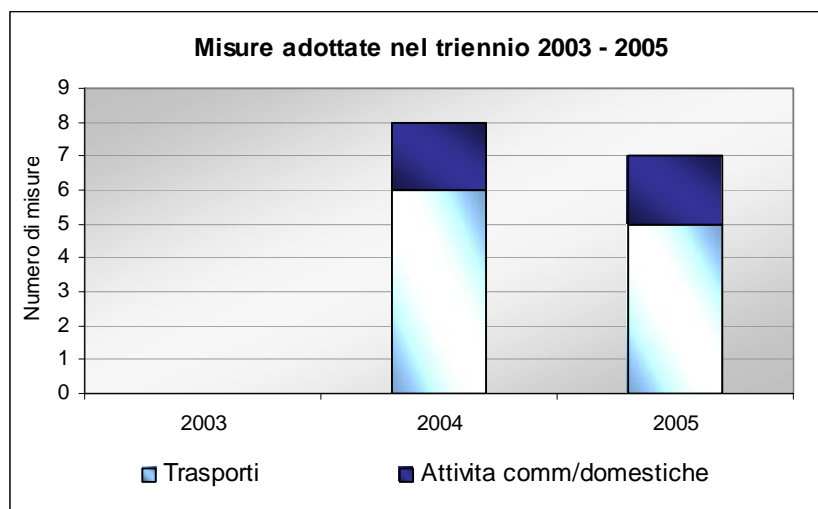


Figura 20: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Nel 2003, non avendo registrato superamenti dei VL, la provincia non ha adottato alcuna misura ai fini del risanamento della qualità dell'aria.

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (EX APAT) (2005), i macrosettori dei trasporti e del riscaldamento civile risultano quelli che generano le percentuali maggiori di emissioni di PM₁₀ e NO_x. Naturalmente le azioni di risanamento volte al raggiungimento dei valori limite sono dunque indirizzate verso tali settori.

Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 (vedi Figura 21) risulta che la gran parte dei provvedimenti adottati riguarda il *trasporto privato*, l'*uso razionale delle risorse energetiche* e la realizzazione di *studi di informazione e comunicazione*.

¹⁷ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

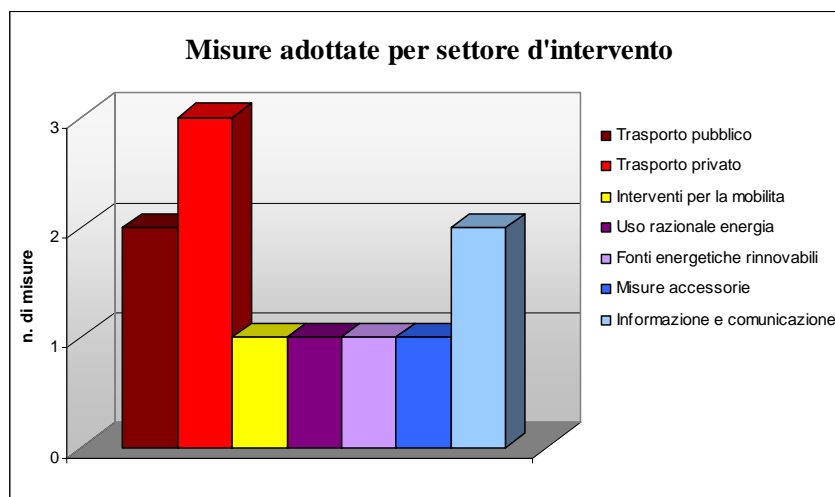


Figura 21: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune delle caratteristiche delle misure adottate sul territorio provinciale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situata nel paese, fonti situate in più di un paese).

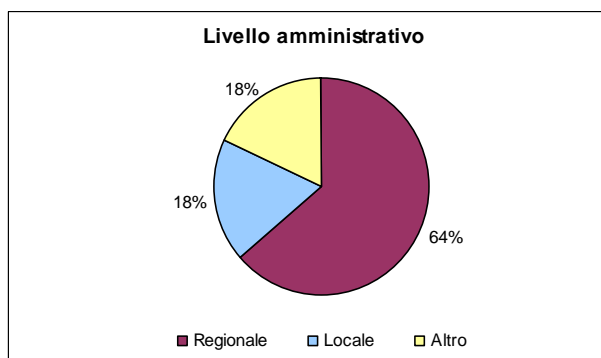


Figura 22: Livello amministrativo

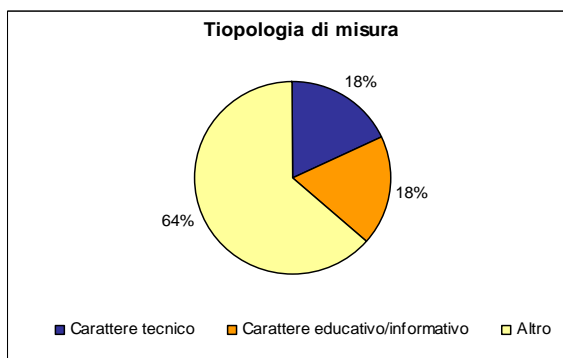


Figura 23: Tipologia di misura

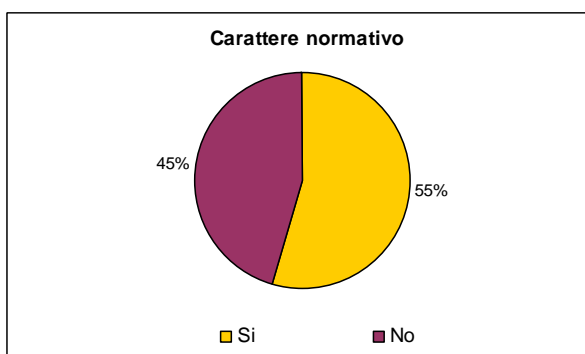


Figura 24: Carattere normativo

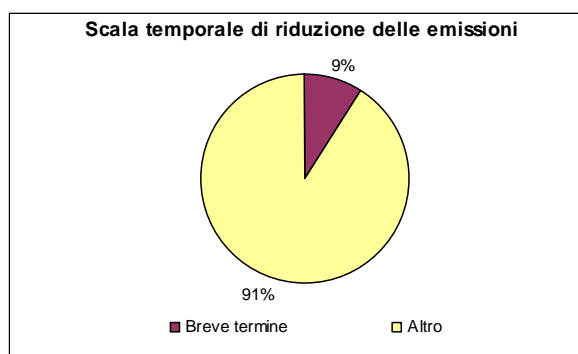


Figura 25: Scala temporale

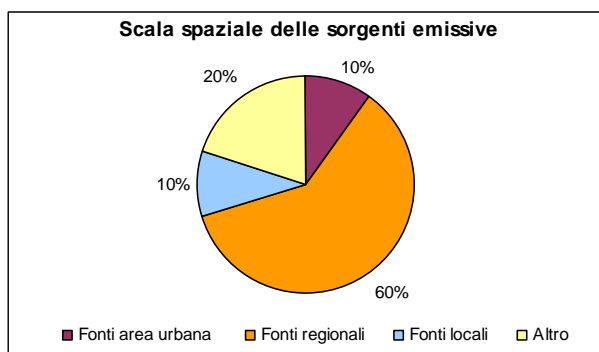


Figura 26: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive, il livello amministrativo ed il calendario di attuazione.

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ¹⁸	Livello amministrativo ¹⁹	Calendario attuazione
Limitazione della circolazione di alcune categorie di veicoli sull'autostrada del Brennero	IT0414	Locale	Nazionale	01/2007 - 04/2007
Miglioramento della qualità dell'aria nel corridoio del Brennero: aumento dei pedaggi autostradali per i veicoli pesanti in base alla classe EURO; divieto per EURO 0 ed EURO 1 per tutto l'anno; divieto per gli EURO 2 dal 1.11.2008; divieto notturno per gli EURO 2 dal 1/11/07 al 30/04/08		Locale	Nazionale	01/2007 - 04/2007
Accordo pluriennale sulla qualità dell'aria - limitazioni alla circolazione nei centri abitati		Altro	Altro	11/2006 - 03/2010
Esenzione dalla tassa di circolazione per veicoli dotati di FAP		Regionale	Regionale	01/2006 - 12/2008
Riconversione dei mezzi di TP verso idrogeno, metano, EURO 5 e dispositivi antiparticolato		Regionale	Regionale	01/2006 - 12/2008
Certificazione energetica degli edifici: a partire dal 2004 per ottenere il certificato di abitabilità dell'abitazione è necessario garantire il rispetto di uno standard energetico minimo fissato in 70 kWh/m ² per anno e riferito ai consumi per riscaldamento	IT0412 IT0414	Regionale	Regionale	01/2006 - 12/2009
Informazione e sensibilizzazione dei cittadini mediante distribuzione di materiale informativo e realizzazione di un sito internet		Regionale	Regionale	11/2006 - 03/2010

Tabella 5: Elenco delle misure adottate

¹⁸ La *Scala spaziale delle sorgenti di emissione*, su cui la misura agisce, è definita: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese).

¹⁹ Il *Livello amministrativo* al quale è adottato il provvedimento può essere: Nazionale, Regionale o Locale; con il termine Altro si indica il caso in cui il provvedimento venga adottato a più livelli.



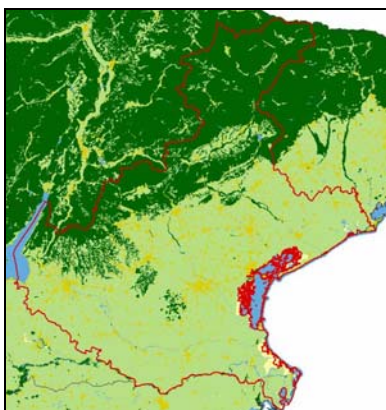
Regione Veneto

I Determinanti

POPOLAZIONE: 4,7 milioni di abitanti (8% della popolazione italiana) e 1,9 milioni di famiglie. Il territorio veneto è suddiviso in 581 comuni di cui il 46% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti e quattro comuni con oltre centomila abitanti (Venezia, Verona, Padova e Vicenza).

SUPERFICIE: 18.399 km² (6,1% della superficie italiana) di cui circa il 29% viene classificato come montagna, circa il 14% come collina e circa il 56% come pianura.

USO DEL SUOLO:



	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	1400	8%
	Territori agricoli	10623	59%
	Territori boscati e seminaturali	5393	30%
	Territori artificiali	197	1%
	Zone umide	421	2%

Figura 1: uso del suolo

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 12.198 ktep (9% dei consumi nazionali) aumentato del 26% rispetto al 1990. Il 6% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia da fonti rinnovabili.

Il settore industriale assorbe il 35% dell'energia (+33% rispetto al 1990), seguito dal settore dei trasporti con il 29% (+23% rispetto al 1990) e dal settore residenziale con il 22% (+15% rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 3,6 milioni (8% dei veicoli nazionali), di cui circa il 77% autovetture, il 9% motocicli ed il 10% autocarri. Il 66% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 29% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 871 mila unità (+32%), 565 mila autovetture (65%), 154 mila autocarri (18%) e 124 mila motocicli (14%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 574 mila unità mentre quelle alimentate a benzina sono aumentate di 53 mila unità. La rete viaria è composta da 475 km di autostrade (7% del totale nazionale), 9.880 km di strade regionali e provinciali (7% del totale nazionale) e 793 km di rete di interesse nazionale (4% del nazionale). La rete ferroviaria si estende per 1.153 km (7% della rete nazionale) di cui un 48% a binario doppio e un 52% a binario singolo. Il 35% circa della rete risulta non elettrificato.

All'aeroporto di Venezia sono transitati circa 5,8 milioni di passeggeri (2,4 milioni nel 1995) e 12 mila tonnellate di merci (10 mila tonnellate nel 1995), che rappresentano rispettivamente dal 5,1% e

dall'1,4% del traffico passeggeri e merci nazionale. All'aeroporto di Verona sono transitati circa 2,6 milioni di passeggeri (1,3 milioni nel 1995) e circa 1.500 tonnellate di merci (2.900 tonnellate nel 1995), che rappresentano circa il 2,3% e lo 0,2% traffico passeggeri e merci nazionale. All'aeroporto di Treviso sono transitati circa 1,3 milioni di passeggeri (circa 61 mila nel 1995) e circa 18 mila tonnellate di merci (circa 4 tonnellate nel 1995), che rappresentano circa l'1,1% e il 2,1% traffico passeggeri e merci nazionale. All'aeroporto di Vicenza sono transitati circa 4 mila passeggeri.

ECONOMIA: Il PIL della regione è 115.970 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (9,4% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono 84.516 milioni di euro (8,5% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 26.565 milioni di euro (10,4% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 28.287 euro circa il 16% in più della media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano una riduzione delle emissioni per la maggior parte dei contaminanti atmosferici. Le percentuali di riduzione vanno da 89,8% per il piombo a 4,6 % per l'ammoniaca. Molti contaminanti presentano nel 2005 un incremento delle emissioni rispetto a quanto registrato per il 1990. In particolare, si osservano incrementi per i metalli pesanti quali arsenico (26,9%), zinco (21,2%), selenio (13,5%) e mercurio (4,6%). Gli IPA mostrano un incremento delle emissioni pari al 73,7%.

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 80,0% nel periodo considerato, mentre la diminuzione delle emissioni di ossidi di azoto è pari al 45,7%. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 31,6% e del 39,3%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	170.332,9	123.116,4	123.768,4	34.031,0	-80,0%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	183.306,2	158.790,2	128.005,1	99.564,3	-45,7%
COVNM	Mg	165.379,5	171.865,1	127.664,5	106.068,8	-35,9%
Monossido di carbonio	Mg	473.255,9	460.411,5	337.171,0	254.371,0	-46,3%
Ammoniaca	Mg	62.432,6	58.402,5	61.496,5	59.585,5	-4,6%
Particolato (< 10 micron)	Mg	24.308,1	22.378,9	19.170,5	16.617,1	-31,6%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	19.681,5	17.773,5	14.776,5	11.951,0	-39,3%
Arsenico	kg	9.874,3	7.318,9	14.377,8	12.529,9	26,9%
Cadmio	kg	1.013,2	908,2	596,4	711,5	-29,8%
Cromo	kg	10.058,0	7.073,9	5.495,0	5.814,6	-42,2%
Rame	kg	4.386,2	4.286,2	3.179,6	3.122,7	-28,8%
Mercurio	kg	1.289,9	1.159,7	1.049,9	1.349,0	4,6%
Nichel	kg	12.641,9	10.479,9	11.989,2	10.003,5	-20,9%
Piombo	kg	326.622,9	150.330,8	81.315,1	33.382,4	-89,8%
Selenio	kg	1.245,4	1.140,0	1.565,0	1.413,3	13,5%
Zinco	kg	95.631,0	101.752,3	95.020,1	115.924,3	21,2%
Diossine e furani	g (teq)	63,8	61,8	46,0	24,4	-61,8%
IPA	kg	4.068,9	4.713,5	6.024,5	7.067,8	73,7%
Benzene	Mg	3.074,9	2.373,1	1.125,7	666,8	-78,3%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.

I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, che contribuisce con il 61,0% nel 2005, seguito dal settore energetico (14,1%), combustione nell'industria (13,1%) e riscaldamento (10,5%). Per quanto riguarda gli andamenti temporali dei settori con maggiori emissioni, è evidente una riduzione consistente degli NO_x a carico del settore energetico, dei trasporti e dell'industria, mentre per il riscaldamento si osserva nel periodo dal 1990 al 2005 un incremento delle emissioni del 50,6%.

Anche per le polveri sottili è evidente un ruolo rilevante da parte dei trasporti (33,6%), sebbene questi contaminanti siano emessi in maniera omogenea dai diversi settori rispetto a quanto osservato per gli NO_x. I settori del riscaldamento e delle attività estrattive e distribuzione dei combustibili sono gli unici che presentano un incremento delle emissioni nel periodo considerato, rispettivamente del 59,3% e del 16,4%. Mentre per gli altri settori si osserva una netta riduzione delle emissioni di polveri sottili.

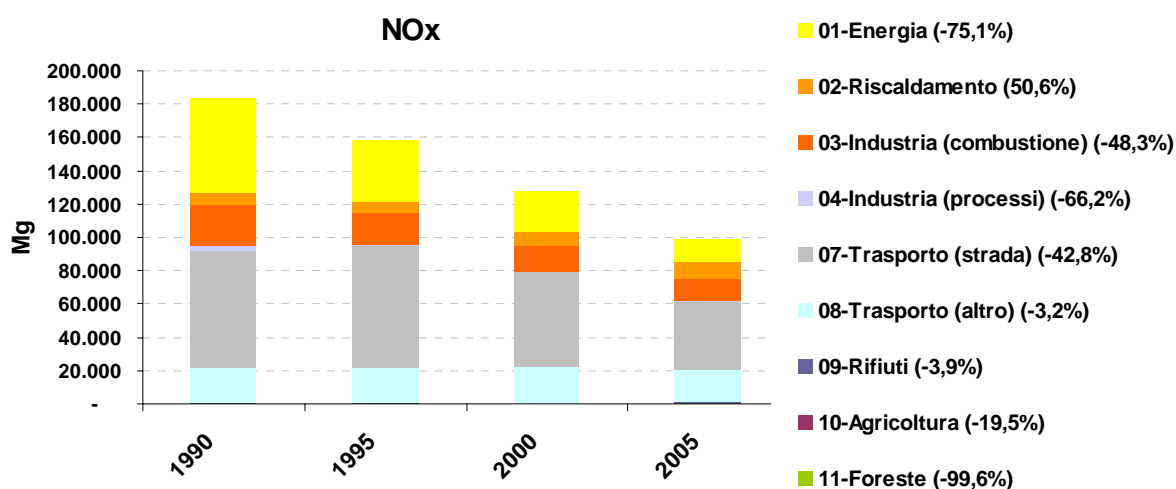


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In leggenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

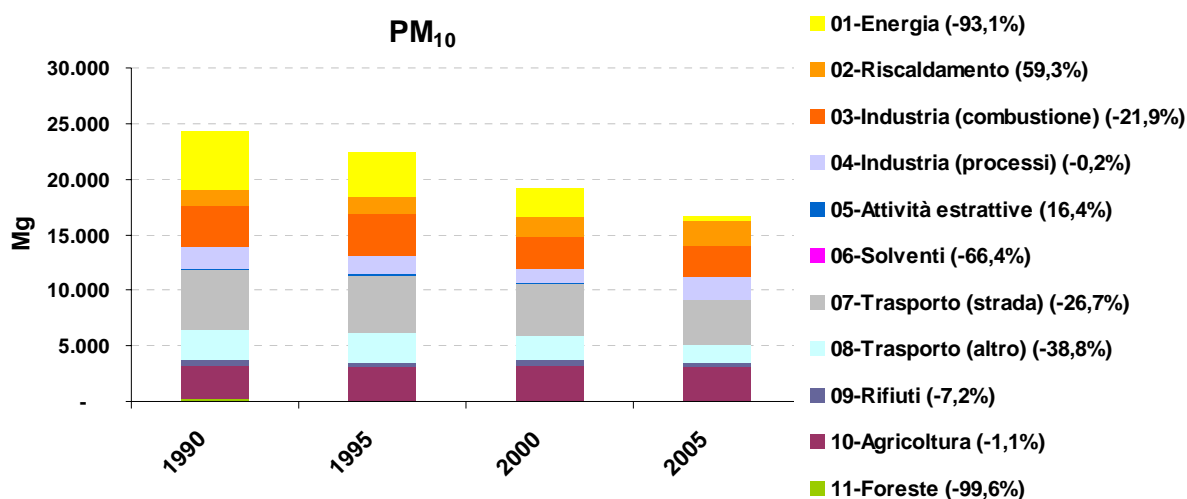


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM10 dai diversi macrosettori. In leggenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

Inquinante	NO ₂	PM ₁₀	PM ₁₀	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL annuale ² (a)	VL annuale ³ (a)	VL giornaliero ⁴ (d)	OLT ⁵	VB ⁶
Codice zona	IT0501	IT0501	IT0501	IT0501; IT0502; IT0503	IT0501; IT0502

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell'Aria*⁷ per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- le stazioni in cui è stato superato il VL+MDT *annuale* dell'NO₂ sono urbane di traffico (UT);
- le stazioni in cui sono stati rilevati superamenti del VL *annuale* del PM₁₀ sono per lo più urbane di traffico (UT) ed urbane di fondo (UF), tuttavia quelle classificate come rurali di fondo (RF) sono circa il 10% del totale;
- le stazioni in cui sono stati rilevati superamenti del VL *giornaliero* del PM₁₀ sono per lo più urbane di fondo (UF), tuttavia quelle classificate come suburbane di fondo (SF) sono circa il 20% del totale;
- le stazioni in cui sono stati superati l'OLT ed il VB dell'O₃ sono soprattutto urbane di fondo (UF).

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

² Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

³ Il VL annuale per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁴ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁵ L'OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile).

⁶ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

⁷ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

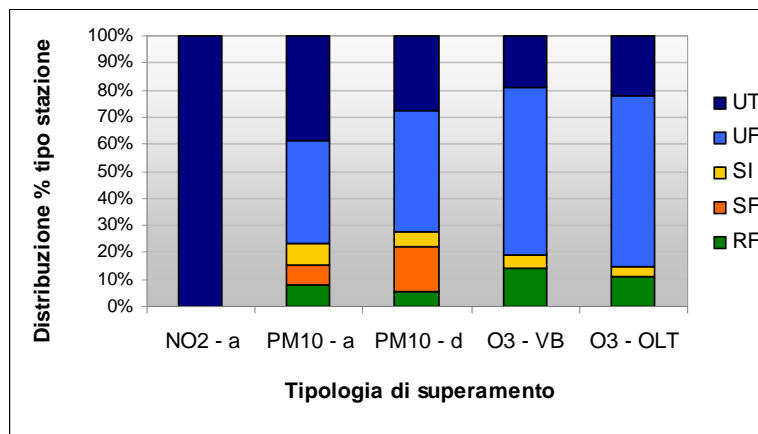


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

In Figura 5 si riporta la rappresentazione cartografica della zonizzazione⁸ del territorio regionale ai fini della gestione della qualità dell'aria.

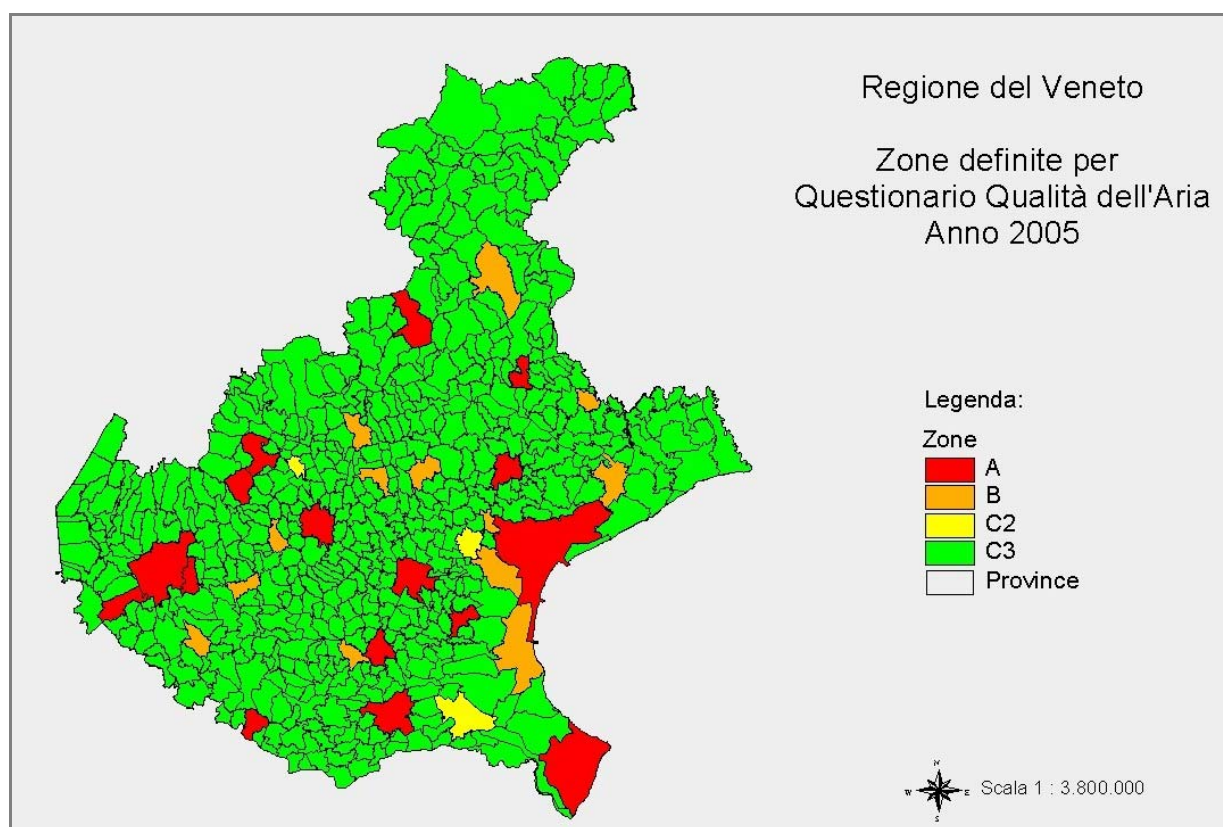


Figura 5: Zonizzazione del territorio

Zona A: aree con concentrazioni > VL+MDT per NO₂ (media oraria o media anno), > VL per PM₁₀ (media giorno o media anno), >VL per SO₂ (media oraria), > VL per CO, superamento soglia di allerta per O₃;

Zona B: aree con concentrazioni > VL per NO₂ (media oraria o media anno), per O₃ superamento soglia di informazione (no soglia di allarme) o superamento OLT o AOT40;

Zona C1: aree con concentrazioni ≤ VL e >SVS per NO₂ (media oraria o media anno), PM₁₀ (media giorno o media anno), SO₂ (media oraria), CO;

Zona C2: aree con concentrazioni < VL e > SVI e ≤ SVS per NO₂ (media oraria o media anno), PM₁₀ (media giorno o media anno), SO₂ (media oraria o giorno), CO (max giorno media mobile 8h o media anno);

Zona C3: aree con concentrazioni < VL e ≤ SVI per NO₂ (media oraria o media anno), PM₁₀ (media giorno o media anno), SO₂ (media oraria o giorno), CO; assenza di monitoraggio mediante rete fissa.

(SVI: soglia di valutazione superiore; SVS: soglia di valutazione superiore)

⁸ La regione Veneto ha definito un'unica zonizzazione del territorio per gli inquinanti del DM 60/2002 e per l'ozono.

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

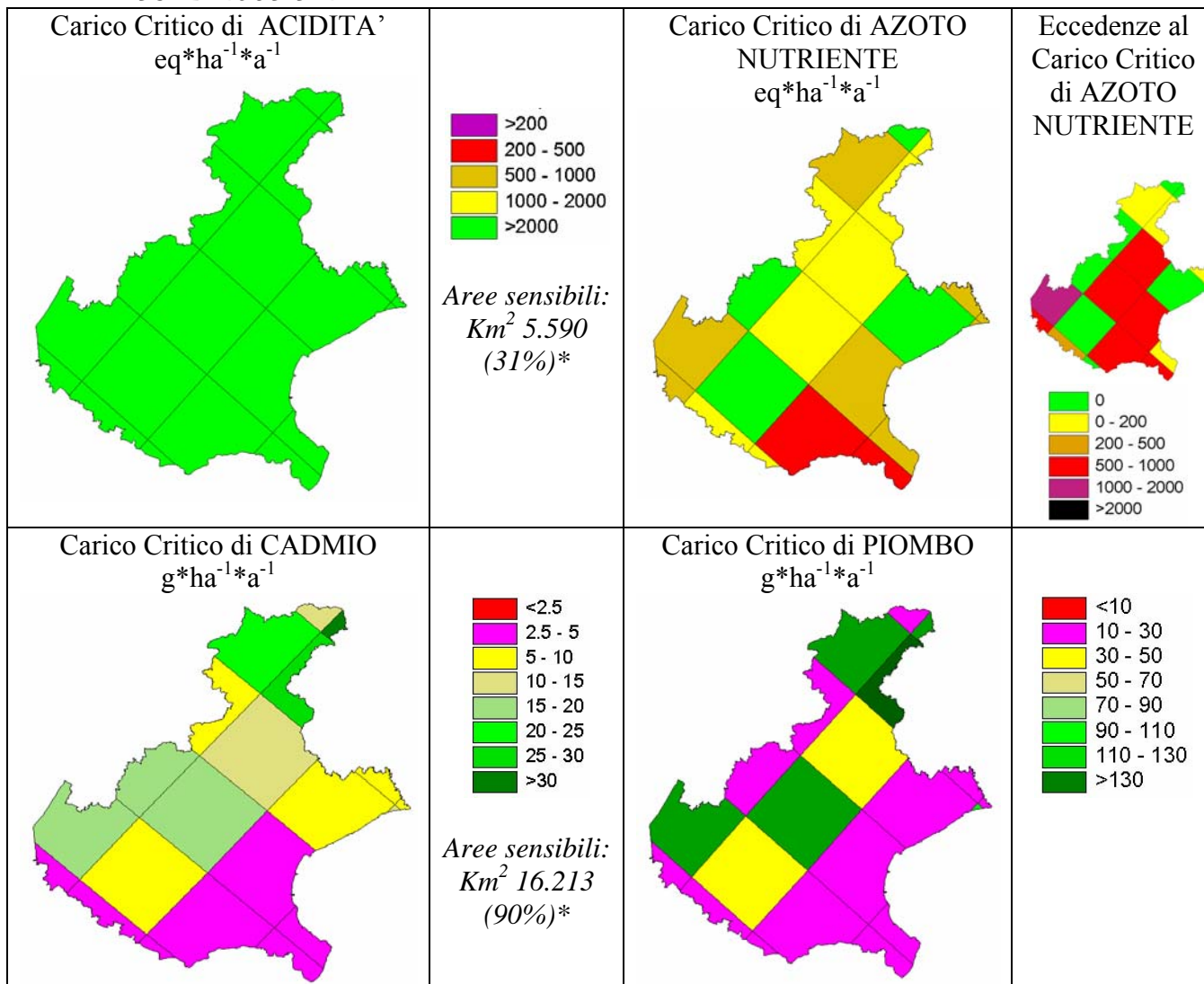


Figura 6: mappe dei carichi critici

Il territorio veneto presenta scarsissima sensibilità alle deposizioni acide e come il resto dell'Italia eccedenze^o praticamente nulle. Per l'azoto nutriente la situazione è diversa e i valori medio-alti di sensibilità, osservati, evidenziano una certa vulnerabilità dei suoli all'azione dei composti eutrofizzanti dell'azoto. E' possibile individuare ampie aree caratterizzate da valori medio-elevati di eccedenze^o, in particolare nelle zone localizzate al centro-sud ed a ovest.

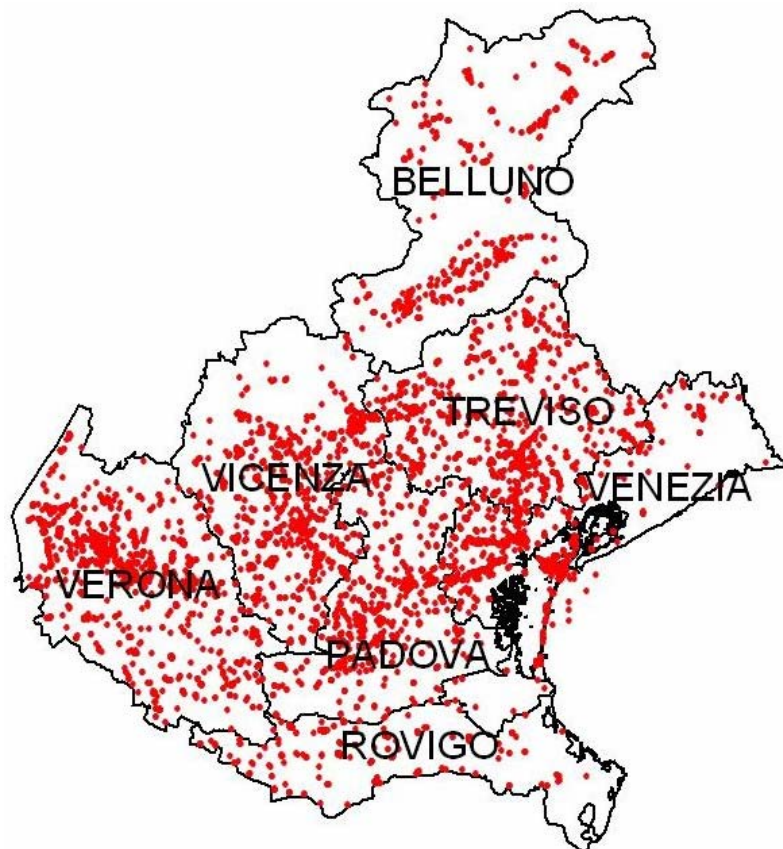
Per i metalli pesanti si osservano valori di sensibilità medio-alti sia nel caso del cadmio che del piombo, con limitate zone caratterizzate da valori più bassi. Le aree più critiche appaiono localizzate maggiormente nella parte sud-orientale della regione.

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali. Per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 7: Distribuzione dei beni schedati



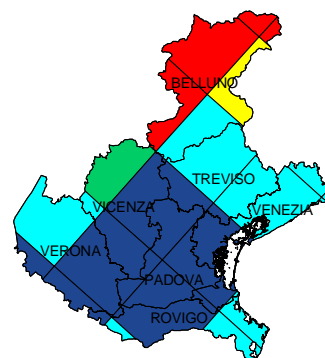
● Beni

In Veneto è presente il 9,5% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale.

Il numero totale dei beni è 9186 di cui 245 archeologici, 8915 architettonici e 26 musei.

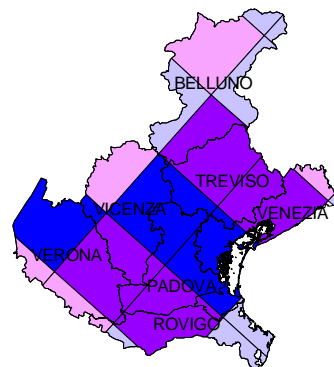
Le concentrazioni della frazione inorganica di PM₁₀ antropico, spazializzate sul territorio sono particolarmente elevate a Padova, Vicenza, Verona, Rovigo e Venezia. In queste province, quindi, il rischio territoriale calcolato risulta *alto*; fa eccezione la provincia di Rovigo in cui il rischio risulta *medio_alto* a causa della presenza di un numero inferiore di beni rispetto alle altre province.

Figura 8: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM₁₀ antropico (µg/m³) per il 2005



PM ₁₀ antropico (frazione inorganica): valore medio annuo 2005 espresso in µg/m ³	
	4 < PM ₁₀ < 6
	6 < PM ₁₀ < 8
	8 < PM ₁₀ < 10
	10 < PM ₁₀ < 14
	14 < PM ₁₀ < 20

Figura 9: Rischio territoriale rispetto alla componente inorganica di PM₁₀ antropico



Rischio territoriale	
	Basso
	Medio Basso
	Medio
	Medio Alto
	Alto

Le Risposte

Dalla valutazione della qualità dell'aria in Veneto, presente nel piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, approvato con DCR n. 57 del 11/11/2004, emerge che il PM₁₀ e l'NO₂ sono inquinanti più critici soprattutto durante il periodo invernale, poiché i livelli di entrambi superano i valori limite (sia annuale che giornaliero per le polveri) fissati dalla normativa per la protezione della salute. Nel periodo primaverile ed estivo inoltre, il forte irraggiamento solare e le elevate temperature, in situazioni di calma di vento, forniscono l'innescò delle reazioni fotochimiche che portano alla formazione nella bassa troposfera di concentrazioni di ozono frequentemente superiori al valore bersaglio per la protezione della salute umana. Tutte le azioni individuate nel Piano di risanamento della qualità dell'aria sono dunque volte alla riduzione delle emissioni in atmosfera di tali inquinanti e dei loro precursori.

In Figura 10 è riportato il numero di *interventi* adottati sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti*, *Industria*, *Attività domestiche e commerciali*, *Altro*⁹.

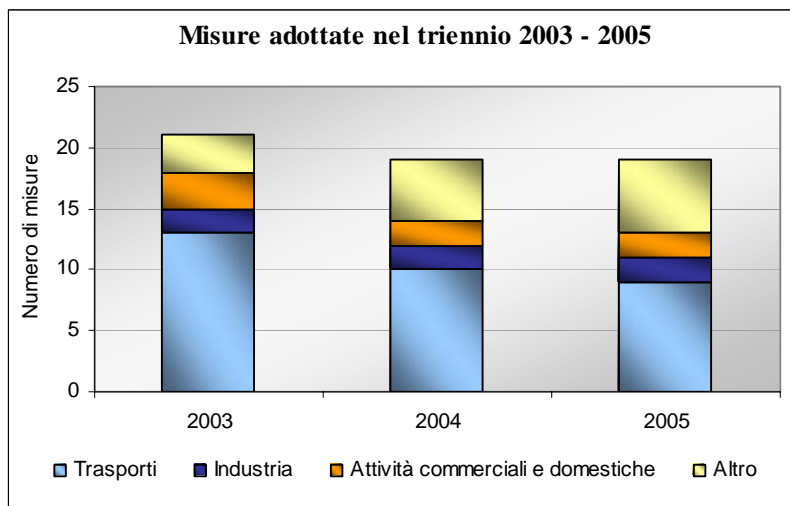


Figura 10: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (EX APAT) (2005), il settore dei trasporti rappresenta la fonte più rilevante di emissione di PM₁₀ e di NO_x a tutti i livelli territoriali. Si comprende dunque quanto siano prioritarie le azioni per la riduzione delle emissioni da tale settore.

Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 (vedi Figura 11) risulta che la gran parte dei provvedimenti adottati riguarda il *trasporto pubblico e privato*, *l'uso di fonti energetiche rinnovabili* e l'applicazione di misure accessorie quali la pulizia del manto stradale e l'attuazione di indirizzi comuni per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento atmosferico nell'area della Pianura Padana.

⁹ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

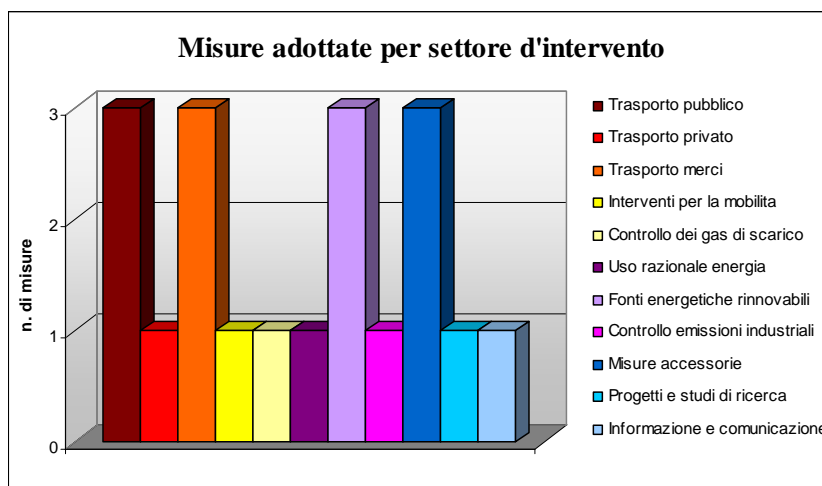


Figura 11: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio regionale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situata nel paese, fonti situate in più di un paese).

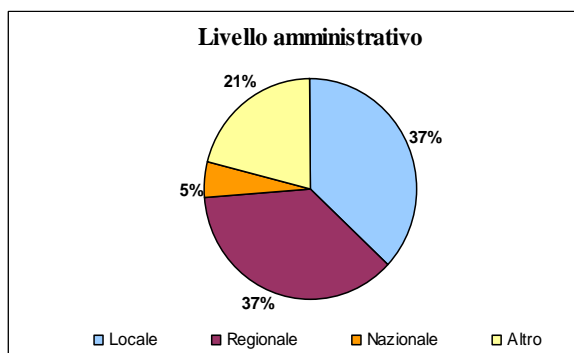


Figura 12: Livello amministrativo

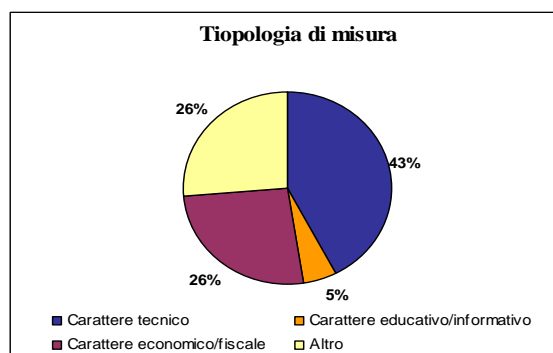


Figura 13: Tipologia di misura

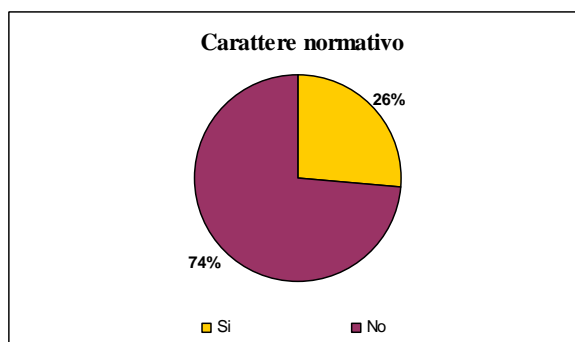


Figura 14: Carattere normativo

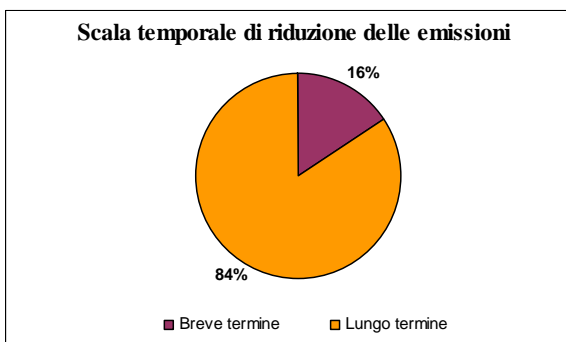


Figura 15: Scala temporale

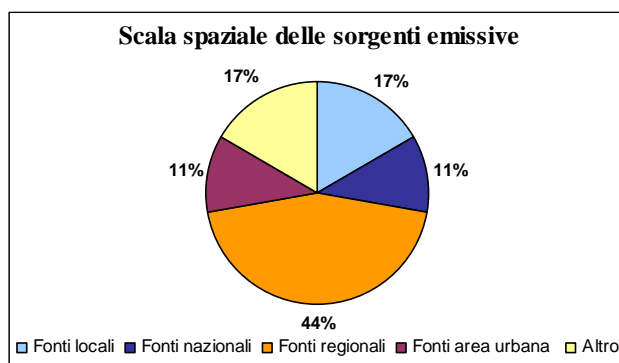


Figura 16: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive, il livello amministrativo ed il calendario di attuazione.

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ¹⁰	Livello amministrativo ¹¹	Calendario attuazione
Accordo di programma per la Chimica a Porto Marghera e realizzazione del sistema integrato di monitoraggio ambientale e gestione delle emergenze (progetto SIMAGE)	IT0501	Locale	Locale	2005
Accordo di programma per ricerche e sperimentazioni per l'utilizzo dell'idrogeno attraverso un centro operativo nell'area di Porto Marghera		Locale	Locale	in fase di determinazione
Attivazione di sportelli unici di supporto ai cittadini e alle imprese			Regionale	
Attuazione delle azioni del Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera nei Comuni in zona critica		Regionale	Altro	12/2005
Blocco circolazione veicoli non catalizzati e non eco-diesel; circolazione a targhe alterne dei veicoli catalizzati		Urbana	Locale	inverno 2007-2008
Bollino blu annuale obbligatorio sul territorio regionale per i veicoli a motore a partire dal 01/01/2007		Regionale	Locale	dal 01/01/2007
Fluidificazione del traffico e allontanamento delle grandi direttrici viarie dai centri abitati		Regionale	Locale	
Incentivazione del trasporto merci tramite idrovia		Nazionale	Regionale	entro il 2019
Incentivi alla metanizzazione degli impianti di riscaldamento e di centrali termiche industriali		Regionale	Altro	
Incentivi alle amministrazioni provinciali finalizzati al rinnovo dei veicoli circolanti		Regionale	Regionale	
Incentivi alle aziende dei servizi di TP per rinnovo parco mezzi, acquisto migliori tecnologie e utilizzo carburanti di nuova generazione		Altro	Regionale	fase I 12/2004; fase II 12/2007
Iniziative volte a favorire l'utilizzo di Fonti Energetiche rinnovabili per il risparmio di energia		Regionale	Regionale	2007
Progetto autostrada viaggiante		Altro	Altro	da 01/2004
Programmi per la razionalizzazione della distribuzione delle merci nelle aree urbane, per l'abbattimento dell'inquinamento atmosferico, per l'esecuzione delle relative opere e l'acquisto di veicoli a ridotte emissioni inquinanti		Urbana	Locale	Stes. progr. 09/2004; attuazione 12/2006; erogaz. il 31/12/2009
Protocollo d'Intesa tra Regioni e Province autonome della Pianura Padana. Indirizzi comuni per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento atmosferico nell'area della Pianura Padana		Nazionale	Nazionale	dal 28/10/2005

¹⁰ La *Scala spaziale delle sorgenti di emissione*, su cui la misura agisce, è definita: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese).

¹¹ Il *Livello amministrativo* al quale è adottato il provvedimento può essere: Nazionale, Regionale o Locale; con il termine Altro si indica il caso in cui il provvedimento venga adottato a più livelli.

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ¹⁰	Livello amministrativo ¹¹	Calendario attuazione
Pulizia del manto stradale per la riduzione delle concentrazioni di PM ₁₀ in ambito urbano		Locale	Locale	2006
Realizzazione impianti fotovoltaici		Regionale	Regionale	2007
Realizzazione sistemi a pannelli solari per l'autoproduzione di energia termica		Regionale	Regionale	2008
Sistema Ferroviario Metropolitano Regionale (SFMR)		Altro	Altro	entro 12/2008 in funzione dei finanziamenti

Tabella 3: Elenco delle misure adottate



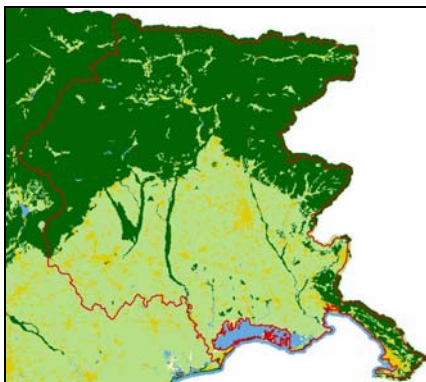
Regione Friuli Venezia Giulia

I Determinanti

POPOLAZIONE: 1,2 milioni di abitanti (2,1% della popolazione italiana) e 529 mila famiglie. Il territorio è suddiviso in 219 comuni di cui il 68% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti. Il comune più popoloso è Trieste con 206.058 abitanti.

SUPERFICIE: 7.858 km² (2,6% della superficie italiana) di cui il 43% viene classificato come montagna, il 19% come collina ed il 38% come pianura.

USO DEL SUOLO:



	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	524	7%
	Territori agricoli	3091	40%
	Territori boscati e seminaturali	4040	52%
	Territori artificiali	14	0%
	Zone umide	59	1%

Figura 1: uso del suolo

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 3.456 ktep (3% dei consumi nazionali), aumentato del 39% rispetto al 1990. Il 12% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia da fonti rinnovabili.

Il settore industriale assorbe il 45% dell'energia (+67% rispetto al 1990), seguito dal settore trasporti con il 23% (+26% rispetto al 1990) e dal settore residenziale con il 19% (+0,8% rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 950 mila (2,1% dei veicoli nazionali), di cui circa il 77% autovetture, l'11% motocicli ed il 9% autocarri. L'80% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 19% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 180 mila unità (+23%), di cui 99 mila autovetture (55%), 34 mila autocarri (19%) e 42 mila motocicli (23%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 96 mila unità mentre quelle alimentate a benzina sono aumentate di 17 mila unità. La rete viaria è composta da 210 km di autostrade (3% del totale nazionale), 2.184 km di strade regionali e provinciali (1% del totale nazionale) e 1.202 km di rete di interesse nazionale (6% del totale nazionale). La rete ferroviaria si estende per 465 km (3% della rete nazionale) di cui 64% a binario doppio ed un 36% a binario singolo. Il 19% circa della rete risulta non elettrificato.

All'aeroporto di Trieste sono transitati 602 mila passeggeri (447 mila nel 1995), pari allo 0,5% del trasporto passeggeri nazionale, e 337 tonnellate di merci (1.132 tonnellate nel 1995).

ECONOMIA: Il PIL della regione è 28.332 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (2,3% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono 22.122 milioni di euro (2,2% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 6.424 milioni di euro (2,5% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 27.136 euro, circa il 12% in più rispetto alla media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano nel periodo dal 1990 al 2005 una riduzione delle emissioni per diversi contaminanti. Le percentuali di riduzione vanno da 86,9% per il piombo a 1,7 % per il cadmio. Molti contaminanti, invece, presentano nel 2005 un incremento delle emissioni rispetto a quanto registrato per il 1990. In particolare, si osservano incrementi per i metalli pesanti quali zinco (81,1%), rame (35,2%), selenio (14,5%), arsenico (10,8%), e mercurio (8,0%). Gli IPA e l'ammoniaca mostrano un incremento delle emissioni pari rispettivamente al 35,5% e 5,8%.

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 68,6% nel periodo considerato, mentre la diminuzione delle emissioni di ossidi di azoto è pari al 34,3%. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 30,7% e del 34,5%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	44.684,2	29.213,5	19.366,6	14.022,8	-68,6%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	51.244,0	46.788,2	37.065,6	33.646,5	-34,3%
COVNM	Mg	58.331,8	59.006,9	51.929,9	44.260,9	-24,1%
Monossido di carbonio	Mg	150.730,6	148.426,9	125.363,9	92.278,5	-38,8%
Ammoniaca	Mg	11.122,1	11.671,5	11.820,4	11.765,0	5,8%
Particolato (< 10 micron)	Mg	6.803,4	6.274,6	5.693,3	4.714,4	-30,7%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	5.712,2	5.168,1	4.408,3	3.739,0	-34,5%
Arsenico	kg	1.000,2	618,2	1.275,3	1.108,2	10,8%
Cadmio	kg	320,3	301,0	292,0	314,9	-1,7%
Cromo	kg	3.162,5	2.300,8	1.870,5	2.682,0	-15,2%
Rame	kg	1.814,1	1.566,9	1.893,0	2.452,2	35,2%
Mercurio	kg	513,9	502,5	481,6	555,3	8,0%
Nichel	kg	5.714,6	4.826,3	5.241,1	5.517,1	-3,5%
Piombo	kg	99.736,6	46.652,3	26.313,4	13.049,8	-86,9%
Selenio	kg	306,5	279,6	362,7	350,8	14,5%
Zinco	kg	40.175,8	45.035,5	57.088,2	72.756,5	81,1%
Diossine e furani	g (teq)	33,7	31,9	15,5	15,3	-54,5%
IPA	kg	2.637,8	2.290,7	3.594,5	3.600,5	36,5%
Benzene	Mg	1.149,9	871,2	425,7	311,8	-72,9%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.
I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, che contribuisce con il 53,8% nel 2005, seguito dal settore della combustione nell'industria (22,0%), settore energetico (15,6%), e riscaldamento (7,5%). Per quanto riguarda gli andamenti temporali dei settori con maggiori emissioni, è evidente una riduzione consistente degli NO_x a carico del settore energetico (-68,2%) e dei trasporti su strada (-42,6%), mentre per il riscaldamento si osserva un incremento delle emissioni del 49,0% e per i due settori industriali si ha un incremento del 53,8% nel periodo dal 1990 al 2005.

Anche per le polveri sottili è evidente un ruolo rilevante da parte dei trasporti (26,7%). Diversi settori, tra i quali riscaldamento, industria ed attività estrattive e distribuzione dei combustibili presentano un andamento crescente di emissioni nel periodo considerato, rispettivamente del 32,8%, 10,8% e 11,9%. I restanti settori mostrano una netta riduzione delle emissioni di polveri sottili. Particolarmente rilevante appare la riduzione a carico del settore energetico (-88,4%) e delle sorgenti naturali (-99,4%).

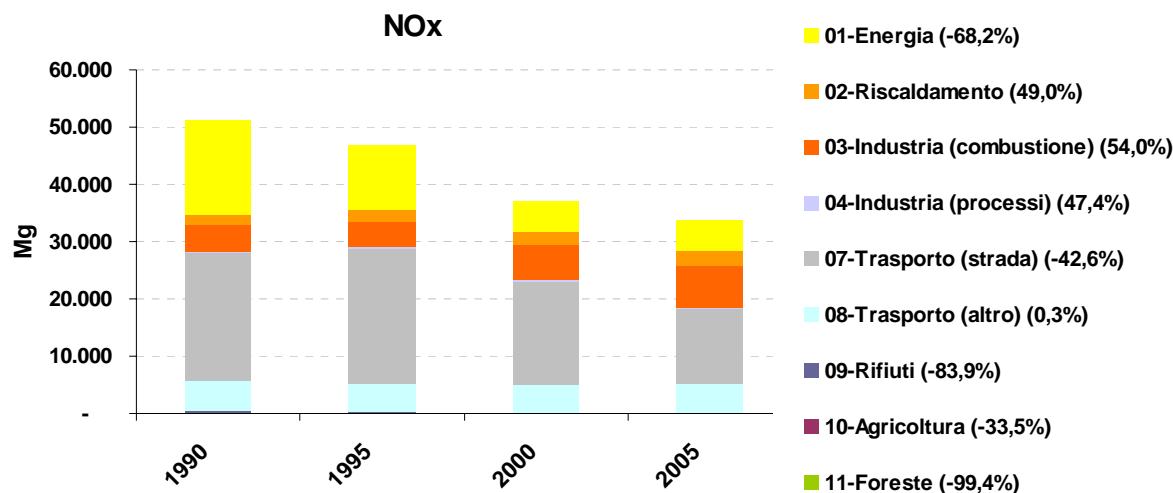


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

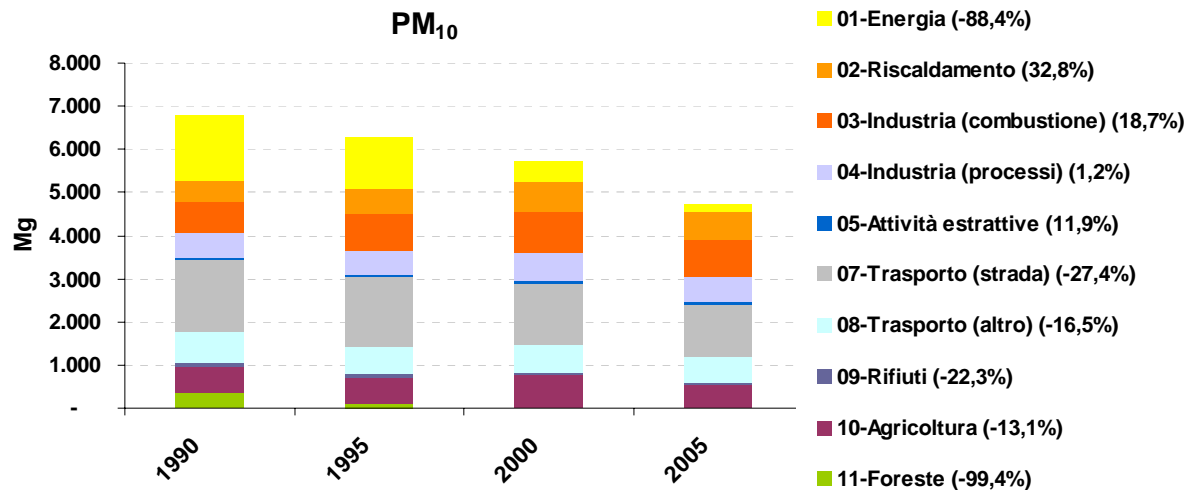


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005 le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

Inquinante	NO ₂	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL annuale ² (a)	OLT ³	VB ⁴
Codice zona	IT0601; IT0602	IT0601; IT0602; IT0603; IT0604; IT0605	IT0601; IT0602; IT0603; IT0604; IT0605

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell’Aria*⁵ per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- le stazioni in cui è stato superato il VL+MDT *annuale* dell’NO₂ sono urbane di traffico (UT);
- le stazioni in cui sono stati superati l’OLT ed il VB dell’O₃ sono soprattutto suburbane industriali (SI).

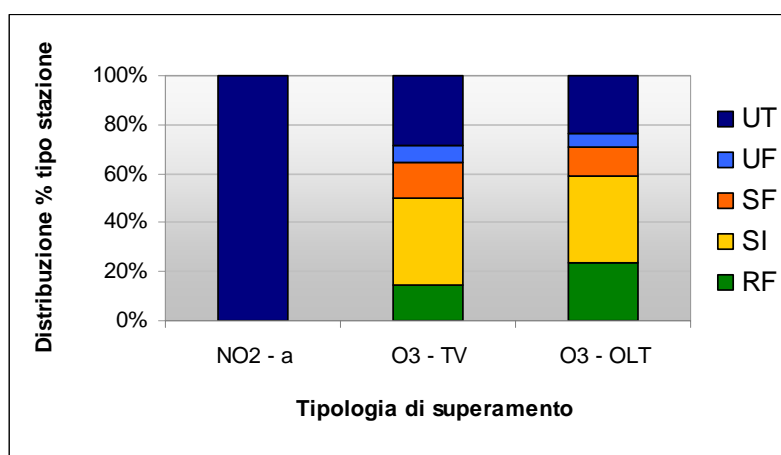


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

In Figura 5 si riporta la rappresentazione cartografica della zonizzazione⁶ del territorio regionale mediante la quale sono state individuate tre zone di risanamento e due di mantenimento, una per gli ecosistemi (zona IT0604) e l’altra ai fini della salute umana (zona IT1205).

² Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

³ L’OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell’arco di un anno civile).

⁴ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

⁵ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

⁶ La regione Friuli Venezia Giulia ha definito un’unica zonizzazione del territorio per gli inquinanti del DM 60/2002 e per l’ozono.

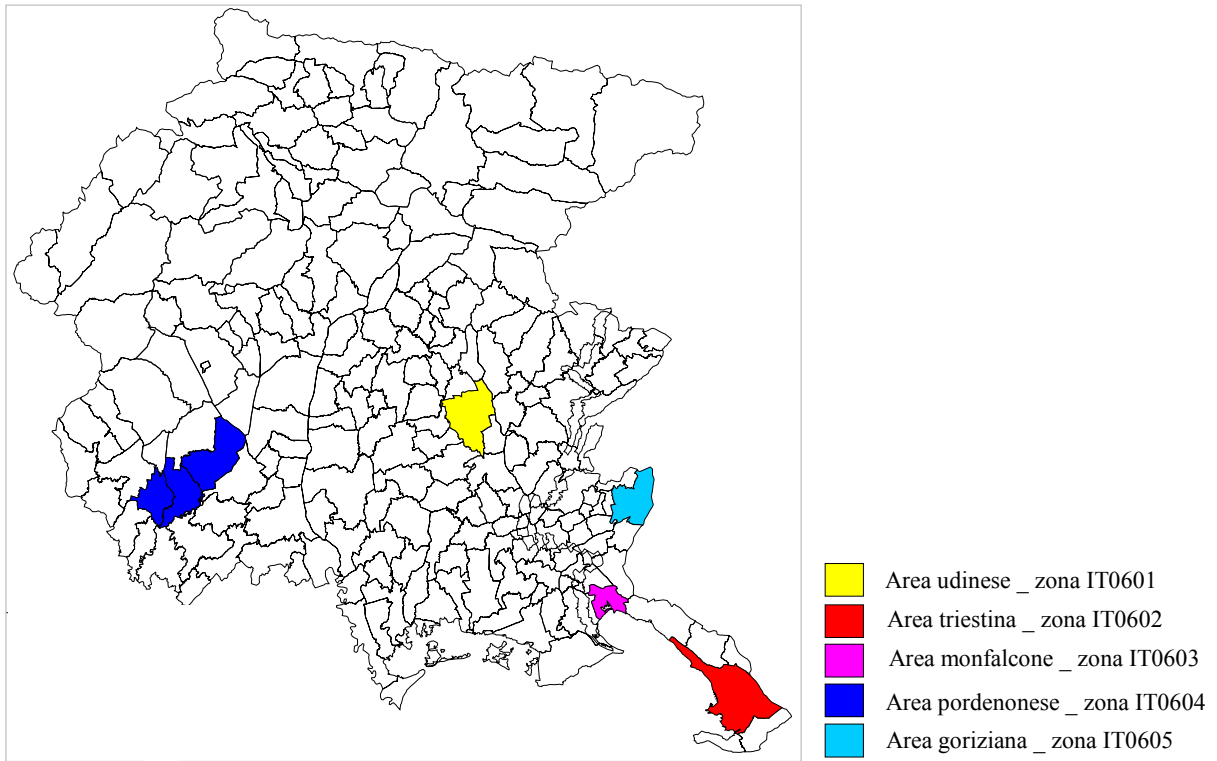


Figura 5: Zonizzazione del territorio

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

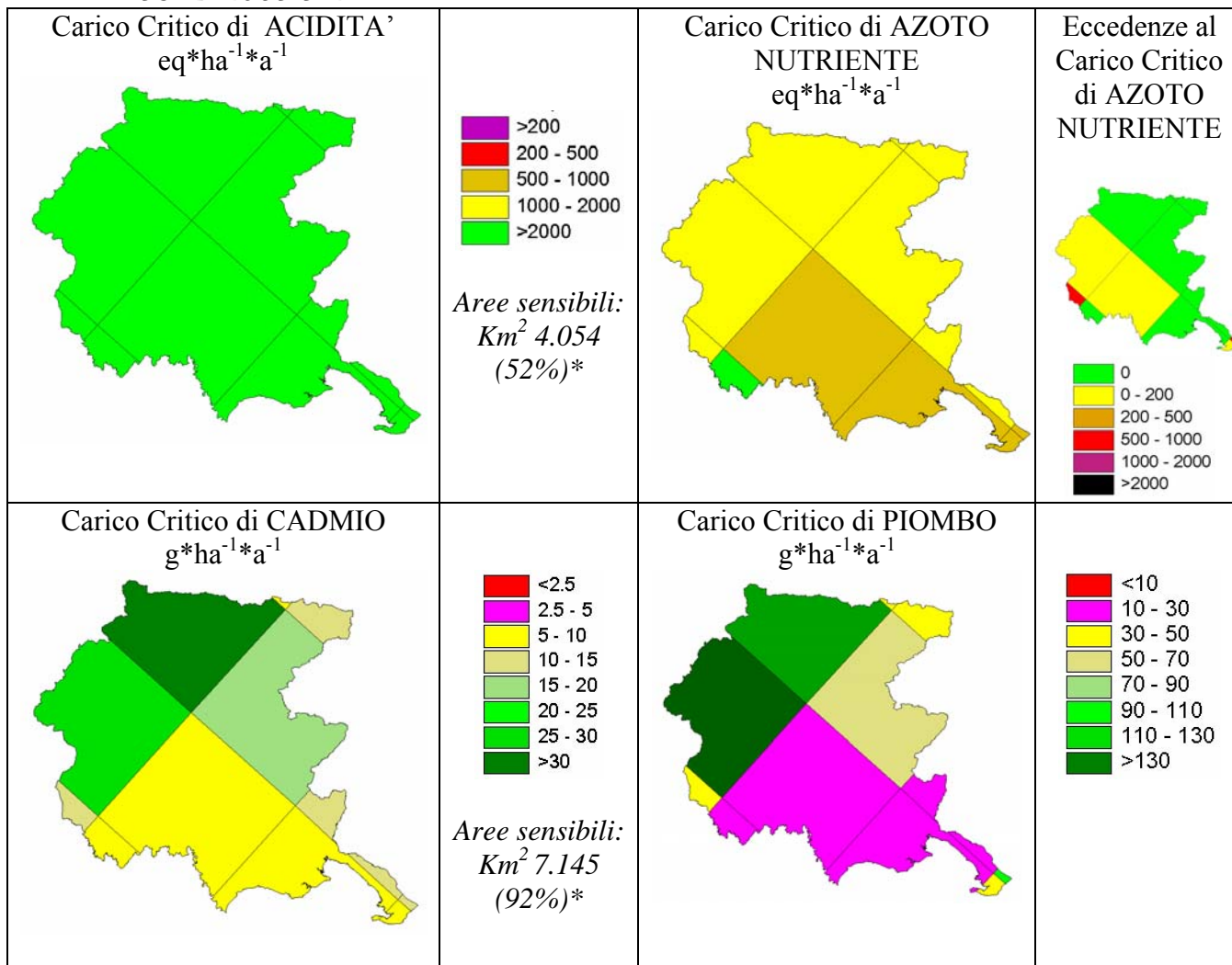


Figura 6: mappe dei carichi critici

Il territorio del Friuli presenta scarsissima sensibilità alle deposizioni acide e come il resto dell'Italia eccedenze^o praticamente nulle. Anche per l'azoto nutriente la situazione non appare problematica, mostrando una sensibilità medio-bassa su tutto il territorio. Anche le eccedenze^o di azoto nutriente registrate sul territorio appartengono a classi di valore medio-basso.

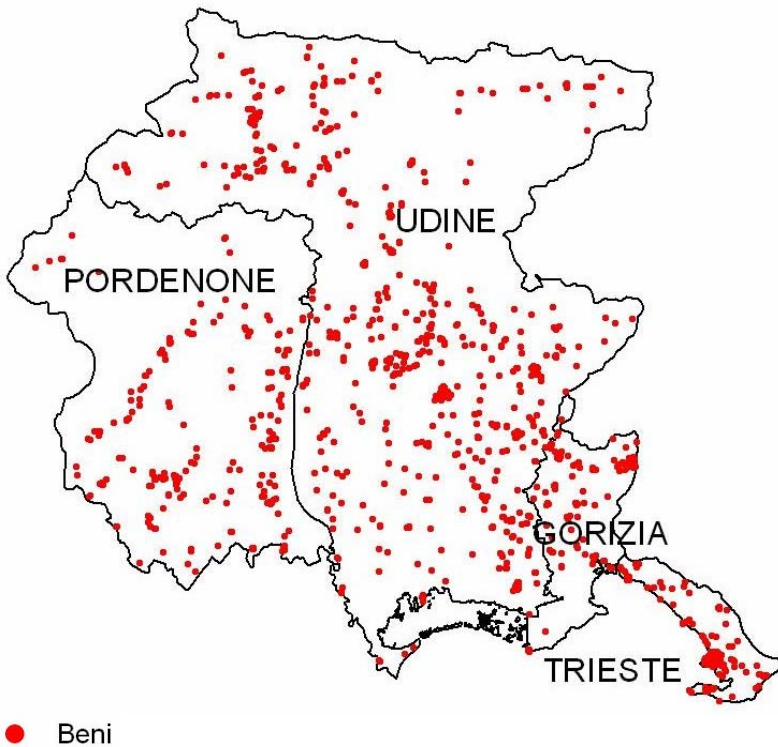
Per i metalli pesanti si osserva invece una sensibilità media del suolo nel caso del cadmio e medio-alta nel caso del piombo, in particolare nelle aree meridionali della regione, sulle coste ed al confine con il Veneto. Questo dato conferma quindi la maggiore diffusa sensibilità del suolo nei confronti di questo metallo pesante.

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali, mentre per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 7: Distribuzione dei beni schedati



In Friuli Venezia Giulia è presente il 2,1% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale.

Il numero totale dei beni è 2050 di cui 134 archeologici, 1907 architettonici e 9 musei.

Il rischio territoriale, calcolato come prodotto tra la concentrazione di inquinante e il numero di beni, risulta in prevalenza *medio_basso* (province di Pordenone e Udine) e *medio* (province di Udine, Gorizia e Trieste).

Figura 8: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM₁₀ antropico (µg/m³) per il 2005

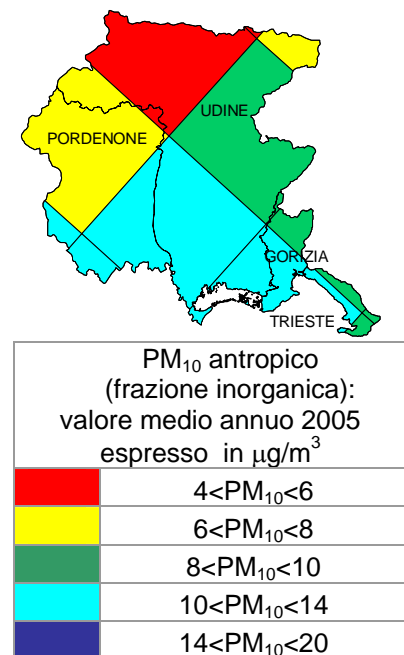
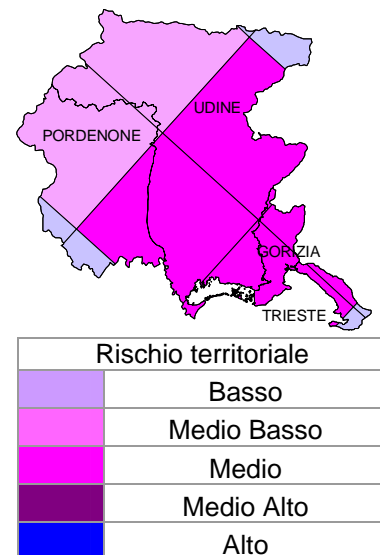


Figura 9: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM₁₀ antropico



Le Risposte

Dalla valutazione della qualità dell'aria emerge che al centro della problematica, nei mesi invernali, vi sono gli ossidi di azoto. Nei mesi estivi invece prevale il problema rappresentato dalle elevate concentrazioni di ozono. In Figura 10 è riportato il numero di *interventi* adottati sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti*, *Industria*, *Attività domestiche e commerciali*, *Altro*⁷.

Si può osservare che nel triennio 2003-2005 la gran parte degli interventi riguarda il macrosettore dei *Trasporti*.

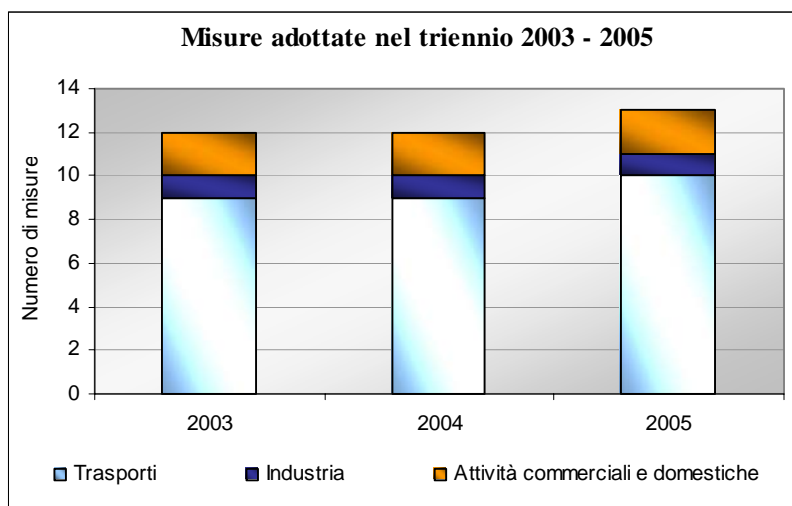


Figura 10: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (EX APAT) (2005), il settore dei trasporti rappresenta la fonte più rilevante di emissione di PM₁₀ e di NO_x, ne consegue dunque che la Regione si propone di operare essenzialmente per la riduzione delle emissioni da tale settore. Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 (vedi Figura 11) risulta che la gran parte dei provvedimenti adottati riguarda il *trasporto privato* e la *mobilità sostenibile*.

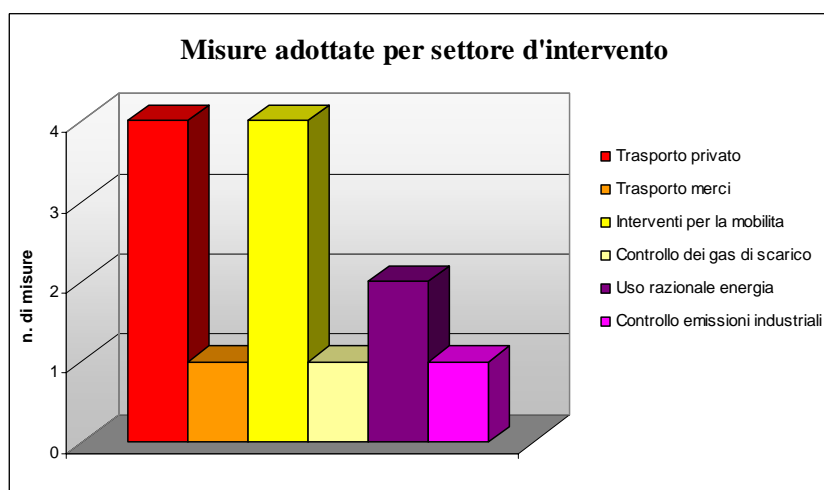


Figura 11: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

⁷ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio regionale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situata nel paese, fonti situate in più di un paese).



Figura 12: Livello amministrativo

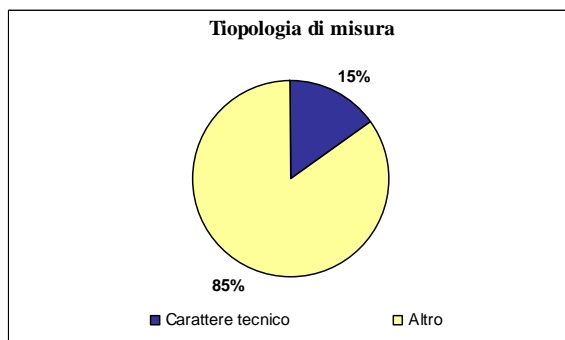


Figura 13: Tipologia di misura

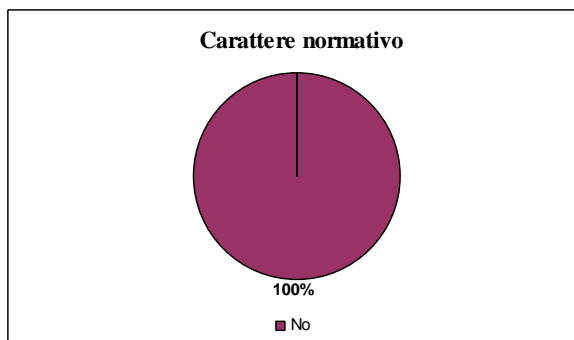


Figura 14: Carattere normativo

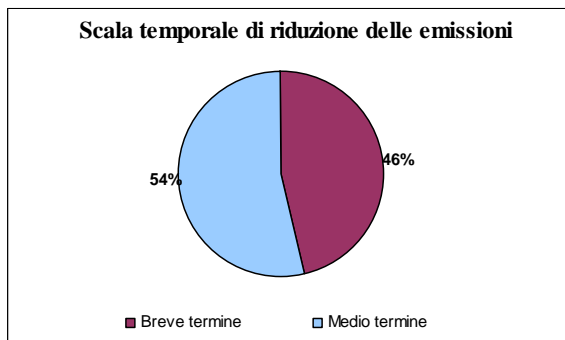


Figura 15: Scala temporale

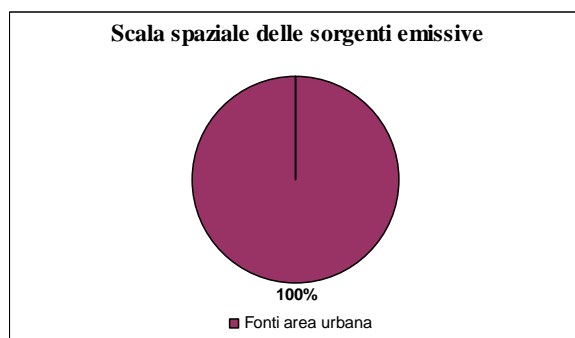


Figura 16: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive ed il livello amministrativo.

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ⁸	Livello amministrativo
Ampliamento della ZTL e della zona pedonale	IT0601	Urbana	Locale
Piano antismog: limitazioni della circolazione veicolare, istituzione di parcheggi, favorire l'acquisto e l'uso di mezzi ecologici, interventi a favore della mobilità alternativa	IT0602	Urbana	Locale
Razionalizzazione trasporto merci: regolamentare le operazioni di scarico e trasporto merci per gli esercizi commerciali		Urbana	Locale
Iniziative per promuovere la mobilità alternativa: creazione di corsie preferenziali per i mezzi pubblici, agevolazioni per l'utilizzo dei mezzi ferroviari con bus navetta di collegamento fra la stazione ferroviaria ed il centro cittadino		Urbana	Locale
Istituzione di nuove aree pedonali e ZTL		Urbana	Locale
Controllo delle emissioni dei gas di scarico "Bollino blu" e provvedimenti sul "parco" veicolare		Urbana	Locale
Controlli efficienza impianti di riscaldamento		Urbana	Locale
Riconversione a metano degli impianti di riscaldamento negli edifici pubblici del comune di Trieste		Urbana	Locale
Protocolli di intesa con gli insediamenti industriali per attuare misure atte alla riduzione delle emissioni inquinanti		Urbana	Locale

Tabella 3: Elenco delle misure adottate

Nota: nel questionario piani e programmi_2005 non è stata riportata alcuna indicazione sul calendario di attuazione degli interventi.

⁸ La *Scala spaziale delle sorgenti di emissione*, su cui la misura agisce, è definita: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese).



Regione Liguria

I Determinanti

POPOLAZIONE: 1,6 milioni di abitanti (2,7% della popolazione italiana) e 770 mila famiglie. Il territorio ligure è suddiviso in 235 comuni di cui il 76% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti e solo uno con oltre mezzo milione di persone (*Genova 651.686 residenti*).

SUPERFICIE: 5.422 km² (1,8% della superficie italiana) di cui il 65% viene classificato come montagna ed il 35% come collina.

USO DEL SUOLO:



	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	264	5%
	Territori agricoli	870	16%
	Territori boscati e seminaturali	4263	79%
	Territori artificiali	1	0%
	Zone umide	10	0%

Figura 1: uso del suolo

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 3.229 ktep (2% dei consumi nazionali) aumentato del 2% rispetto al 1990. Il 2% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia da fonti rinnovabili.

Il settore dei trasporti assorbe il 31% dell'energia (-0,5% rispetto al 1990), seguito dal settore residenziale con il 28% (+6% rispetto al 1990) e dal settore industriale con il 25% (-11% rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 1,26 milioni (2,8% dei veicoli nazionali), di cui circa il 65% autovetture, il 24% motocicli e l'8% autocarri. Il 75% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 23% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 185 mila unità (+17%) di cui 156 mila motocicli (84%), 35 mila autocarri (19%) e 5 mila autovetture (2%). Si sono invece ridotti i motocarri di 7 mila unità (-4%) e gli altri veicoli di 2500 unità (-1%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 162 mila unità mentre quelle alimentate a benzina sono diminuite di 168 mila unità. La rete viaria è composta da 375 km di autostrade (6% del totale nazionale), 4.241 km di strade regionali e provinciali (3% del totale nazionale) e 138 km di rete di interesse nazionale (1% del totale nazionale). La rete ferroviaria si estende per 501 km (3% della rete nazionale) di cui un 65% a binario doppio e un 35% a binario singolo. Il 3% circa della rete risulta non elettrificato.

All'aeroporto di Genova sono transitati circa 1 milione di passeggeri (794 mila nel 1995) e 2 mila tonnellate di merci (circa 5 mila tonnellate nel 1995), che rappresentano rispettivamente lo 0,9% e lo 0,3% del traffico passeggeri e merci nazionale. All'aeroporto di Albenga sono transitati circa 12 mila passeggeri (522 nel 1995).

ECONOMIA: Il PIL della regione è 33.898 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (2,7% del PIL nazionale). I consumi sono pari a 31.041 milioni di euro (3,1% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 5.922 milioni di euro (2,3% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 24.927 euro, circa il 3% in più rispetto alla media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano nel periodo dal 1990 al 2005 una riduzione delle emissioni per diversi contaminanti. Le percentuali di riduzione vanno da 97,6% per il piombo a 28,8% per il rame. Alcuni contaminanti presentano nel 2005 un incremento delle emissioni rispetto a quanto registrato per il 1990. In particolare, si osservano incrementi per i metalli pesanti quali selenio (75,3%) e zinco (28,7%). Gli IPA e l'ammoniaca mostrano un incremento delle emissioni pari rispettivamente al 88,5% e 3,6%. Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 76,7% nel periodo considerato, mentre la diminuzione delle emissioni di ossidi di azoto è pari al 63,7%. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una notevole riduzione, rispettivamente del 63,1% e del 64,5%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	101.432,1	96.287,7	36.727,7	23.617,6	-76,7%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	115.048,0	96.846,7	53.300,0	41.737,0	-63,7%
COVNM	Mg	83.457,8	86.103,7	67.967,2	53.831,4	-35,5%
Monossido di carbonio	Mg	283.372,7	282.878,1	215.014,7	144.677,6	-48,9%
Ammoniaca	Mg	1.550,9	1.855,3	1.751,0	1.607,0	3,6%
Particolato (< 10 micron)	Mg	13.599,9	11.013,4	6.260,8	5.015,5	-63,1%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	12.743,0	10.180,2	5.711,4	4.517,6	-64,5%
Arsenico	kg	1.300,3	1.035,8	863,1	871,6	-33,0%
Cadmio	kg	332,3	290,7	253,8	121,3	-63,5%
Cromo	kg	7.674,8	5.432,0	2.150,5	2.344,4	-69,5%
Rame	kg	3.076,8	3.647,7	2.882,3	2.190,0	-28,8%
Mercurio	kg	278,2	288,5	185,1	155,1	-44,2%
Nichel	kg	9.785,1	9.920,0	5.941,3	4.627,9	-52,7%
Piombo	kg	156.091,8	67.899,6	30.939,0	3.680,9	-97,6%
Selenio	kg	787,5	730,4	632,3	1.380,8	75,3%
Zinco	kg	13.926,1	23.574,7	20.913,8	17.928,9	28,7%
Diossine e furani	g (teq)	11,7	10,5	7,5	2,0	-82,6%
IPA	kg	3.186,0	6.084,6	5.471,7	6.005,7	88,5%
Benzene	Mg	2.210,7	1.708,0	855,5	511,6	-76,9%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990. I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

La sorgente principale di ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, che contribuisce con il 64,4% nel 2005, seguito dal settore energetico (26,8%), riscaldamento (5,7%) e combustione nell'industria (2,7%). Per quanto riguarda gli andamenti temporali dei settori con maggiori emissioni, è evidente una riduzione consistente degli NO_x a carico del settore energetico (-83,8%) e dei trasporti su strada (-40,6%), mentre per il settore "altre modalità di trasporto" e per il riscaldamento si osservano incrementi rispettivamente del 14,3% e 22,5%.

Per le polveri sottili è evidente un ruolo rilevante da parte dei trasporti (52,4%). Particolarmente rilevanti appaiono le riduzioni delle emissioni a carico del settore energetico (-91,7%), della combustione industriale (-78,0%) e dei trasporti su strada (-28,3%), mentre per il riscaldamento nel 2005 si registrano emissioni più che raddoppiate rispetto al 1990 (115,6%).

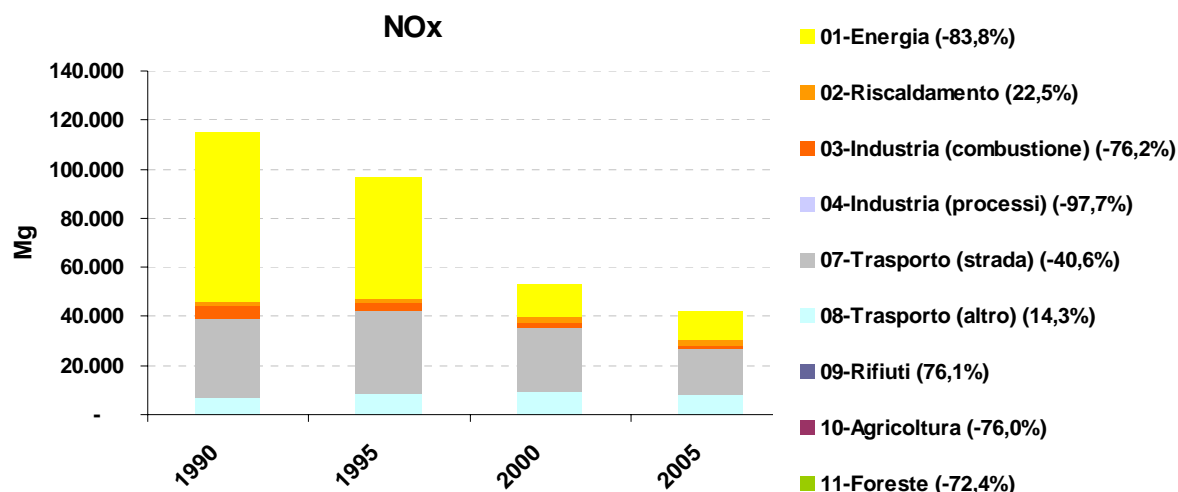


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

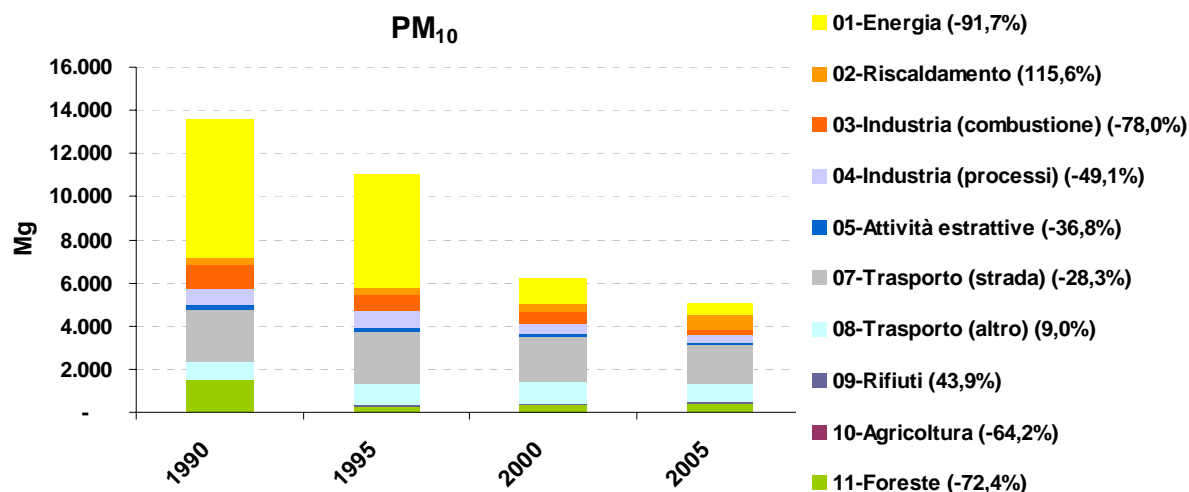


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

Inquinante	CO	NO ₂	PM ₁₀	PM ₁₀	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL ²	VL annuale ³ (a)	VL annuale ⁴ (a)	VL giornaliero ⁵ (d)	OLT ⁶	VB ⁷
Codice zona	IT0701	IT0701; IT0703; IT0706	IT0701; IT0706	IT0701; IT0706; IT0702; IT0705	IT0709; IT0710	IT0709; IT0710

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell’Aria*⁸ per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- le stazioni in cui è stato superato il VL del CO e la gran parte di quelle in cui sono stati superati il VL+MDT *annuale* dell’NO₂ ed i *valori limite* del PM₁₀ sono urbane di traffico (UT);
- le stazioni in cui sono stati superati il VL+MDT *annuale* dell’NO₂ ed il VL *annuale* del PM₁₀, classificate come urbane industriali (UI), sono rispettivamente, circa il 10% ed il 30% del totale;
- le stazioni in cui è stato superato il VL *giornaliero* del PM₁₀, classificate come suburbane industriali (SI), sono circa il 10% ed il 20% del totale;
- tutte le stazioni in cui sono stati superati l’OLT ed il VB dell’O₃ sono di fondo.

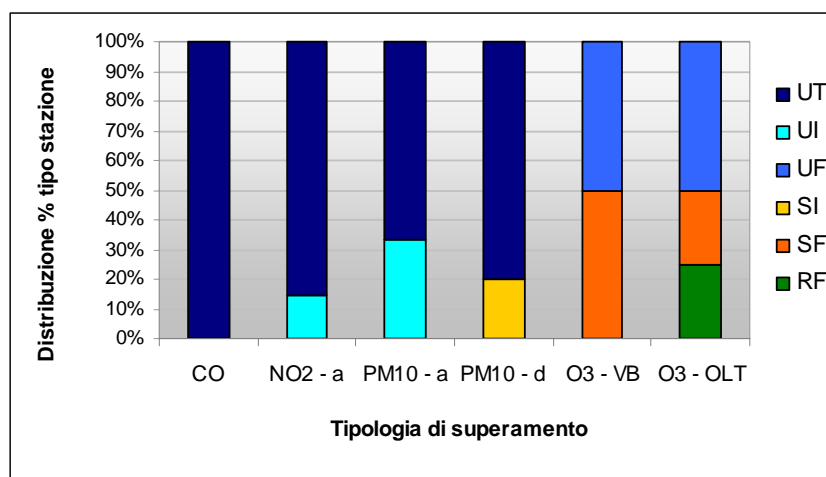


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

In Figura 5 si illustra, mediante rappresentazione cartografica, la zonizzazione del territorio provinciale per gli inquinanti normati dal DM 60/2002 ai fini del mantenimento e del risanamento della qualità dell’aria.

La regione Liguria ha individuato una zonizzazione specifica per l’inquinante ozono, riportata in Figura 6.

² Il VL per il monossido di carbonio (CO), per la protezione della salute umana la, è di 10 mg/m³ (come *media massima giornaliera su 8 ore*) da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

³ Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

⁴ Il VL annuale per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁵ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁶ L’OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come *media massima giornaliera su 8 ore nell’arco di un anno civile*).

⁷ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come *media massima giornaliera su 8 ore*) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come *media su 3 anni*.

⁸ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; SF= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

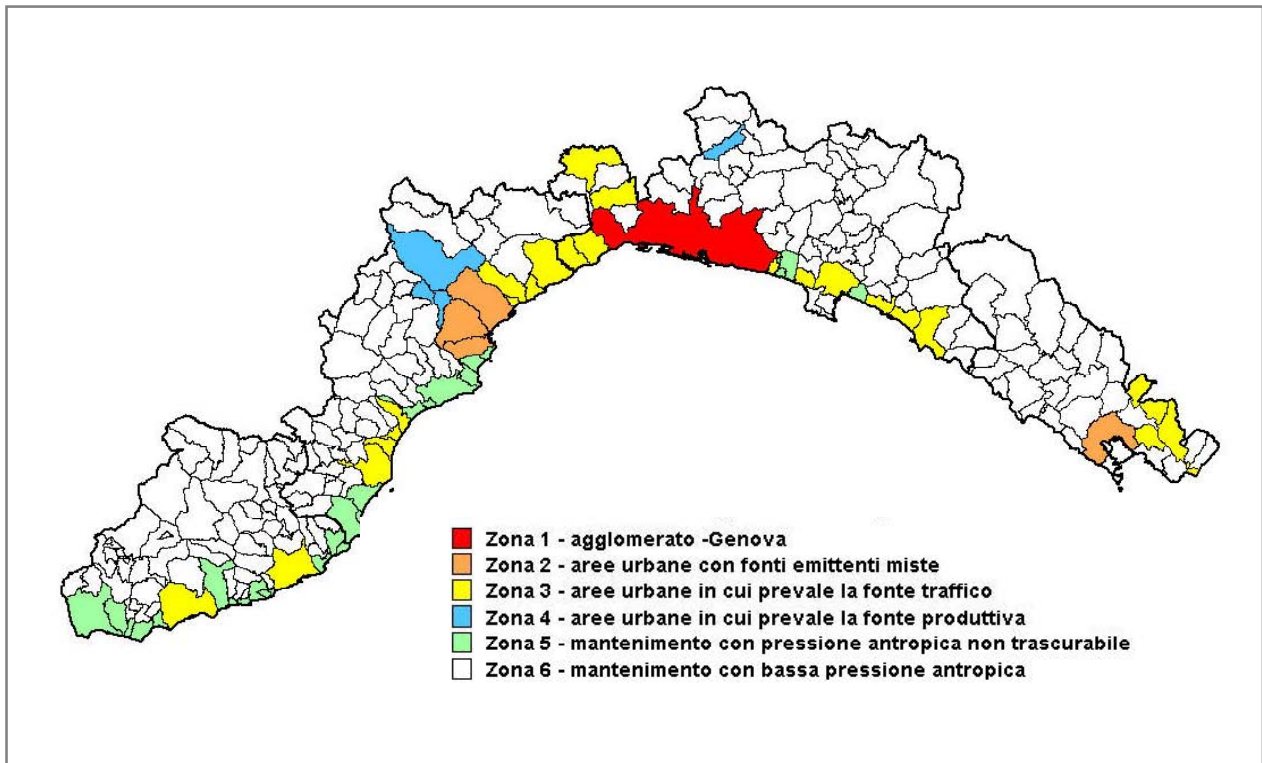


Figura 5: Zonizzazione del territorio per gli inquinanti del DM60/02

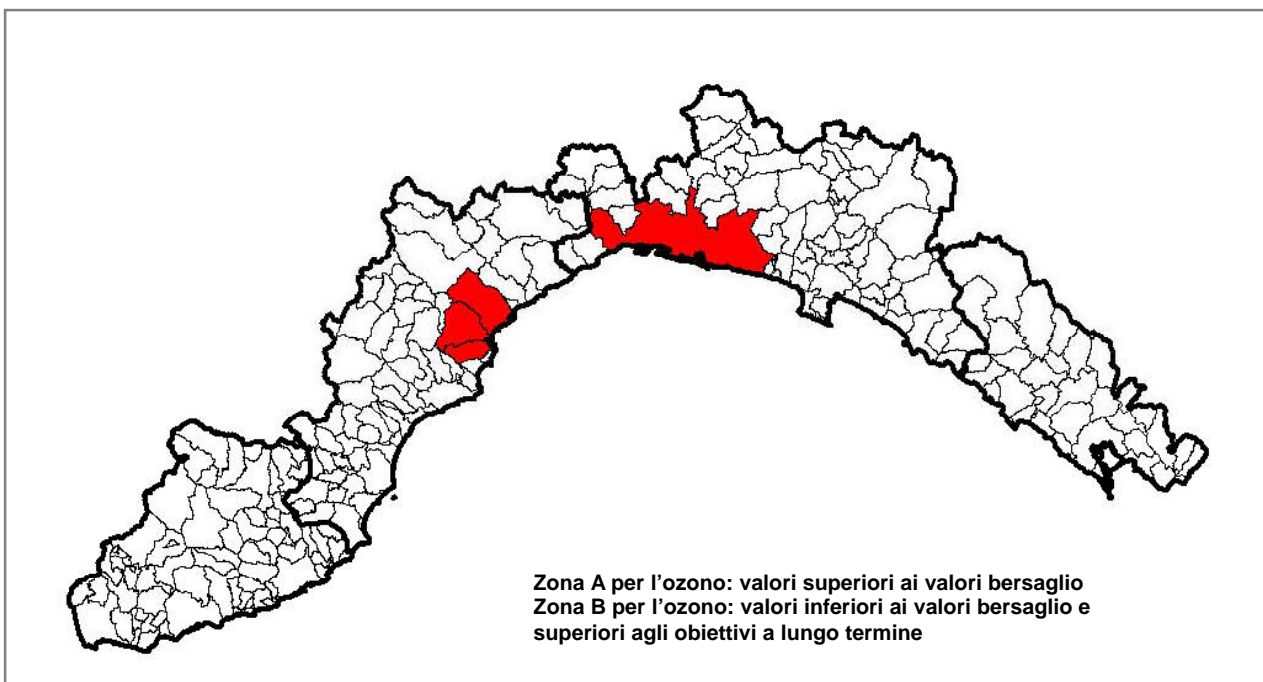


Figura 6: Zonizzazione del territorio per l'O₃

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

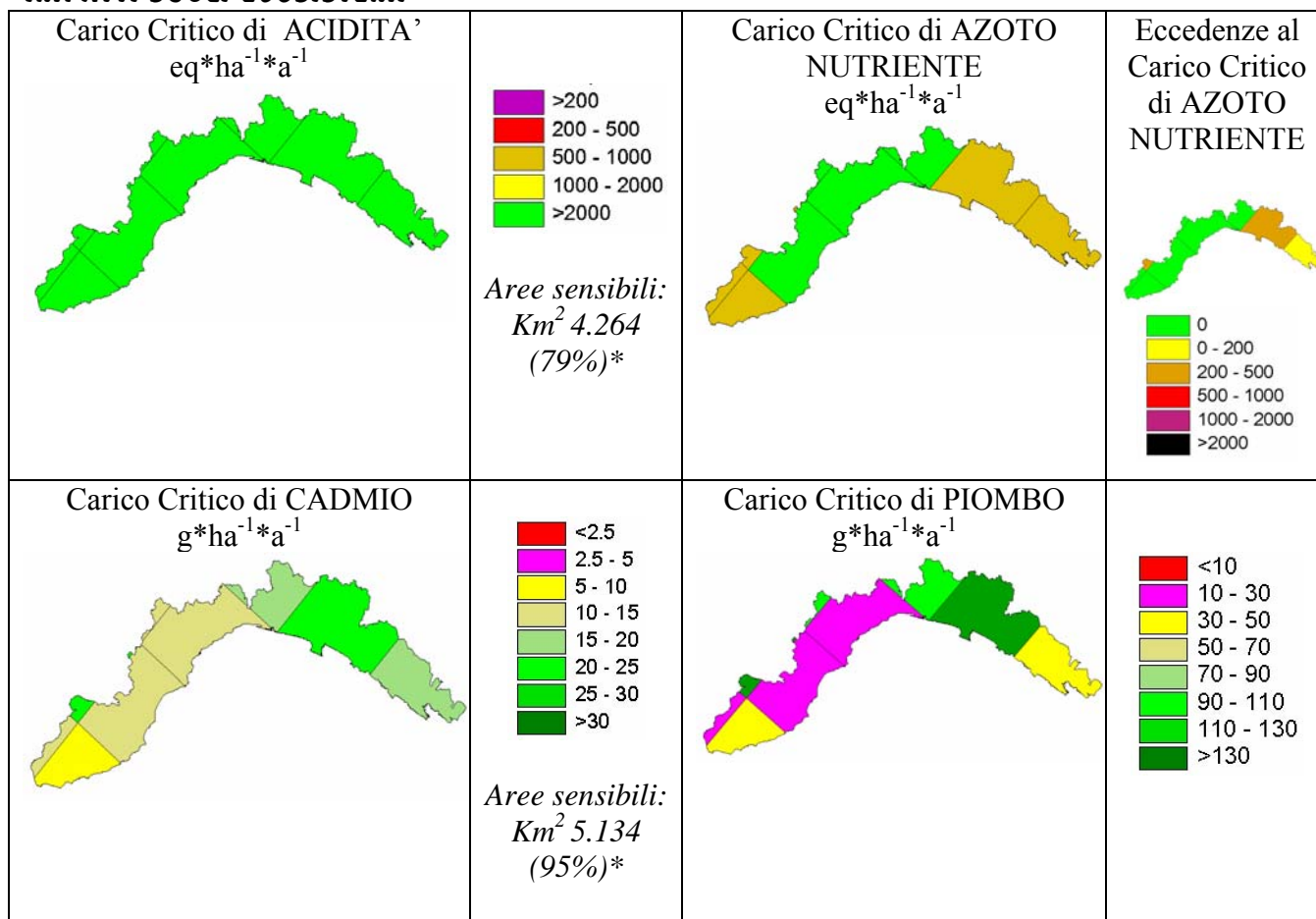


Figura 7: mappe dei carichi critici

Il territorio ligure presenta scarsissima sensibilità alle deposizioni acide e come il resto dell'Italia eccedenze^o praticamente nulle. Per quel che concerne l'azoto nutriente è invece presente una sensibilità medio-bassa per l'intera regione. Le eccedenze^o si localizzano prevalentemente nell'aree ad est e sono caratterizzate da valori medio bassi. Diversamente il suolo risulta mediamente sensibile ai metalli pesanti nel caso del cadmio, mentre per il piombo si evidenziano aree occidentali della regione con sensibilità elevata; la situazione conferma quindi la maggiore sensibilità del suolo nei confronti di questo metallo.

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali, mentre per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 8: Distribuzione dei beni schedati

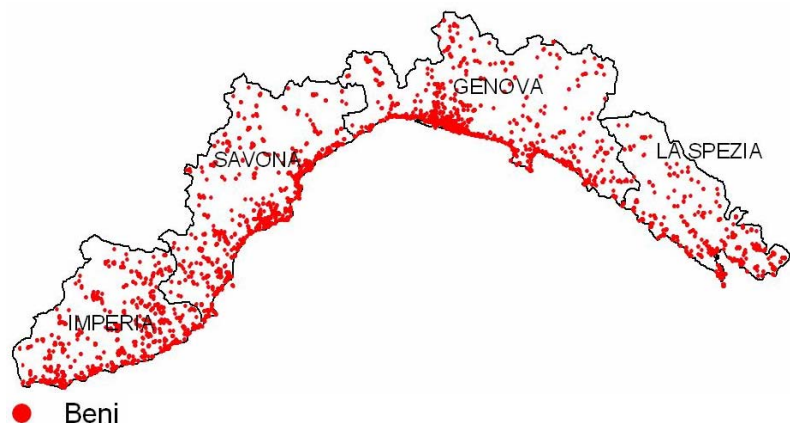
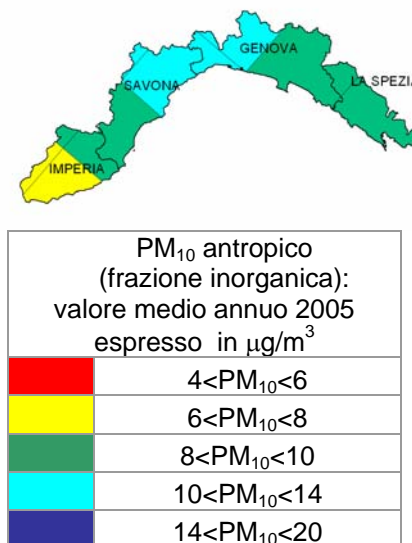
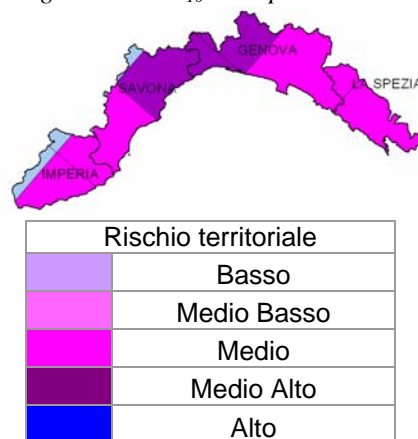


Figura 9: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM₁₀ antropico (µg/m³) per il 2005



In Liguria è presente il 6,8% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale. Il numero totale dei beni è 6598 di cui 259 archeologici, 6328 architettonici e 11 musei. Il maggiore numero di beni si trova principalmente lungo la costa ligure. Il rischio, calcolato come prodotto tra la concentrazione di inquinante e il numero di beni, risulta essere *medio_alto* nelle province di Genova e Savona, in cui si osservano i valori di inquinante maggiori di quelli registrati nelle altre aree.

Figura 10: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM₁₀ antropico



Le Risposte

Dalla valutazione della qualità dell'aria in Liguria, presente nel piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, approvato con DCR n. 4 del 21/02/2006, emerge che in vaste zone del territorio ligure, gli inquinanti PM₁₀, NO₂ e O₃ presentano frequenti e consistenti superamenti dei limiti. In Figura 11 è riportato il numero di *interventi* adottati sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti*, *Industria*, *Attività domestiche e commerciali*, *Altro*⁹.

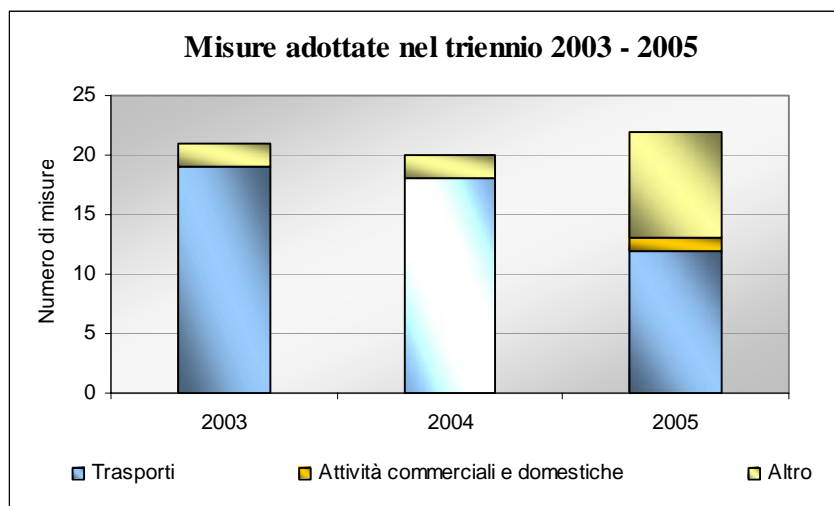


Figura 11: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (EX APAT) (2005), il settore dei trasporti rappresenta la fonte più rilevante di emissione di PM₁₀ e di NO_x. Si comprende dunque quanto siano prioritarie le azioni per la riduzione delle emissioni da tale settore.

Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 (vedi Figura 12) risulta che la gran parte dei provvedimenti adottati riguarda la *mobilità sostenibile* ed il *trasporto pubblico*. Numerose sono le iniziative in tali settori quali il servizio di car sharing, il mobility management, il potenziamento della flotta taxi collettivo e la realizzazione di aree di interscambio con moto elettriche.

⁹ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

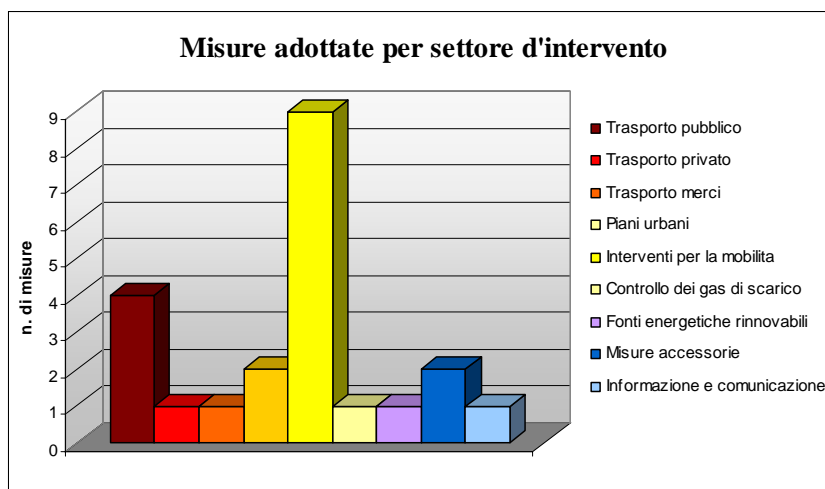


Figura 12: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio regionale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo;**
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situata nel paese, fonti situate in più di un paese).

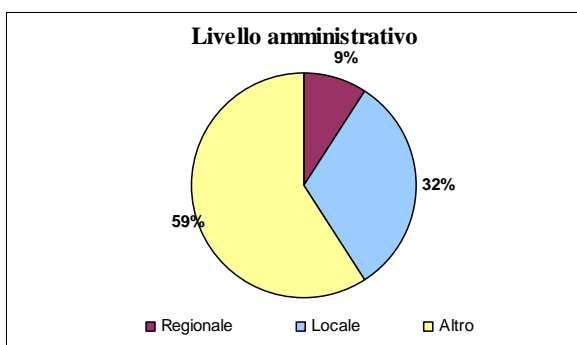


Figura 13: Livello amministrativo

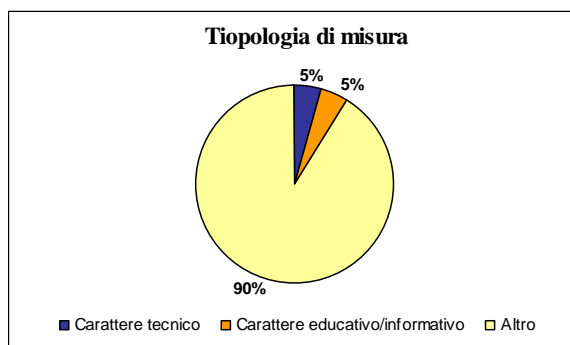


Figura 14: Tipologia di misura

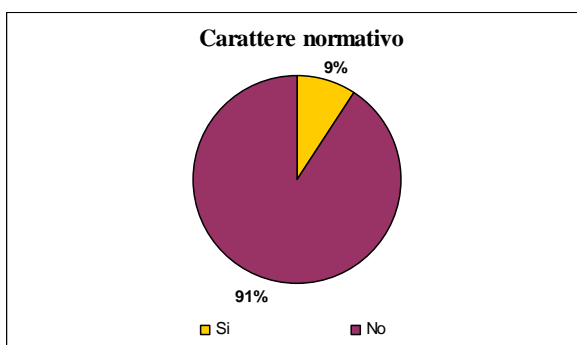


Figura 15: Carattere normativo

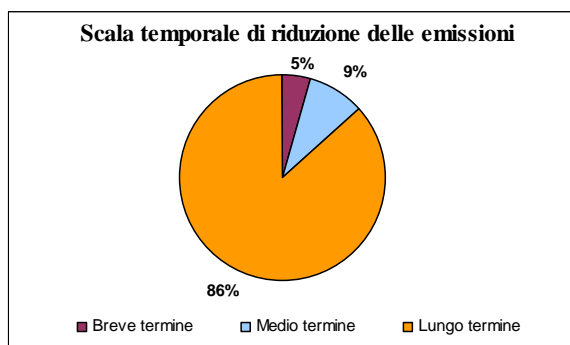


Figura 16: Scala temporale

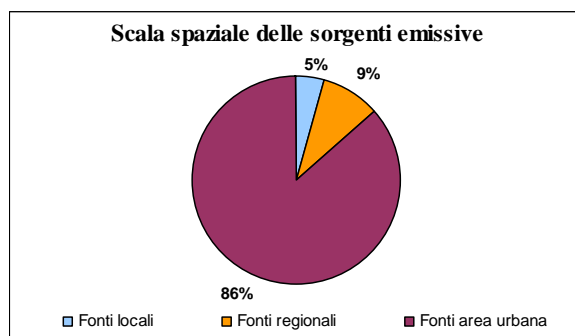


Figura 17: Scala spaziale delle sorgenti emmissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emmissive, il livello amministrativo ed il calendario di attuazione.

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ¹⁰	Livello amministrativo ¹¹	Calendario attuazione	
Adesione del Comune di Genova all'ICBI	IT0701	Urbana	Altro	sottoscrizione convenzione 10/2001	
Progetto CARAVEL: potenziamento delle flotte di mezzi pubblici elettrici o a metano, sistemi flessibili e innovativi di TP, nuove forme di proprietà ed uso dei veicoli, nuovi concetti di distribuzione delle merci e sistemi tecnologici evoluti per il controllo della mobilità e la diffusione dell'informazione ai cittadini		Urbana	Locale	02/2005 - 01/2009	
Provvedimento limitazione circolazione (comune di Genova): divieto di circolazione delle auto non catalizzate, l'attraversamento del centro cittadino a mezzi pre-EURO, divieto di circolazione ad autotreni, autoarticolati, autosnodati nella zona di Sampierdarena		Locale	Locale	da 10/2005	
Utilizzo fondi Carbon Tax: predisposizione del piano extraurbano del traffico di Genova		Urbana	Altro	approvazione programma regionale 11/2001	
Utilizzo fondi Carbon Tax: predisposizione del nuovo Piano urbano del traffico di Genova		Urbana	Altro		
Utilizzo fondi Carbon Tax: prolungamento linea filoviaria e acquisto filoveicoli articolati		Urbana	Altro		
Adesione del Comune di Genova alla Iniziativa Car Sharing		Urbana	Altro	attivazione servizio 07/2004	
Controllo delle emissioni dei gas di scarico		Urbana	Locale	annuale	
Bando solare termico: erogazione di contributi per l'installazione di impianti solari termici		IT0701 IT0702 IT0703 IT0705 IT0706	Regionale	Regionale	interventi conclusi
Piano degli interventi comunali per la riduzione dell'inquinamento atmosferico: attivazione sistema bike sharing; realizzazione di una copertura per percorso ciclabile; installazione di dispositivi anti inquinamento sui mezzi di TP; acquisto di veicoli con carburanti a BIA per usi di pubblica utilità; incentivi per l'acquisto bici a pedalata assistita e realizzazione di percorsi ciclabili			Urbana	Altro	entro 06/2008
Destinazione di ulteriori risorse per la realizzazione di un primo Stralcio di Programma regionale di interventi, nei comuni più critici, da emanarsi in attuazione del PRTQA	Urbana		Altro		
DOCUP - Attività di supporto alla gestione ambientale regionale: realizzazione di attività di informazione ed educazione ambientale rivolto al sistema delle imprese, agli enti pubblici e ai cittadini attinenti anche al settore inquinamento atmosferico	Regionale		Regionale	07/2007	

Tabella 3: Elenco delle misure adottate

¹⁰ La Scala spaziale delle sorgenti di emissione, su cui la misura agisce, è definita: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese).

¹¹ Il Livello amministrativo al quale è adottato il provvedimento può essere: Nazionale, Regionale o Locale; con il termine Altro si indica il caso in cui il provvedimento venga adottato a più livelli.



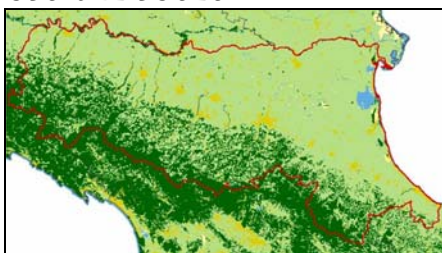
Regione Emilia Romagna

I Determinanti

POPOLAZIONE: 4,2 milioni di abitanti (7,1% della popolazione italiana) e 1,8 milioni di famiglie. Il territorio è suddiviso in 341 comuni di cui il 37% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti. Tutti i comuni capoluogo di provincia superano i 100 mila abitanti tranne Piacenza e Forlì-Cesena con rispettivamente 99 mila e 93 mila abitanti.

SUPERFICIE: 22.117 km² (7,3% della superficie italiana) di cui il 25% viene classificato come montagna, il 27% come collina e il 48% di pianura.

USO DEL SUOLO:



	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	1039	5%
	Territori agricoli	14978	68%
	Territori boscati e seminaturali	5726	26%
	Territori artificiali	66	0%
	Zone umide	290	1%

Figura 1: uso del suolo

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 14.055 ktep (11% dei consumi nazionali) aumentato del 28% rispetto al 1990. Il 38% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia, di cui il 91% da combustibili gassosi e solo il 9% da fonte rinnovabile. Il settore industriale assorbe il 32,5% dell'energia (+22% rispetto al 1990), seguito dal settore dei trasporti con il 30% (+38% rispetto al 1990) e dal settore residenziale con il 22% (+17% rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 3,45 milioni (7,6% dei veicoli nazionali), di cui circa il 74% autovetture, l'11% motocicli e l'11% autocarri. Il 64% delle autovetture è alimentato a benzina, il 27% a gasolio ed il 9% con altri carburanti. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 634 mila unità (+23%) di cui 318 mila autovetture (50%), 147 mila autocarri (23%) e 160 mila motocicli (25%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 459 mila unità mentre quelle alimentate a benzina sono diminuite di 93 mila unità. La rete viaria è composta da 568 km di autostrade (9% del totale nazionale), 11.483 km di strade regionali e provinciali (8% del totale nazionale) e 1.240 km di rete di interesse nazionale (6% del totale nazionale). La rete ferroviaria si estende per 1.060 km (7% della rete nazionale) di cui il 46% a binario doppio e il 54% a binario singolo. L'8% circa della rete risulta non elettrificato.

All'aeroporto di Bologna Panigale sono transitati circa 3,6 milioni di passeggeri (1,9 milioni nel 1995) e 16 mila tonnellate di merci (10 mila tonnellate nel 1995). L'aeroporto di Bologna rappresenta circa il 3,2% e il 2% del traffico passeggeri e merci nazionale. All'aeroporto di Forlì sono transitati circa 600 mila passeggeri (17 mila nel 1995) e 475 tonnellate di merci (2.090 tonnellate nel 1995), che rappresentano rispettivamente lo 0,5% e lo 0,1% del traffico passeggeri e merci nazionale. All'aeroporto di Rimini Miramare sono transitati circa 269 mila passeggeri (185 mila nel 1995) e 2.600 tonnellate di merci, pari rispettivamente allo 0,2% e lo 0,3% del traffico

passaggeri e merci nazionale. All'aeroporto di Parma sono transitati 55 mila passeggeri (23 mila nel 1995) e 757 tonnellate di merci.

ECONOMIA: Il PIL della regione è 108.358 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (8,8% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono 80.539 milioni di euro (8,1% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 22.708 milioni di euro (8,8% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 29.723 euro, circa il 22% in più rispetto alla media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano una riduzione delle emissioni per diversi contaminanti nel periodo considerato. Le percentuali di riduzione vanno da 94,9% per il piombo a 18,3% per l'ammoniaca. In questa regione la gran parte dei metalli pesanti presenta un incremento delle emissioni nel 2005 rispetto a quanto registrato nel 1990. Particolarmente rilevante appare l'incremento dell'arsenico (121,7%), seguono il selenio (47,3%), il mercurio (36,3%), il rame (34,9%), lo zinco (31,2%), il cadmio (23,1%) ed il nichel (15,0%). Gli IPA mostrano un incremento delle emissioni pari al 17,6%.

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 84,2%. Le emissioni di ossidi di azoto nel 2005 diminuiscono del 40,5% rispetto al 1990. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 26,3% e del 28,4%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	149.551,7	136.906,3	44.825,9	23.690,4	-84,2%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	147.971,2	149.160,7	104.928,2	88.105,1	-40,5%
COVNM	Mg	158.058,7	159.930,9	123.061,9	101.108,4	-36,0%
Monossido di carbonio	Mg	488.247,8	480.520,1	339.729,5	233.882,3	-52,1%
Ammoniaca	Mg	65.109,0	59.321,2	53.478,4	53.166,4	-18,3%
Particolato (< 10 micron)	Mg	18.700,3	19.013,1	15.701,5	13.787,1	-26,3%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	15.085,0	15.858,8	13.001,4	10.798,4	-28,4%
Arsenico	kg	1.384,6	1.481,2	3.518,1	3.069,6	121,7%
Cadmio	kg	476,3	471,0	515,6	586,5	23,1%
Cromo	kg	5.135,0	5.547,7	2.996,6	3.582,7	-30,2%
Rame	kg	1.737,5	2.202,8	2.238,9	2.343,9	34,9%
Mercurio	kg	347,3	381,4	377,3	473,4	36,3%
Nichel	kg	13.319,9	16.608,2	15.441,8	15.323,2	15,0%
Piombo	kg	301.342,5	130.719,6	65.200,2	15.485,3	-94,9%
Selenio	kg	888,4	1.373,2	1.266,6	1.309,0	47,3%
Zinco	kg	13.735,7	18.639,5	18.603,3	18.020,2	31,2%
Diossine e furani	g (teq)	55,3	32,4	18,3	8,2	-85,1%
IPA	kg	4.117,2	4.553,2	5.439,5	4.842,9	17,6%
Benzene	Mg	3.156,5	2.419,4	1.151,5	680,8	-78,4%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.
I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, che contribuisce con il 62,9% nel 2005, seguito dal settore dell'industria (18,5%), riscaldamento (14,0%) e dal settore energetico (3,8%). Per quanto riguarda gli andamenti temporali dei settori con maggiori emissioni, è evidente una riduzione consistente degli NO_x a carico del settore dei trasporti (-34,3%) e dei settori industriali (-57,2%), mentre per il riscaldamento si osservano incrementi del 54,7% nel periodo dal 1990 al 2005.

I trasporti contribuiscono con il 39,0% delle emissioni totali di polveri sottili nel 2005. Particolarmente rilevanti appaiono le riduzioni delle emissioni a carico del settore energetico (-95,6%), dei trasporti (-29,6%) e dei settori industriali (-24,5%), mentre per il riscaldamento nel 2005 si registrano incrementi del 15,4% rispetto al 1990.

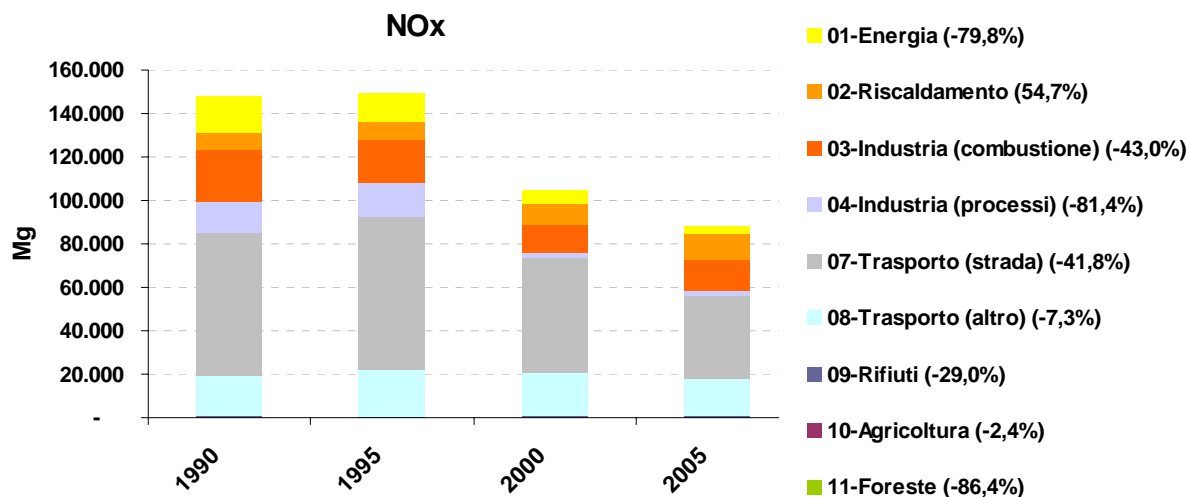


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

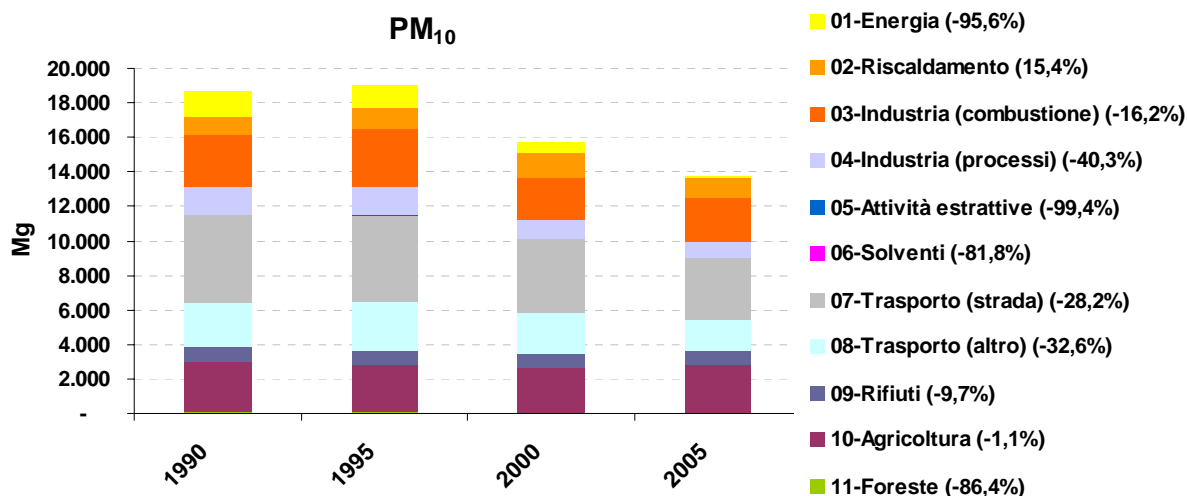


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

Inquinante	NO ₂	PM ₁₀	PM ₁₀	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL annuale ² (a)	VL annuale ³ (a)	VL giornaliero ⁴ (d)	OLT ⁵	VB ⁶
Codice zona	IT0822; IT0830; IT0831; IT0832; IT0833; IT0842; IT0852; IT0862	IT0832; IT0842; IT0863; IT0882	IT0802; IT0812; IT0832; IT0842; IT0843; IT0852; IT0862; IT0863; IT0872; IT0882	IT0802; IT0812; IT0822; IT0832; IT0842; IT0851; IT0872; IT0882; IT0862	IT0802; IT0812; IT0822; IT0832; IT0842; IT0851; IT0872; IT0882; IT0862

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell’Aria*⁷ per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- le stazioni in cui è stato superato il VL+MDT annuale dell’NO₂ e la gran parte di quelle in cui sono stati superati i *valori limite, annuale e giornaliero*, del PM₁₀ sono urbane di traffico (UT);
- le stazioni in cui sono stati rilevati superamenti dei *valori limite, annuale e giornaliero*, del PM₁₀, classificate come stazioni di fondo, sono circa il 30% del totale;
- le stazioni in cui sono stati superati l’OLT ed il VB dell’O₃ sono per lo più urbane di traffico (UT) ed urbane di fondo (UF).

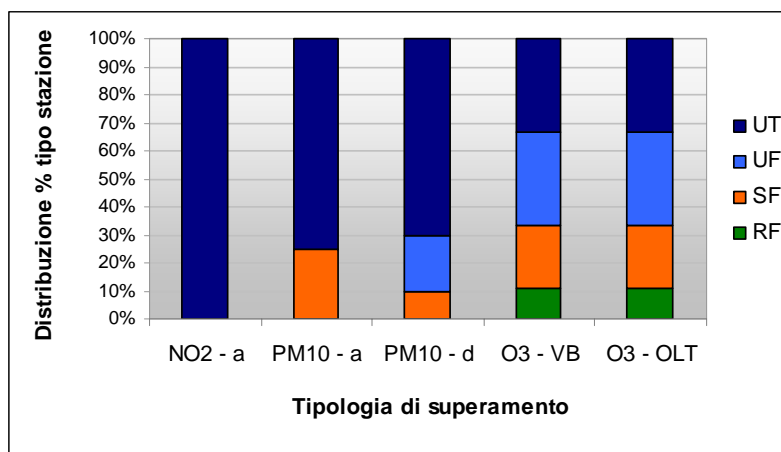


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

In Figura 5 si illustra, mediante rappresentazione cartografica, la zonizzazione⁸ del territorio regionale ai fini del mantenimento e del risanamento della qualità dell’aria.

² Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

³ Il VL annuale per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁴ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁵ L’OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell’arco di un anno civile).

⁶ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

⁷ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

⁸ La regione Emilia Romagna ha definito un’unica zonizzazione del territorio per gli inquinanti del DM 60/2002 e per l’ozono.

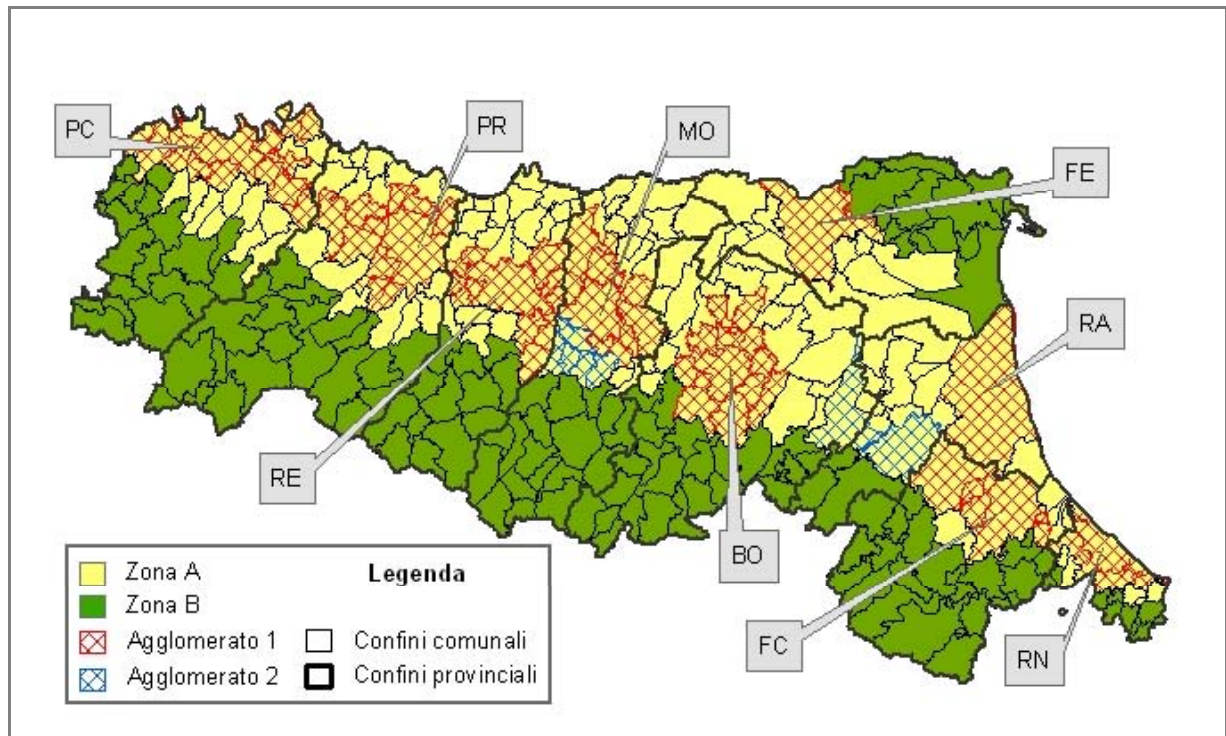


Figura 5: Zonizzazione del territorio

Zona A: territori dei comuni più densamente popolati nei quali sono presenti stabilimenti industriali o di servizio che possono provocare un elevato inquinamento atmosferico ed i territori dei comuni ad essi confinanti.

Zona B: territori dei comuni scarsamente popolati nei quali sono presenti stabilimenti industriali o di servizio che possono provocare un modesto inquinamento atmosferico o nei quali sono presenti aree di particolare interesse ambientale, turistico, artistico archeologico.

Agglomerato: porzioni della zona A dove è particolarmente elevato il rischio di superamento dei valori limite.

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

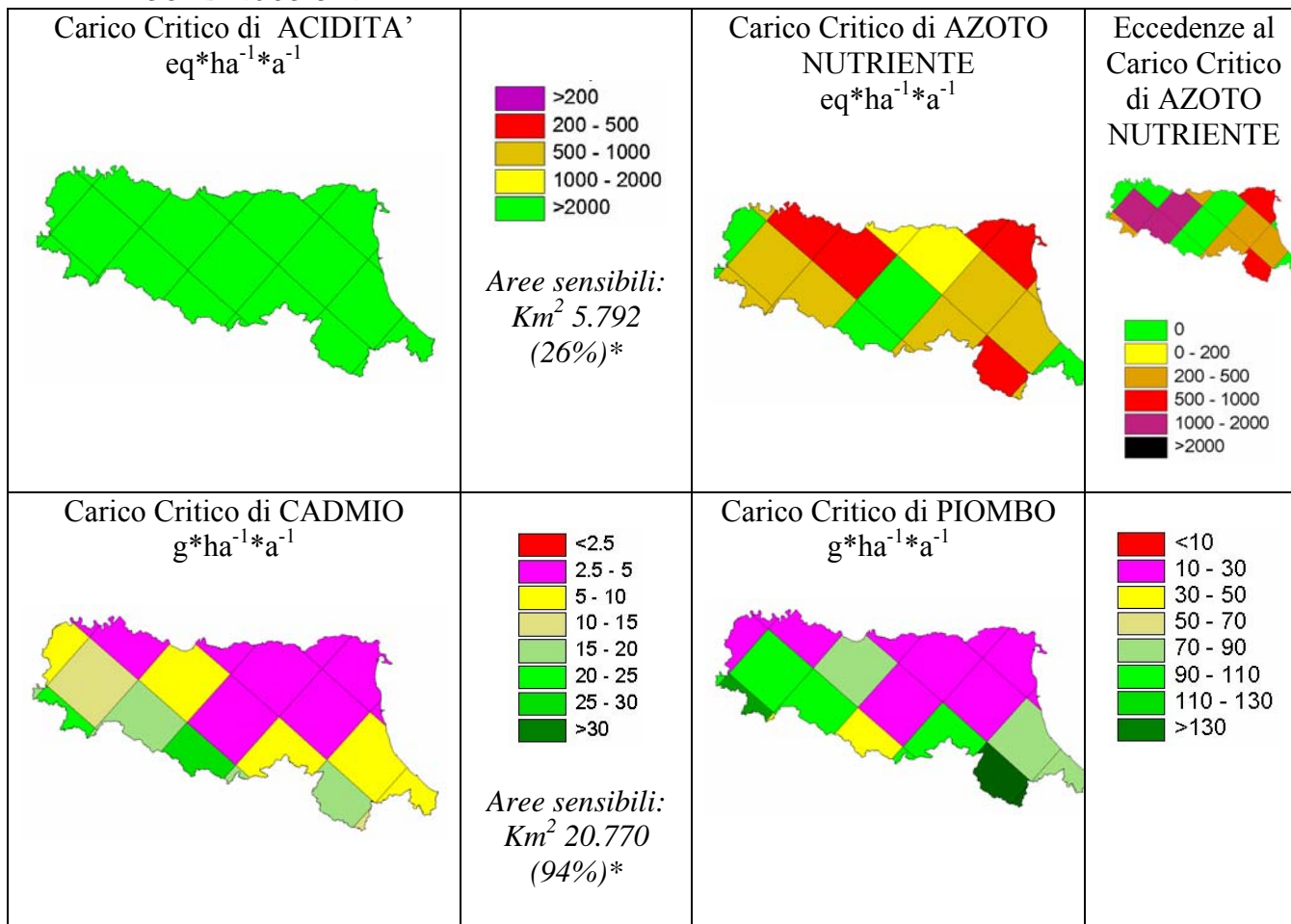


Figura 6: mappe dei carichi critici

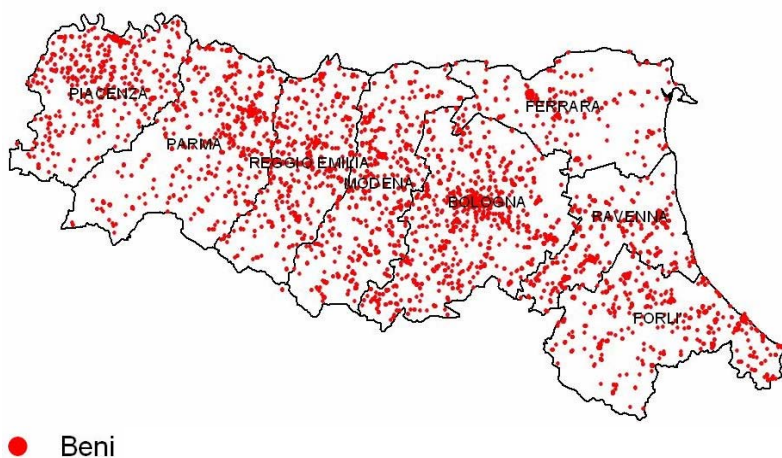
Il territorio emiliano presenta scarsissima sensibilità alle deposizioni acide e come il resto dell'Italia eccedenze^o praticamente nulle. Molto differente la situazione per quel che riguarda l'azoto nutriente: in questo caso sono evidenti le problematiche determinate dall'uso del suolo intensivo per l'agricoltura ed il pascolo, che lo rendono sensibile a questa tipologia di deposizioni. Sono presenti estese aree con eccedenze^o di azoto nutriente, sia ad est che ad ovest della regione. Considerazioni simili posso essere evidenziate anche per i metalli pesanti, per i quali si osserva una sensibilità decisamente elevata sia per il piombo che per il cadmio, in particolar modo nelle aree centro-settentrionali ed al confine con il Veneto.

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali. Per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 7: Distribuzione dei beni schedati



● Beni

Figura 8: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM₁₀ antropico (µg/m³) per il 2005



PM ₁₀ antropico (frazione inorganica): valore medio annuo 2005 espresso in µg/m ³	
	4 < PM ₁₀ < 6
	6 < PM ₁₀ < 8
	8 < PM ₁₀ < 10
	10 < PM ₁₀ < 14
	14 < PM ₁₀ < 20

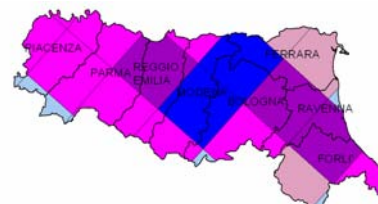
In Emilia Romagna è presente l'8,1% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale.

Il numero totale dei beni è 7841 di cui 376 archeologici, 7429 architettonici e 36 musei.

Le concentrazioni della frazione inorganica di PM₁₀ antropico, risultano particolarmente elevate nella parte settentrionale della regione al confine con la Lombardia.

Il rischio territoriale calcolato è *alto* nelle province di Bologna e Modena poiché caratterizzate da un maggiore numero di monumenti rispetto alle altre province.

Figura 9: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM₁₀ antropico



Rischio territoriale	
	Basso
	Medio Basso
	Medio
	Medio Alto
	Alto

Le Risposte

Dall'analisi dei Piani provinciali di risanamento e tutela della qualità dell'aria, approvati con DCP n. 69 del 09/10/2007⁹, DCP n. 8664 del 14/03/2007¹⁰, DCP n. 84071/07 del 24/09/2007¹¹, DCP n. 47 del 29/03/2007¹², DCP n. 29 del 28/3/2007¹³, DCP n. 78 del 27/7/2006¹⁴, DCP n. 113 del 18/10/2007¹⁵ e DCP n. 98 del 18/12/2007¹⁶, emerge che nel territorio della regione Emilia Romagna vengono sistematicamente superati i valori di legge per il materiale particolato e l'ozono ed occasionalmente per il biossido di azoto. Le maggiori criticità si verificano negli agglomerati urbani, dove sono superati i limiti per il PM₁₀ giornaliero e l'NO₂ annuale, mentre la media annuale del PM₁₀ è di poco inferiore al valore limite. La situazione è migliore lungo la costa e nelle aree rurali della Romagna lontane dalle emissioni industriali, dove comunque le medie giornaliere di PM₁₀ sono vicine alla soglia di legge.

In Figura 10 è riportato il numero di *interventi* adottati sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti*, *Industria*, *Attività domestiche e commerciali*, *Altro*¹⁷.

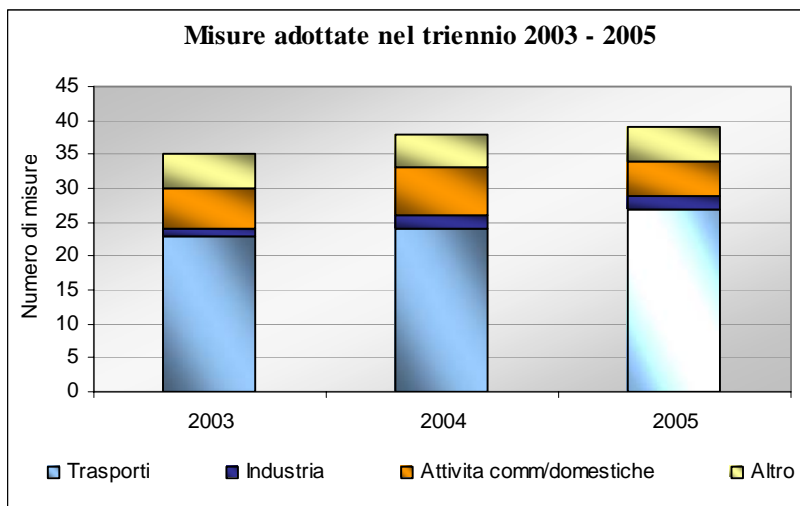


Figura 10: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (EX APAT) (2005), il trasporto su strada rappresenta la fonte più rilevante di emissione di PM₁₀ e di NO_x. Si comprende dunque quanto siano prioritarie le azioni per la riduzione delle emissioni da tale settore. Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 (vedi Figura 11) risulta che la gran parte dei provvedimenti adottati riguarda la *mobilità sostenibile*, il *trasporto privato* ed il *trasporto pubblico*.

⁹ DCP della provincia di Bologna

¹⁰ DCP della provincia di Ferrara

¹¹ DCP della provincia di Forlì-Cesena

¹² DCP della provincia di Modena

¹³ DCP della provincia di Parma

¹⁴ DCP della provincia di Ravenna

¹⁵ DCP della provincia di Reggio Emilia

¹⁶ DCP della provincia di Rimini

¹⁷ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

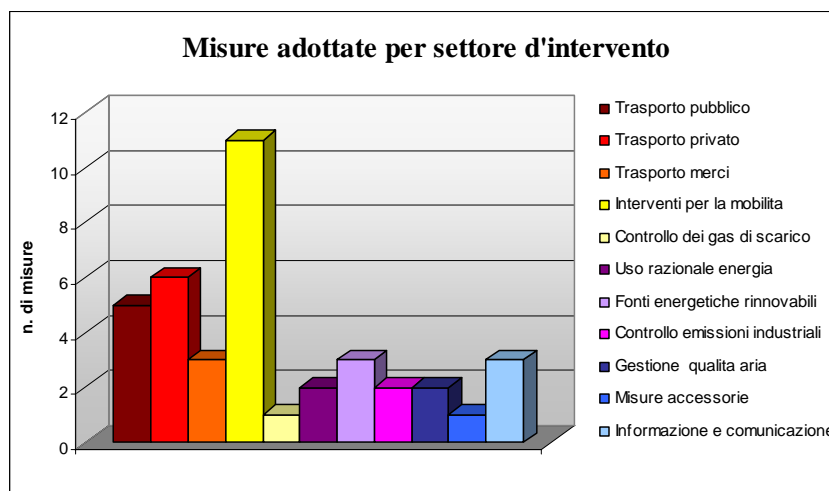


Figura 11: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio regionale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situate nel paese, fonti situate in più di un paese).



Figura 12: Livello amministrativo

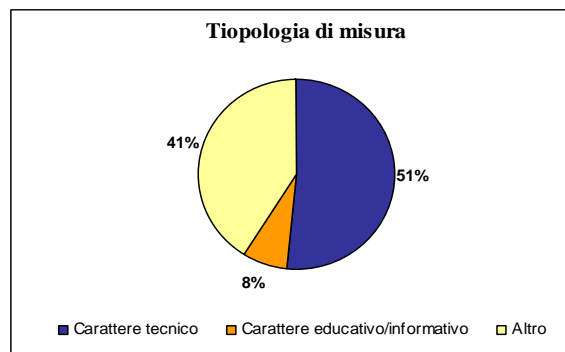


Figura 13: Tipologia di misura

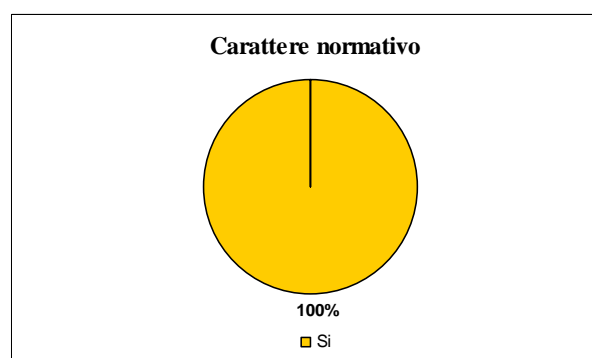


Figura 14: Carattere normativo

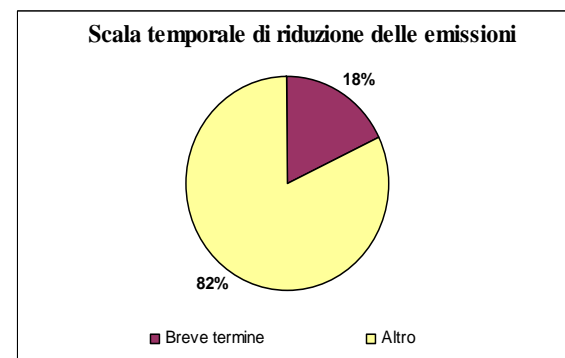


Figura 15: Scala temporale

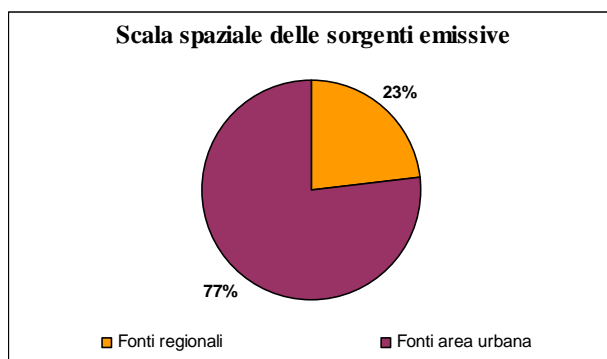


Figura 16: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive, il livello amministrativo ed il calendario di attuazione.

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ¹⁸	Livello amministrativo ¹⁹	Calendario attuazione
Post-trattamento gas di scarico ed impiego carburanti alternativi nelle flotte autobus	IT0802 IT0812 IT0822 IT0830 IT0831 IT0832 IT0833 IT0842 IT0843 IT0852 IT0862 IT0863 IT0872 IT0882	Urbana	Altro	Regionale
Rinnovo parco autobus		Urbana	Altro	2006
Mobilità sostenibile delle persone e intermodalità		Urbana	Altro	2006
Conversione motori da benzina a GPL/Metano e sviluppo rete distribuzione		Urbana	Altro	2006
Mobilità ciclopedonale urbana		Urbana	Altro	2006
Infrastrutture, tecnologie e sistemi di distribuzione commerciale in aree urbane		Urbana	Altro	2006
Mobilità sostenibile delle persone e intermodalità		Urbana	Altro	2006
Controllo delle emissioni dei gas di scarico		Urbana	Altro	annuale
Uso razionale dell'energia		Regionale	Altro	2006
Interventi per ridurre le emissioni del settore industriale		Regionale	Altro	2006
Interventi per ristrutturazione e messa in qualità delle reti di monitoraggio esistenti		Regionale	Altro	2006
Realizzazione di strumenti tecnici a supporto della gestione della qualità dell'aria		Regionale	Altro	2006
Informazione e comunicazione		Urbana	Altro	2006

Tabella 3: Elenco delle misure adottate

¹⁸ La *Scala spaziale delle sorgenti di emissione*, su cui la misura agisce, è definita: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese).

¹⁹ Il *Livello amministrativo* al quale è adottato il provvedimento può essere: Nazionale, Regionale o Locale; con il termine Altro si indica il caso in cui il provvedimento venga adottato a più livelli.



Regione Toscana

I Determinanti

POPOLAZIONE: 3,6 milioni di abitanti (6,2% della popolazione italiana) e 1,5 milioni di famiglie. Il territorio toscano è suddiviso in 287 comuni di cui il 40% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti e tre comuni con oltre i 100.000 abitanti (*Prato, Livorno e Firenze*).

SUPERFICIE: 22.994 km² (7,6% della superficie italiana) di cui il 25% viene classificato come montagna, il 67% come collina e l'8% come pianura.

USO DEL SUOLO:



	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	914	4%
	Territori agricoli	10359	45%
	Territori boscati e seminaturali	11522	50%
	Territori artificiali	59	0%
	Zone umide	114	0%

Figura 1: uso del suolo

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 8.861 ktep (7% dei consumi nazionali) aumentato del 13% rispetto al 1990. Il 20% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia da fonti rinnovabili.

Il settore industriale assorbe il 33,5% dell'energia (-3% rispetto al 1990), seguito dal settore dei trasporti con il 32% (+21% rispetto al 1990) e dal settore residenziale con il 20% (+12% rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 3,1 milioni (6,8% dei veicoli nazionali), di cui circa il 73% autovetture, il 13% motocicli e il 10% autocarri. Il 70% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 27% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 531 mila unità (+21%), 267 mila autovetture (50%), 129 mila autocarri (24%) e 142 mila motocicli (27%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 398 mila unità mentre quelle alimentate a benzina sono diminuite dei 124 mila unità. La rete viaria è composta da 424 km di autostrade (6% del totale nazionale), 12.723 km di strade regionali e provinciali (9% del totale nazionale) e 953 km di rete di interesse nazionale (4% del totale nazionale). La rete ferroviaria si estende per 1.436 km (9% della rete nazionale) di cui il 52% a binario doppio e il 48% a binario singolo. Il 35% circa della rete risulta non elettrificato.

All'aeroporto di Pisa S. Giusto sono transitati 2,3 milioni di passeggeri (922 mila nel 1995) e circa 10 mila tonnellate di merci (6 mila tonnellate nel 1995), pari rispettivamente al 2,1% e l'1,1% del

traffico passeggeri e merci nazionale. All'aeroporto di Firenze Peretola sono transitati 1,7 milioni di passeggeri (800 mila nel 1995) e 1.500 tonnellate di merci (304 tonnellate nel 1995), che rappresentano circa l'1,5% e lo 0,2% del traffico passeggeri e merci nazionale. All'aeroporto di Marina di Campo (Isola d'Elba) sono transitati circa 14 mila passeggeri (9 mila nel 1995), mentre all'aeroporto di Siena Impugnano circa 2.500 passeggeri (76 nel 1995).

ECONOMIA: Il PIL della regione è 82.960 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (6,7% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono 66.840 milioni di euro (6,7% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 14.538 milioni di euro (5,7% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 26.512 euro circa il 9% in più rispetto alla media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano una riduzione delle emissioni per diversi contaminanti. Le percentuali di riduzione vanno da 94,6% per il piombo a 6,2% per il cadmio. Diversi metalli pesanti presentano un incremento delle emissioni del 2005 rispetto a quanto registrato nel 1990. In particolare, le emissioni del 2005 aumentano per zinco (27,9%), arsenico (21,9%), nichel (16,2%), selenio (13,0%) e rame (4,2%). Gli IPA mostrano un incremento delle emissioni pari al 65,8%.

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 78,9% nel periodo considerato. Le emissioni di ossidi di azoto nel 2005 diminuiscono del 35,3% rispetto al 1990. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 30,4% e del 33,6%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	127.268,7	106.561,7	88.243,4	26.826,8	-78,9%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	111.696,0	105.835,9	91.236,6	72.222,1	-35,3%
COVNM	Mg	154.863,5	158.344,6	127.912,5	106.709,5	-31,1%
Monossido di carbonio	Mg	503.346,9	467.547,7	342.621,4	260.158,0	-48,3%
Ammoniaca	Mg	15.833,8	14.381,0	13.136,6	10.535,3	-33,5%
Particolato (< 10 micron)	Mg	15.255,4	13.459,8	12.097,4	10.621,7	-30,4%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	13.498,5	11.727,6	10.355,4	8.965,5	-33,6%
Arsenico	kg	4.093,3	3.499,2	5.968,9	4.987,8	21,9%
Cadmio	kg	541,2	518,1	579,3	507,5	-6,2%
Cromo	kg	5.435,8	4.881,9	3.477,3	3.354,2	-38,3%
Rame	kg	4.451,2	4.459,3	5.100,3	4.639,4	4,2%
Mercurio	kg	590,3	516,2	562,2	531,8	-9,9%
Nichel	kg	12.606,9	12.819,6	13.312,1	14.653,4	16,2%
Piombo	kg	285.063,0	123.180,9	60.422,2	15.388,7	-94,6%
Selenio	kg	987,1	1.065,4	1.176,3	1.115,7	13,0%
Zinco	kg	33.340,8	38.223,9	47.576,1	42.657,2	27,9%
Diossine e furani	g (teq)	19,1	12,2	8,1	5,7	-70,2%
IPA	kg	7.754,1	9.378,0	11.348,6	12.854,9	65,8%
Benzene	Mg	3.355,2	2.494,4	1.264,6	849,2	-74,7%

*Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.
I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.*

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, che contribuisce con il 69,3% nel 2005, seguito dal settore dell'industria (11,7%), riscaldamento (9,2%) e dal settore energetico (9,1%). Per quanto riguarda gli andamenti temporali dei settori con maggiori emissioni, è evidente una riduzione consistente degli NO_x a carico del settore dei trasporti

(-29,8%) e dei settori industriali (-55,5%), mentre per il riscaldamento si osservano incrementi del 39,9%.

Per le polveri sottili i trasporti contribuiscono con il 46,2% delle emissioni totali nel 2005, mentre i settori industriali rappresentano il 25,7% delle emissioni, seguiti dal riscaldamento con il 16,6%. Particolarmente rilevanti appaiono le riduzioni delle emissioni a carico del settore energetico (-70,1%), dei trasporti (-22,8%) e dei settori industriali (-30,1%), mentre per il riscaldamento nel 2005 si registra un raddoppio delle emissioni rispetto al 1990 (101,5%).

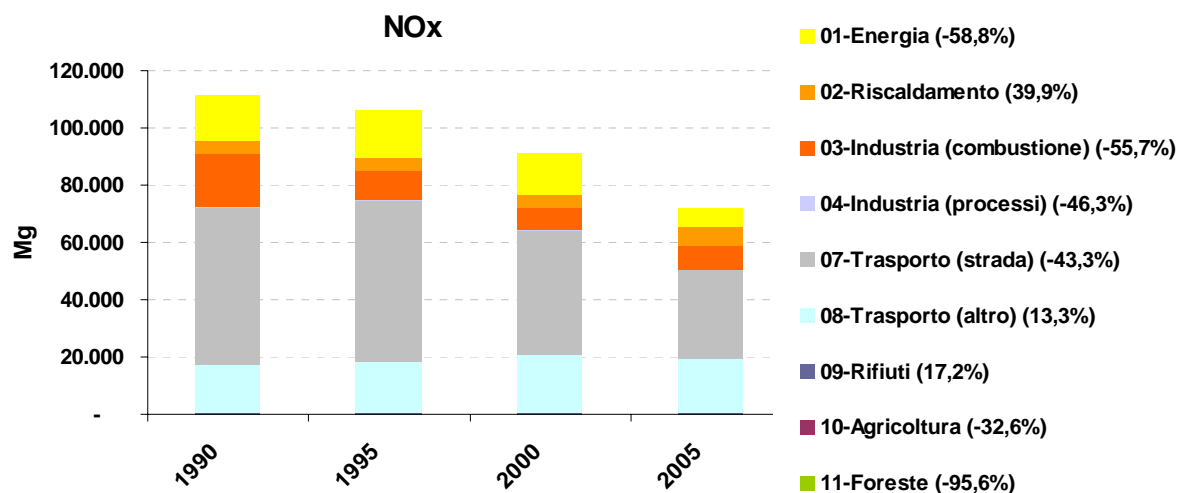


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

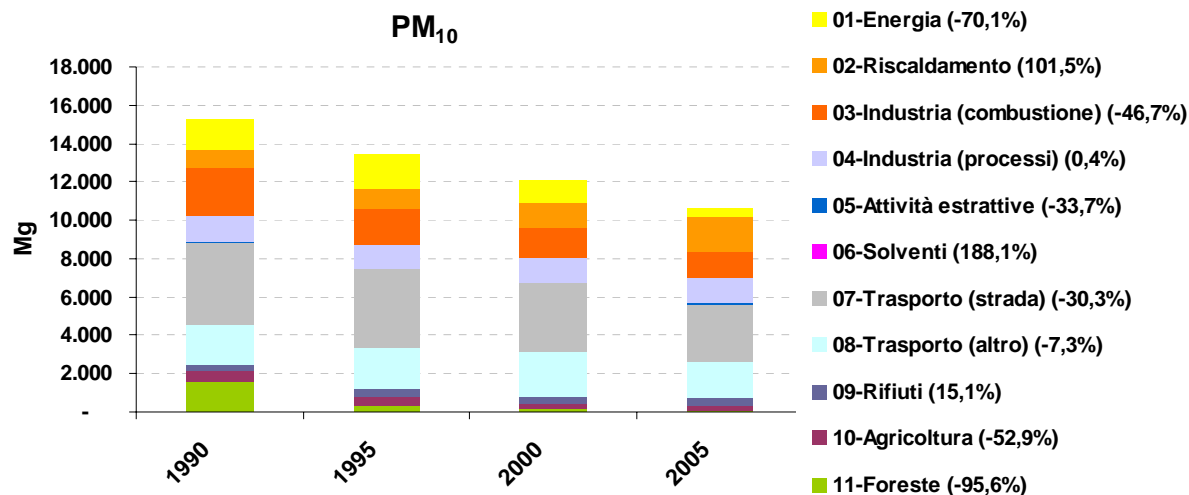


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

Inquinante	NO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM ₁₀	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL annuale ² (a)	VL orario ³ (h)	VL annuale ⁴ (a)	VL giornaliero ⁵ (d)	OLT ⁶	VB ⁷
Codice zona	IT0902; IT0903; IT0905	IT0905	IT0902; IT0903	IT0902; IT0903; IT0904; IT0905	IT0901; IT0903; IT0904; IT0905	IT0903; IT0904; IT0905

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell'Aria*⁸ per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- le stazioni in cui sono stati rilevati superamenti dei VL+MDT, *orario ed annuale*, dell'NO₂ sono soprattutto urbane di traffico (UT);
- le stazioni in cui sono stati superati i *valori limite, annuale e giornaliero*, del PM₁₀, classificate come urbane di fondo (UF), sono circa il 50% del totale;
- le stazioni in cui sono stati registrati superamenti del VL *giornaliero* del PM₁₀, classificate come rurali di fondo (RF), sono circa il 10% del totale;
- le stazioni in cui sono stati rilevati i superamenti dell'OLT e del VB dell'O₃ sono per lo più rurali di fondo (RF).

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

² Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

³ Il VL orario per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 200 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 250 µg/m³.

⁴ Il VL annuale per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁵ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁶ L'OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile).

⁷ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

⁸ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

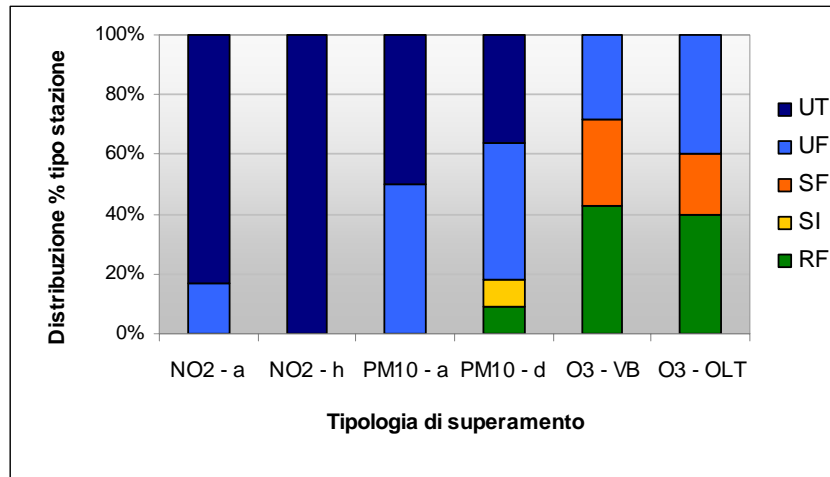
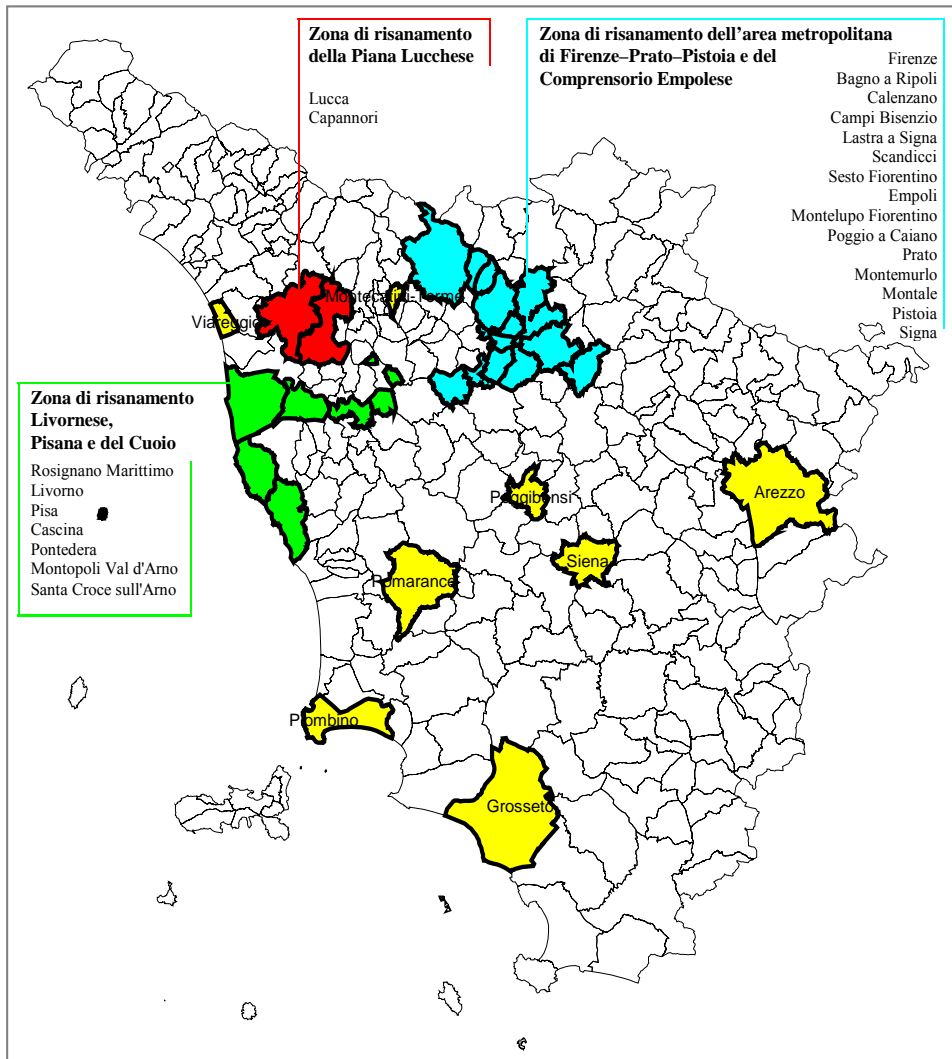


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

In Figura 5 si riporta la rappresentazione cartografica della zonizzazione⁹ del territorio regionale ai fini del mantenimento e del risanamento della qualità dell'aria.

⁹ La regione Toscana ha definito un'unica zonizzazione del territorio per gli inquinanti del DM 60/2002 e per l'ozono.



- Zona di mantenimento A-B - zona IT0901
- Zona di risanamento comunale - zona IT0902
- Zona di risanamento Livornese, Pisana e del Cuoio - zona IT0902
- Zona di risanamento della Piana Lucchese - zona IT0904
- Zona di risanamento dell'area metropolitana di Firenze-Prato-Pistoia e del Comprensorio Empolese -zona IT0905

Figura 5: Zonizzazione del territorio

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

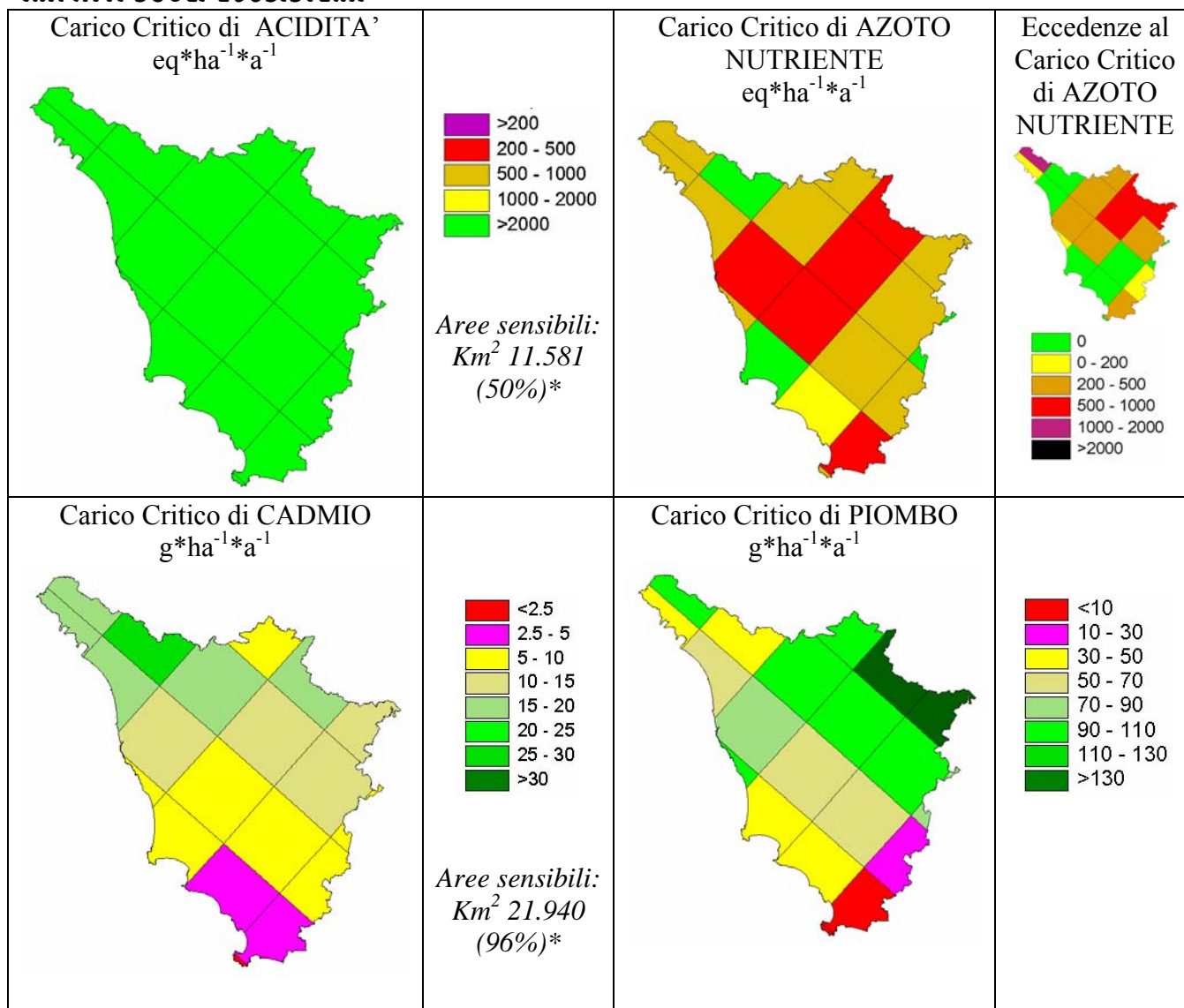


Figura 6: mappe dei carichi critici

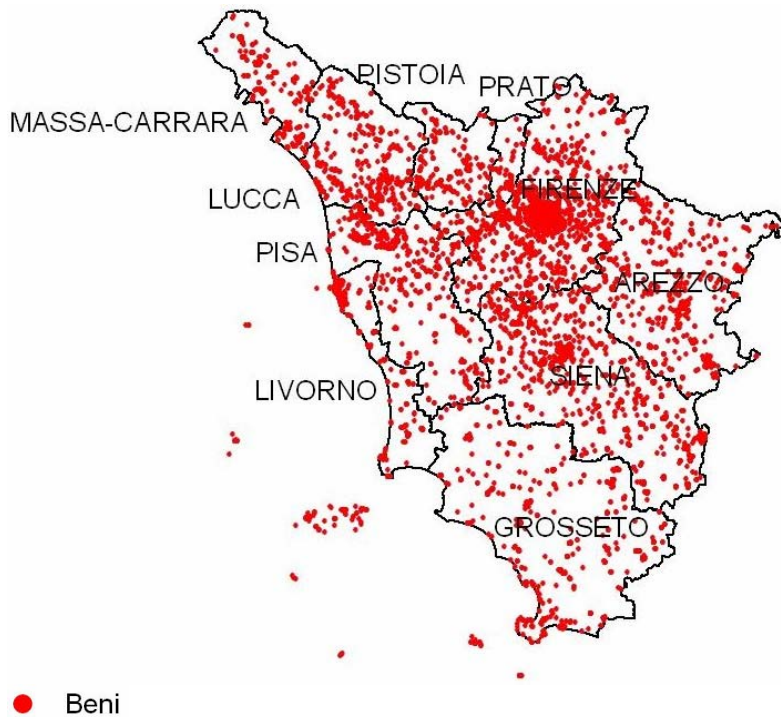
Il territorio toscano presenta scarsissima sensibilità alle deposizioni acide e come il resto dell'Italia eccedenze^o praticamente nulle. Per l'azoto nutriente invece si osservano valori di sensibilità medio-elevati. Le aree caratterizzate da eccedenze^o sono localizzate prevalentemente nel centro-nord della regione. Viene inoltre confermata una sensibilità medio-alta del suolo anche per le deposizioni di piombo e di cadmio. Le aree più critiche risultano concentrate nella zona sud della regione. Tale dato rispecchia le caratteristiche geologiche del territorio, ma anche quelle dell'uso del suolo stesso, caratterizzato sia da ampie zone boscate che da territori impiegati ad uso agricolo (rispettivamente 50% e 45% del territorio).

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali. Per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 7: Distribuzione dei beni schedati



In Toscana è presente il 9,5% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale. Il numero totale dei beni è 9171 di cui 344 archeologici, 8809 architettonici e 18 musei. Il rischio territoriale, calcolato come prodotto tra la concentrazione di inquinante e il numero di beni, è *medio_alto* nelle province di Firenze, Pisa, Pistoia, Prato e Siena.

Figura 8: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM₁₀ antropico (µg/m³) per il 2005

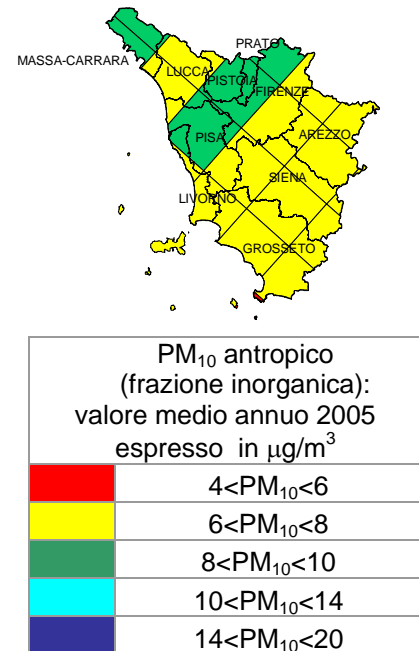
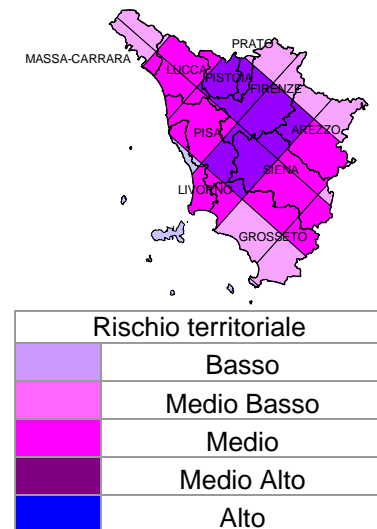


Figura 9: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM₁₀ antropico



Le Risposte

Dalla valutazione della qualità dell'aria in Toscana, presente nel Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria, approvato con DGR n. 8 del 17/3/2008 ed attualmente all'esame del Consiglio Regionale, emerge che in vaste zone del territorio, gli inquinanti PM₁₀, NO₂ e O₃ presentano frequenti e consistenti superamenti dei limiti. Le azioni di risanamento sono dunque incentrate nella predisposizione di misure, concertate con le amministrazioni locali, principalmente rivolte alla riduzione delle emissioni di PM₁₀ e di NO₂ in aree urbane dovute al traffico veicolare.

In Figura 10 è riportato il numero di *interventi* adottati sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti*, *Industria*, *Attività domestiche e commerciali*, *Altro*¹⁰.

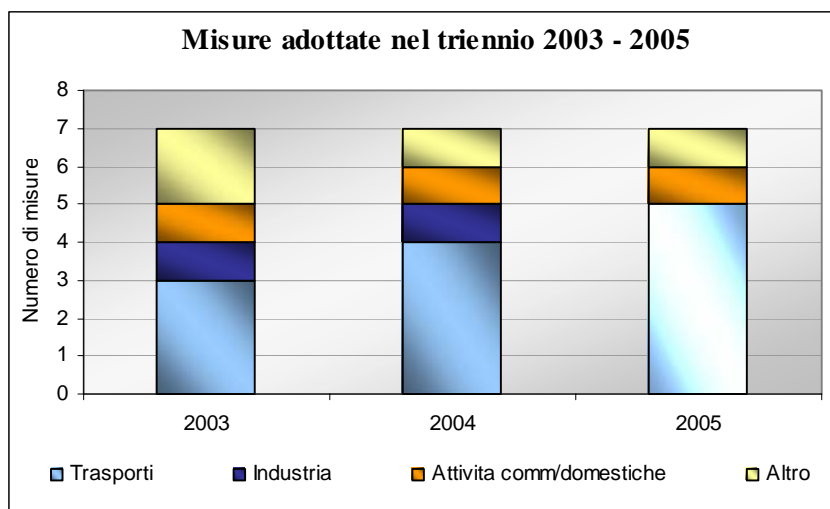


Figura 10: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (ex APAT) (2005), il settore dei trasporti rappresenta la fonte più rilevante di emissione di PM₁₀ e di NO_x. La politica di gestione della qualità dell'aria adottata sul territorio regionale prevede dunque la realizzazione di misure di contenimento a breve e medio termine delle emissioni di PM₁₀ e dei suoi precursori prevalentemente in tale settore (vedi Figura 11).

¹⁰ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

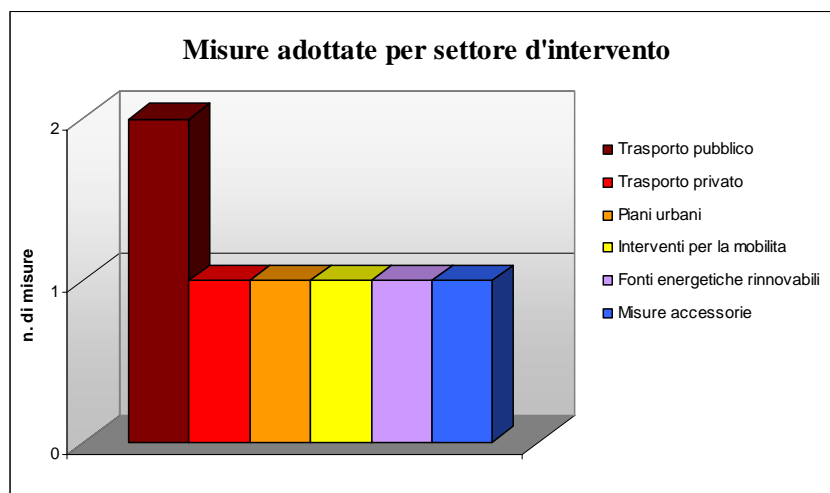


Figura 11: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio regionale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situata nel paese, fonti situate in più di un paese).

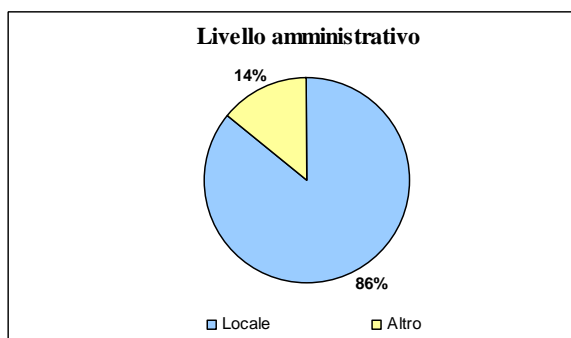


Figura 12: Livello amministrativo

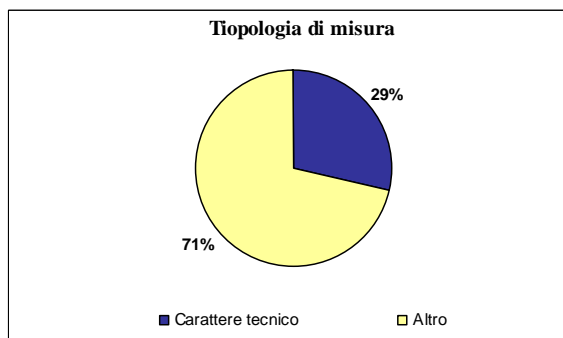


Figura 13: Tipologia di misura

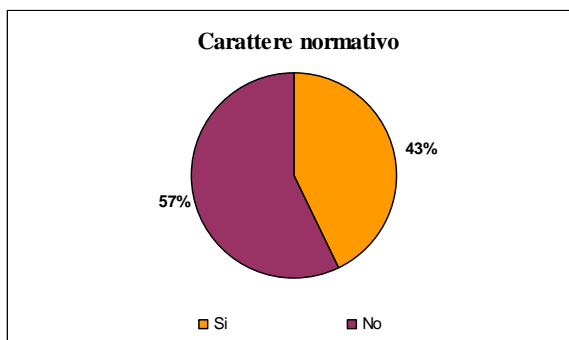


Figura 14: Carattere normativo



Figura 15: Scala temporale

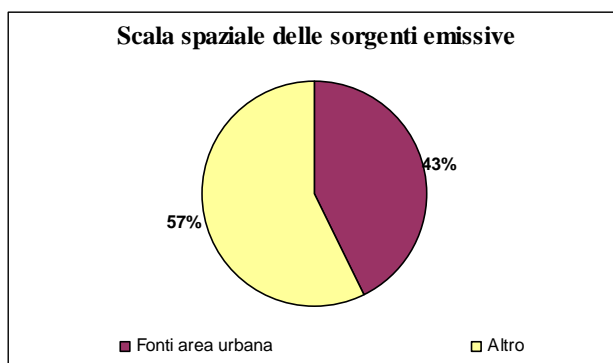


Figura 16: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive, il livello amministrativo ed il calendario di attuazione.

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ¹¹	Livello amministrativo ¹²	Calendario attuazione
Adozione mezzi TPL meno inquinanti: acquisto di 941 nuovi bus di cui 219 con alimentazione elettrica o a metano	IT0902 IT0903 IT0904 IT0905	Altro	Locale	2005 - 2010
Incentivazione uso mezzi pubblici su ferro: completamento del memorario sulle principali direttrici ferroviarie regionali:		Urbana	Locale	
Incentivazione mezzi privati meno inquinanti: ricambio del parco veicolare con mezzi GPL e metano		Altro	Locale	
Predisposizione di linee guida per i Piani Urbani della Mobilità (PUM)		Urbana	Locale	
Realizzazione infrastrutture per il TP		Altro	Locale	
Risparmio energetico nel settore civile: finanziamenti per installazione pannelli solari termici; certificazione energetica degli edifici; fondo di garanzia per investimenti nel risparmio energetico		Altro	Altro	
Predisposizione di Piani di Azione Comunali (PAC) per il miglioramento della qualità dell'aria.		Urbana	Locale	

Tabella 3: Elenco delle misure adottate

¹¹ La *Scala spaziale delle sorgenti di emissione*, su cui la misura agisce, è definita: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese).

¹² Il *Livello amministrativo* al quale è adottato il provvedimento può essere: Nazionale, Regionale o Locale; con il termine Altro si indica il caso in cui il provvedimento venga adottato a più livelli.



Regione Umbria

I Determinanti

POPOLAZIONE: 859 mila abitanti (*1,5% della popolazione italiana*) e 347 mila famiglie. Il territorio umbro è suddiviso in 92 comuni di cui il 60% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti e due comuni con oltre 100.000 abitanti (Perugia e Terni).

SUPERFICIE: 8.456 km² (*2,8% della superficie italiana*) di cui il 29% viene classificato come montagna ed il 71% come collina.

USO DEL SUOLO:

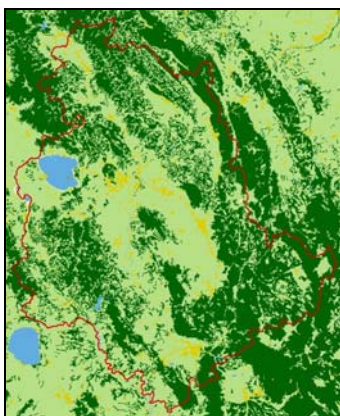


Figura 1: uso del suolo

	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	260	3%
	Territori agricoli	4342	51%
	Territori boscati e seminaturali	3719	44%
	Territori artificiali	8	0%
	Zone umide	145	2%

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 2.360 ktep (*2% dei consumi nazionali*) aumentato del 29% rispetto al 1990. Il 21% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia da fonti rinnovabili.

Il settore industriale assorbe il 43% dell'energia (*+32% rispetto al 1990*), seguito dal settore dei trasporti con il 31% (*+31% rispetto al 1990*) e dal settore residenziale con il 15% (*+19% rispetto al 1990*).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 744 mila (*1,6% dei veicoli nazionali*), di cui circa il 77% autovetture, il 10% motocicli e il 9% autocarri. Il 62% delle autovetture è alimentato a benzina, il 31% a gasolio ed il 7% con altri carburanti. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 193 mila unità (*+35%*) di cui 129 mila autovetture (*67%*), 30 mila autocarri (*15%*) e 30 mila motocicli (*15%*). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 119 mila unità mentre quelle alimentate a benzina sono aumentate di 11 mila unità. La rete viaria è composta da 59 km di autostrade (*1% del totale nazionale*), 4.654 km di strade regionali e provinciali (*3% del totale nazionale*) e 426 km di rete di interesse nazionale (*2% del totale nazionale*). La rete ferroviaria si estende per 368 km (*2% della rete nazionale*) di cui un 49% a binario doppio e un 51% a binario singolo. Il 4% circa della rete risulta non elettrificato.

All'aeroporto di Perugia S. Egidio sono transitati 52 mila passeggeri (*12 mila nel 1995*).

ECONOMIA: Il PIL della regione è 17.190 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (1,4% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono 14.295 milioni di euro (1,4% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 3.547 milioni di euro (1,4% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 22.893 euro, circa il 6% in meno rispetto alla media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano una riduzione delle emissioni per diversi contaminanti nel periodo considerato. Le percentuali di riduzione vanno da 83,9% per il piombo a 13,0% per il nichel. Diversi metalli pesanti presentano un incremento delle emissioni del 2005 rispetto a quanto registrato nel 1990; gli incrementi vanno dal 61,0% per lo zinco al 5,5% per il cromo. Particolarmente rilevante appare per l'importanza tossicologica dei due metalli l'incremento del mercurio (25,9%) e del cadmio (13,0%). Le diossine+furani e gli IPA mostrano un incremento delle emissioni rispettivamente del 37,4% e del 20,1%.

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 73,0%. Le emissioni di ossidi di azoto nel 2005 diminuiscono del 27,0% rispetto al 1990. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 24,3% e del 27,3%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	24.234,5	23.421,1	7.064,1	6.552,2	-73,0%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	29.349,2	33.408,2	28.707,5	21.422,1	-27,0%
COVNM	Mg	30.039,2	30.934,7	24.302,7	19.728,0	-34,3%
Monossido di carbonio	Mg	107.856,4	108.607,6	80.799,0	52.165,4	-51,6%
Ammoniaca	Mg	11.192,5	9.190,4	9.879,6	7.984,5	-28,7%
Particolato (< 10 micron)	Mg	4.696,0	5.360,7	4.162,1	3.552,7	-24,3%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	3.475,1	4.028,5	3.147,6	2.525,1	-27,3%
Arsenico	kg	307,3	314,6	181,1	216,2	-29,7%
Cadmio	kg	147,7	189,2	188,7	166,9	13,0%
Cromo	kg	1.335,3	1.618,6	1.095,3	1.408,5	5,5%
Rame	kg	695,9	880,1	762,7	764,3	9,8%
Mercurio	kg	241,1	328,4	314,2	303,5	25,9%
Nichel	kg	1.308,7	1.772,6	1.483,5	1.138,3	-13,0%
Piombo	kg	63.502,1	30.243,7	19.913,7	10.232,8	-83,9%
Selenio	kg	174,4	223,3	242,6	256,1	46,9%
Zinco	kg	29.629,2	34.861,6	48.571,8	47.707,3	61,0%
Diossine e furani	g (teq)	5,6	6,9	8,5	7,7	37,4%
IPA	kg	1.399,4	1.946,0	2.508,9	1.680,4	20,1%
Benzene	Mg	633,1	476,0	218,4	122,2	-80,7%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.
I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, che contribuisce con il 42,0% nel 2005, seguito dal settore dell'industria (37,3%), settore energetico (13,4%) e dal riscaldamento (6,4%). Per quanto concerne gli andamenti temporali dei settori con maggiori emissioni, è evidente una riduzione degli NO_x a carico del settore dei trasporti (-41,7%) e del settore energetico (-51,0%), mentre per il riscaldamento si osservano incrementi del 77,7% nel periodo dal 1990 al 2005.

Per le polveri sottili i settori industriali contribuiscono con il 38,6% delle emissioni totali del 2005, mentre i trasporti rappresentano il 27,4% delle emissioni, seguito dall'agricoltura con il 13,9% e dal

riscaldamento con il 10,8%. Particolarmente rilevanti appaiono le riduzioni delle emissioni a carico del settore energetico (-82,1%), dei trasporti (-34,4%), dell'agricoltura (-31,7%) e del riscaldamento (-13,2%), mentre i settori industriali vedono aumentare le emissioni del 10,8% rispetto al 1990.

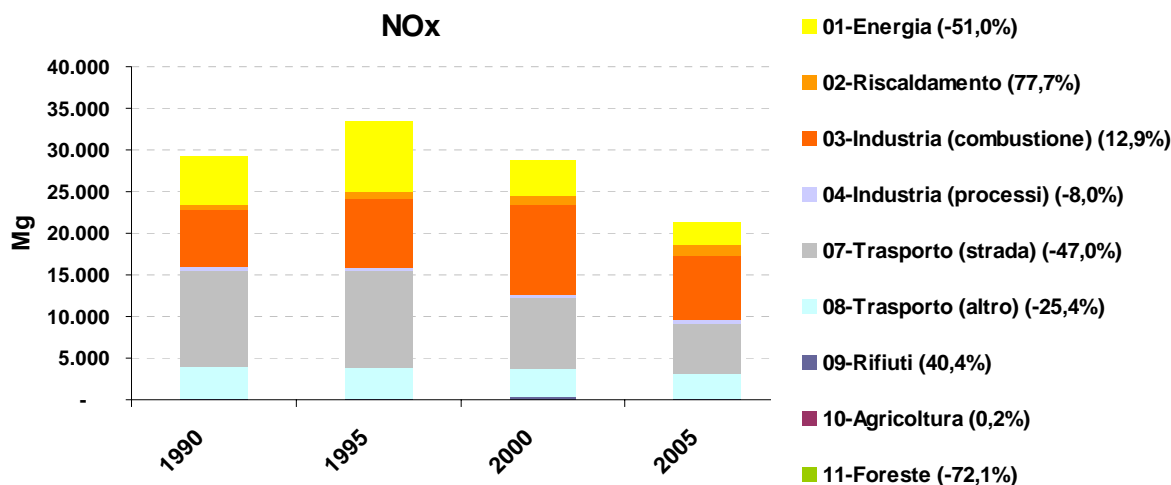


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In leggenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

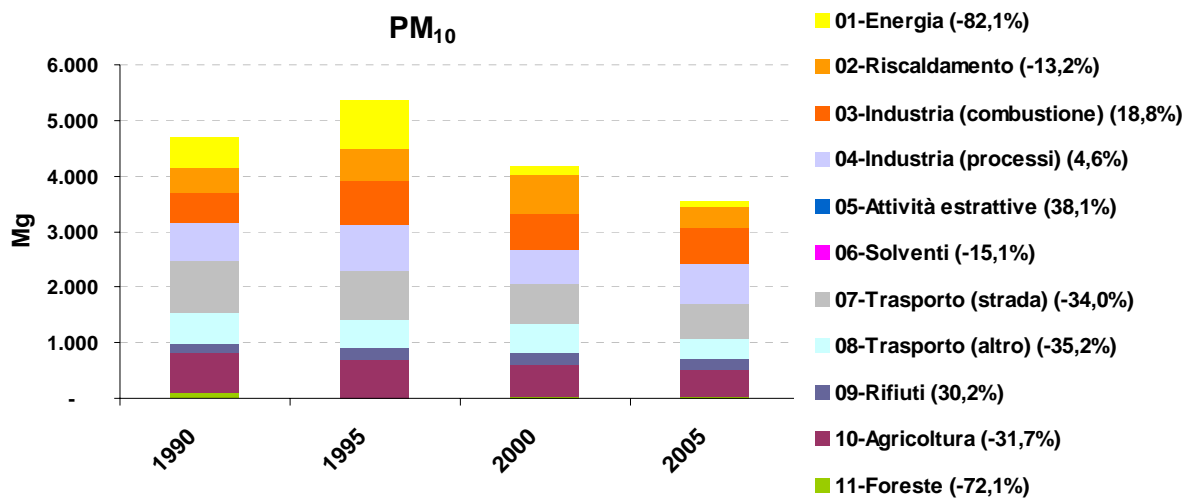


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In leggenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

Inquinante	NO ₂	PM ₁₀	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL annuale ² (a)	VL giornaliero ³ (d)	OLT ⁴	VB ⁵
Codice zona	IT1001	IT1001; IT1002	IT1001; IT1002	IT1001; IT1002

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell’Aria*⁶ per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- le stazioni in cui è stato superato il VL+MDT *annuale* dell’NO₂ sono urbane di traffico (UT);
- le stazioni in cui sono stati registrati superamenti del VL *giornaliero* del PM₁₀ sono per lo più suburbane industriali (SI);
- le stazioni in cui sono stati superati l’OLT ed il VB dell’O₃ sono soprattutto suburbane industriali (SI).

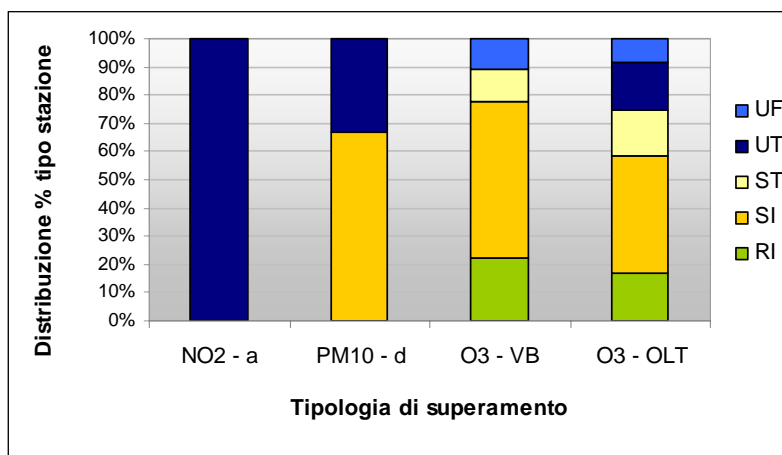


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

In Figura 5 si riporta la rappresentazione cartografica della zonizzazione⁷ del territorio regionale ai fini del risanamento e del mantenimento della qualità dell’aria.

² Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

³ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁴ L’OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell’arco di un anno civile).

⁵ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

⁶ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

⁷ La regione Umbria ha definito un’unica zonizzazione del territorio per gli inquinanti del DM 60/2002 e per l’ozono.

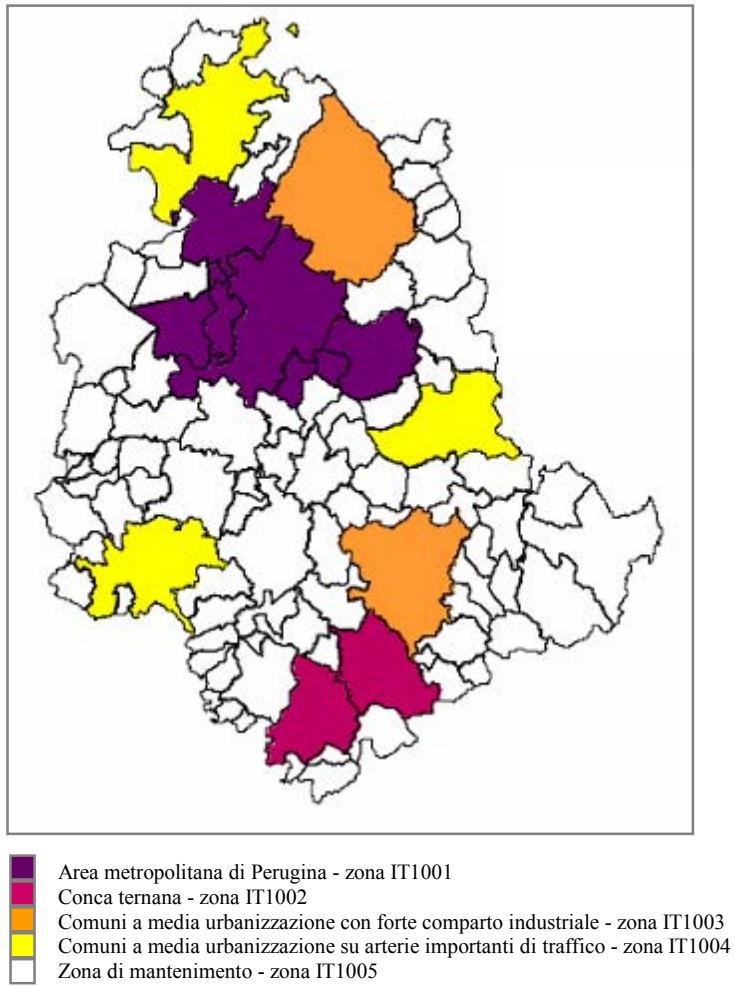


Figura 5: Zonizzazione del territorio

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

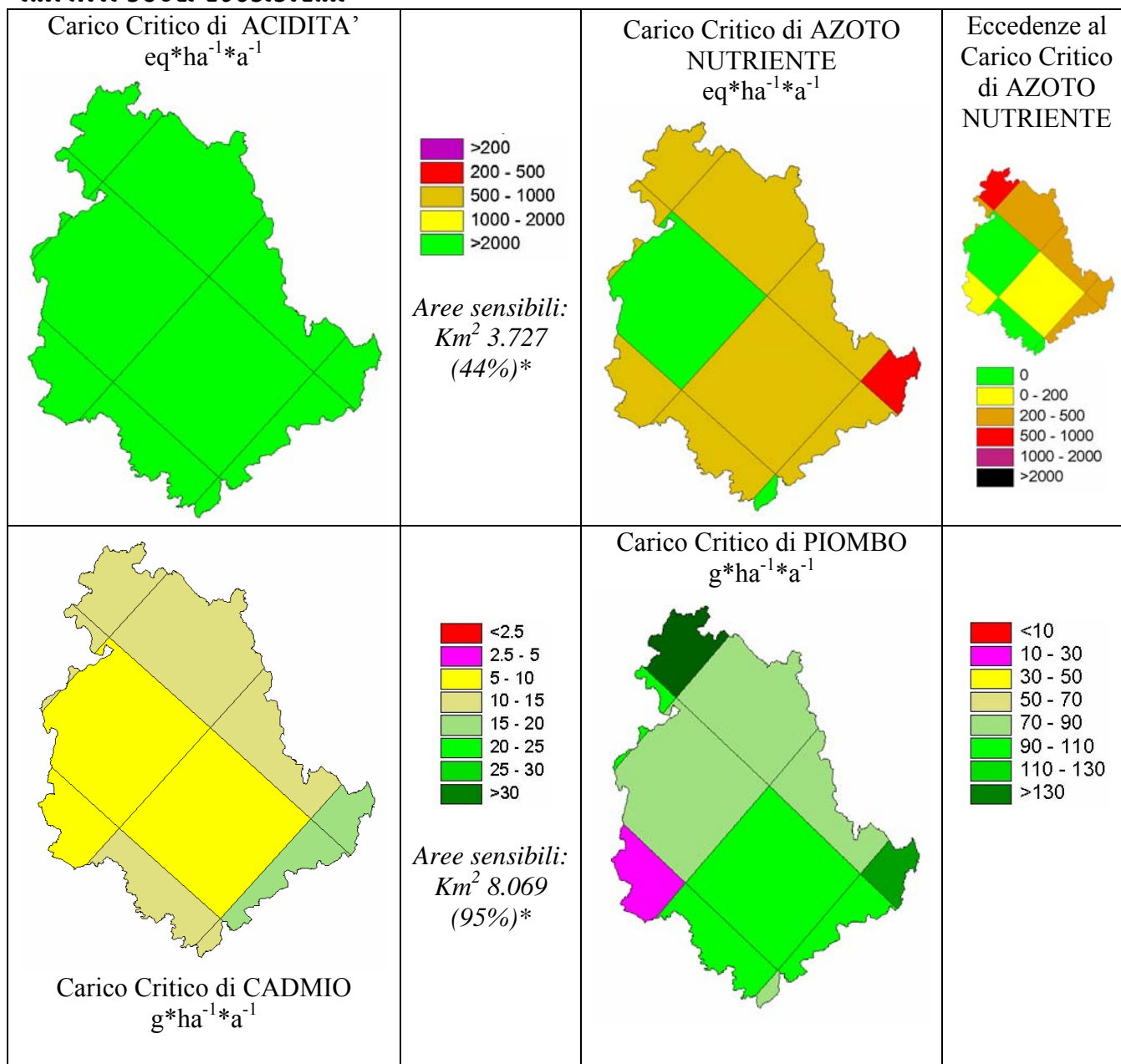


Figura 6: mappe dei carichi critici

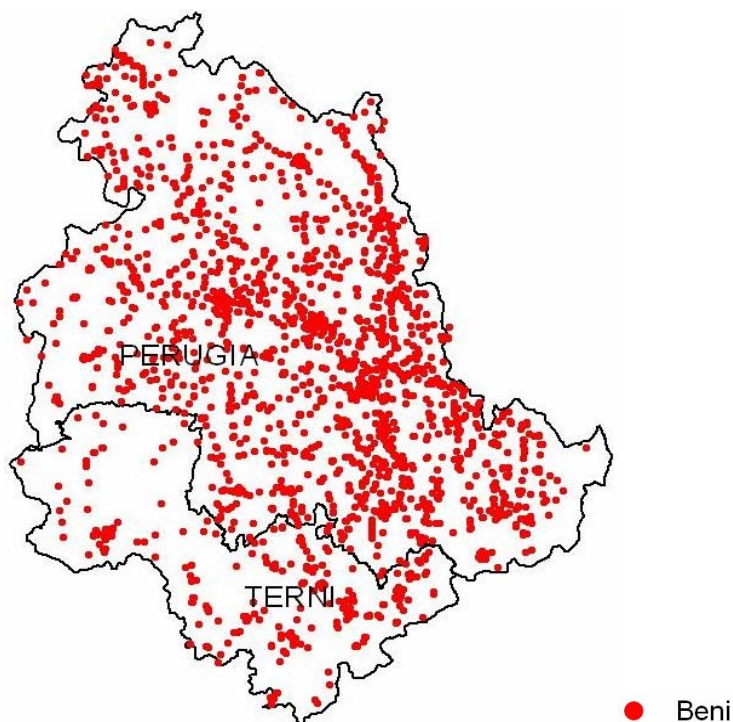
Il territorio umbro presenta scarsissima sensibilità alle deposizioni acide di zolfo e dell'azoto e come il resto dell'Italia eccedenze^o praticamente nulle. Per l'azoto nutriente invece si osservano aree con valori medi di sensibilità. Per questo inquinante, si osservano classi medio-basse di eccedenze^o localizzate nell'area nord-orientale e sud-orientale della regione. Per i metalli pesanti, in particolare nel caso del cadmio, si evidenzia una sensibilità dei suoli medio-bassa; anche per il piombo, ad eccezione di una limitata porzione del territorio nella parte sud-occidentale della regione, si evidenziano valori non critici. Tali risultati sono da imputarsi probabilmente, oltre che alla tipologia di uso del suolo (51% dedicato ad agricolo e 44% coperto da vegetazione naturale e semi-naturale) alle caratteristiche geo-pedologiche del territorio.

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali. Per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 7: Distribuzione dei beni schedati



In Umbria è presente il 4,6% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale. Il numero totale dei beni è 4451 di cui 229 archeologici, 4221 architettonici e 1 museo. Il rischio territoriale, calcolato come prodotto tra la concentrazione di inquinante e il numero di beni, risulta prevalentemente *medio* e *medio_alto*.

Figura 8: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM₁₀ antropico (µg/m³) per il 2005

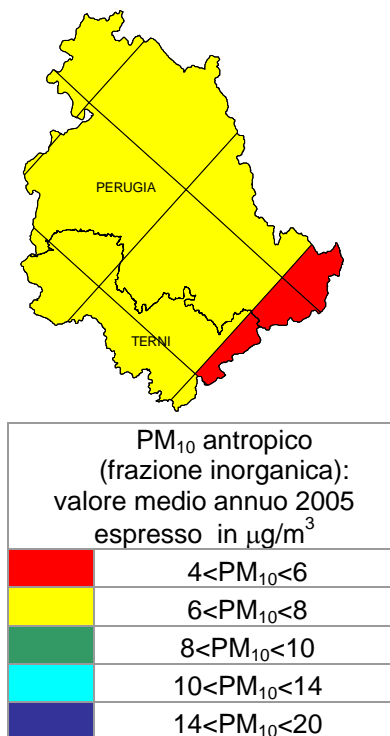
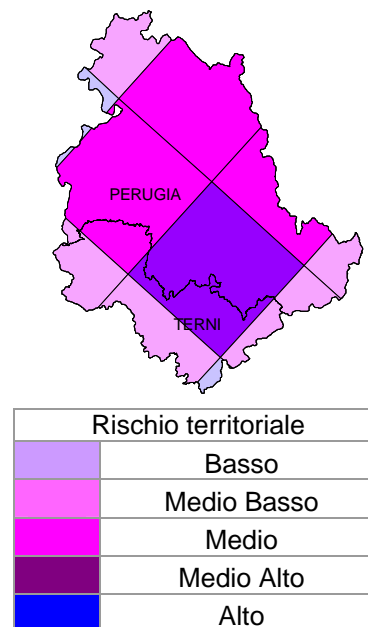


Figura 9: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM₁₀ antropico



Le Risposte

L'analisi conoscitiva del territorio regionale, presente nel Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria, approvato con DCR n. 466 del 09/02/2005, mostra che la qualità dell'aria con riferimento all'NO₂ pur essendo in miglioramento è da tenere ancora sotto controllo; anche per il PM₁₀ il monitoraggio rileva nei principali centri urbani una situazione moderatamente critica; con riferimento allo smog fotochimico la situazione è critica sia nelle aree urbane che nelle aree suburbane e rurali.

In Figura 10 è riportato il numero di interventi adottati sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti, Industria, Attività domestiche e commerciali, Altro*⁸.

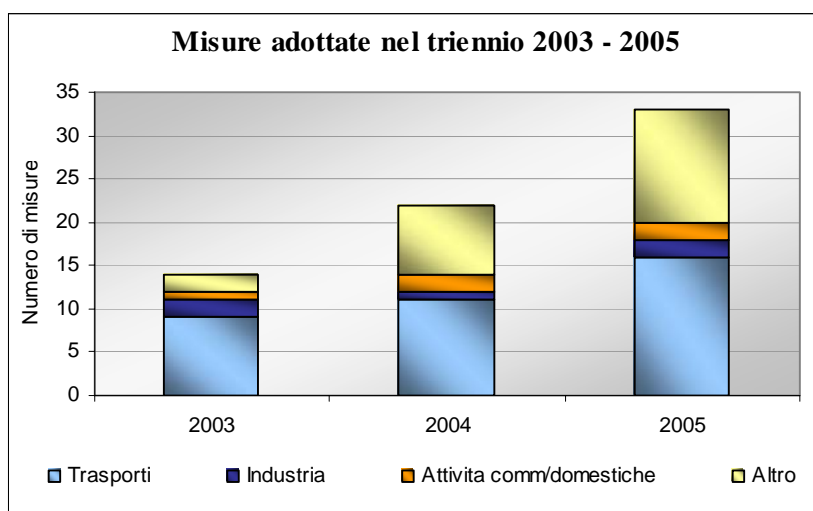


Figura 10: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (EX APAT) (2005), i processi di combustione industriali e il trasporto su strada rappresentano le fonti più rilevanti di emissione di PM₁₀ e di NO_x. Critico inoltre risulta il settore del riscaldamento civile responsabile di una quota importante delle emissioni di sostanze inquinanti nelle aree urbane.

Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 (vedi Figura 11) risulta che, che la gran parte dei provvedimenti adottati riguarda la *mobilità sostenibile e l'uso razionale delle risorse energetiche*.

⁸ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

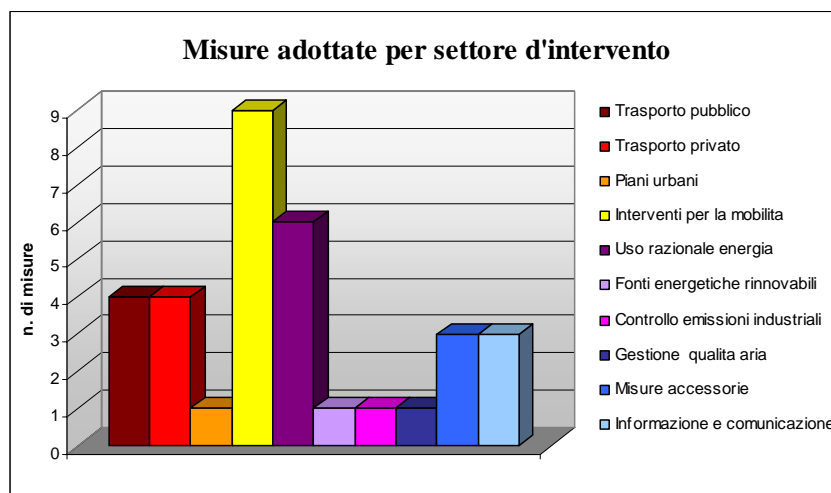


Figura 11: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio regionale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situata nel paese, fonti situate in più di un paese).

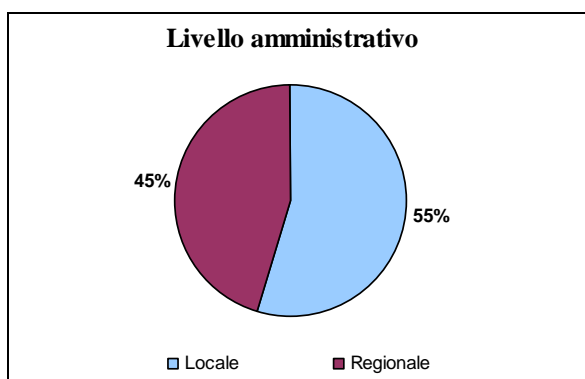


Figura 12: Livello amministrativo

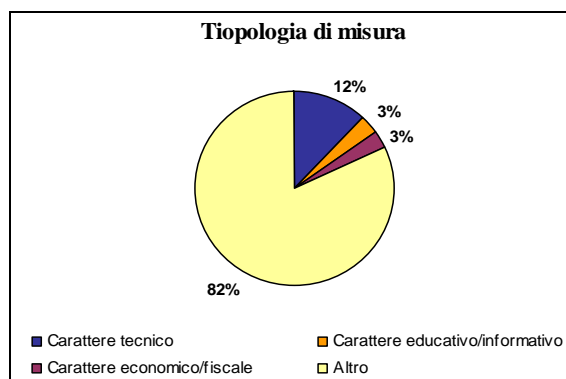


Figura 13: Tipologia di misura

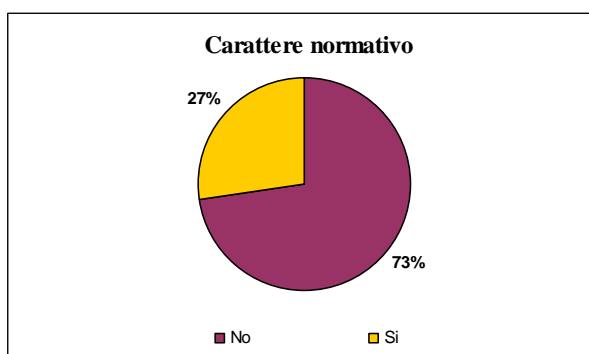


Figura 14: Carattere normativo

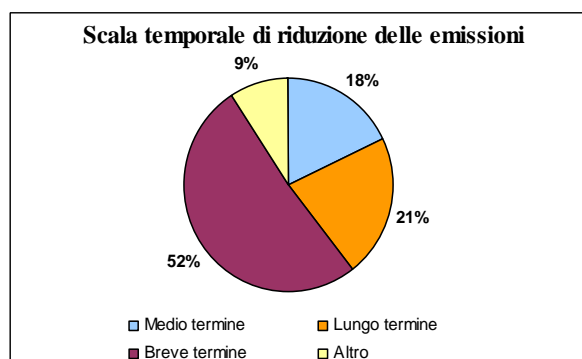


Figura 15: Scala temporale

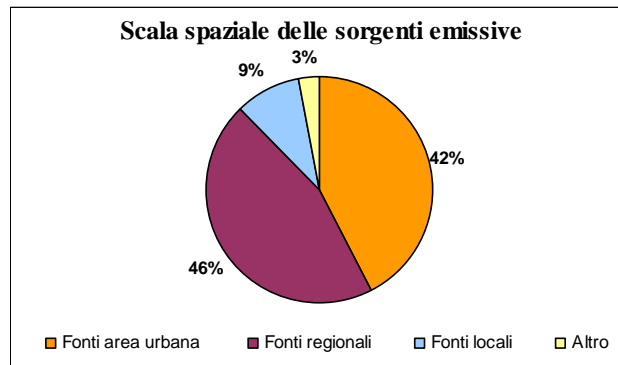


Figura 16: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive, il livello amministrativo ed il calendario di attuazione.

Regione Umbria – Anno 2005

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ⁹	Livello amministrativo ¹⁰	Calendario attuazione
Sistema Integrato per la gestione del Traffico Urbano della Città di Perugia ("SITU"): un sistema di videocamere consente di monitorare gli accessi di veicoli privati nella ZTL del centro di Perugia	IT1001	Regionale	Locale	05/2005
Approvazione del PUM da parte del comune di Perugia: riorganizzazione sistema mobilità delle persone e delle merci		Urbana	Locale	
Azioni intraprese dal Comune di Perugia per il contenimento delle emissioni in atmosfera di polveri sottili: stop in città ai veicoli pre-EURO dal 15/11/05 al 31/03/06, ogni giovedì e venerdì, dalle 8.30 alle ore 12.30 e dalle 14.30 alle 18.30; lavaggio straordinario delle strade nelle zone maggiormente interessate dalla presenza di PM ₁₀ ; regolamentazione con circolazione a rotatoria		Urbana	Locale	2005
Soppressione degli impianti semaforici regolanti i principali incroci e regolamentazione con circolazione rotatoria nei Comuni di Perugia e Corciano		Urbana	Locale	
Installazione di pannelli a messaggio variabile in diversi punti della città di Perugia, che danno informazioni in tempo reale, sulla qualità dell'aria e sull'andamento previsto		Locale	Locale	
Progetto di mobilità alternativa "Spoleto città senza auto"approvazione variante generale: realizzazione di tre grandi parcheggi		Locale	Locale	
Interventi di potenziamento sulla Ferrovia Centrale Umbra: raddoppio della linea ferroviaria, la realizzazione di nuove fermate e sottopassi nel tratto Via della Pallotta - Ponte S. Giovanni		Regionale	Regionale	
Realizzazione del Minimetrol della Città di Perugia che colleghi alcune zone della città, dalla semiperiferia fino al centro storico		Urbana	Locale	inaugurazione 2008
Azioni intraprese dal Comune di Perugia e Terni per il contenimento delle emissioni in atmosfera di polveri sottili nella stagione 2006/2007: lavaggio straordinario delle strade nelle zone maggiormente interessate da PM ₁₀		Regionale	Locale	
Interventi di potenziamento sulla Ferrovia Centrale Umbra: realizzazione della metropolitana di superficie sulla tratta Terni - Cesi		IT1002	Regionale	Regionale
Contributi da parte del comune di Terni per la trasformazione degli impianti termici	Urbana		Locale	
Rinnovo contributi da parte del comune di Terni per la trasformazione degli impianti termici in edilizia residenziale	Urbana		Locale	
Rinnovo protocollo d'intesa per la riduzione degli inquinanti in atmosfera: la realizzazione di interventi volti al miglioramento e riconversione degli impianti termici in edilizia residenziale; restrizioni nel riscaldamento domestico con particolare riferimento alla combustione di biomasse; potenziamento mezzi pubblici	IT1001 IT1002	Urbana	Regionale	stagione invernale 2006-2007
Bando "Sostegno alle imprese per la tutela e la riqualificazione ambientale" (DOCUP 2002-2006): contributi alle imprese di determinati settori merceologici che intendano effettuare interventi volti al risparmio energetico e alla tutela ambientale dei processi produttivi		Regionale	Regionale	
Protocollo d'intesa per la riduzione degli inquinanti in atmosfera stagione 2005/2006: adozione di FAP per le aziende di TP; adeguamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria; realizzazione di una campagna di informazione		Regionale	Regionale	approvazione 11/2005
Istituzione del "Comitato regionale per l'attuazione del Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria"		Altro	Regionale	approvazione 10/2005
Linee guida per le procedure autorizzative a carattere generale per le emissioni in atmosfera provenienti da impianti a ciclo chiuso di pulizia a secco di tessuti e pellami		IT1001 IT1002	Regionale	Regionale
Campagna di informazione e sensibilizzazione "SPOLVERIAMO L'ARIA" 2005 / 2006		Regionale	Regionale	2006 - 2007

⁹ La *Scala spaziale delle sorgenti di emissione*, su cui la misura agisce, è definita: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese).

¹⁰ Il *Livello amministrativo* al quale è adottato il provvedimento può essere: Nazionale, Regionale o Locale; con il termine Altro si indica il caso in cui il provvedimento venga adottato da più livelli.

Regione Umbria – Anno 2005

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ⁹	Livello amministrativo ¹⁰	Calendario attuazione
Qualificazione ambientale del TP urbano con passaggio a mezzi a metano		Locale	Locale	
Iniziativa ministeriale ICBI: finanziamento ai comuni umbri per il passaggio da veicoli benzina EURO 1 e 2 a combustibili GPL o metano		Regionale	Locale	2005 - 2006
Piattaforme logistiche per il movimento delle merci di Città di Castello, Foligno e Terni		Urbana	Locale	
Progetto regione Umbria e sue municipalità per l'efficienza ed il risparmio energetico negli pubblici uffici		Regionale	Regionale	

Tabella 3: Elenco delle misure adottate



Regione Marche

I Determinanti

POPOLAZIONE: 1,5 milioni di abitanti (2,6% della popolazione italiana) e 596 mila famiglie. Il territorio marchigiano è suddiviso in 246 comuni di cui il 67% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti. Il comune di Ancona risulta il più popoloso con 102 mila abitanti .

SUPERFICIE: 9.694 km² (3,2% della superficie italiana) di cui il 31% viene classificato come montagna ed il 69% come collina.

USO DEL SUOLO:

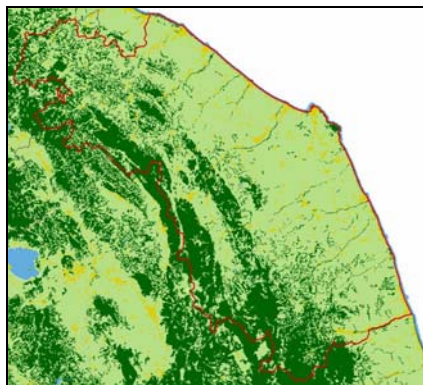


Figura 1: uso del suolo

	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	386	4%
	Territori agricoli	6372	65%
	Territori boscati e seminaturali	2913	30%
	Territori artificiali	0	0%
	Zone umide	60	1%

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 3.198 ktep (2% dei consumi nazionali) aumentato del 29% rispetto al 1990. Il 96% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia di cui circa il 94% da combustibili gassosi ed il restante 6% da fonti rinnovabili.

Il settore dei trasporti assorbe il 40% dell'energia (+31% rispetto al 1990), seguito dal settore industriale con il 26% (+54% rispetto al 1990) e dal settore residenziale con il 19% (+2% rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 1,27 milioni (2,8% dei veicoli nazionali), di cui circa il 75% autovetture, il 12% motocicli ed il 10% autocarri. Il 61% delle autovetture è alimentato a benzina, il 29% a gasolio ed il 10% con altri carburanti. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 326 mila unità (+34%), di cui 195 mila autovetture (60%), 57 mila autocarri (17%) e 72 mila motocicli (22%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 193 mila unità mentre quelle alimentate a benzina sono aumentate di sole 992 unità. La rete viaria è composta da 168 km di autostrade (3% del totale nazionale), 5.859 km di strade regionali e provinciali (4% del totale nazionale) e 501 km di rete di interesse nazionale (2% del totale nazionale). La rete ferroviaria si estende per 386 km (2% della rete nazionale) di cui un 49% a binario doppio e un 51% a binario singolo. Il 38% circa della rete risulta non elettrificato.

All'aeroporto di Ancona Falconara sono transitati circa 468 mila passeggeri (233 mila nel 1995) e circa 5 mila tonnellate di merci (785 tonnellate nel 1995), che rappresentano rispettivamente lo 0,4% e lo 0,6% del traffico passeggeri e merci nazionale.

ECONOMIA: Il PIL della regione è 32.386 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (2,6% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono 25.856 milioni di euro (2,6% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 6.532 milioni di euro (2,5% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 24.278 euro in linea con la media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano una riduzione delle emissioni per diversi contaminanti. Le percentuali di riduzione vanno da 99,0% per il piombo a 16,9% per l'arsenico. Diversi metalli pesanti presentano un incremento delle emissioni del 2005 rispetto a quanto registrato nel 1990; gli incrementi riguardano il mercurio (35,5%), il selenio (29,4%), il nichel (22,5%) ed il cadmio (13,8%). Gli IPA e le diossine+furani mostrano un incremento delle emissioni rispettivamente del 25,1% e del 7,8%.

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 84,0%. Le emissioni di ossidi di azoto nel 2005 diminuiscono del 38,5% rispetto al 1990. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 22,8% e del 31,6%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	20.612,1	12.569,1	7.351,0	3.295,2	-84,0%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	39.724,8	38.990,9	29.797,7	24.419,8	-38,5%
COVNM	Mg	57.357,8	60.301,6	40.715,8	33.643,3	-41,3%
Monossido di carbonio	Mg	169.410,3	168.321,3	119.339,6	87.855,9	-48,1%
Ammoniaca	Mg	12.949,2	11.651,1	11.144,2	9.134,7	-29,5%
Particolato (< 10 micron)	Mg	5.239,2	5.238,8	4.728,9	4.044,5	-22,8%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	4.854,3	4.467,6	3.830,3	3.320,5	-31,6%
Arsenico	kg	393,9	142,4	356,2	327,3	-16,9%
Cadmio	kg	49,3	36,4	43,3	56,1	13,8%
Cromo	kg	843,9	550,2	296,0	361,9	-57,1%
Rame	kg	452,9	251,7	249,1	285,5	-37,0%
Mercurio	kg	48,4	41,0	67,5	65,6	35,5%
Nichel	kg	2.121,2	2.216,9	2.183,8	2.597,8	22,5%
Piombo	kg	105.705,6	42.112,0	18.145,8	1.060,4	-99,0%
Selenio	kg	112,6	115,9	141,7	145,6	29,4%
Zinco	kg	3.171,7	1.229,6	1.884,3	1.958,0	-38,3%
Diossine e furani	g (teq)	1,8	2,0	2,0	2,0	7,8%
IPA	kg	1.830,9	1.640,1	1.903,6	2.290,5	25,1%
Benzene	Mg	1.215,2	933,4	429,3	263,2	-78,3%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990. I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, che contribuisce con il 79,7% delle emissioni nel 2005, seguito dal settore del riscaldamento (9,2%) e dell'industria (8,1%). Per quanto concerne gli andamenti temporali dei settori con maggiori emissioni, è evidente una riduzione degli NO_x a carico del settore dei trasporti (-38,2%) e del settore dell'industria (-62,6%). Si registra un notevole incremento delle emissioni dovute ai processi industriali (319,0%), sebbene questo settore contribuisca con il 2,7% delle emissioni di NO_x nel 2005. L'incremento può essere attribuito all'avvio di impianti non presenti nel 1990. Per il settore del riscaldamento si osservano incrementi del 45,1% nel periodo dal 1990 al 2005.

Per le polveri sottili i trasporti contribuiscono con il 48,9% alle emissioni totali del 2005, mentre il riscaldamento rappresenta il 17,1% delle emissioni seguito dall'industria con il 14,7% e

dall'agricoltura con il 13,8%. La maggior parte dei settori economico/produttivi presenta una diminuzione delle emissioni di polveri sottili, a questo andamento fanno eccezione il settore del riscaldamento (81,0%) e dei rifiuti (1,0%).

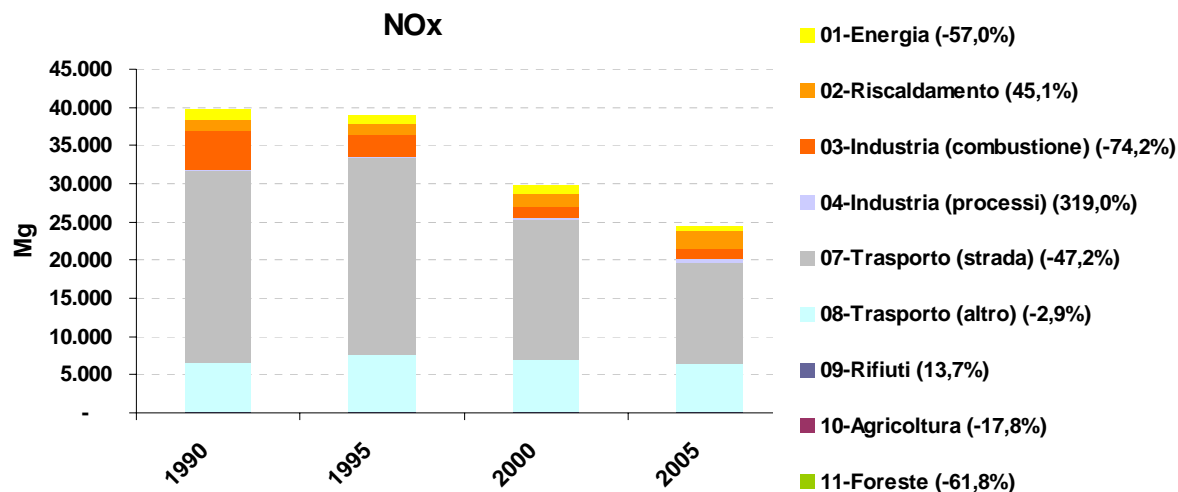


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In leggenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

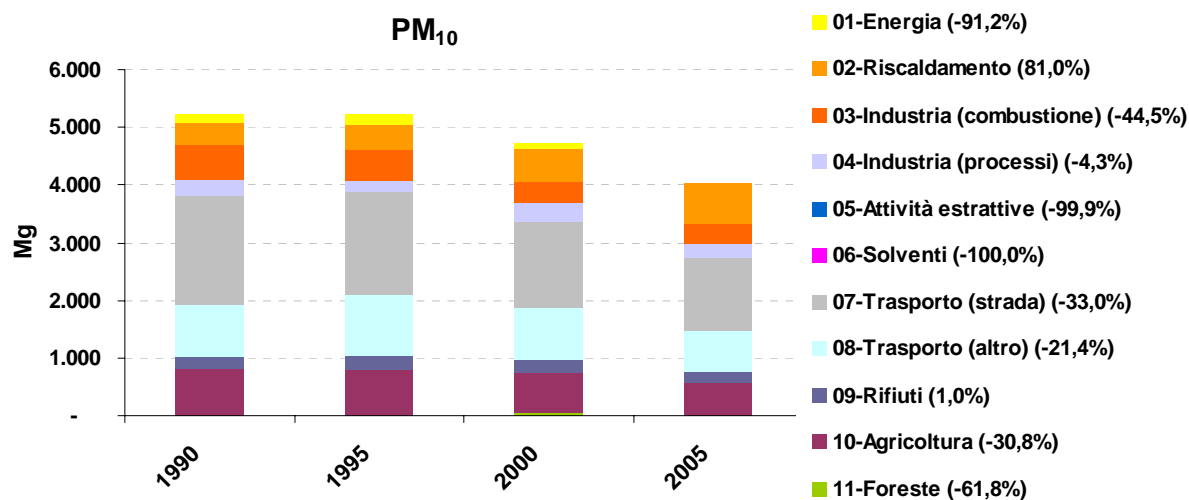


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In leggenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005. Per il settore dei solventi non si registrano emissioni nel 2005.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

Inquinante	NO ₂	PM ₁₀	PM ₁₀	O ₃
Tipologia superamento	VL annuale ² (a)	VL annuale ³ (a)	VL giornaliero ⁴ (d)	OLT ⁵
Codice zona	IT1101; IT1102	IT1101; IT1102	IT1101; IT1102; IT1103; IT1104	IT1101; IT1102

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell’Aria*⁶ per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- le stazioni in cui sono stati superati il VL+MDT *annuale* dell’NO₂ ed il VL *annuale* del PM₁₀ sono soprattutto urbane di traffico (UT), tuttavia quelle classificate come suburbane di fondo (SF) sono circa il 15% del totale;
- le stazioni in cui è stato superato il VL *giornaliero* del PM₁₀ sono soprattutto urbane di traffico (UT), tuttavia quelle classificate come suburbane industriali (SI) sono circa il 20% del totale;
- le stazioni in cui sono stati registrati superamenti dell’OLT dell’O₃ sono suburbane di fondo (SF).

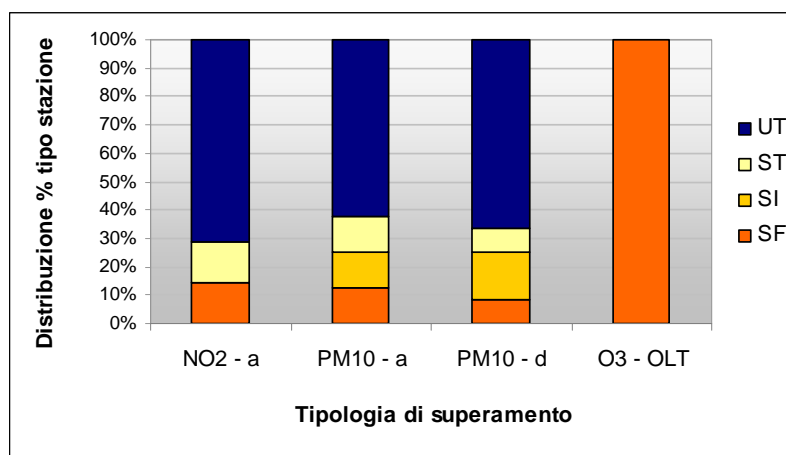


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

In assenza di una zonizzazione completa del territorio regionale al 2005 si riporta in Tabella 3 l’elenco dei comuni interessati dai superamenti, come indicato per il 2005, nel questionario sui piani e programmi e nel questionario per la valutazione della qualità dell’aria.

² Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

³ Il VL annuale per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁴ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁵ L’OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell’arco di un anno civile).

⁶ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

Inquinante - VL superato	Codice zona	Comune interessato
NO ₂ - a	IT1101	Pesaro; Fano
	IT1102	Ancona; Chiaravalle
PM ₁₀ - a	IT1101	Pesaro; Fano
	IT1102	Ancona; Falconara M.ma; Jesi
PM ₁₀ - d	IT1101	Pesaro; Fano
	IT1102	Ancona; Falconara M.ma; Fabriano; Jesi; Senigallia
	IT1103	Macerata
	IT1104	San Benedetto del Tronto; Ascoli Piceno-Campolungo
O ₃ - OLT	IT1101	Pesaro; Fano
	IT1102	Chiaravalle

Tabella 3: Elenco dei comuni interessati dai superamenti

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

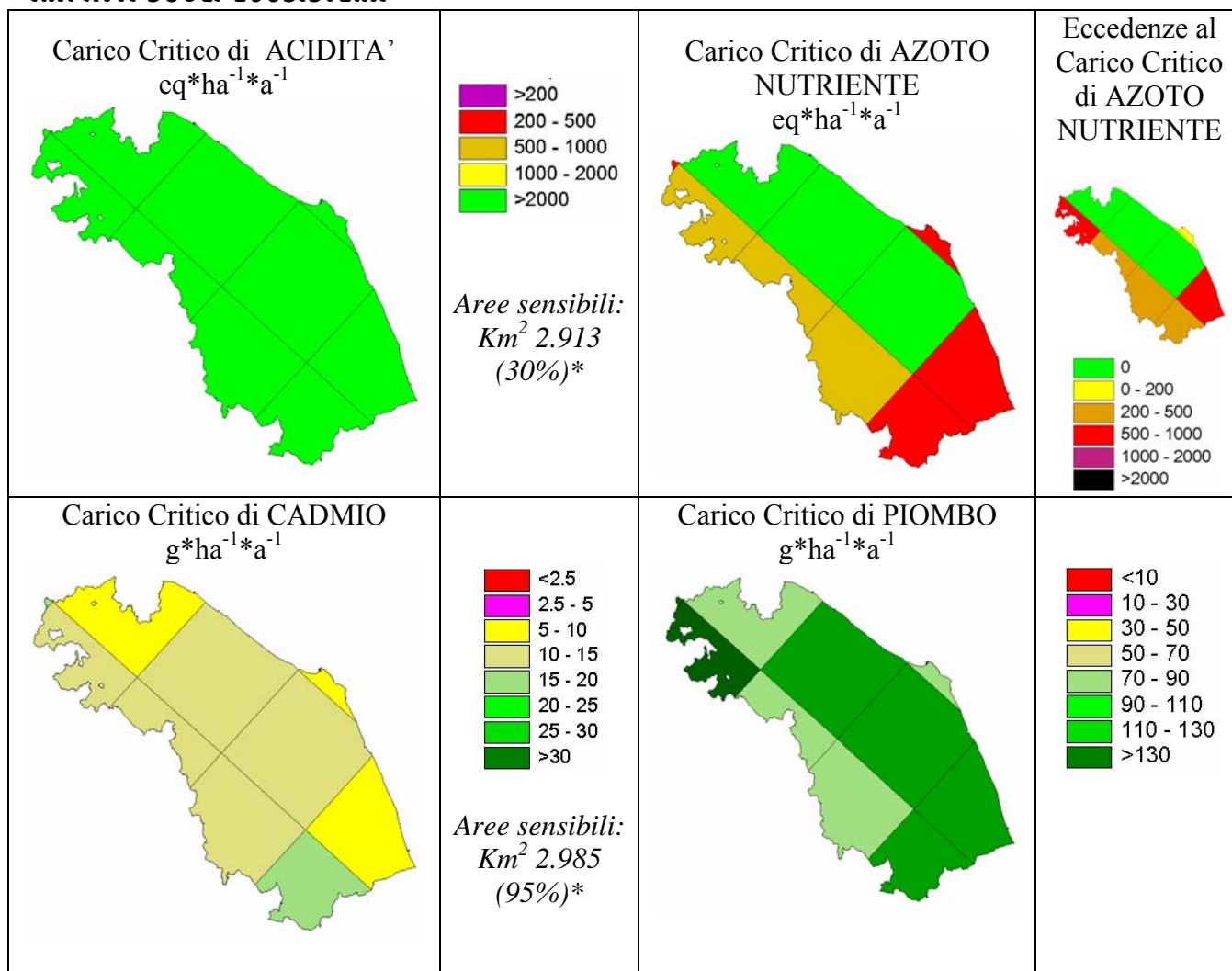


Figura 5: mappe dei carichi critici

Il territorio delle Marche presenta scarsissima sensibilità alle deposizioni acide e come il resto della penisola, eccedenze^o praticamente nulle. Per l'azoto nutriente si osserva invece una sensibilità variabile, con valori elevati in particolare nell'area sud-orientale della regione. Anche le eccedenze^o per l'azoto nutriente, appartenenti a classi medio-basse, sono localizzate prevalentemente nella parte occidentale, nord-occidentale e sud-orientale della regione.

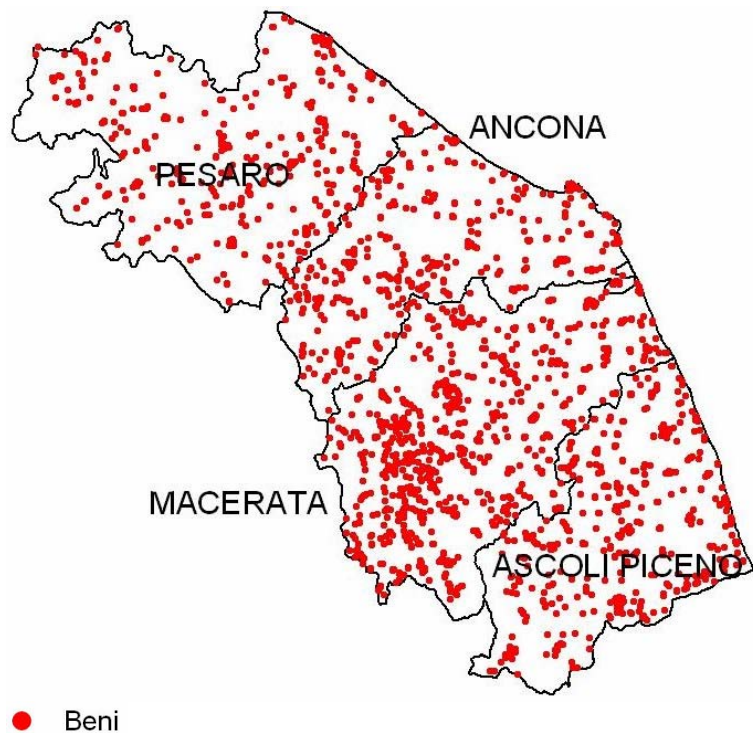
Dallo studio dei carichi critici di metalli pesanti si è evidenziata inoltre, una sensibilità per i suoli delle Marche che è medio-bassa per il cadmio e bassa per il piombo.

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verificano effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali, mentre per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 6: Distribuzione dei beni schedati

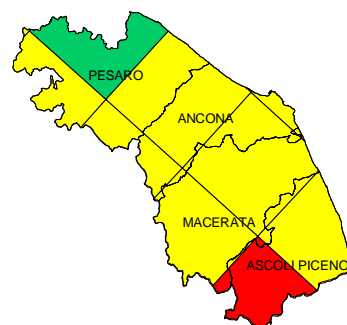


Nelle Marche è presente il 4,7% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale.

Il numero totale dei beni è 4501 di cui 274 archeologici, 4222 architettonici e 5 musei.

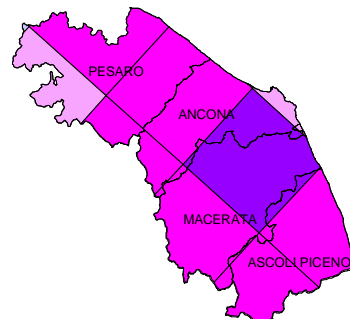
Il rischio territoriale calcolato è prevalentemente *medio*; Solo nelle province di Macerata e di Ancona, caratterizzate da maggiore presenza di monumenti, il rischio ottenuto appartiene alla classe *medio_alta*.

Figura 7: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM_{10} antropico ($\mu g/m^3$) per il 2005



PM ₁₀ antropico (frazione inorganica): valore medio annuo 2005 espresso in $\mu g/m^3$	
	$4 < PM_{10} < 6$
	$6 < PM_{10} < 8$
	$8 < PM_{10} < 10$
	$10 < PM_{10} < 14$
	$14 < PM_{10} < 20$

Figura 8: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM_{10} antropico



Rischio territoriale	
	Basso
	Medio Basso
	Medio
	Medio Alto
	Alto

Le Risposte

Dalla valutazione della qualità dell'aria nella regione Marche, presente nel piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, approvato con DGR n. 309 del 03/03/2008 ed attualmente all'esame del Consiglio Regionale, emerge una sostanziale omogeneità nelle aree urbane in termini di criticità relative all'inquinamento atmosferico, in particolare per il PM₁₀, l'NO₂ e, durante i mesi più assolati, per l'O₃.

In Figura 9 è riportato il numero di interventi adottati sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti*, *Industria*, *Attività domestiche e commerciali*, *Altro*⁷.

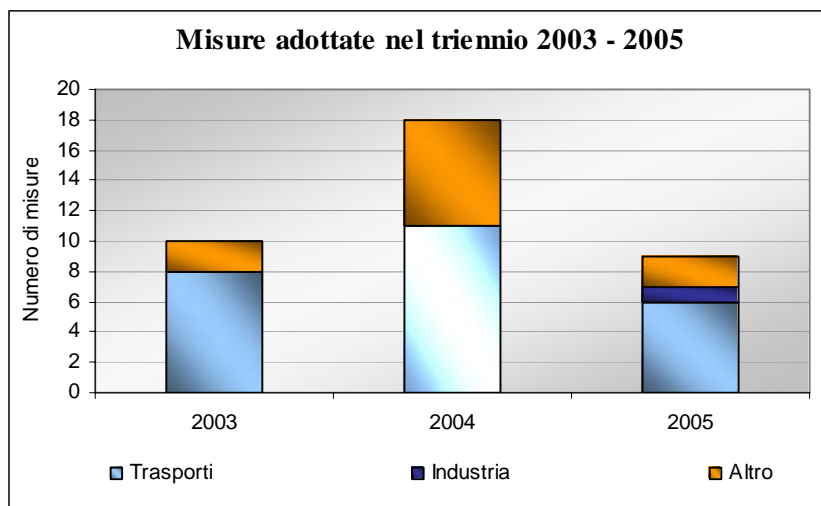


Figura 9: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (EX APAT) (2005), il settore dei trasporti rappresenta la fonte più rilevante di emissione di PM₁₀ e di NO_x a tutti i livelli territoriali. Critico inoltre risulta il settore del riscaldamento civile responsabile, in particolare nei mesi invernali, di una quota importante delle emissioni nelle aree urbane. Si comprende dunque quanto siano prioritarie le azioni per la riduzione delle emissioni da tali settori.

Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 (vedi Figura 10) risulta che la gran parte dei provvedimenti adottati riguarda la *mobilità sostenibile*, il *trasporto pubblico* e l' *uso razionale delle risorse energetiche*.

⁷ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

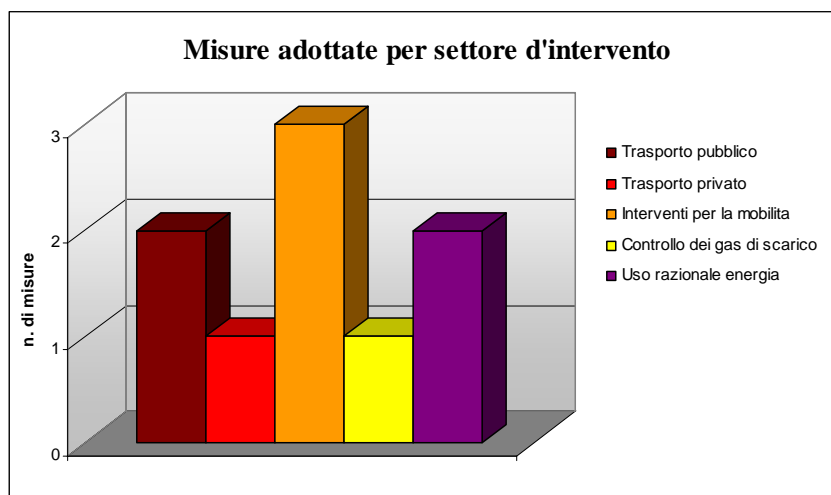


Figura 10: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio regionale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situata nel paese, fonti situate in più di un paese).

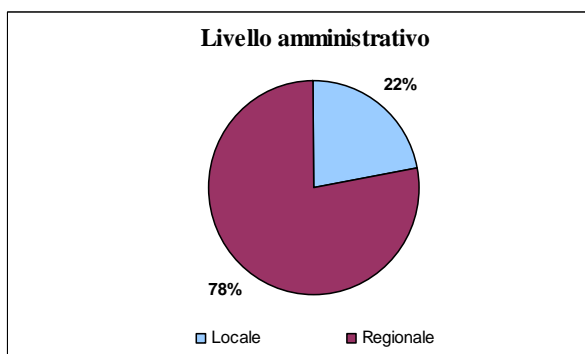


Figura 11: Livello amministrativo

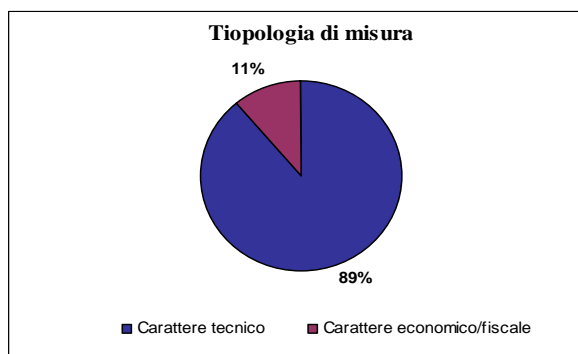


Figura 12: Tipologia di misura

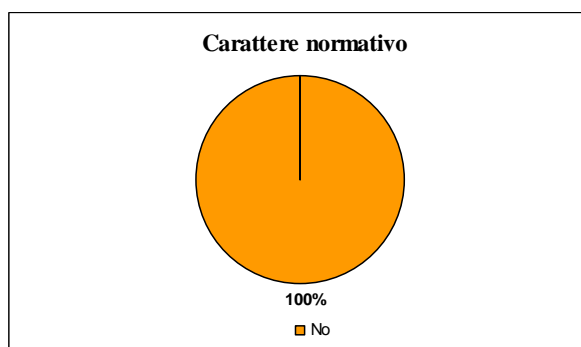


Figura 13: Carattere normativo

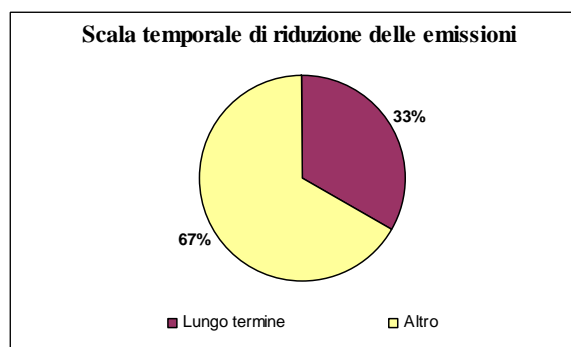


Figura 14: Scala temporale

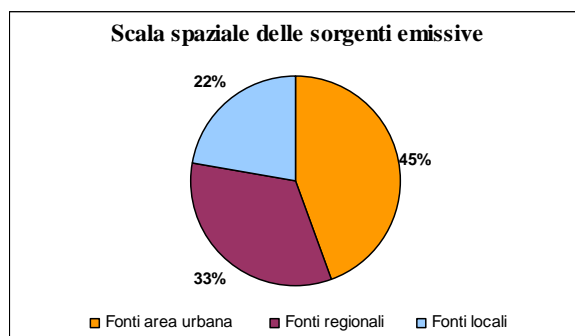


Figura 15: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive, il livello amministrativo ed il calendario di attuazione.

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ⁸	Livello amministrativo	Calendario attuazione
Rinnovo materiale rotabile destinato al TPL	IT1101 IT1102 IT1103 IT1104	Urbana	Regionale	1999 - 2010
Convenzioni tra Pubbliche Amministrazioni e Aziende addette al TPL per l'acquisto di abbonamenti agevolati che stimolino nei dipendenti l'uso del mezzo di TP nei trasferimenti casa lavoro		Regionale	Regionale	
Promozione all'impiego di carburanti per autotrazione a basso impatto ambientale (GPL e metano) tramite l'adesione al Progetto Metano e all'ICBI		Urbana	Locale	
Attuazione interventi che migliorino il sistema di trasporto urbano e limitino la circolazione dei mezzi privati nei centri urbani		Urbana	Regionale	
Realizzazione Strada Pedemontana che permetterà di collegare più agevolmente i centri industriali ed abitati dell'entroterra regionale		Regionale	Regionale	
Realizzazione terza corsia nell'Autostrada A14 - tratto Cattolica - Pedaso		Regionale	Regionale	
Attuazione delle disposizioni per il controllo delle emissioni dei veicoli a motore _ Bollino Blu		Urbana	Locale	
Incentivi al risparmio energetico nei settori produttivi e allo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia attraverso l'installazione di pannelli fotovoltaici, l'uso di pannelli solari termici, la produzione di energia termica attraverso l'utilizzo di fonti quali acqua, vento, biomasse		Locale	Regionale	
Miglioramento energetico negli edifici scolastici attraverso l'installazione di impianti di riscaldamento a metano, o il miglioramento dell'isolamento termico dell'involucro edilizio esterno e di altri elementi costruttivi		Locale	Regionale	

Tabella 4: Elenco delle misure adottate

⁸ La *Scala spaziale delle sorgenti di emissione*, su cui la misura agisce, è definita: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese).



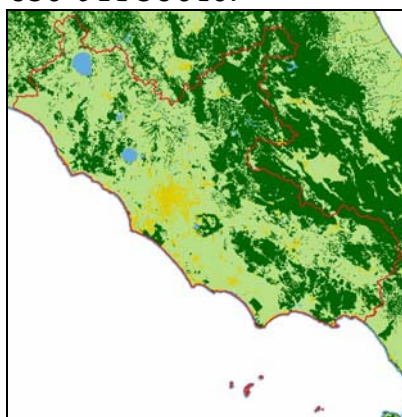
Regione Lazio

I Determinanti

POPOLAZIONE: 5,3 milioni di abitanti (9% della popolazione italiana) e 2,1 milioni di famiglie. Il territorio laziale è suddiviso in 378 comuni di cui il 62% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti e solo uno con oltre mezzo milione di persone (Roma 2.547.677 residenti).

SUPERFICIE: 17.236 km² (5,7% della superficie italiana) di cui il 26% viene classificato come montagna, il 54% come collina e il 20% di pianura.

USO DEL SUOLO:



	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	986	6%
	Territori agricoli	9849	57%
	Territori boscati e seminaturali	6271	36%
	Territori artificiali	7	0%
	Zone umide	262	2%

Figura 1: uso del suolo

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 10.559 ktep (8% dei consumi nazionali) aumentato del 33% rispetto al 1990. Il 5% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia da fonti rinnovabili.

Il settore dei trasporti assorbe il 50% dell'energia (+39% rispetto al 1990), seguito dal settore residenziale con il 24% (+21% rispetto al 1990) e dal settore terziario con il 16% (+92% rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 4,56 milioni (10,1% dei veicoli nazionali), di cui circa il 78% autovetture, l'11% motocicli e l'8% autocarri. Il 67% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 31% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 1.293 unità (+40%) di cui 764 mila autovetture (59%), 183 mila autocarri (14%) e 342 mila motocicli (26%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 674 mila unità mentre quelle alimentate a benzina sono aumentate di 72 mila unità. La rete viaria è caratterizzata da 470 km di autostrade (7% del totale nazionale), 8.033 km di strade regionali e provinciali (5% del totale nazionale) e 545 km di rete di interesse nazionale (3% del totale nazionale). La rete ferroviaria si estende per 852 km (5% della rete nazionale) di cui il 57% a binario doppio ed il 43% a binario singolo. Il 13% circa della rete risulta non elettrificato.

All'aeroporto di Roma Fiumicino sono transitati 28 milioni di passeggeri (*circa 21 milioni nel 1995*) e circa 171 mila tonnellate di merci (*291 mila tonnellate nel 1995*) che rappresentano rispettivamente il 25% ed il 20% del traffico di passeggeri e merci nazionale.

All'aeroporto di Roma Ciampino sono transitati circa 4 milioni di passeggeri (*768 mila nel 1995*) e 23 mila tonnellate di merci (*7 mila tonnellate nel 1995*), rispettivamente il 4% ed il 3% del traffico di passeggeri e merci nazionale.

ECONOMIA: Il PIL della regione è 133.813 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (*10,9% del PIL nazionale*). I consumi del 2005 sono 98.987 milioni di euro (*10% dei consumi nazionali*), mentre gli investimenti fissi lordi sono 24.616 milioni di euro (*9,6% degli investimenti nazionali*). Il PIL pro capite è 29.365 euro circa il 21% in più rispetto alla media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano come nel periodo dal 1990 al 2005 vi sia stata una riduzione delle emissioni per la gran parte dei contaminanti. Le percentuali di riduzione vanno da 94,7% per il piombo a 10,9% per il rame. Fanno eccezione a questo andamento il cadmio (127,8%), lo zinco (109,4%) ed il mercurio (25,1%) tra i metalli pesanti, e gli IPA tra i contaminanti gassosi con un incremento delle emissioni del 87,8% nel 2005 rispetto a quanto registrato nel 1990.

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 92,9%. Le emissioni di ossidi di azoto nel 2005 diminuiscono del 47,5% rispetto al 1990. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 42,1% e del 43,2%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	187.218,2	88.516,1	22.956,5	13.288,4	-92,9%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	171.000,9	168.420,0	107.691,1	89.776,9	-47,5%
COVNM	Mg	174.781,9	183.907,6	137.392,9	106.451,0	-39,1%
Monossido di carbonio	Mg	654.730,8	663.087,7	459.738,5	313.117,7	-52,2%
Ammoniaca	Mg	22.064,0	20.614,4	19.832,2	17.712,1	-19,7%
Particolato (< 10 micron)	Mg	17.334,2	17.535,1	13.503,5	10.043,9	-42,1%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	15.453,5	15.709,0	12.069,5	8.778,4	-43,2%
Arsenico	kg	1.792,5	1.041,8	1.346,6	1.150,4	-35,8%
Cadmio	kg	174,0	121,8	111,5	396,3	127,8%
Cromo	kg	6.353,2	4.555,3	2.767,2	3.217,3	-49,4%
Rame	kg	1.497,5	1.462,4	1.428,0	1.334,1	-10,9%
Mercurio	kg	306,1	303,0	252,5	383,0	25,1%
Nichel	kg	8.050,1	7.730,1	5.748,0	5.031,4	-37,5%
Piombo	kg	373.243,7	161.247,6	80.075,4	19.768,5	-94,7%
Selenio	kg	607,3	570,9	659,6	291,6	-52,0%
Zinco	kg	4.000,2	3.023,9	3.442,3	8.376,9	109,4%
Diossine e furani	g (teq)	7,7	9,6	8,4	5,9	-22,7%
IPA	kg	3.182,2	4.593,2	5.022,8	5.977,4	87,8%
Benzene	Mg	4.340,2	3.459,8	1.672,7	1.018,4	-76,5%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.

I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, che contribuisce con il 76,6% nel 2005, seguito dal settore dell'industria (7,9%), dal settore energetico (7,8%) e del riscaldamento (6,9%). Per quanto concerne gli andamenti temporali dei

settori con maggiori emissioni, è evidente una considerevole riduzione degli NO_x a carico del settore energetico (-88,5%), dei trasporti (-25,1%) e del settore dell'industria (-46,4%). Per il riscaldamento si osservano incrementi del 49,2%. Particolarmente ripido appare l'incremento delle emissioni di ossidi di azoto dalle sorgenti naturali (251,7%), dovuto sicuramente agli incendi boschivi.

Per le polveri sottili i trasporti contribuiscono con il 54,0% alle emissioni totali del 2005, mentre il riscaldamento rappresenta il 17,9% delle emissioni seguito dall'industria con il 10,0% e dal settore energetico con il 5,5%. La maggior parte dei settori economico/produttivi presenta una diminuzione delle emissioni di polveri sottili, a questo andamento fanno eccezione il settore del riscaldamento (66,0%), dei rifiuti (14,6%) e delle già citate sorgenti naturali che fanno registrare un incremento delle emissioni di polveri sottili del 251,7%.

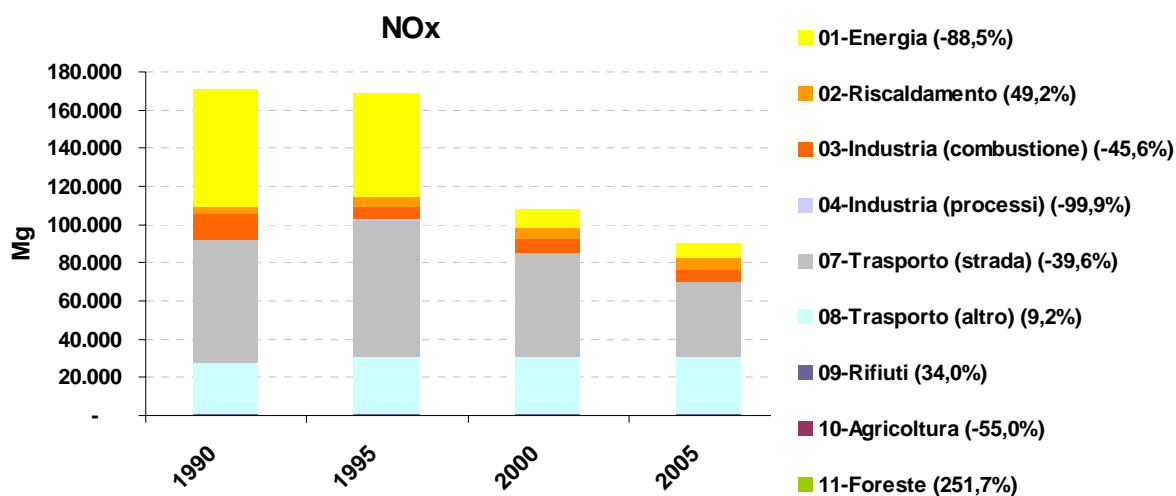


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In leggenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

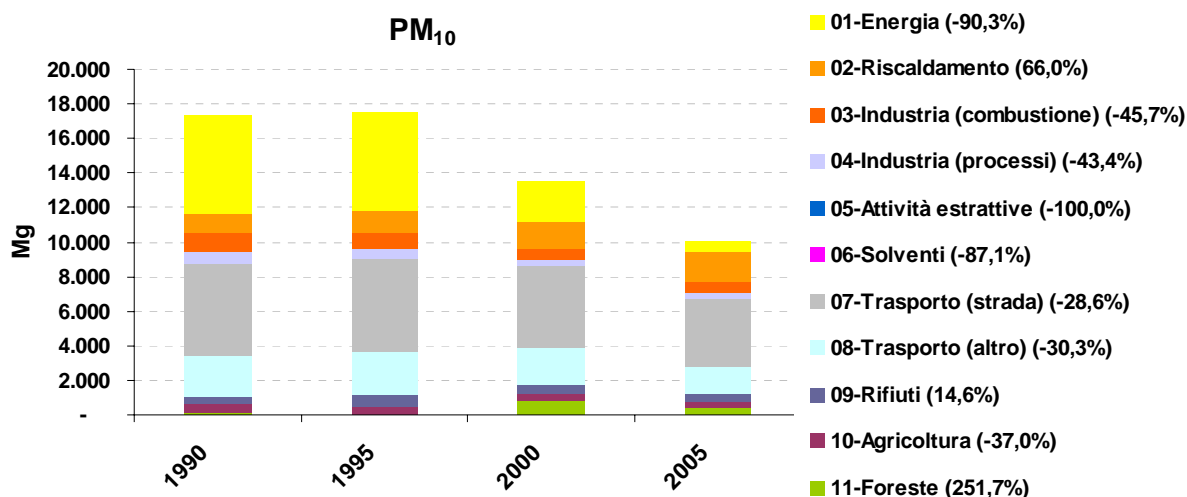


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In leggenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005. Per il settore delle attività estrattive non si registrano emissioni nel 2005.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

Inquinante	NO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM ₁₀	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL annuale ² (a)	VL orario ³ (h)	VL annuale ⁴ (a)	VL giornaliero ⁵ (d)	OLT ⁶	VB ⁷
Codice zona	IT1201; IT1202; IT1203; IT1204	IT1203	IT1201; IT1202	IT1201; IT1202	IT1201; IT1210	IT1201; IT1210

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell'Aria*⁸ per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- le stazioni in cui sono stati superati i VL+MDT, *annuale ed orario*, dell'NO₂ sono soprattutto urbane di traffico (UT);
- le stazioni in cui sono stati rilevati superamenti dei *valori limite, annuale e giornaliero*, del PM₁₀ sono per lo più urbane di traffico (UT), tuttavia quelle classificate come suburbane industriali (SI) sono circa il 20% del totale;
- le stazioni in cui sono stati rilevati superamenti dell'OLT e del VB dell'O₃ sono per lo più rurali di fondo (RF).

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

² Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

³ Il VL orario per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 200 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 250 µg/m³.

⁴ Il VL annuale per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁵ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁶ L'OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile).

⁷ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

⁸ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

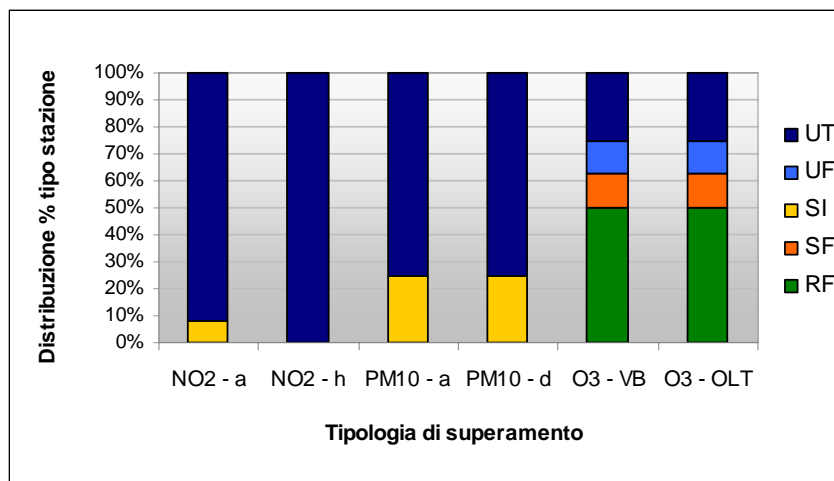


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

In Figura 5 si riporta la rappresentazione cartografica della zonizzazione⁹ del territorio regionale mediante la quale sono state individuate le zone di risanamento e la zona di mantenimento che costituisce il resto del territorio regionale (zona IT1205).

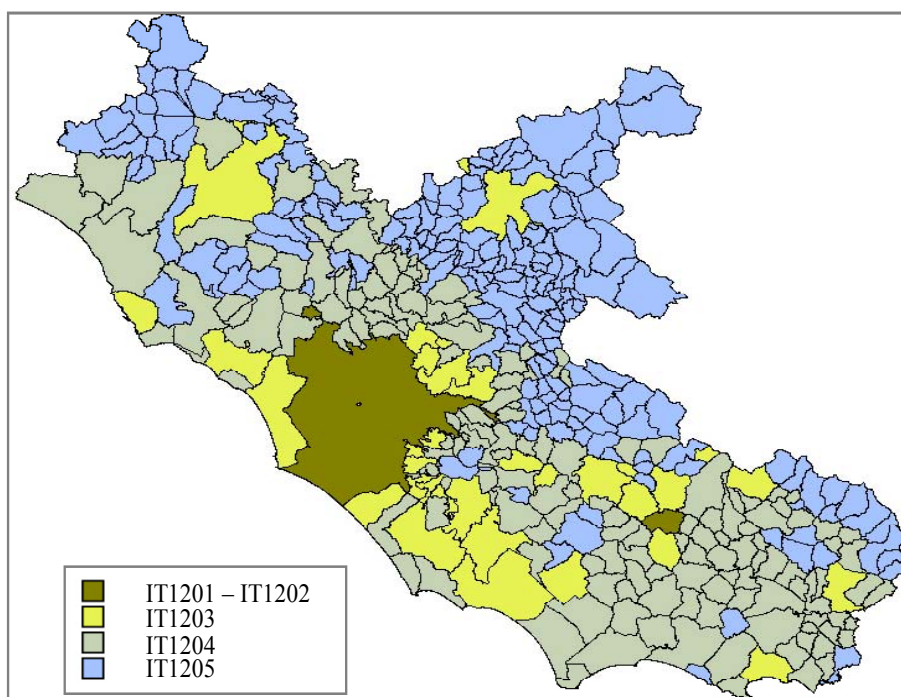


Figura 5: Zonizzazione del territorio

⁹ La regione Lazio ha definito un'unica zonizzazione del territorio per gli inquinanti del DM 60/2002 e per l'ozono.

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

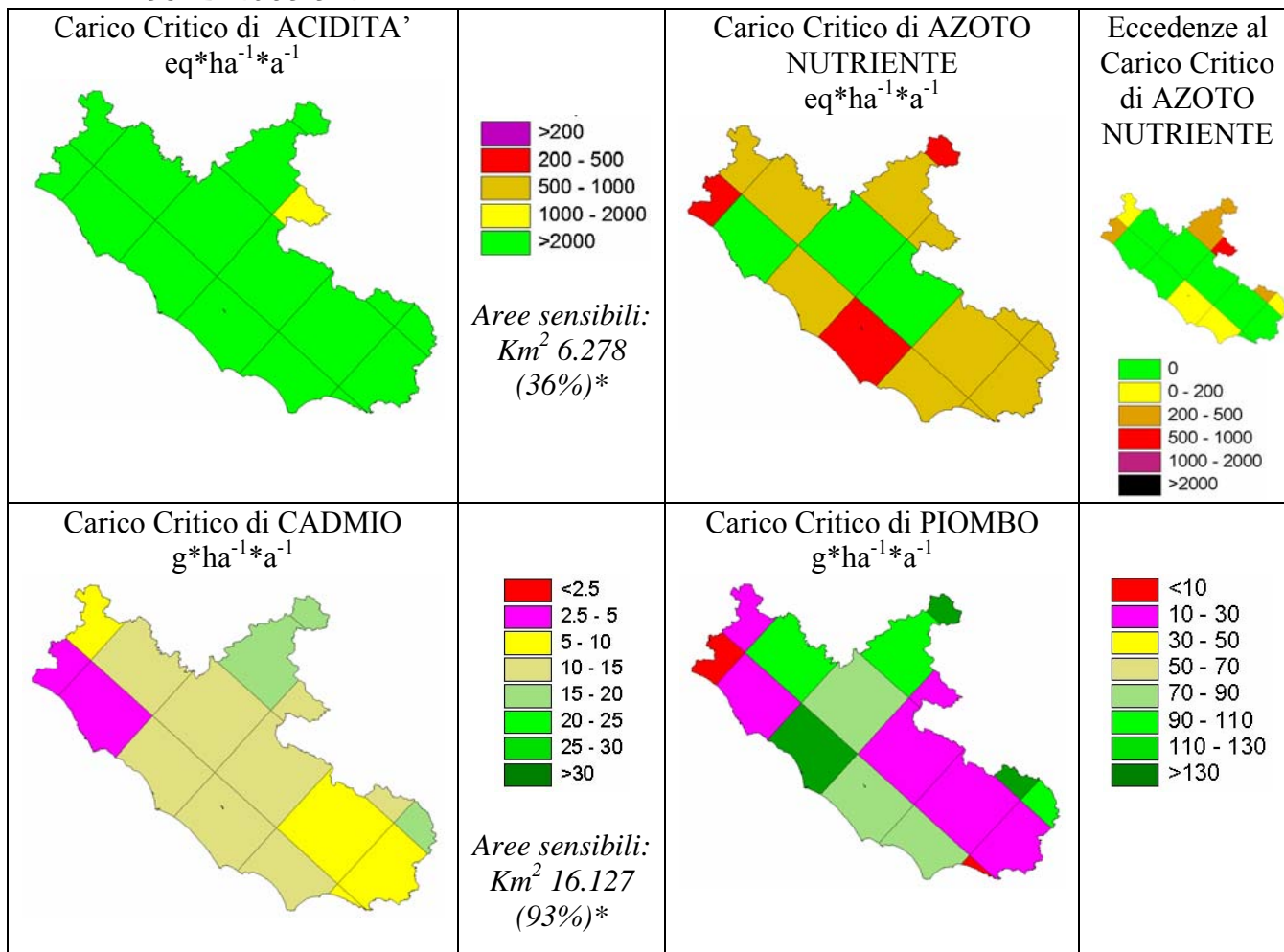


Figura 6: mappe dei carichi critici

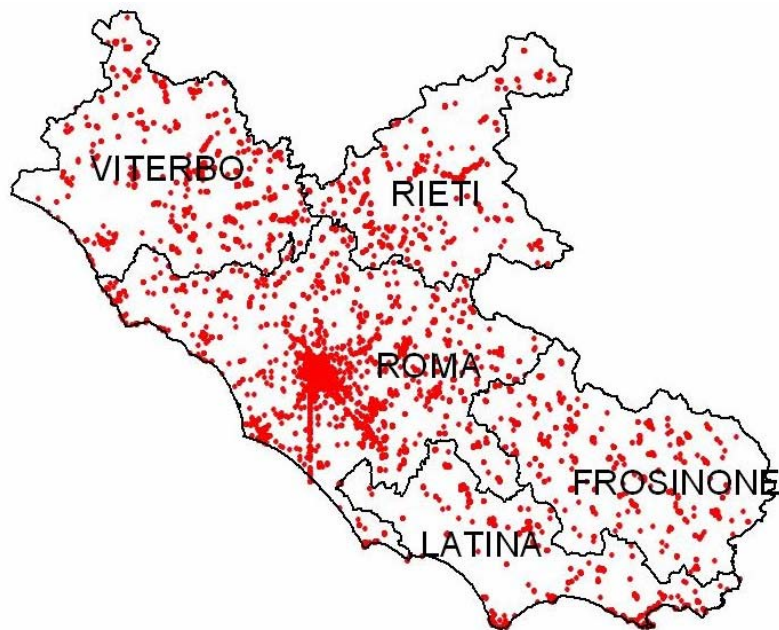
Il territorio laziale presenta scarsissima sensibilità alle deposizioni acide e, come il resto dell'Italia eccedenze^o praticamente nulle. Questo anche per merito dei suoli ricchi di minerali carbonatici presenti. Lo studio dei carichi critici di azoto nutriente rivela invece una sensibilità media con qualche isolata aree di sensibilità elevata. Sono presenti ampie zone caratterizzate da classi di eccedenza^o all'azoto nutriente medio-bassa in particolare a nord-ovest ed a nord-est della regione. Per i metalli invece, in particolar modo per il piombo, si osserva una sensibilità media e medio-alta (localizzate nella parte sud-orientale della regione), dovute probabilmente anche al tipo di uso del suolo presente, per lo più dedicato a coltivazioni agrarie (57% della superficie regionale totale).

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali, mentre per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 7: Distribuzione dei beni schedati



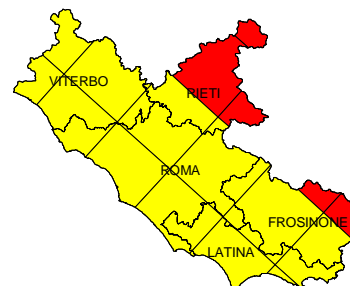
● Beni

Nel Lazio è presente il 9,7% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale.

Il numero totale dei beni è 9363 di cui 1984 archeologici, 7363 architettonici e 16 musei.

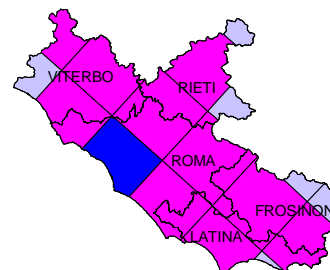
Il rischio territoriale calcolato risulta prevalentemente *medio*; nella provincia di Roma, caratterizzata da un consistente numero di beni, il rischio è *alto* nonostante la concentrazione di inquinante calcolata sia pari a quella delle altre province.

Figura 8: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM₁₀ antropico (µg/m³) per il 2005



PM ₁₀ antropico (frazione inorganica): valore medio annuo 2005 espresso in µg/m ³	
	4 < PM ₁₀ < 6
	6 < PM ₁₀ < 8
	8 < PM ₁₀ < 10
	10 < PM ₁₀ < 14
	14 < PM ₁₀ < 20

Figura 9: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM₁₀ antropico



Rischio territoriale	
	Basso
	Medio Basso
	Medio
	Medio Alto
	Alto

Le Risposte

Dalla valutazione della qualità dell'aria nel Lazio, presente nello schema di piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria, approvato con DGR n. 448 del 23 giugno 2008 ed attualmente in fase di consultazione, emerge che le criticità maggiori si riscontrano per il PM10 e per l'NO₂ nelle città di Roma ed in provincia di Frosinone; tuttavia lo stato della qualità dell'aria anche nel resto del territorio regionale non risulta certamente ottimale.

In Figura 10 è riportato il numero di *interventi* adottati sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti*, *Industria*, *Attività domestiche e commerciali*, *Altro*¹⁰.

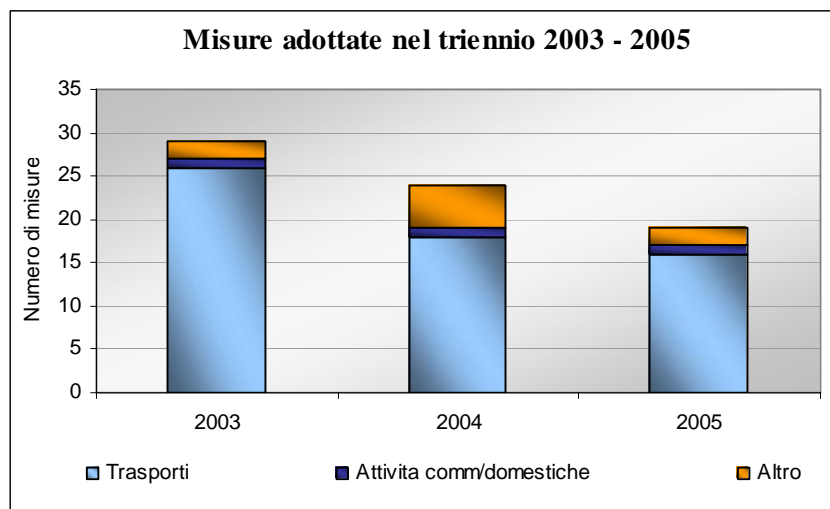


Figura 10: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (EX APAT) (2005), il settore dei trasporti rappresenta la fonte più rilevante di emissione di PM₁₀ e di NO_x a tutti i livelli territoriali. Si comprende dunque quanto siano prioritarie le azioni per la riduzione delle emissioni da tale settore.

Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 risulta che la gran parte dei provvedimenti adottati riguarda la *mobilità sostenibile* ed il *trasporto privato*.

¹⁰ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

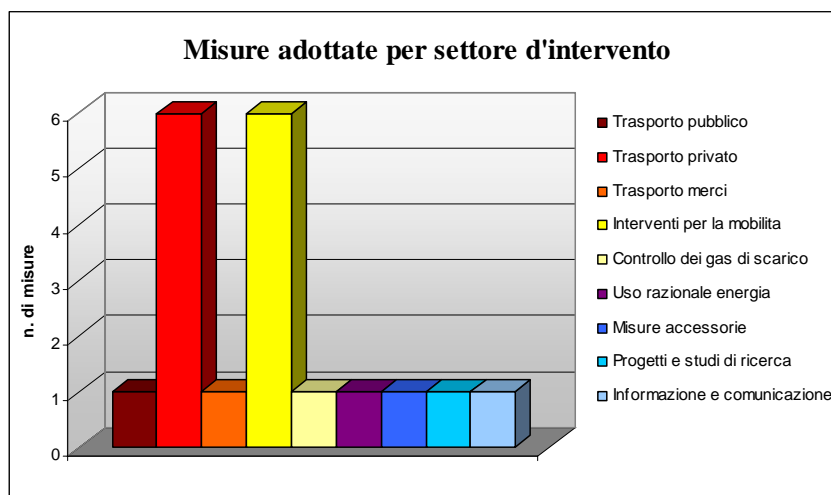


Figura 11: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio regionale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situata nel paese, fonti situate in più di un paese).

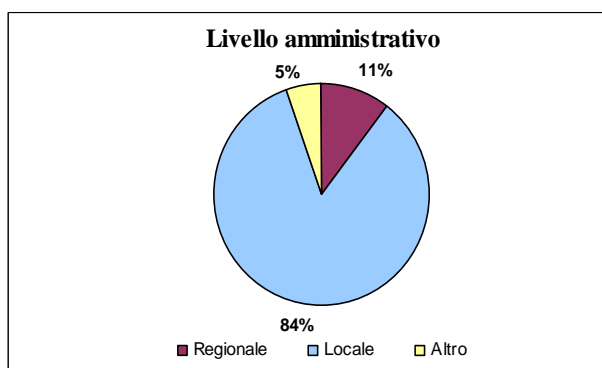


Figura 12: Livello amministrativo

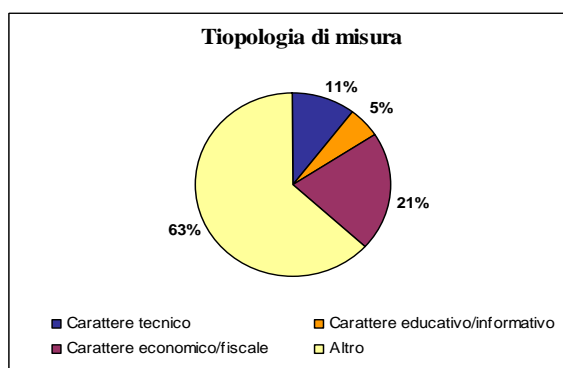


Figura 13: Tipologia di misura

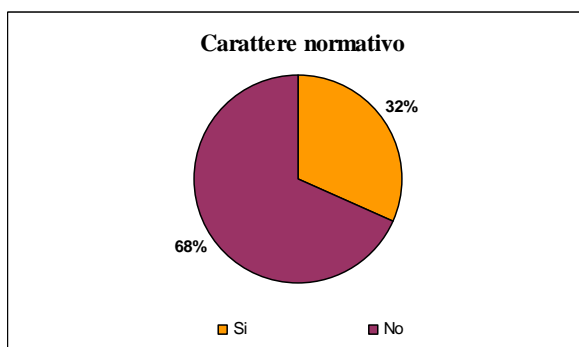


Figura 14: Carattere normativo

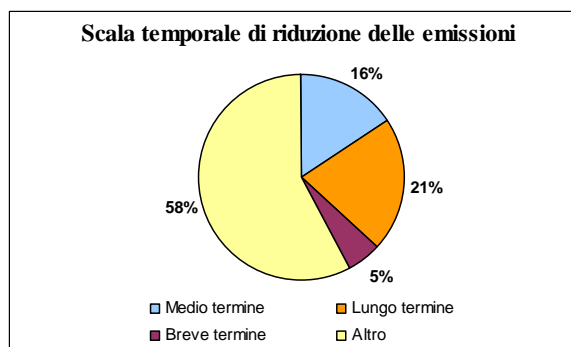


Figura 15: Scala temporale

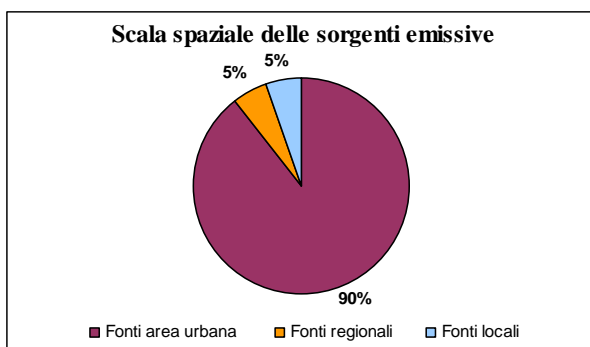


Figura 16: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive, il livello amministrativo ed il calendario di attuazione.

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ¹¹	Livello amministrativo ¹²	Calendario attuazione
Programma Nazionale Mobility Manager: razionalizzazione della mobilità urbana, promozione e diffusione di mezzi di trasporto alternativi e a basso impatto ambientale e supporto ai mobility managers aziendali	IT1201	Urbana	Locale	2003 - 2006
Programma nazionale Car Sharing: diffusione del servizio di mobilità innovativo che consente di accedere su richiesta a una flotta comune di veicoli posizionati su più aree di parcheggio in prossimità di residenze o di importanti nodi della rete di TP		Urbana	Locale	
Interventi di miglioramento della mobilità: controllo telematico dei punti di congestione e regolazione semaforica, Mobility Manager, sistemi di trasporto collettivo, incremento dei Parcheggi di Scambio	IT1201 IT1202 IT1203 IT1204	Urbana	Locale	
Miglioramento del TPL: incremento dell'offerta di servizio attraverso implementazione del parco circolante, autobus e vetture metropolitane (nuovi treni CAF). Incentivazione con agevolazioni differenziate sull'acquisto dell'abbonamento annuale		Urbana	Locale	
Incentivazione per la trasformazione a gas metano o GPL dei mezzi privati non catalizzati. Attivazione di impianti per la distribuzione		Urbana	Locale	
Rinnovo motocicli: Incentivazione al rinnovo del parco circolante con contributo all'acquisto di ciclomotori a basso impatto ambientale		Urbana	Locale	
Proseguimento del piano di rinnovo del parco veicolare pubblico con automezzi EURO 3, elettrici (filobus) e a metano		Urbana	Locale	
Istituzione di ZTL. Interdizione della circolazione ai mezzi non catalitici nell'anello ferroviario urbano (circa 50 km ²). Istituzione di nuove aree pedonali nei centro storico		Urbana	Locale	
Incentivazione al rinnovo dei mezzi di trasporto merci con contributo all'acquisto di veicoli a basso impatto ambientale		Altro	Locale	
Incremento del numero di parcheggi a tariffazione oraria con l'obiettivo di incentivare l'uso dei mezzi pubblici e decongestionare il traffico urbano		Urbana	Locale	
Controllo delle emissioni dei gas di scarico		Urbana	Locale	
Sviluppo e proseguimento del Programma di Metanizzazione degli impianti di riscaldamento civili. Avvio del Piano di controllo delle emissioni di caldaie da riscaldamento civile		Regionale	Regionale	

¹¹ La *Scala spaziale delle sorgenti di emissione*, su cui la misura agisce, è definita: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese).

¹² Il *Livello amministrativo* al quale è adottato il provvedimento può essere: Nazionale, Regionale o Locale; con il termine Altro si indica il caso in cui il provvedimento venga adottato a più livelli.

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ¹¹	Livello amministrativo ¹²	Calendario attuazione
Adozione di provvedimenti da parte delle Amministrazioni Comunali volte alla riduzione dell'inquinamento atmosferico in caso di persistente superamento dei valori soglia degli inquinanti. Misure comprendenti limitazioni del traffico veicolare e del riscaldamento domestico		Urbana	Locale	
Studi: progetti di approfondimento delle tematiche relative all'inquinamento atmosferico realizzati mediante campagne sperimentali e studi di settore specifici		Urbana	Altro	
Campagne di sensibilizzazione e di informazione della cittadinanza sui provvedimenti di riduzione dell'inquinamento atmosferico, attraverso vari mezzi di comunicazione		Urbana	Locale	

Tabella 3: Elenco delle misure adottate



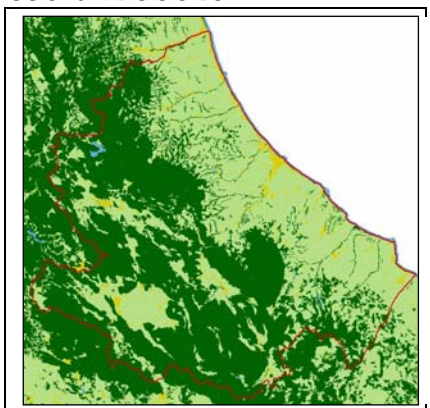
Regione Abruzzo

I Determinanti

POPOLAZIONE: 1,3 milioni di abitanti (2,2% della popolazione italiana) e 506 mila famiglie. Il territorio abruzzese è suddiviso in 305 comuni di cui il 79% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti. Il comune più popoloso è Pescara con 122 mila abitanti.

SUPERFICIE: 10.763 km² (3,6% della superficie italiana) di cui il 65% viene classificato come montagna ed il 35% come collina.

USO DEL SUOLO:



	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	271	3%
	Territori agricoli	4868	45%
	Territori boscati e seminaturali	5540	52%
	Territori artificiali	0	0%
	Zone umide	55	1%

Figura 1: uso del suolo

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 2.861 ktep (2% dei consumi nazionali), aumentato del 37% rispetto al 1990. Il 41% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia di cui il 59% da combustibili gassosi ed il restante 41% da fonti rinnovabili.

Il settore dei trasporti assorbe il 36% dell'energia (+40% rispetto al 1990), seguito dal settore industriale con il 33% (+57% rispetto al 1990) e dal settore residenziale con il 18% (+14% rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 1,01 milioni (2,2% dei veicoli nazionali), di cui circa il 77% autovetture, il 10% motocicli ed il 10% autocarri. Il 63% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 31% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 332 mila unità (+49%) di cui 216 mila autovetture (65%), 43 mila autocarri (13%) e 68 mila motocicli (20%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 164 mila unità mentre quelle alimentate a benzina sono aumentate di 45 mila unità. La rete viaria è composta da 352 km di autostrade (5% del totale nazionale), 6.104 km di strade regionali e provinciali (4% del totale nazionale) e 995 km di rete di interesse nazionale (5% del totale nazionale). La rete ferroviaria si estende per 511 km (3% della rete nazionale) di cui il 24% a binario doppio ed il 76% a binario singolo. Il 38% circa della rete risulta non elettrificato.

All'aeroporto di Pescara sono transitati circa 336 mila passeggeri (59 mila nel 1995) e 1.721 tonnellate di merci (124 tonnellate nel 1995), che rappresentano rispettivamente circa lo 0,3% e lo 0,2% del traffico passeggeri e merci nazionale.

ECONOMIA: Il PIL della regione è di 22.676 milioni euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (1,8% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono 19.574 milioni di euro (2% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 4.942 milioni di euro (1,9% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 19.942 euro circa il 18% in meno rispetto alla media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano come nel periodo dal 1990 al 2005 vi sia stata una riduzione delle emissioni per la gran parte dei contaminanti. Le percentuali di riduzione vanno da 94,7% per il piombo a 12,0% per lo zinco. Fanno eccezione a questo andamento l'arsenico (311,5%), il selenio (13,6%) ed il rame (9,8%) tra i metalli pesanti, e gli IPA tra i contaminanti gassosi con un incremento delle emissioni del 21,8% nel 2005 rispetto a quanto registrato nel 1990.

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 89,0% nel periodo considerato. Le emissioni di ossidi di azoto nel 2005 diminuiscono del 30,6% rispetto al 1990. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 22,3% e del 23,5%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	11.765,6	5.478,1	3.386,4	1.290,6	-89,0%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	41.038,7	41.235,5	34.384,2	28.479,5	-30,6%
COVNM	Mg	46.328,4	48.663,0	38.045,9	31.257,7	-32,5%
Monossido di carbonio	Mg	155.898,8	164.355,9	129.964,6	82.742,8	-46,9%
Ammoniaca	Mg	9.843,1	7.640,0	7.916,2	6.561,0	-33,3%
Particolato (< 10 micron)	Mg	4.966,3	5.119,4	5.628,8	3.857,0	-22,3%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	4.109,3	4.254,7	4.528,6	3.144,2	-23,5%
Arsenico	kg	194,2	115,1	950,1	799,3	311,5%
Cadmio	kg	71,4	59,1	60,2	26,8	-62,5%
Cromo	kg	634,7	448,9	283,0	523,9	-17,5%
Rame	kg	276,7	234,0	230,7	303,9	9,8%
Mercurio	kg	259,5	205,0	189,5	81,2	-68,7%
Nichel	kg	1.238,2	802,7	713,5	552,0	-55,4%
Piombo	kg	103.873,8	42.587,8	19.818,0	2.666,2	-97,4%
Selenio	kg	157,5	133,4	157,1	178,9	13,6%
Zinco	kg	2.413,4	2.263,5	2.858,3	2.124,6	-12,0%
Diossine e furani	g (teq)	5,8	6,7	3,2	2,3	-60,7%
IPA	kg	1.857,6	2.928,6	3.414,9	2.263,0	21,8%
Benzene	Mg	952,0	741,3	343,9	198,0	-79,2%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.

I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, che contribuisce con il 75,7% nel 2005, seguito dal settore dell'industria (14,5%), dal riscaldamento (5,3%) e dal settore energetico (2,7%). Per quanto concerne gli andamenti temporali dei settori con maggiori emissioni, è evidente una riduzione degli NO_x a carico dei trasporti (-35,7%) e dei settori dell'industria (-30,0%). Per il riscaldamento e per il settore dei rifiuti si osservano incrementi del 24,0% e del 98,5%. Particolarmente ripido appare l'incremento delle emissioni di ossidi di azoto dal settore energetico (479,6%), dovuto all'avvio di nuovi impianti non presenti nel 1990.

Per le polveri sottili i trasporti contribuiscono con il 55,0% alle emissioni totali del 2005, mentre i settori industriali rappresentano il 16,4%, seguono il settore dei rifiuti con il 11,5% ed il riscaldamento con il 10,5%. La maggior parte dei settori economico/produttivi presenta una diminuzione delle emissioni di polveri sottili, a questo andamento fanno eccezione il settore energetico (142,6%), dove occorre considerare l'avvio di nuovi impianti rispetto al 1990, ed il settore dei rifiuti (85,0%).

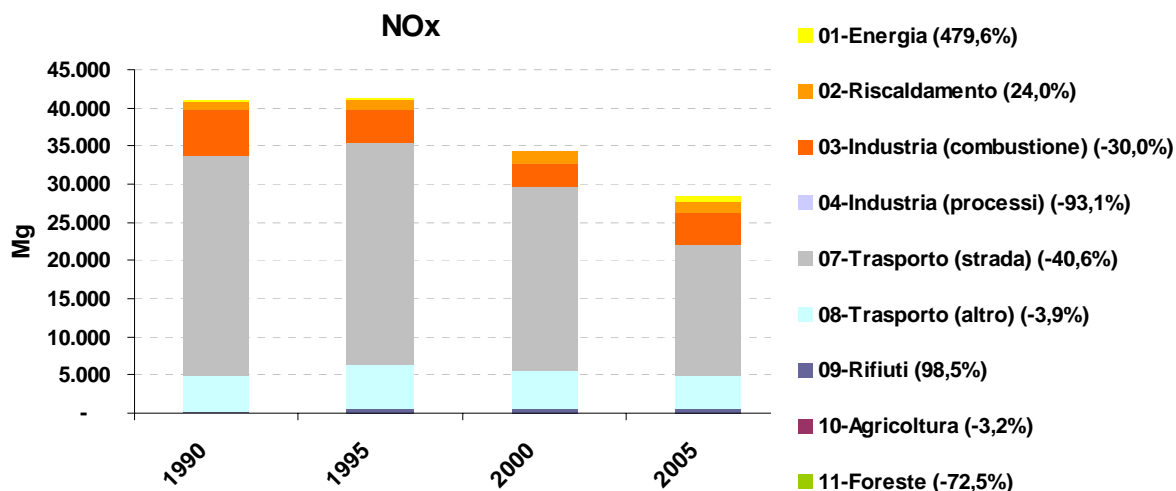


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

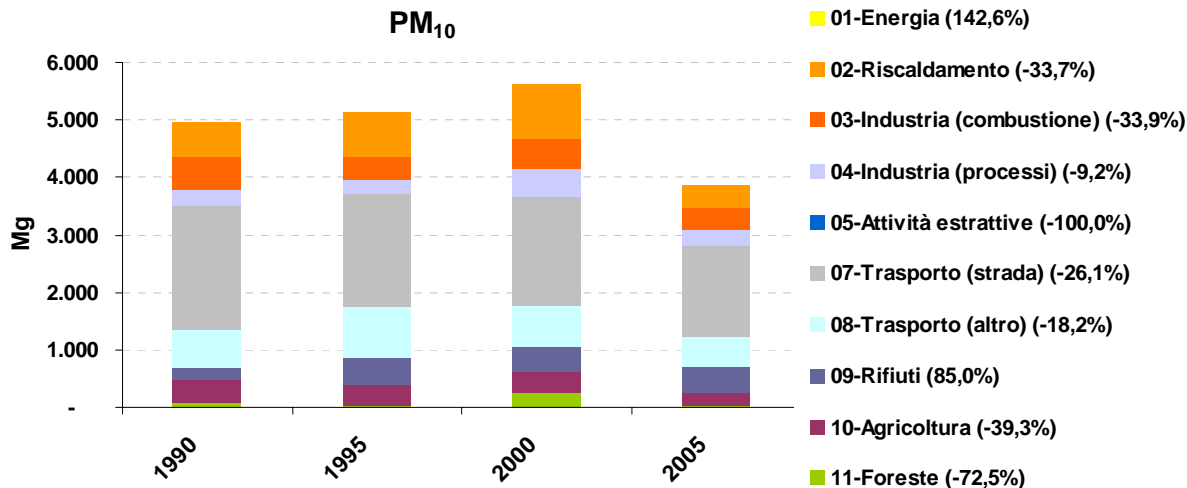


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005. Per il settore delle attività estrattive non si registrano emissioni nel 2005.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai valori limite (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'obiettivo a lungo termine (OLT) e/o al valore bersaglio (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

Inquinante	NO ₂	PM ₁₀	PM ₁₀	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL annuale ² (a)	VL annuale ³ (a)	VL giornaliero ⁴ (d)	OLT ⁵	VB ⁶
Codice zona	IT13PE	IT13PE	IT13PE	IT13PE; IT13CH	IT13PE; IT13CH

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di stazione di monitoraggio della Qualità dell'Aria⁷ per tipologia di superamento. Si può osservare che:

- le stazioni in cui sono stati superati il VL+MDT annuale dell'NO₂ ed i valori limite, annuale e giornaliero, del PM₁₀ sono urbane di traffico (UT);
- le stazioni in cui sono stati rilevati superamenti dell'OLT e del VB dell'O₃ sono suburbane, per lo più industriali (SI).

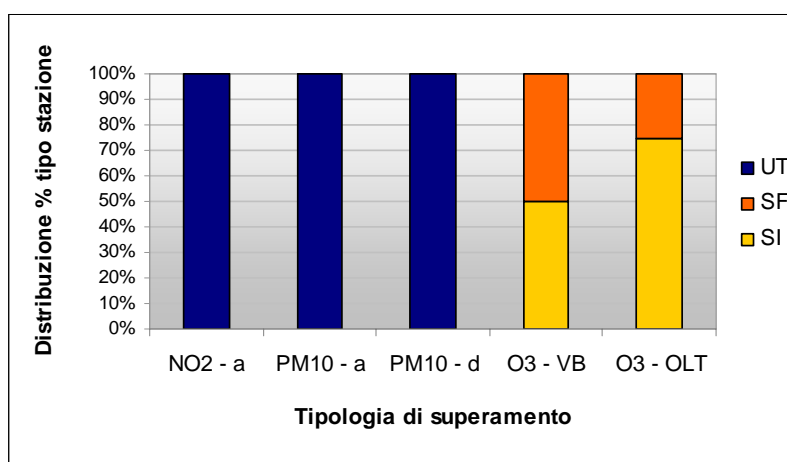


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

In assenza di una zonizzazione completa del territorio regionale al 2005, si riporta in Tabella 3 l'elenco dei comuni interessati dai superamenti, come indicato per il 2005, nel questionario sui piani e programmi e nel questionario per la valutazione della qualità dell'aria.

Inquinante - VL superato	Codice zona	Comune interessato
NO ₂ - a	IT13PE	Pescara
PM ₁₀ - a	IT13PE	Pescara
PM ₁₀ - d	IT13PE	Pescara
O ₃ - OLT	IT13PE	Pescara; Chieti; Atessa; San Salvo
O ₃ - VB	IT13PE	Pescara; Atessa

Tabella 3: Elenco dei comuni interessati dai superamenti

² Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

³ Il VL annuale per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁴ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁵ L'OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile).

⁶ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

⁷ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

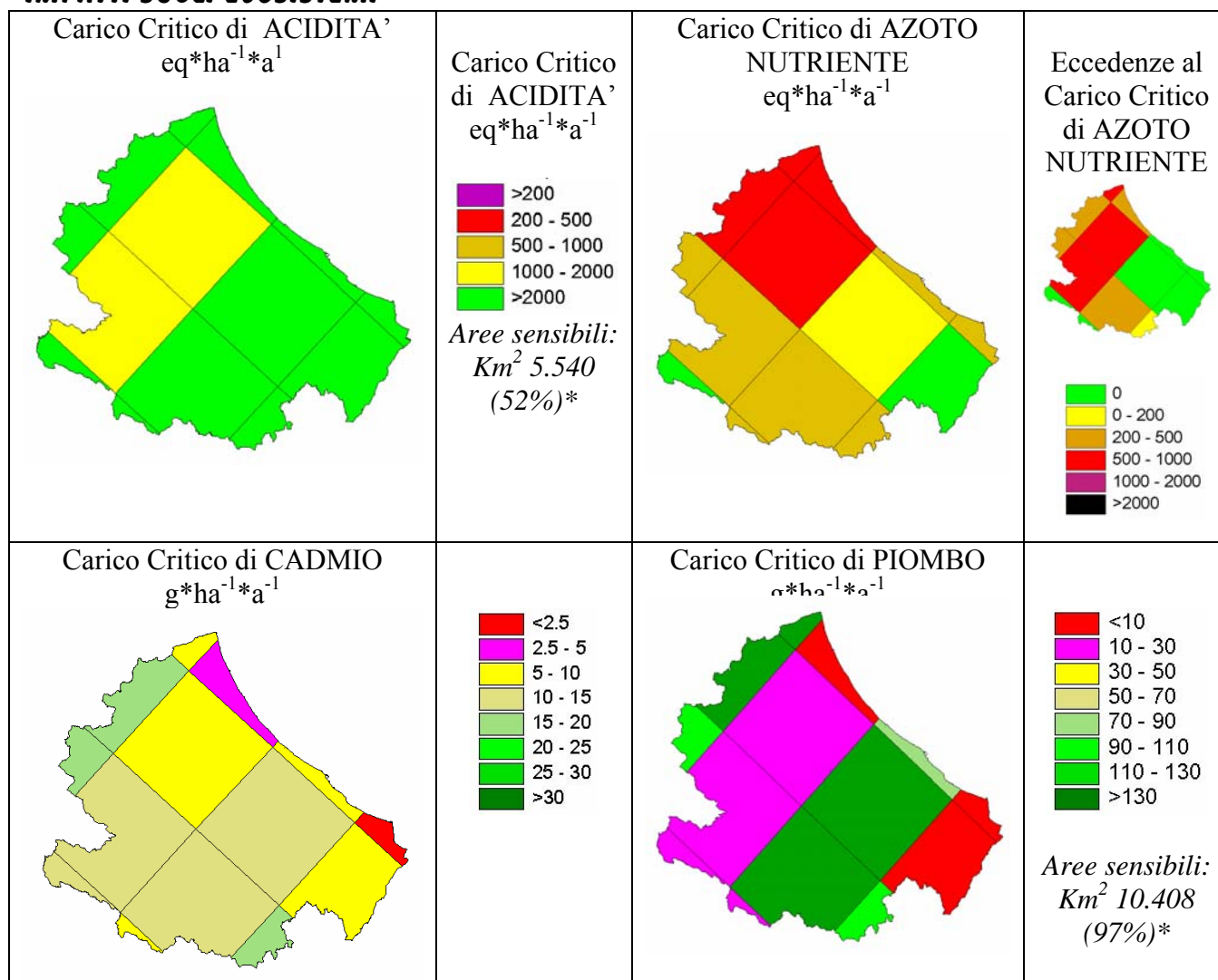


Figura 5: mappe dei carichi critici

Il territorio abruzzese presenta scarsissima sensibilità alle deposizioni acide e come il resto dell'Italia eccedenze^o praticamente nulle. Per quel che concerne le deposizioni di azoto nutriente si osserva una sensibilità piuttosto elevata, in particolare al nord, al confine con le Marche, dove si evidenzia la situazione più critica. Tale dato rispecchia le caratteristiche del suolo, e quelle della vegetazione presente. Le eccedenze di azoto nutriente, appartenenti a classi medie e medio-basse, risultano localizzate sull'intero territorio regionale ad eccezione della parte sud orientale.

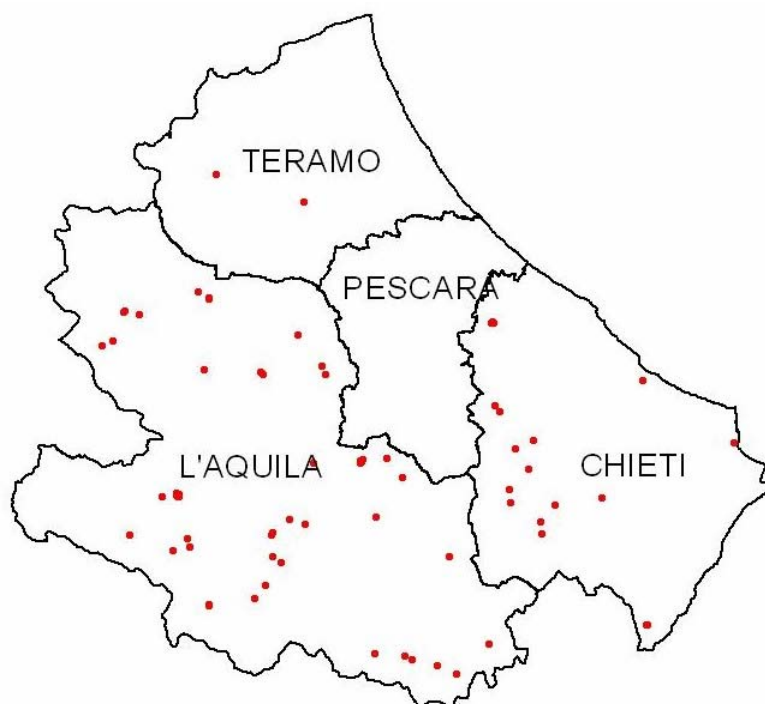
Anche per questa regione viene confermata la sensibilità medio-alta del suolo, per quel che concerne le deposizioni di cadmio e di piombo in particolare. In questo caso, la risposta del suolo risente in parte della situazione geologica e mineralogica, in parte della presenza delle aree adibite ad uso agricolo intensivo.

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali. Per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 6: Distribuzione dei beni schedati



In Abruzzo è presente il 3% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale. Il numero totale dei beni è 2939 di cui 200 archeologici, 2734 architettonici e 5 musei. I beni schedati nella regione non sono molto numerosi quindi, poiché il rischio territoriale dipende dalla concentrazione di inquinante e dal numero di monumenti, sull'intero territorio il rischio calcolato risulta *basso*.

Figura 7: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM_{10} antropico ($\mu g/m^3$) per il 2005

PM ₁₀ antropico (frazione inorganica): valore medio annuo 2005 espresso in $\mu g/m^3$	
	4 < PM ₁₀ < 6
	6 < PM ₁₀ < 8
	8 < PM ₁₀ < 10
	10 < PM ₁₀ < 14
	14 < PM ₁₀ < 20

Figura 8: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM_{10} antropico

Rischio territoriale	
	Basso
	Medio Basso
	Medio
	Medio Alto
	Alto

Le Risposte

La situazione della qualità dell'aria in Abruzzo, analizzata nel Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria, approvato con DCR n. 79/4 del 25/09/2007, con riferimento al biossido di azoto nell'area metropolitana di Pescara-Chieti appare critica e non presenta segnali rilevanti di miglioramento; anche in riferimento alle particelle sospese con diametro inferiore ai 10 micron (PM_{10}), il monitoraggio rileva una situazione critica; le emissioni, provenienti principalmente dal traffico su strada e dai processi di combustione della legna ed industriali, sebbene siano in miglioramento non garantiscono il rientro nei limiti senza opportune misure di risanamento; infine la qualità dell'aria con riferimento allo smog fotochimico (produzione di ozono influenzata dagli ossidi di azoto e dai composti organici volatili) è fortemente critica sia nelle aree urbane sia nelle aree suburbane e rurali.

In **Figura 9** è riportato il numero di *interventi* adottati sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti*, *Industria*, *Attività domestiche e commerciali*, *Altro*⁸.

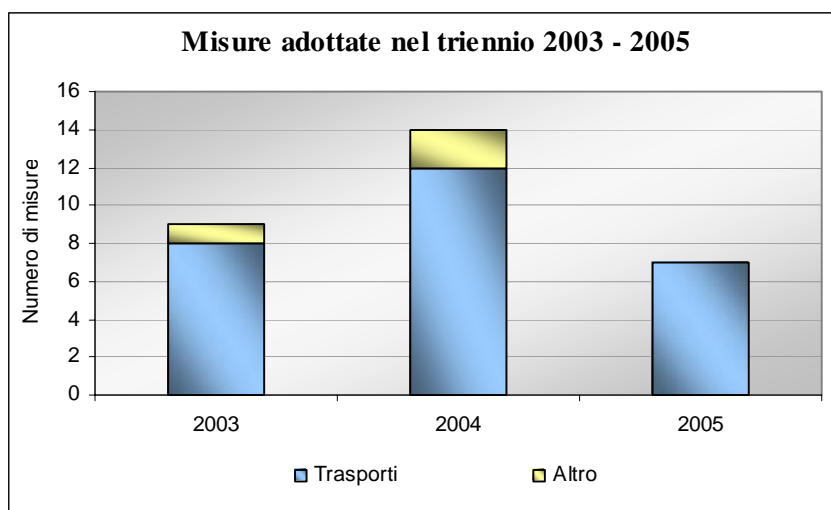


Figura 9: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (EX APAT) (2005), il settore dei trasporti rappresenta la fonte più rilevante di emissione di PM₁₀ e di NO_x a tutti i livelli territoriali. Si comprende dunque quanto siano prioritarie le azioni per la riduzione delle emissioni da tale settore.

Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 (vedi **Figura 10**) risulta che la gran parte dei provvedimenti adottati riguarda il *trasporto privato*.

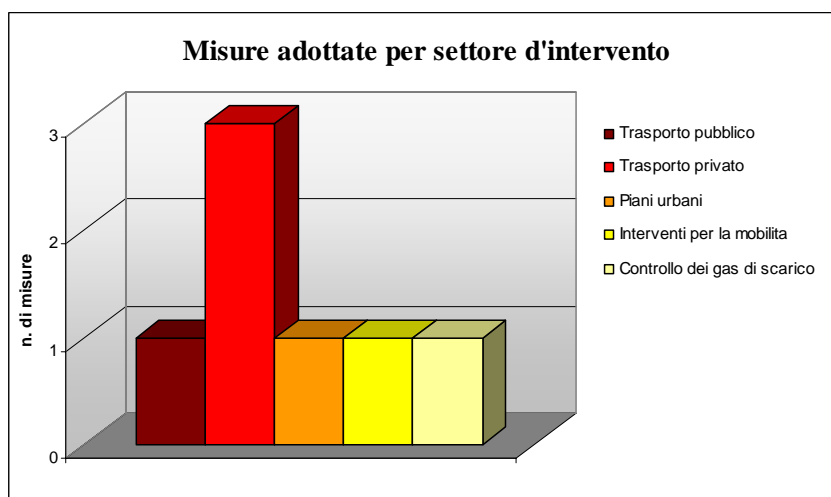


Figura 10: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio regionale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);

⁸ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situata nel paese, fonti situate in più di un paese).

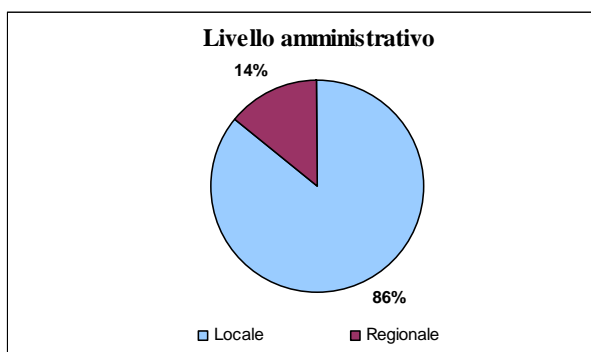


Figura 11: Livello amministrativo

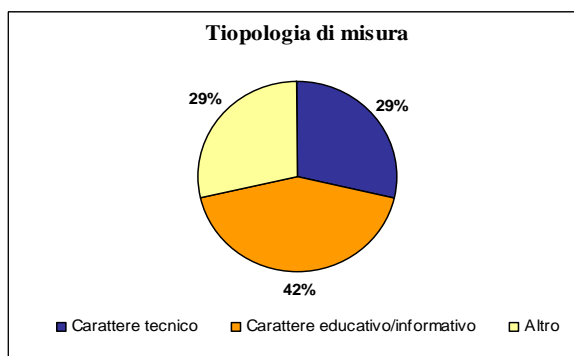


Figura 12: Tipologia di misura

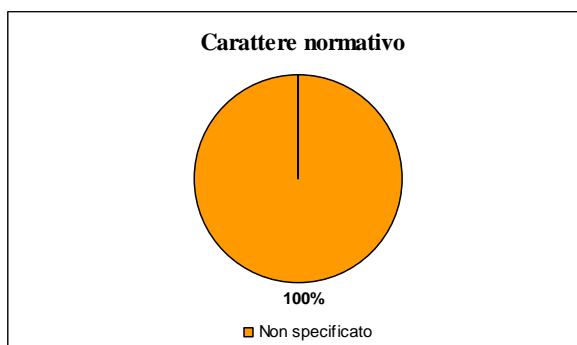


Figura 13: Carattere normativo

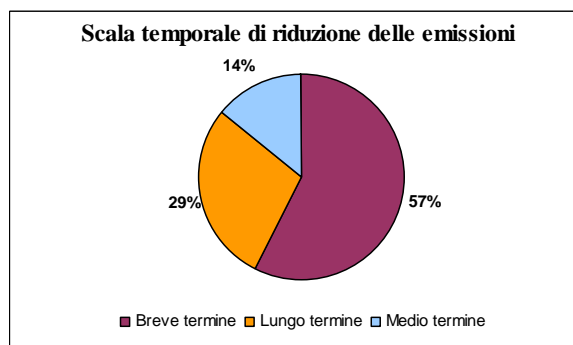


Figura 14: Scala temporale

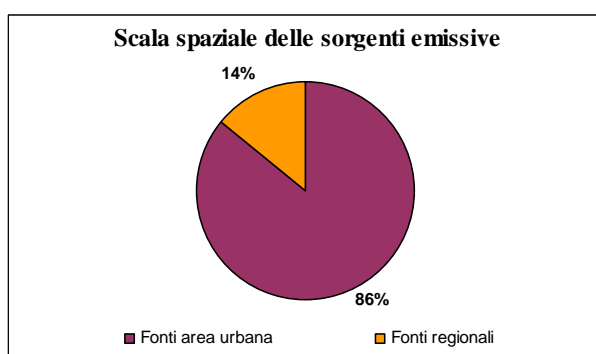


Figura 15: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive, il livello amministrativo ed il calendario di attuazione.

Tabella 4: Elenco delle misure adottate

Misura	Zona	Scala spaziale delle fonti	Livello amministrativo	Calendario attuazione
Accordo con la Direzione Regionale Trasporti: Programma di finanziamento di impianti di rifornimento dedicati al parco rotabile delle aziende di TPL	IT13PE	Regionale	Regionale	01/10/2006 - 30/04/2007
Approvazione e disciplina delle Aree Pedonali (AP) e delle ZTL individuate nel territorio comunale		Urbana	Locale	01/10/2006 - 30/04/2007
Domeniche Ecologiche: sensibilizzazione dei cittadini. Blocco al traffico ad uso privato nel centro cittadino nelle domeniche specificate		Urbana	Locale	01/10/2006 - 30/04/2007
Pacchetto misure "Anti-Smog" 2006/07: Provvedimenti urgenti adottati dal Comune di Pescara: Blocco totale del traffico (qualora il valore di PM10 risulti superiore ai limiti di legge per n. 3 giorni consecutivi); Controllo delle emissioni dei gas di scarico per autoveicoli e ciclomotori; Blocco dei veicoli non catalizzati		Urbana	Locale	01/10/2006 - 30/04/2007
Redazione del Piano Urbano di Mobilità		Urbana	Locale	01/10/2006 - 30/04/2007
Adesione all'Iniziativa per il Car Sharing		Urbana	Locale	01/10/2006 - 30/04/2007



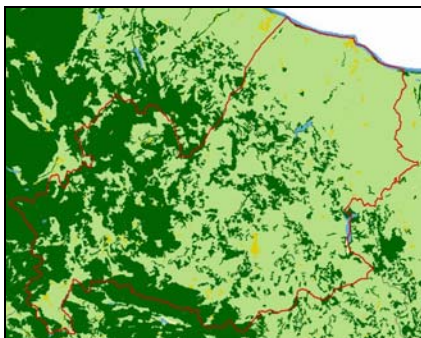
Regione Molise

I Determinanti

POPOLAZIONE: 322 mila abitanti (*0,6% della popolazione italiana*) e 124 mila famiglie. Il territorio molisano è suddiviso in 136 comuni di cui il 89% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti e nessun comune con oltre i 100.000 abitanti.

SUPERFICIE: 4.438 km² (*1,5% della superficie italiana*) di cui il 55% viene classificato come montagna e il 45% come collina.

USO DEL SUOLO:



	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	53	1%
	Territori agricoli	2760	63%
	Territori boscati e seminaturali	1558	35%
	Territori artificiali	2	0%
	Zone umide	21	0%

Figura 1: uso del suolo

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 516 ktep (*0,4% dei consumi nazionali*) diminuito dell'1% rispetto al 1990. Il 50% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia di cui il 57% da fonti rinnovabili ed il 43% da combustibili gassose.

Il settore dei trasporti assorbe il 41% dell'energia (*+3% rispetto al 1990*), seguito dal settore industriale con il 25% (*-16% rispetto al 1990*) e dal settore residenziale con il 19% (*-7% rispetto al 1990*).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 236 mila (*0,5% dei veicoli nazionali*), di cui circa il 78% autovetture, l'8% motocicli e l'11% autocarri. Il 58% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 37% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 86 mila unità (*+58%*) di cui 60 mila autovetture (*70%*), 13 mila autocarri (*15%*) e 13 mila motocicli (*15%*). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 44 mila unità mentre quelle alimentate a benzina sono aumentate di 11 mila unità. La rete viaria è composta da 36 km di autostrade (*1% del totale nazionale*), 2.466 km di strade regionali e provinciali (*2% del totale nazionale*) e 570 km di rete di interesse nazionale (*3% del totale nazionale*). La rete ferroviaria si estende per 270 km (*2% della rete nazionale*) di cui il 9% a binario doppio ed il 91% a binario singolo. Il 76% circa della rete risulta non elettrificato. La regione Molise non ha aeroporti.

ECONOMIA: Il PIL della regione è 5.040 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (*0,4% del PIL nazionale*). I consumi del 2005 sono 4.875 milioni di euro (*0,5% dei consumi*

nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 1.228 milioni di euro (0,5% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 17.995 euro, circa il 26% in meno rispetto alla media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati regionali mostrano un incremento delle emissioni per la maggior parte dei contaminanti atmosferici: si va da incrementi del 482,3% del mercurio al 16,5% degli IPA. L'unico metallo pesante per cui si registra una riduzione delle emissioni è il piombo (-99,1%).

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 36,7% nel periodo considerato con una inversione di tendenza nell'ultimo quinquennio. Le emissioni di ossidi di azoto nel 2005 diminuiscono solo del 3,7% rispetto al 1990. Le emissioni di PM₁₀ presentano un considerevole incremento pari al 36,5%, mentre per le PM_{2,5} si registra una lieve riduzione del 0,5% rispetto a quanto registrato per il 1990.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	2.207,7	1.191,9	976,5	1.397,5	-36,7%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	9.593,6	9.964,7	9.764,4	9.235,5	-3,7%
COVNM	Mg	10.549,1	10.897,8	8.743,2	7.043,7	-33,2%
Monossido di carbonio	Mg	35.911,6	36.725,8	27.729,6	19.371,2	-46,1%
Ammoniaca	Mg	4.782,4	4.715,4	4.058,0	4.350,7	-9,0%
Particolato (< 10 micron)	Mg	1.640,5	1.768,6	1.794,0	2.239,6	36,5%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	1.168,8	1.248,6	1.262,0	1.162,7	-0,5%
Arsenico	kg	34,4	16,8	24,0	45,4	32,1%
Cadmio	kg	12,9	12,4	15,4	26,6	106,1%
Cromo	kg	68,7	58,1	186,4	198,5	189,0%
Rame	kg	38,8	35,2	73,3	63,4	63,6%
Mercurio	kg	14,3	17,6	29,5	83,3	482,3%
Nichel	kg	139,6	115,9	218,6	362,4	159,7%
Piombo	kg	24.049,9	9.434,5	3.848,3	226,9	-99,1%
Selenio	kg	8,7	9,6	24,5	25,3	191,9%
Zinco	kg	266,4	342,7	433,8	920,1	245,4%
Diossine e furani	g (teq)	0,5	0,7	1,0	0,7	27,8%
IPA	kg	473,7	670,8	827,4	551,6	16,5%
Benzene	Mg	212,4	163,0	74,1	38,2	-82,0%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.
I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, che contribuisce con il 49,9% nel 2005, seguito dal settore dell'industria (44,1%), dal settore energetico (3,3%) e dal riscaldamento (1,4%). Per quanto concerne gli andamenti temporali dei settori con maggiori emissioni, è evidente una riduzione degli NO_x a carico dei trasporti (-45,6%) mentre il settore della combustione industriale presenta un repentino incremento delle emissioni (326,6%), dovuto alla presenza di nuovi impianti del settore o alla mancata considerazione di alcuni impianti per gli anni passati. Per il riscaldamento si osservano incrementi del 12,8% nel periodo dal 1990 al 2005. Inoltre, il settore energetico contribuisce alle emissioni di ossidi di azoto solo a partire dal 2005.

Per le polveri sottili i settori industriali contribuiscono con il 36,1% alle emissioni totali del 2005, mentre l'agricoltura rappresenta il 31,9% delle emissioni totali, seguita dai trasporti con il 22,1% e dai rifiuti con il 4,6%. Complessivamente si ha un incremento delle emissioni di polveri sottili dovuto prevalentemente ai settori industriali (207,2%) ed al settore agricolo (86,5%).

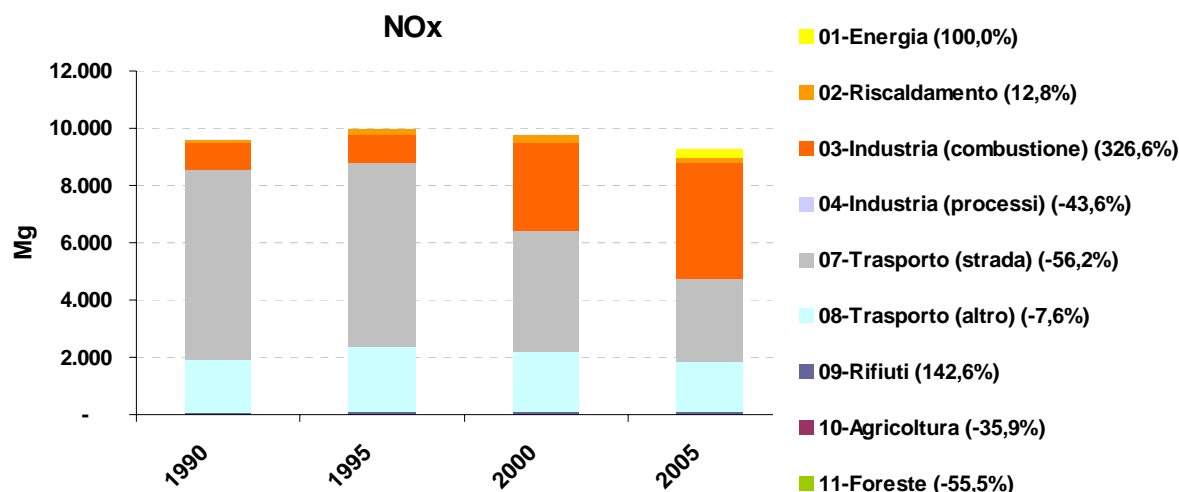


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005. Per il settore energetico non risultano emissioni prima del 2005.

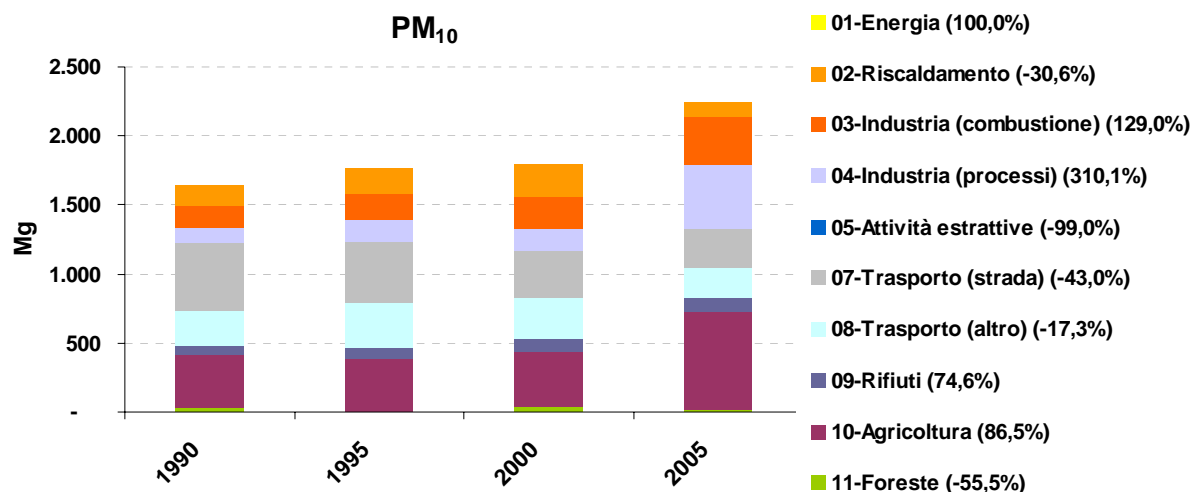


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005. Per il settore energetico non risultano emissioni prima del 2005.

Lo stato

Non sono state trasmesse informazioni sullo stato della qualità dell'aria per l'anno 2005.

Non è disponibile la rappresentazione cartografica della classificazione del territorio regionale ai fini della gestione della qualità dell'aria.

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

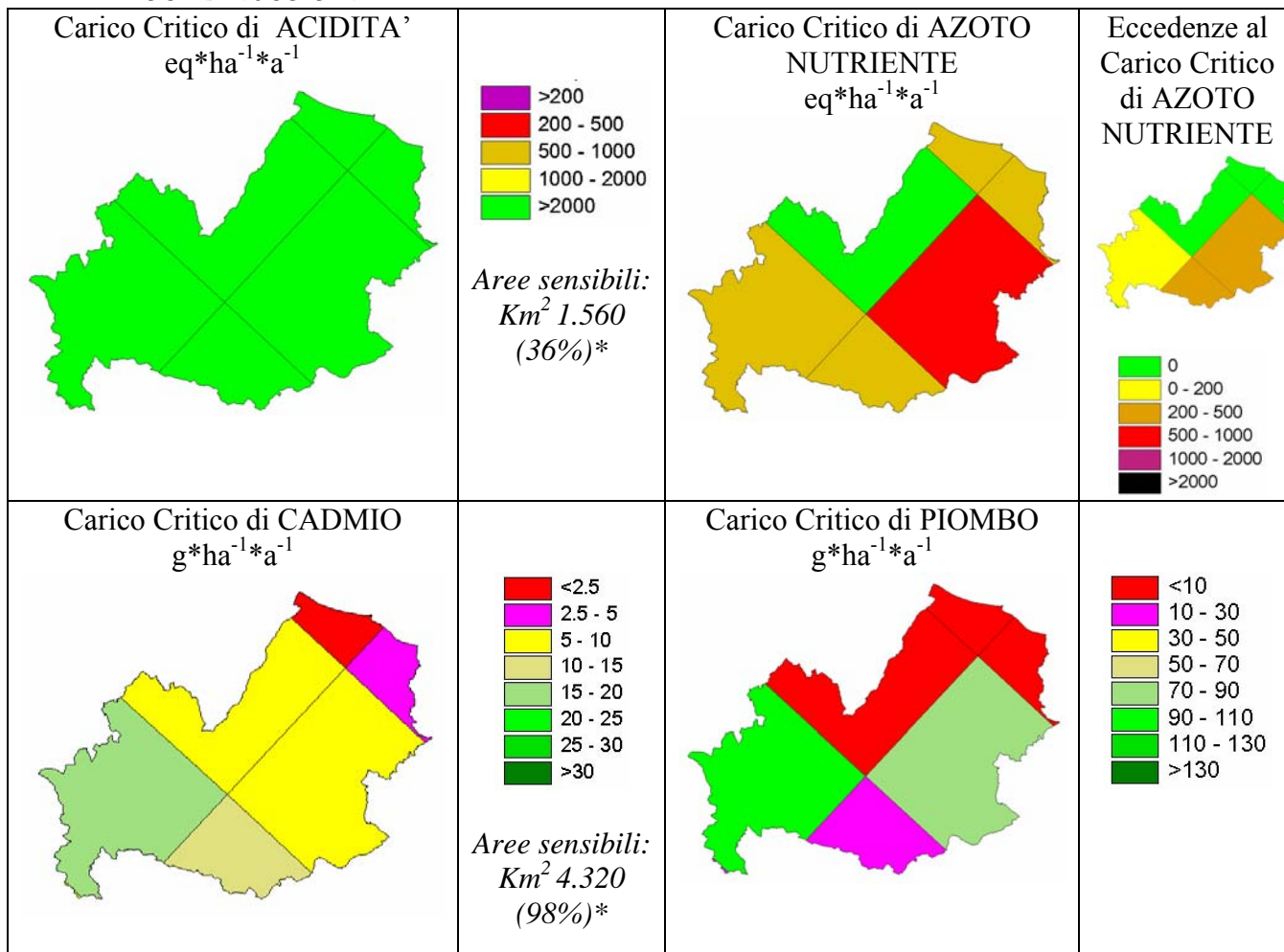


Figura 4: mappe dei carichi critici

Il territorio del Molise presenta scarsissima sensibilità alle deposizioni acide e come il resto dell'Italia eccedenze^o praticamente nulle. Lo studio dei carichi critici mostra invece una sensibilità media per le deposizioni di azoto nutriente, con territori caratterizzati da valori elevati localizzati a sud-est della regione. Le eccedenze per l'azoto nutriente stesso, appartenenti a classi medio-basse, appaiono concentrate a sud-est ed a sud-ovest della regione.

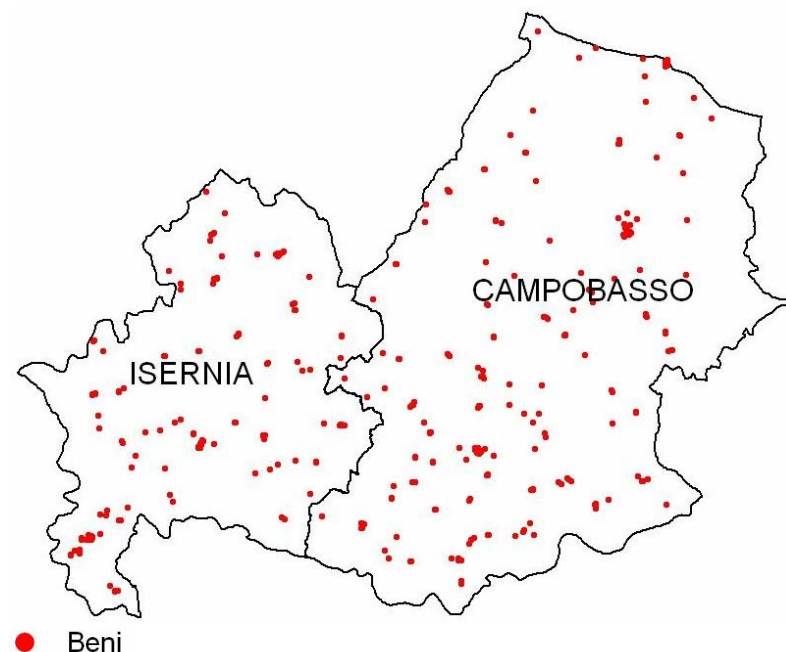
Per i metalli pesanti si evidenziano aree caratterizzate da una sensibilità media nel caso cadmio e medio-alta nel caso del piombo, con ampie aree critiche localizzate nella parte nord-orientale della regione al confine con l'Abruzzo.

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali, mentre per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 5: Distribuzione dei beni schedati



Nel Molise è presente lo 0,6% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale. Il numero totale dei beni è 593 di cui 95 archeologici e 498 architettonici. Il rischio territoriale (calcolato come prodotto tra la concentrazione di inquinante e il numero di beni) è *medio_basso* nella provincia di Isernia e *medio* in alcune aree della provincia di Campobasso.

Figura 6: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM₁₀ antropico (µg/m³) per il 2005

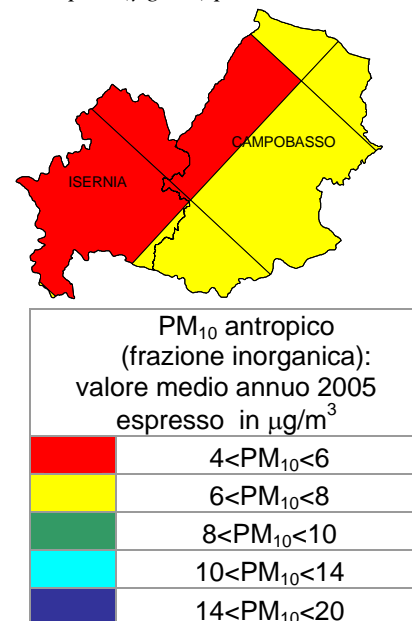
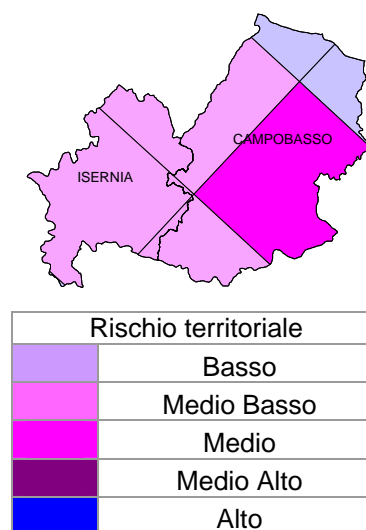


Figura 7: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM₁₀ antropico



Le Risposte

Non è stato trasmesso il questionario sui piani e programmi relativo all'anno 2005.



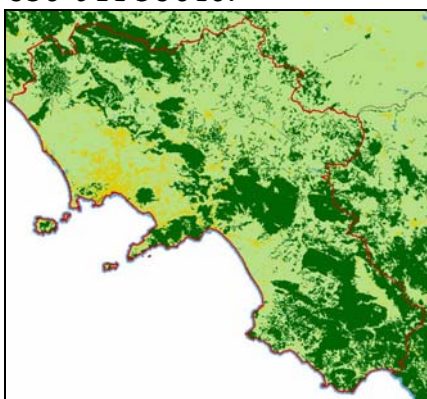
Regione Campania

I Determinanti

POPOLAZIONE: 5,8 milioni di abitanti (9,9% della popolazione italiana) e 2 milioni di famiglie. Il territorio campano è suddiviso in 551 comuni di cui il 56% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti e solo un comune con oltre mezzo milione di persone (Napoli 984 mila abitanti).

SUPERFICIE: 13.590 km² (4,5% della superficie italiana) di cui il 35% viene classificato come montagna, il 50% come collina ed il 15% di pianura.

USO DEL SUOLO:



	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	830	6%
	Territori agricoli	7709	55%
	Territori boscati e seminaturali	5402	39%
	Territori artificiali	4	0%
	Zone umide	34	0%

Figura 1: uso del suolo

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 6.422 ktep (5% dei consumi nazionali), aumentato del 9% rispetto al 1990. Il 5% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia da fonti rinnovabili.

Il settore dei trasporti assorbe il 47% dell'energia (+28% rispetto al 1990), seguito dal settore industriale con il 21% (-30% rispetto al 1990) e dal settore residenziale con il 19% (+17% rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 4,06 milioni (9% dei veicoli nazionali), di cui circa il 78% autovetture, l'11% motocicli e l'8% autocarri. Il 66% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 29% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 1.730 mila unità (+74%) di cui 1.230 mila autovetture (71%), 164 mila autocarri (9%) e 310 mila motocicli (18%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 583 mila unità, mentre quelle alimentate a benzina sono aumentate di 602 mila unità. La rete viaria è composta da 442 km di autostrade (7% del totale nazionale), 7.829 km di strade regionali e provinciali (5% del totale nazionale) e 1.337 km di rete di interesse nazionale (6% del totale nazionale). La rete ferroviaria si estende per 1.066 km (7% della rete nazionale) di cui un 55% a binario doppio e un 45% a binario singolo. Il 23% circa della rete risulta non elettrificato.

All'aeroporto di Napoli Capodichino sono transitati 4,6 milioni di passeggeri (2,4 milioni nel 1995) e 4.194 tonnellate di merci (4.695 tonnellate nel 1995), che rappresentano rispettivamente circa il 4% e lo 0,5% del trasporto passeggeri e merci nazionale.

ECONOMIA: Il PIL della regione è 78.386 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (6,4% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono 78.490 milioni di euro (7,9% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 15.920 milioni di euro (6,2% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 15.753 euro circa il 35% in meno rispetto alla media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano una riduzione delle emissioni per tutti i contaminanti atmosferici considerati, eccetto per arsenico ed ammoniaca. Le percentuali di riduzione vanno da 98,7% per il piombo a 15,1% per il selenio. Le emissioni di arsenico ed ammoniaca invece aumentano rispettivamente del 6,7% e del 0,6% nel 2005 rispetto a quanto registrato nel 1990.

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 92,1%. Le emissioni di ossidi di azoto nel 2005 diminuiscono del 39,8% rispetto al 1990. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 28,1% e del 30,7%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	41.776,1	19.941,7	9.350,2	3.289,0	-92,1%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	111.379,9	107.207,2	83.591,8	67.057,2	-39,8%
COVNM	Mg	179.021,4	182.624,1	136.314,7	104.328,7	-41,7%
Monossido di carbonio	Mg	708.916,0	667.909,9	466.226,8	317.357,2	-55,2%
Ammoniaca	Mg	18.919,9	19.959,0	22.514,1	19.041,1	0,6%
Particolato (< 10 micron)	Mg	13.596,3	12.418,5	11.837,7	9.774,1	-28,1%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	11.849,6	10.741,7	10.289,4	8.215,7	-30,7%
Arsenico	kg	2.441,1	1.716,2	3.021,5	2.603,7	6,7%
Cadmio	kg	317,4	92,9	104,4	128,1	-59,6%
Cromo	kg	2.641,9	993,0	517,8	636,6	-75,9%
Rame	kg	2.959,7	539,3	561,9	639,2	-78,4%
Mercurio	kg	234,2	120,7	116,2	127,7	-45,5%
Nichel	kg	5.999,9	3.161,9	2.935,0	2.907,6	-51,5%
Piombo	kg	415.480,3	164.865,5	74.542,8	5.309,7	-98,7%
Selenio	kg	385,5	230,1	320,1	327,1	-15,1%
Zinco	kg	23.290,2	2.658,8	4.078,8	4.251,3	-81,7%
Diossine e furani	g (teq)	15,8	7,6	10,4	7,7	-51,6%
IPA	kg	8.536,2	5.724,5	6.742,0	6.456,5	-24,4%
Benzene	Mg	4.425,4	3.393,0	1.544,4	891,9	-79,8%

*Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.
I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.*

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto in Campania è il trasporto, su strada o in altre modalità, che contribuisce con il 83,1% nel 2005, seguito dal settore dell'industria (7,4%), dal riscaldamento (5,3%), dal settore energetico (2,7%) e dal settore dei rifiuti (1,5%). Per quanto concerne gli andamenti temporali dei settori con maggiori emissioni, è evidente una riduzione degli NO_x a carico dei trasporti (-37,7%) e dei settori dell'industria (-62,0%). Per il riscaldamento si osservano incrementi del 94,0% nel periodo dal 1990 al 2005.

Per le polveri sottili i trasporti contribuiscono con il 57,2% alle emissioni totali del 2005, seguito dal riscaldamento che contribuisce per il 17,1%, dai settori industriali che rappresentano il 10,3% e dal settore dei rifiuti con il 8,3% delle emissioni totali. I settori di maggior rilievo presentano una riduzione delle emissioni di particolato, in particolare per i trasporti si registra una riduzione delle

emissioni pari al 28,0%, per i settori industriali la riduzione è del 63,8%, mentre il riscaldamento presenta un incremento del 36,1% nel periodo che va dal 1990 al 2005.

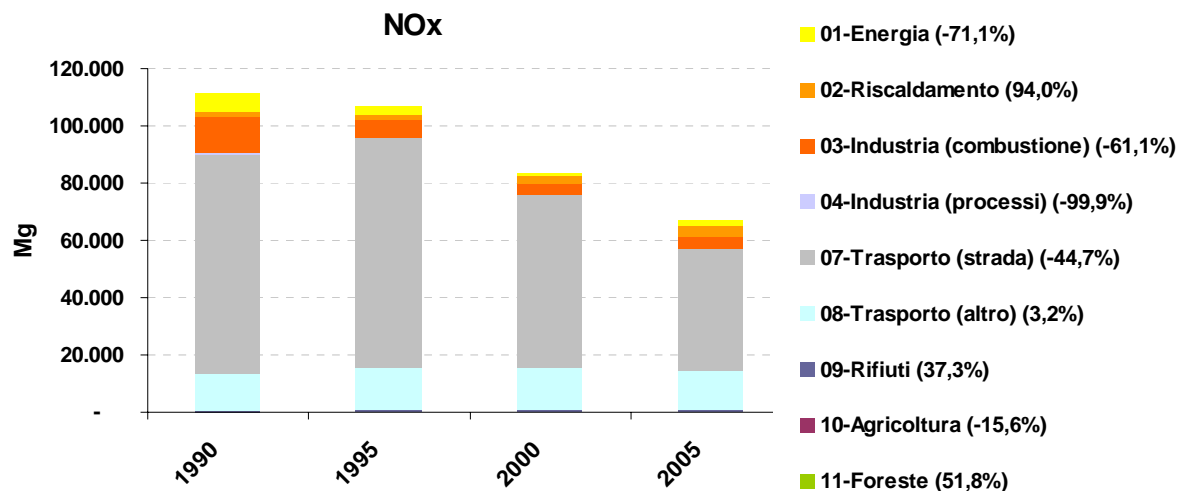


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

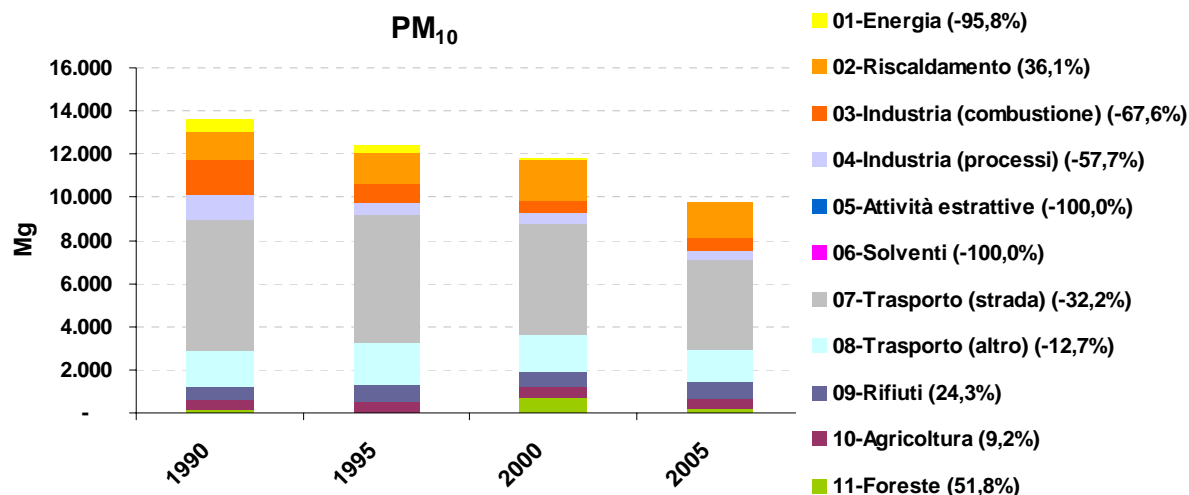


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005. Per il settore dei solventi e delle attività estrattive non si registrano emissioni nel 2005.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

Inquinante	NO ₂	PM ₁₀	PM ₁₀	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL annuale ² (a)	VL annuale ³ (a)	VL giornaliero ⁴ (d)	OLT ⁵	VB ⁶
Codice zona	IT0601; IT0602	IT0601	IT0601; IT0603; IT0604	IT0601; IT0602	IT0601; IT0602

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell’Aria*⁷ per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- le stazioni in cui sono stati superati il VL+MDT *annuale* dell’NO₂ ed i *valori limite, annuale e giornaliero*, del PM₁₀ sono urbane di traffico (UT);
- le stazioni in cui sono stati registrati superamenti del VB dell’O₃ sono urbane di traffico (UT) e suburbane di fondo (SF);
- le stazioni in cui è stato superato l’OLT dell’O₃ sono suburbane, di fondo (SF) e di traffico (ST), ed urbane di traffico (UT).

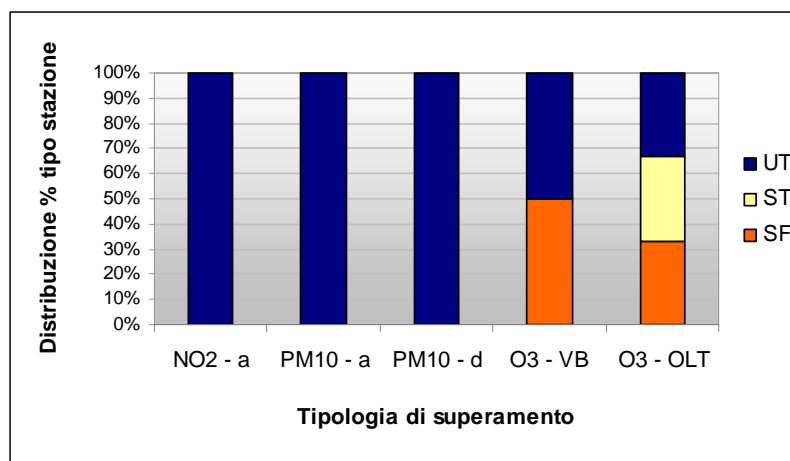


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

In

Figura 5 è illustrata, mediante rappresentazione cartografica, la classificazione⁸ del territorio regionale ai fini del mantenimento e del risanamento della qualità dell’aria.

² Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

³ Il VL annuale per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁴ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁵ L’OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell’arco di un anno civile).

⁶ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

⁷ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

⁸ La regione Campania ha definito un’unica zonizzazione del territorio per gli inquinanti del DM 60/2002 e per l’ozono.

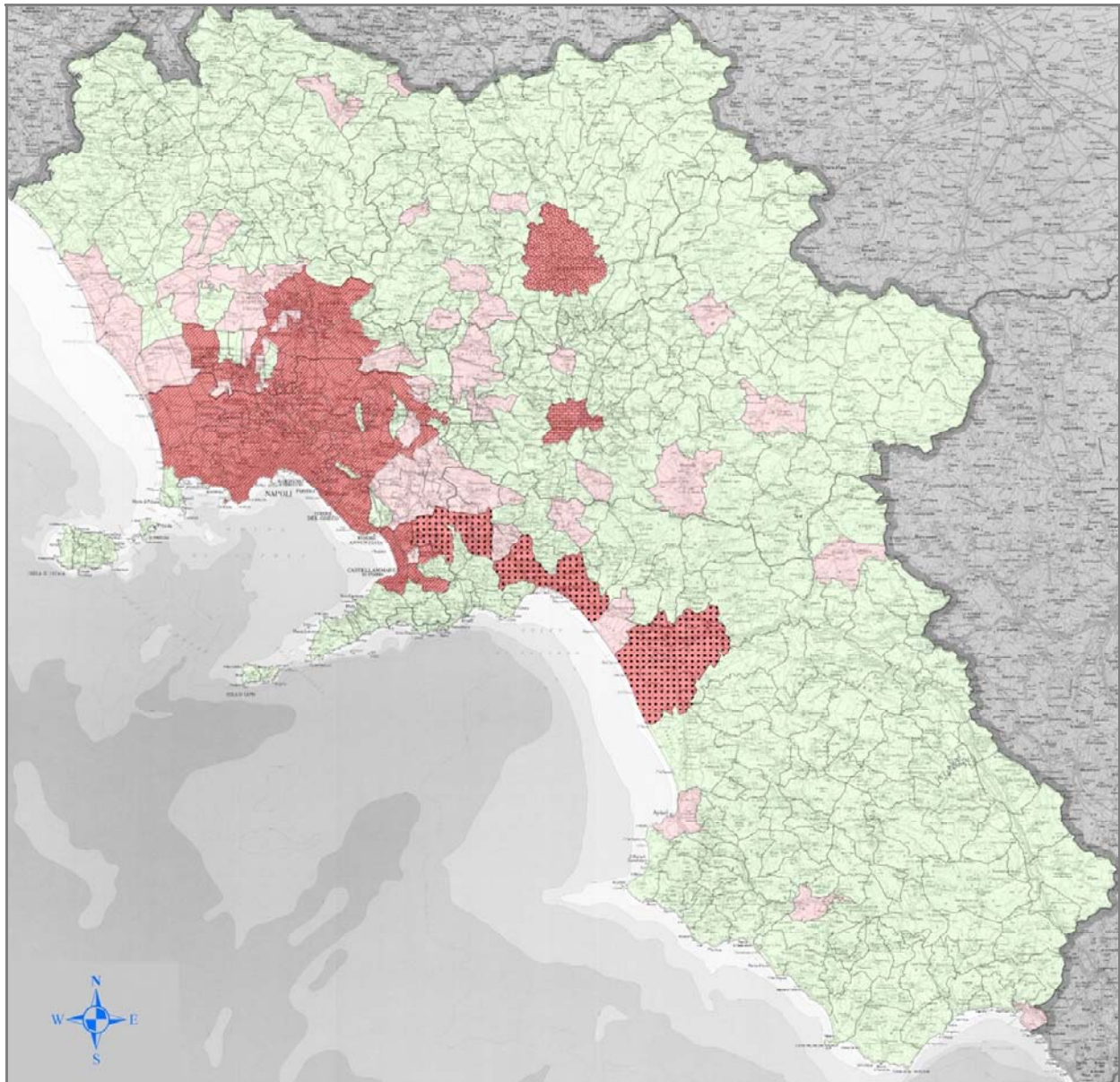


Figura 5: Zonizzazione del territorio

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

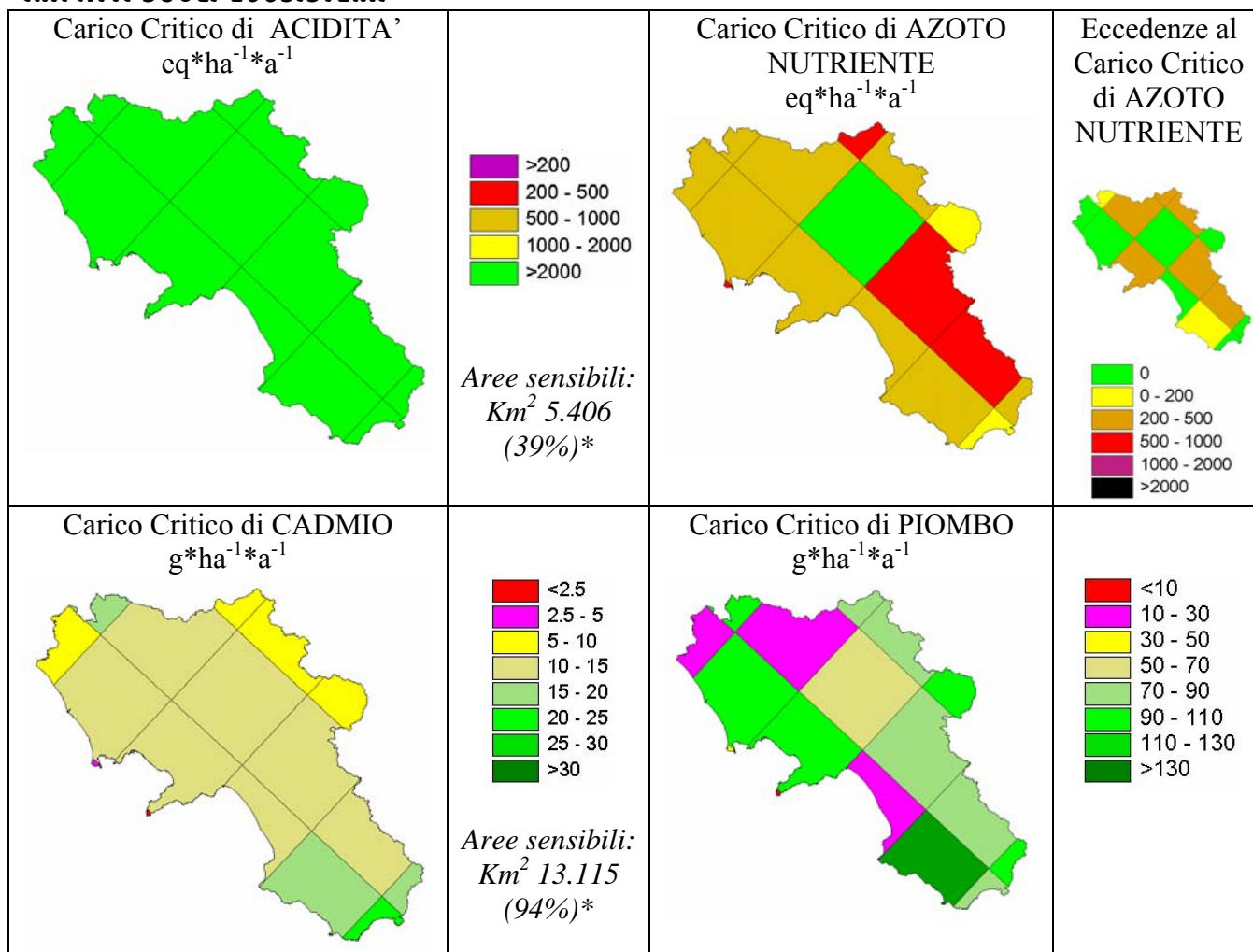


Figura 6: mappe dei carichi critici

Per quel che concerne il carico critico di acidità il territorio campano presenta una scarsa sensibilità e, come il resto dell'Italia, eccedenze^o praticamente nulle.

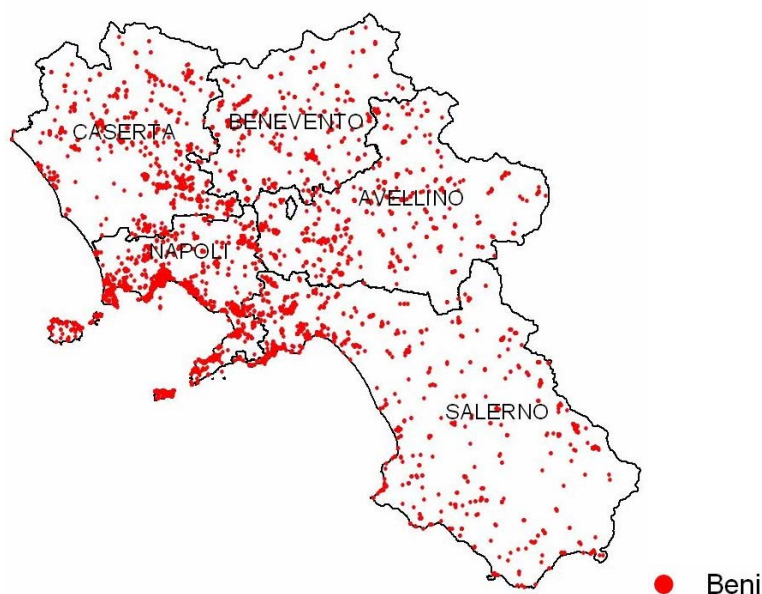
Differente la situazione per l'azoto nutriente per il quale si osservano valori medi e medio-alti di sensibilità, in particolare nella regione sud-orientale al confine con la Basilicata. Anche qui sono presenti estesi territori caratterizzati da classi di eccedenze^o media. Per i metalli pesanti si evidenziano valori medi di sensibilità nel caso del cadmio e medio-alti per il piombo, che confermano la vulnerabilità del suolo nei confronti di questi metalli pesanti. Tali scenari di sensibilità possono essere letti alla luce dell'elevata superficie territoriale regionale dedicata ad uso agricolo (circa il 55%).

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali. Per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 7: Distribuzione dei beni schedati



In Campania è presente il 5,8% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale. Il numero totale dei beni è 5568 di cui 1500 archeologici, 4051 architettonici e 17 musei. Si osserva un rischio territoriale *alto* nella provincia di Napoli, caratterizzata da un consistente numero di beni e da concentrazioni di inquinante maggiori di quelle calcolate per le altre province.

Figura 8: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM₁₀ antropico (µg/m³) per il 2005

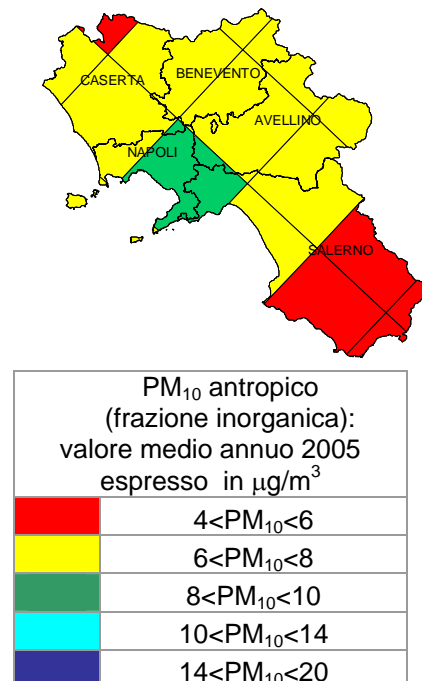
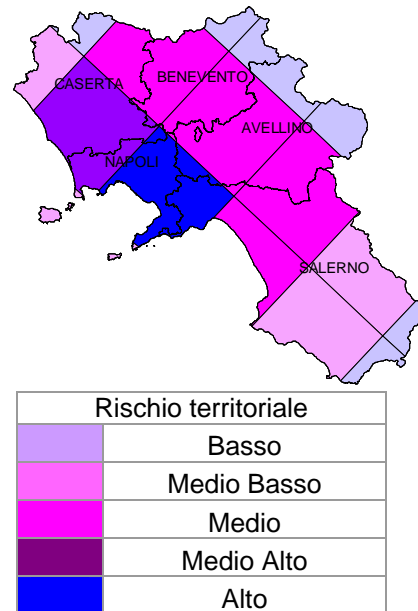


Figura 9: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM₁₀ antropico



Le Risposte

La qualità dell'aria nella regione Campania, analizzata nel Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria, approvato in via definitiva dal Consiglio regionale in data 27 giugno 2007, è fortemente critica e non presenta segnali rilevanti di miglioramento nelle aree urbane in particolare con riferimento al biossido di azoto e per le particelle sospese con diametro inferiore ai 10 µm (PM₁₀); le emissioni, provenienti principalmente dal traffico e dai processi di combustione della legna ed industriale, sebbene siano in miglioramento, non garantiscono il rientro nei limiti senza opportune misure di risanamento; opportune misure sulle sorgenti mobili e sulle emissioni industriali, nonché politiche di incentivo al rinnovo tecnologico nel settore della combustione della legna, sono necessarie nelle aree di risanamento; infine la qualità dell'aria con riferimento allo smog fotochimico (produzione di ozono influenzata dagli ossidi di azoto e dai composti organici volatili) è critica sia nelle aree urbane sia nelle aree suburbane e rurali.

In Figura 10 è riportato il numero di *interventi* adottati sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti*, *Industria*, *Attività domestiche e commerciali*, *Altro*⁹.

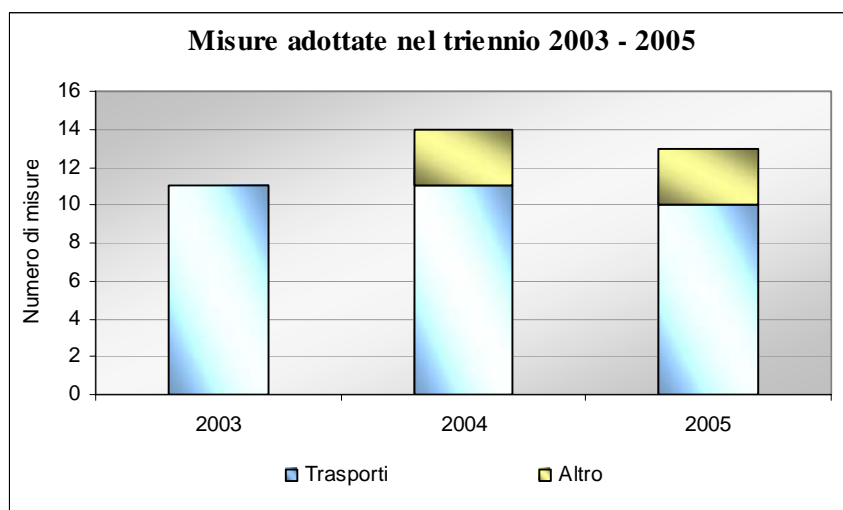


Figura 10: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (EX APAT) (2005), il settore dei trasporti rappresenta la fonte più rilevante di emissione di PM₁₀ e di NO_x a tutti i livelli territoriali. Critici inoltre risultano il settore del riscaldamento civile responsabile, in particolare nei mesi invernali, di una quota importante delle emissioni di sostanze inquinanti nelle aree urbane ed il settore industriale.

Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 (vedi Figura 11) risulta che la gran parte dei provvedimenti adottati riguarda la *mobilità sostenibile* ed il *trasporto pubblico*.

⁹ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

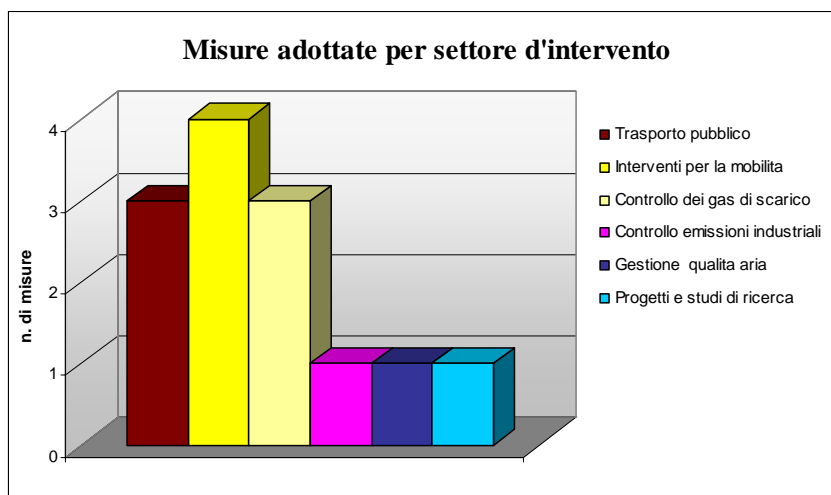


Figura 11: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio regionale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situata nel paese, fonti situate in più di un paese).

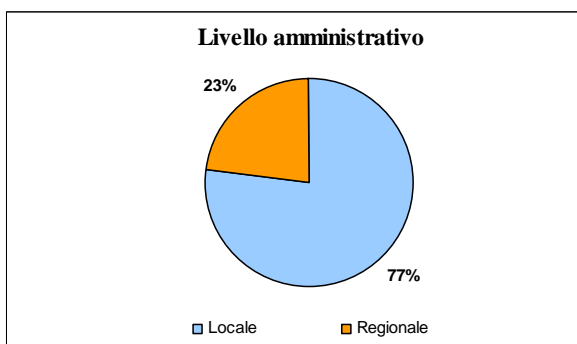


Figura 12: Livello amministrativo

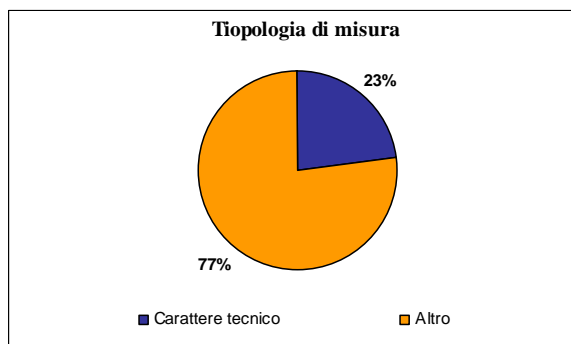


Figura 13: Tipologia di misura

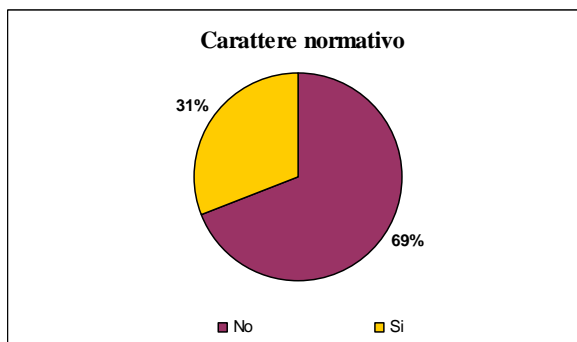


Figura 14: Carattere normativo

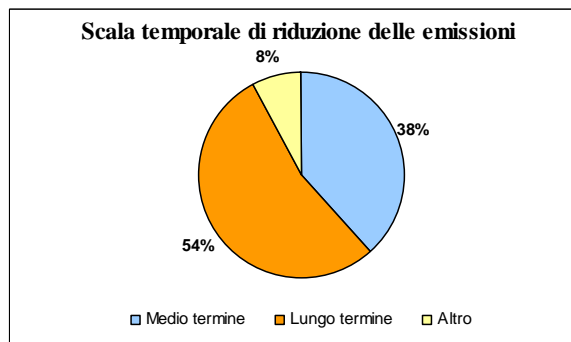


Figura 15: Scala temporale

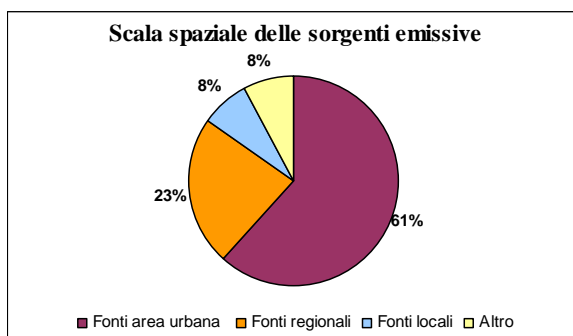


Figura 16: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive, il livello amministrativo ed il calendario di attuazione.

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ¹⁰	Livello amministrativo	Calendario attuazione
Protocollo d'intesa per rapporti di cooperazione per l'incremento della ricerca scientifica sulle biotecnologie Innovative	IT0601 IT0603 IT0604	Urbana	Locale	sottoscritto il 21/04/2004
Progetto della "Linea 6 Metropolitana di Napoli"		Urbana	Locale	in fase di realizzazione
Servizio di Metropolitana Regionale: Potenziamento del servizio di trasporto ferroviario regionale (Progetto "Metrocampania")		Regionale	Regionale	in fase di realizzazione
Protocollo d'intesa per la realizzazione di interventi pubblici in materia urbanistica ed infrastrutturale improntati alla sostenibilità ambientale		Urbana	Locale	
Piano Energetico Ambientale		Altro	Locale	
Approvazione del progetto "Miglioramento dell'impatto ambientale del traffico urbano: sistemi di controllo nella città di Napoli - Progetto ITACA"		Urbana	Locale	
Approvazione del progetto finalizzato al potenziamento dei servizi e miglioramento della circolazione stradale		Urbana	Locale	
Rinnovo del materiale rotabile delle aziende esercenti il TPL e acquisto di autobus a basso impatto ambientale	IT0601 IT0602 IT0603 IT0604	Regionale	Regionale	
Controllo delle emissioni dei gas di scarico		Urbana	Locale	annuale
Iniziative in materia di produzione di energia da fonti rinnovabili interessanti il territorio regionale: centrali eoliche in esercizio per 412 MW; autorizzate ulteriori centrali eoliche per 142 MW; autorizzate centrali da fotovoltaico per 5 MW		Locale	Locale	
Metrò del mare: collegamenti marittimi con le località ed isole del golfo di Napoli		Regionale	Regionale	entro il 2010

Tabella 3: Elenco delle misure adottate

¹⁰ La Scala spaziale delle sorgenti di emissione, su cui la misura agisce, è definita: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese).



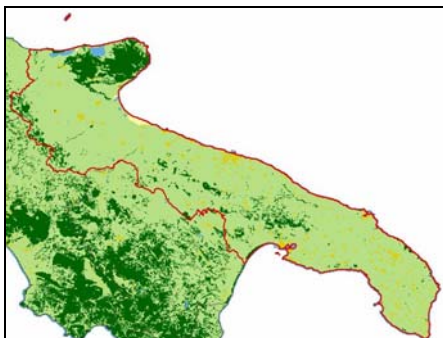
Regione Puglia

I Determinanti

POPOLAZIONE: 4,1 milioni di abitanti (7% della popolazione italiana) e 1,5 milioni di famiglie. Il territorio è suddiviso in 258 comuni di cui il 27% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti e tre oltre i 100 mila abitanti (Foggia, Bari, Taranto).

SUPERFICIE: 19.358 km² (6,4% della superficie italiana) di cui circa l'1% viene classificato come montagna, circa il 45% come collina e circa il 53% come pianura.

USO DEL SUOLO:



	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	844	4%
	Territori agricoli	15980	83%
	Territori boscati e seminaturali	2067	11%
	Territori artificiali	82	0%
	Zone umide	246	1%

Figura 1: uso del suolo

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 9.176 ktep (7% dei consumi nazionali), aumentato del 22% rispetto al 1990. L'8% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia, di cui il 61% da combustibili gassosi ed il 27% da fonti rinnovabili.

Il settore industriale assorbe il 50% dell'energia (+12% rispetto al 1990), seguito dal settore dei trasporti con il 26% (+30% rispetto al 1990) e dal settore residenziale con il 13% (+42% rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 2,63 milioni (5,8% dei veicoli nazionali), di cui circa l'80% autovetture, l'8% motocicli e l'8% autocarri. Il 63% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 31% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 947 mila unità (+56%) di cui 708 mila autovetture (75%), 99 mila autocarri (10%) e 135 mila motocicli (14%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 384 mila unità, mentre quelle alimentate a benzina sono aumentate di 267 mila unità. La rete viaria è composta da 313 km di autostrade (5% del totale nazionale), 7.709 km di strade regionali e provinciali (5% del totale nazionale) e 1.612 km di rete di interesse nazionale (7% del totale nazionale). La rete ferroviaria si estende per 821 km (5% della rete nazionale) di cui il 44% a binario doppio e il 56% a binario singolo. Il 27% circa della rete risulta non elettrificato.

All'aeroporto di Bari Palese Macchie sono transitati 1,6 milioni di passeggeri (705 mila nel 1995) e circa 4 mila tonnellate di merci (3 mila tonnellate nel 1995), che rappresentano circa l'1,4% e lo 0,5% del traffico passeggeri e merci nazionale. All'aeroporto di Brindisi sono transitati 792 mila passeggeri (376 mila nel 1995) e 731 tonnellate di merci (532 tonnellate nel 1995), pari a circa lo

0,7% e lo 0,1% del traffico passeggeri e merci nazionale. All'aeroporto di Foggia sono transitati 6 mila passeggeri (5 mila nel 1995).

ECONOMIA: Il PIL della regione è 56.141 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (4,6% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono 54.844 milioni di euro (5,5% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 11.755 milioni di euro (4,6% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 15.971 euro, circa il 34% in meno rispetto alla media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. Dal 1990 al 2005 è stata registrata una diminuzione delle emissioni per diversi contaminanti, mentre appaiono numerosi i casi di incremento delle emissioni. Le percentuali di riduzione vanno da 85,7% per il piombo a 7,9% per l'arsenico. Viceversa si va da incrementi del 134,7% per il selenio ad incrementi del 1,9% per il rame. Particolarmente rilevanti appaiono gli incrementi a carico del mercurio (19,8%), degli IPA (18,5%) e del cadmio (10,8%).

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 69,3% nel periodo considerato. Le emissioni di ossidi di azoto si riducono del 40,3%. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 25,4% e del 29,6%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	141.101,9	130.288,1	66.153,8	43.371,0	-69,3%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	145.082,0	137.832,8	98.825,9	86.684,6	-40,3%
COVNM	Mg	139.862,2	143.462,2	103.404,8	81.973,9	-41,4%
Monossido di carbonio	Mg	795.185,9	912.002,7	648.885,6	612.769,0	-22,9%
Ammoniaca	Mg	13.465,9	14.807,4	14.104,1	14.486,7	7,6%
Particolato (< 10 micron)	Mg	24.652,1	26.693,9	20.635,9	18.396,9	-25,4%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	21.693,1	23.424,3	17.757,9	15.267,6	-29,6%
Arsenico	kg	2.898,5	2.484,6	2.686,2	2.670,2	-7,9%
Cadmio	kg	1.821,1	1.995,0	1.578,0	2.017,4	10,8%
Cromo	kg	13.277,9	12.516,8	7.692,5	8.137,3	-38,7%
Rame	kg	17.221,0	19.152,7	15.860,3	17.541,9	1,9%
Mercurio	kg	953,8	941,6	923,8	1.142,9	19,8%
Nichel	kg	17.756,0	20.321,0	8.641,3	8.178,6	-53,9%
Piombo	kg	370.999,5	195.587,9	92.204,1	53.172,7	-85,7%
Selenio	kg	1.088,1	1.155,0	1.191,7	2.554,4	134,7%
Zinco	kg	115.845,6	126.268,8	111.086,1	124.343,4	7,3%
Diossine e furani	g (teq)	68,2	88,6	67,6	74,6	9,3%
IPA	kg	33.372,0	38.515,2	35.485,2	39.561,7	18,5%
Benzene	Mg	4.274,2	3.339,9	1.707,3	1.134,2	-73,5%

*Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.
I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.*

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, che contribuisce con il 52,0% nel 2005, seguito dal settore energetico che in questa regione è particolarmente consistente (22,3%), dai settori industriali (17,8%) , dai rifiuti (4,5%) e dal riscaldamento (3,5%). Per quanto concerne gli andamenti temporali dei settori con maggiori emissioni, è evidente una riduzione degli NO_x a carico dei trasporti (-34,2%), del settore energetico (-58,9%) e dei settori dell'industria (-42,0%). Per il settore dei rifiuti ed il riscaldamento si osservano incrementi rispettivamente del 146,0% e del 108,0% nel periodo dal 1990 al 2005.

Per le polveri sottili i settori industriali contribuiscono con il 36,8% alle emissioni totali del 2005, seguito dalle emissioni provenienti dai trasporti che rappresentano il 25,6%. Il settore dei rifiuti contribuisce al 17,1% delle emissioni, mentre il settore energetico ed il riscaldamento rappresentano rispettivamente il 9,1% ed il 6,7% delle emissioni di polveri sottili. Per quanto riguarda gli andamenti temporali dei settori con maggiore rilevanza si osservano consistenti diminuzioni per i settori industriali (-36,0%), dei trasporti (-26,3%), per il settore energetico (-66,7%). Le emissioni dei settori dei rifiuti e del riscaldamento sono più che raddoppiate dal 1990, con incrementi pari rispettivamente a 128,0% e 133,1%.

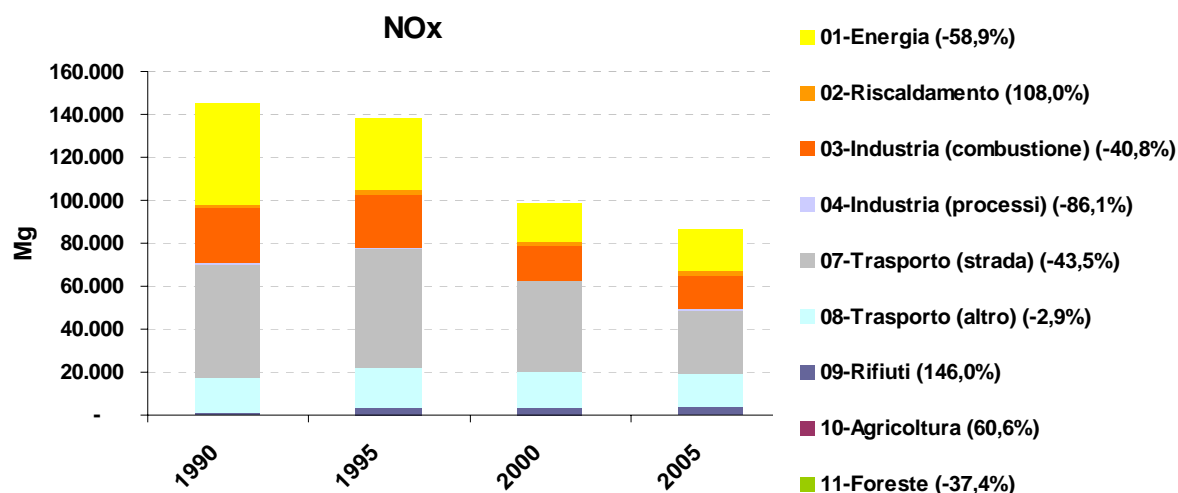


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

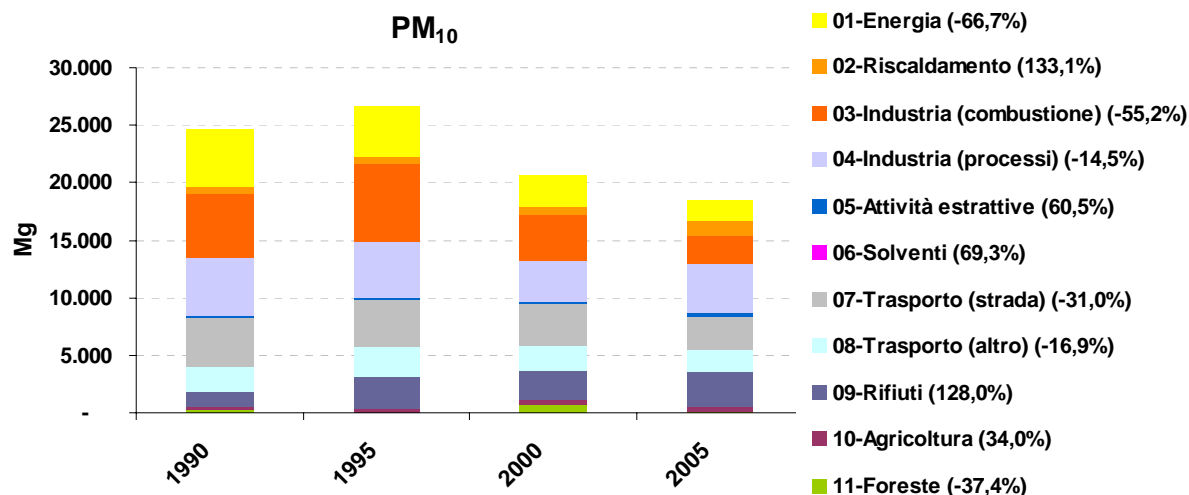


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005. Per i solventi la percentuale di variazione è stata calcolata rispetto al 1995.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

Inquinante	NO ₂	PM ₁₀	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL annuale ² (a)	VL giornaliero ³ (d)	OLT ⁴	VB ⁵
Codice zona	IT0601; IT0603	IT0601; IT0602; IT0603	IT0601; IT0602; IT0603; IT0604	IT0601; IT0603; IT0604

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell'Aria*⁶ per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- le stazioni in cui sono stati registrati superamenti del VL+MDT *annuale* dell'NO₂ sono urbane di traffico (UT) e suburbane industriali (SI);
- le stazioni in cui è stato superato il VL *giornaliero* del PM₁₀, classificate come suburbane industriali (SI), sono il 50% del totale, mentre l'altro 50% è costituito da stazioni di fondo, suburbane (SF) e rurali (RF);
- le stazioni in cui sono stati registrati superamenti dell'OLT e del VB dell'O₃ sono per lo più suburbane di fondo (SF).

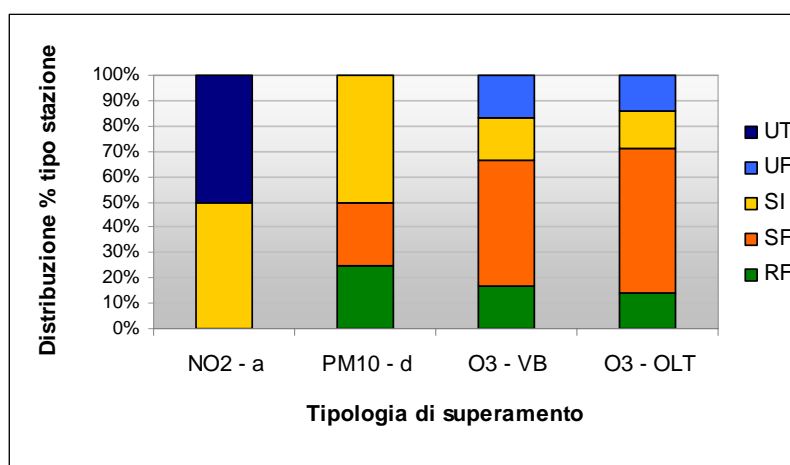


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

² Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

³ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁴ L'OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile).

⁵ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

⁶ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

In Figura 5 si riporta la rappresentazione cartografica della zonizzazione⁷ del territorio regionale mediante la quale sono state individuate tre zone di risanamento ed una di mantenimento che costituisce il resto del territorio regionale.

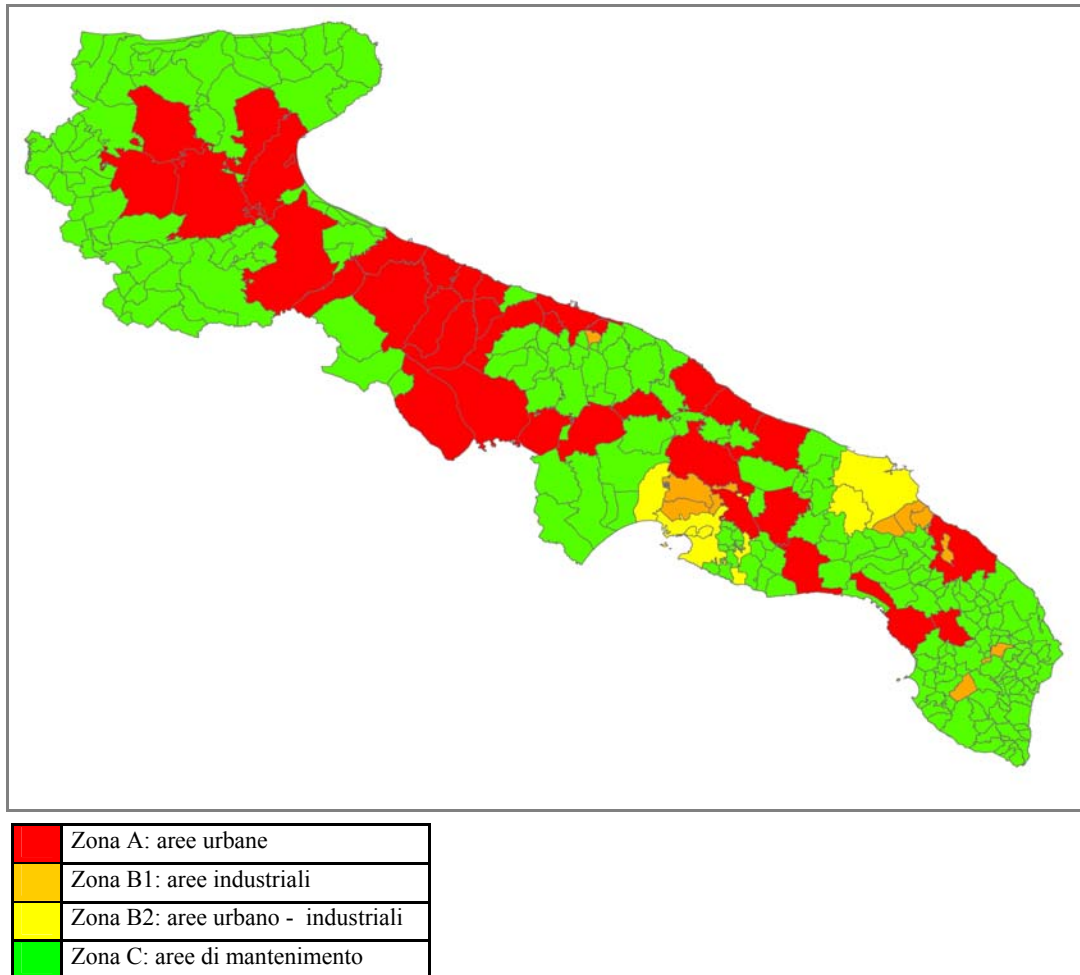


Figura 5: Zonizzazione del territorio

⁷ La regione Puglia ha definito un'unica zonizzazione del territorio per gli inquinanti del DM 60/2002 e per l'ozono.

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

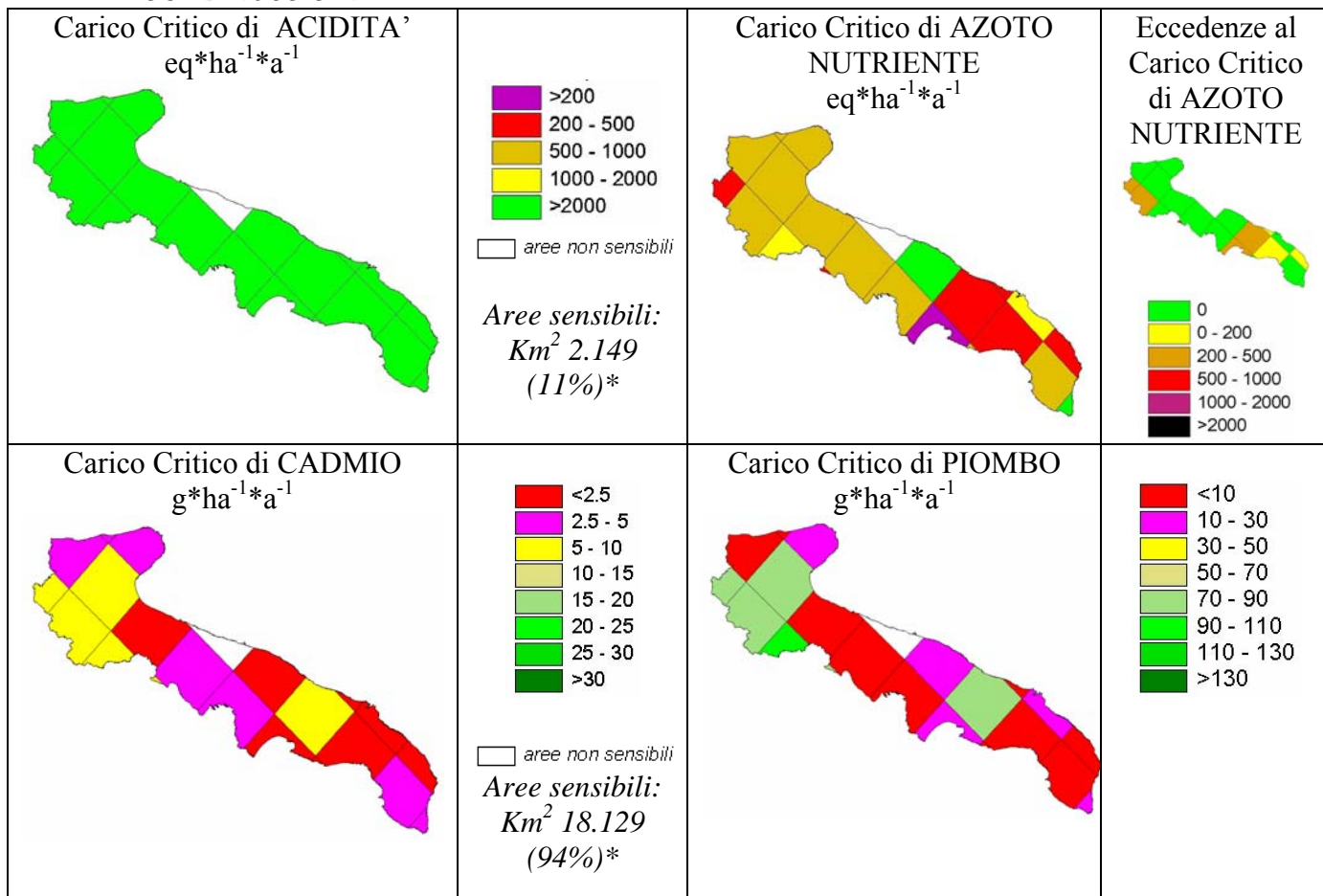


Figura 6: mappe dei carichi critici

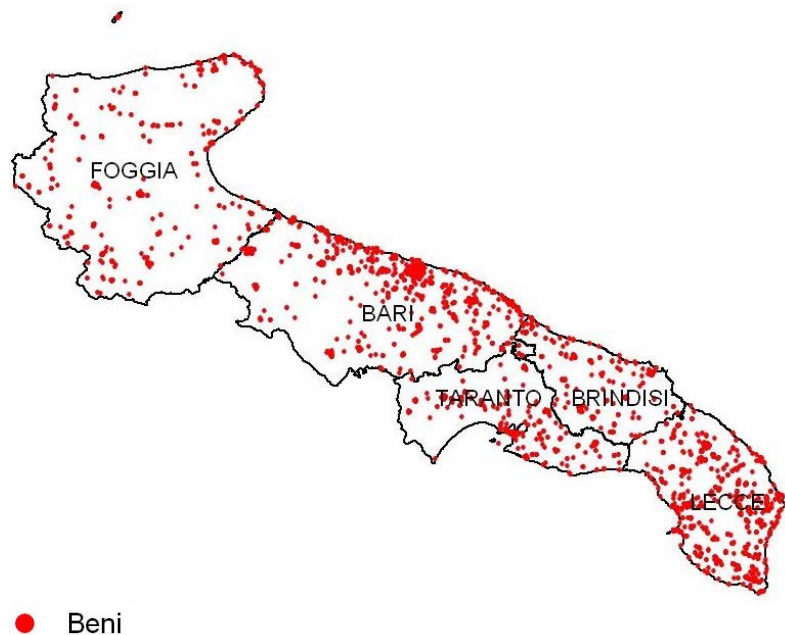
Il territorio pugliese presenta scarsissima sensibilità alle deposizioni acide e, come il resto dell'Italia, eccedenze^o praticamente nulle. Questa situazione è da imputare, oltre che alle proprietà del substrato geologico, anche alla scarsa copertura di ecosistemi naturali e seminaturali sul territorio (appena per l'11% della superficie totale). Per l'azoto nutriente si osserva invece una sensibilità medio-alta localizzata in particolare nell'area sud-orientale della regione. Le ridotte aree di eccedenze per questo inquinante, classi medio basse, risultano localizzate in maggioranza nella parte sud-orientale della regione. Il territorio evidenzia anche una sensibilità medio-elevata verso i metalli pesanti, sia per il cadmio che per il piombo, equamente distribuita sul territorio. Lo studio di tali scenari deve essere fatto alla luce delle caratteristiche edafiche e dell'alta percentuale di territorio caratterizzato da ecosistemi agricoli (circa l'80% del totale).

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali, mentre per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 7: Distribuzione dei beni schedati



In Puglia è presente il 4,1% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale. Il numero totale dei beni è 3953 di cui 480 archeologici, 3464 architettonici e 9 musei. Il rischio territoriale calcolato risulta basso nelle aree con bassa “concentrazione” di beni e *medio_basso* e *medio* nelle province in cui è presente un maggiore numero di monumenti (province di Bari, Lecce e Taranto).

Figura 8: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM₁₀ antropico (µg/m³) per il 2005

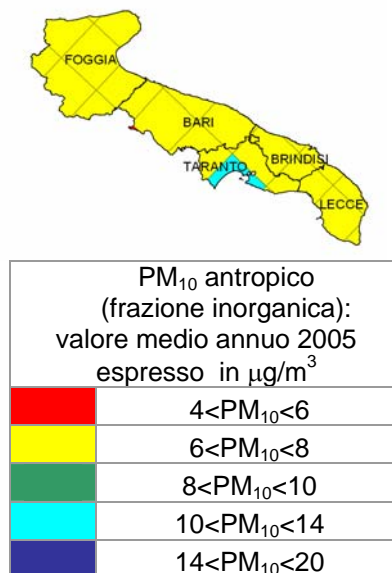
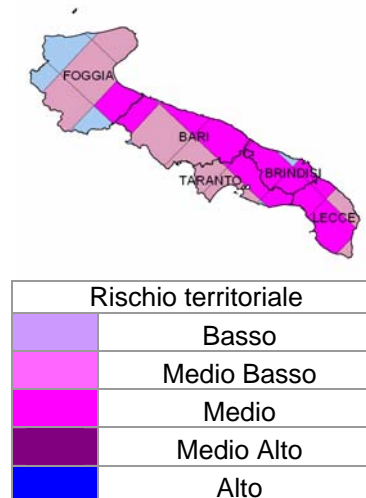


Figura 9: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM₁₀ antropico



Le Risposte

Dalla valutazione della qualità dell'aria in Puglia, presente nel piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria, emanato con RR n. 6 del 21 maggio 2008, emerge che in alcune zone del territorio regionale, gli inquinanti PM₁₀, NO₂ e l'O₃ presentano frequenti e consistenti superamenti dei limiti.

In Figura 10 è riportato il numero di *interventi* adottati sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti*, *Industria*, *Attività domestiche e commerciali*, *Altro*⁸.

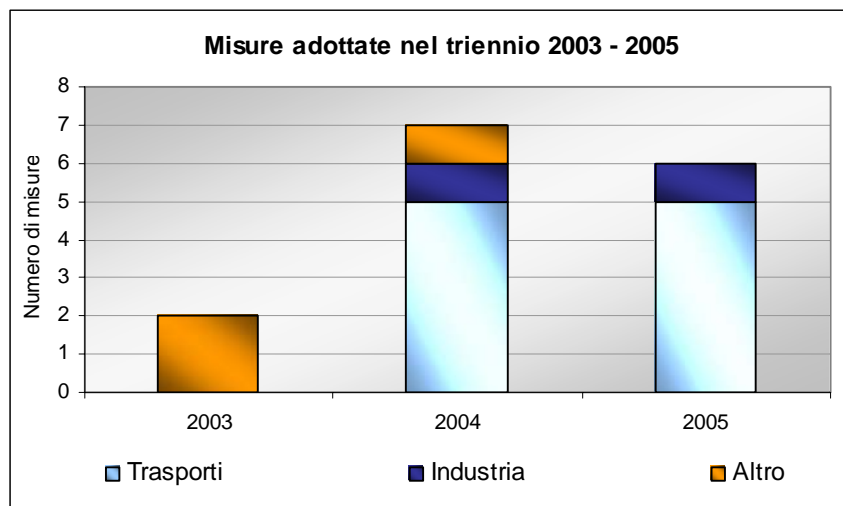


Figura 10: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (EX APAT) (2005), il trasporto su strada rappresenta la fonte più rilevante di emissione di PM₁₀ e di NO_x a tutti i livelli territoriali. Critici inoltre risultano il settore energetico, il settore industriale ed il settore dei rifiuti responsabili di una quota importante delle emissioni di sostanze inquinanti. Si comprende dunque quanto siano prioritarie le azioni per la riduzione delle emissioni da tali settori.

Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 (vedi Figura 11) risulta che la gran parte dei provvedimenti adottati riguarda il *trasporto pubblico* e la *mobilità sostenibile*.

⁸ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

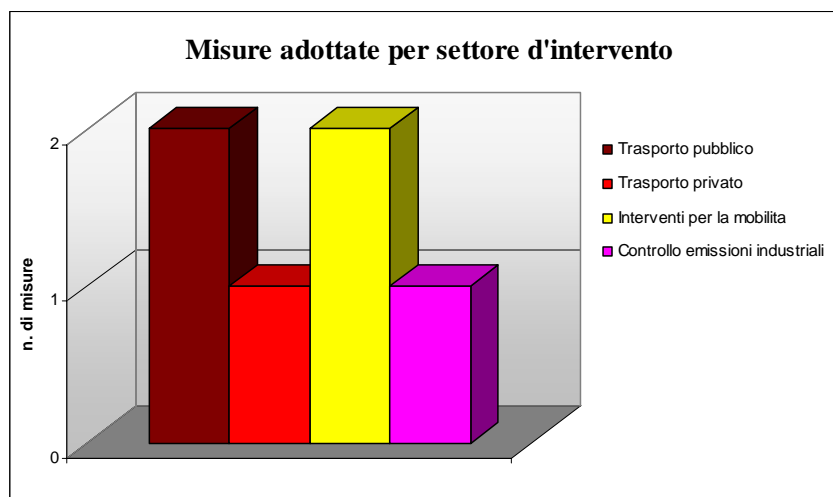


Figura 11: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio regionale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situata nel paese, fonti situate in più di un paese).

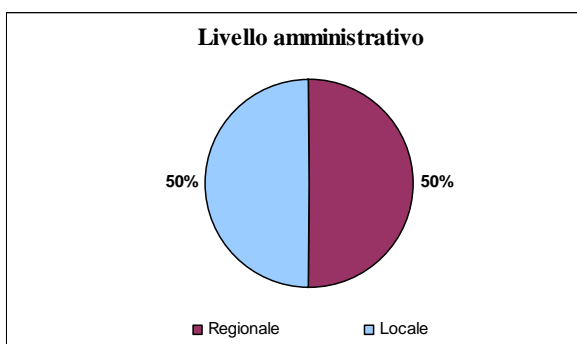


Figura 12: Livello amministrativo

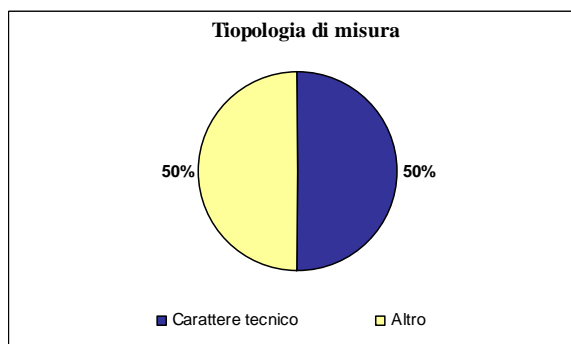


Figura 13: Tipologia di misura

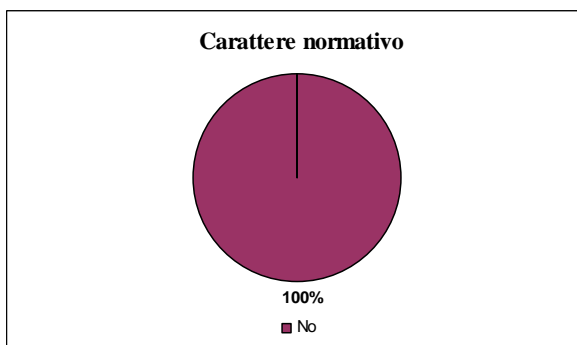


Figura 14: Carattere normativo

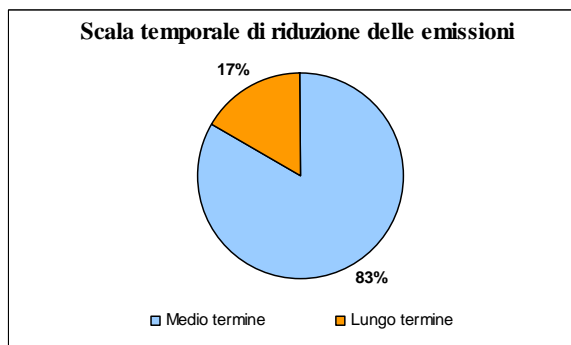


Figura 15: Scala temporale

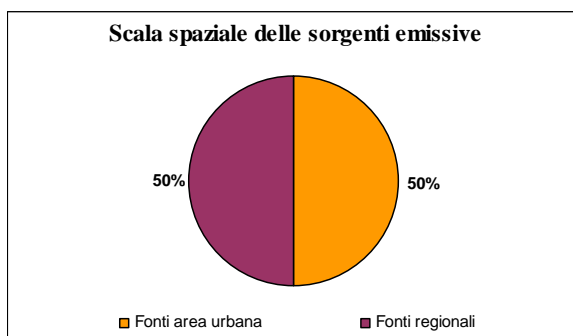


Figura 16: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive, il livello amministrativo ed il calendario di attuazione.

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ⁹	Livello amministrativo	Calendario attuazione
Atto di intesa integrativo riguardante «gli interventi per il miglioramento dell'impatto ambientale derivante dallo stabilimento Ilva di Taranto»	IT1603	Urbana	Locale	03/2007
Istituzione di due parcheggi periferici di scambio con relativi bus-navetta che hanno consentito una riduzione dell'afflusso di veicoli privati nell'area centrale della città di Bari	IT1601 IT1602	Urbana	Locale	12/2006
Finanziamenti per l'acquisto di autobus EURO 4	IT1601 IT1602 IT1603	Regionale	Regionale	12/2007
Interventi per l'incentivazione dell'ammodernamento del parco auto-veicoli circolanti nel territorio regionale, con autoveicoli a più basso impatto ambientale		Regionale	Regionale	12/2007
Studio di fattibilità per l'organizzazione di servizi di car sharing		Urbana	Locale	12/2008
Acquisto di autobus ad alimentazione non convenzionale (elettrica, metano, GPL,...)		Regionale	Regionale	12/2006

Tabella 3: Elenco delle misure adottate

⁹ La *Scala spaziale delle sorgenti di emissione*, su cui la misura agisce, è definita: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese).



Regione Basilicata

I Determinanti

POPOLAZIONE: 597 mila abitanti (*1% della popolazione italiana*) e 222 mila famiglie. Il territorio è suddiviso in 131 comuni di cui il 69% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti e nessun comune con oltre 100.000 abitanti.

SUPERFICIE: 9.995 km² (*3,3% della superficie italiana*) di cui il 47% viene classificato come montagna, il 45% collina e l'8% pianura.

USO DEL SUOLO:

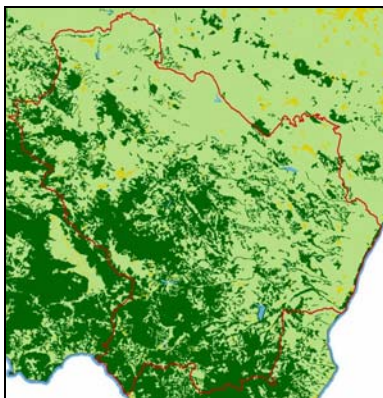


Figura 1: uso del suolo

	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	143	1%
	Territori agricoli	6002	60%
	Territori boscati e seminaturali	3867	38%
	Territori artificiali	3	0%
	Zone umide	30	0%

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 1.002 ktep (*1% dei consumi nazionali*), aumentato del 33% rispetto al 1990. La produzione interna di energia è quattro volte superiore ai consumi e deriva per l'80% da prodotti petroliferi, per il 16% da combustibili fossili e per il 4% da fonti rinnovabili. Il settore industriale (*+41% rispetto al 1990*) ed il settore dei trasporti (*+20% rispetto al 1990*) assorbono il 33% dell'energia, seguiti dal settore residenziale con il 18% (*+33% rispetto al 1990*).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti: 400 mila (*0,9% dei veicoli nazionali*), di cui circa l'80% autovetture, il 6% motocicli e l'11% autocarri. Il 60% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 36% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 142 mila unità (*+55%*) di cui 105 mila autovetture (*74%*), 20 mila autocarri (*14%*) e 16 mila motocicli (*11%*). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 68 mila unità mentre quelle alimentate a benzina sono aumentate di 29 mila unità. La rete viaria è composta da 29 km di autostrade (*0,4% del totale nazionale*), 4.879 km di strade regionali e provinciali (*3% del totale nazionale*) e 1.013 km di rete di interesse nazionale (*5% del totale nazionale*). La rete ferroviaria si estende per 362 km (*2% della rete nazionale*), di cui il 7% a binario doppio e il 93% a binario singolo. Il 40% circa della rete risulta non elettrificato. La regione Basilicata non ha aeroporti.

ECONOMIA: Il PIL della regione è 8.847 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (*0,7% del PIL nazionale*). I consumi del 2005 sono 8.093 milioni di euro (*0,8% dei consumi*

nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 2.553 milioni di euro (1% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 17.031 euro, circa il 30% in meno rispetto alla media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. Dal 1990 al 2005 è stato registrato un incremento delle emissioni per tutti i metalli pesanti con l'eccezione del piombo le cui emissioni sono ridotte del 92,5%. Tra i contaminanti gassosi le emissioni del 2005 sono superiori a quelle del 1990 per le diossine+furani (73,8%), l'ammoniaca (21,5%) e gli IPA (14,5%).

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 60,3%. Le emissioni di ossidi di azoto si riducono del 33,0%. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 7,1% e del 16,5%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	4.583,3	5.537,4	3.508,8	1.821,6	-60,3%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	15.189,1	14.986,1	12.238,6	10.175,6	-33,0%
COVNM	Mg	28.338,1	29.846,6	28.142,7	24.432,2	-13,8%
Monossido di carbonio	Mg	58.492,5	58.261,1	48.200,7	28.569,6	-51,2%
Ammoniaca	Mg	5.363,3	5.377,8	5.587,2	6.514,5	21,5%
Particolato (< 10 micron)	Mg	2.171,1	2.196,4	2.906,3	2.017,0	-7,1%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	1.784,2	1.796,3	2.321,7	1.489,6	-16,5%
Arsenico	kg	63,7	58,3	77,3	64,3	1,0%
Cadmio	kg	44,7	41,6	39,3	83,0	85,8%
Cromo	kg	238,8	250,3	263,7	560,6	134,8%
Rame	kg	218,8	219,6	110,8	349,5	59,7%
Mercurio	kg	70,9	80,0	97,8	182,0	156,6%
Nichel	kg	274,2	232,1	435,6	865,4	215,6%
Piombo	kg	39.790,1	15.862,1	6.331,2	2.989,7	-92,5%
Selenio	kg	28,9	33,3	40,7	69,6	141,2%
Zinco	kg	9.720,2	10.063,2	1.128,5	20.289,4	108,7%
Diossine e furani	g (teq)	2,2	2,6	1,6	3,9	73,8%
IPA	kg	957,8	1.345,8	1.637,2	1.096,3	14,5%
Benzene	Mg	353,9	255,0	119,5	60,9	-82,8%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.
I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, che nel 2005 contribuisce con il 68,7%, seguito dai settori industriali con il 23,6% e dal riscaldamento con il 5,4%. Si registra una riduzione delle emissioni di NO_x del 46,7% a carico dei trasporti, mentre si osservano notevoli incrementi per i settori dell'industria (49,2%) e del riscaldamento (74,4%).

I trasporti contribuiscono con il 37,9% alle emissioni di polveri sottili nel 2005, seguiti dalle emissioni provenienti dai settori industriali che rappresentano il 30,3%, dai rifiuti (11,1%), dal riscaldamento (9,1%) e dall'agricoltura (8,6%). Le emissioni di polveri sottili dovute ai trasporti si riducono del 36,1% dal 1990 al 2005, mentre si osserva un incremento delle emissioni del 81,9% da parte dei settori industriali. Tra i restanti macrosettori di rilievo si osserva una riduzione delle emissioni da riscaldamento (-34,0%) ed un incremento delle emissioni provenienti dal settore dei rifiuti (76,4%) e dell'agricoltura (20,5%).

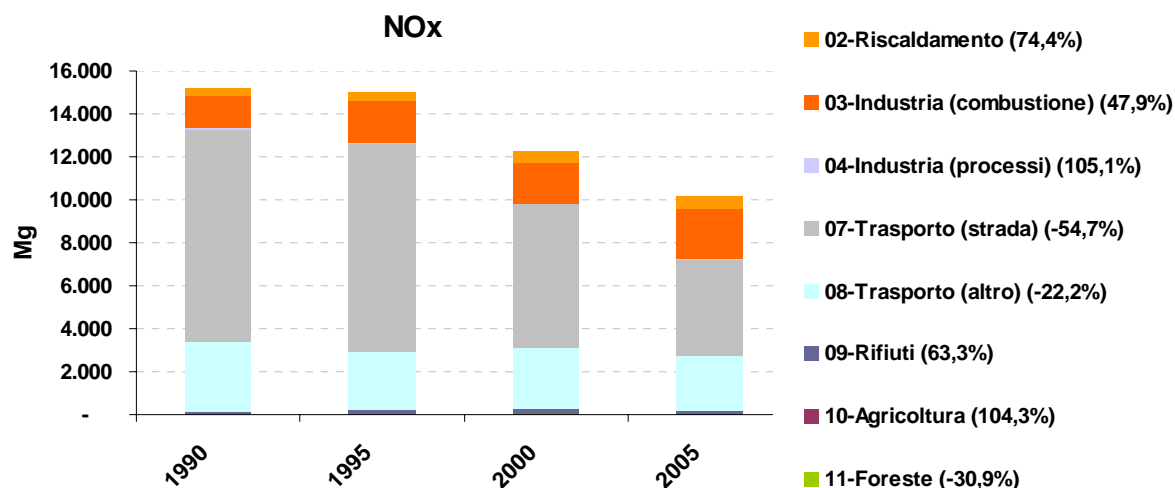


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In leggenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

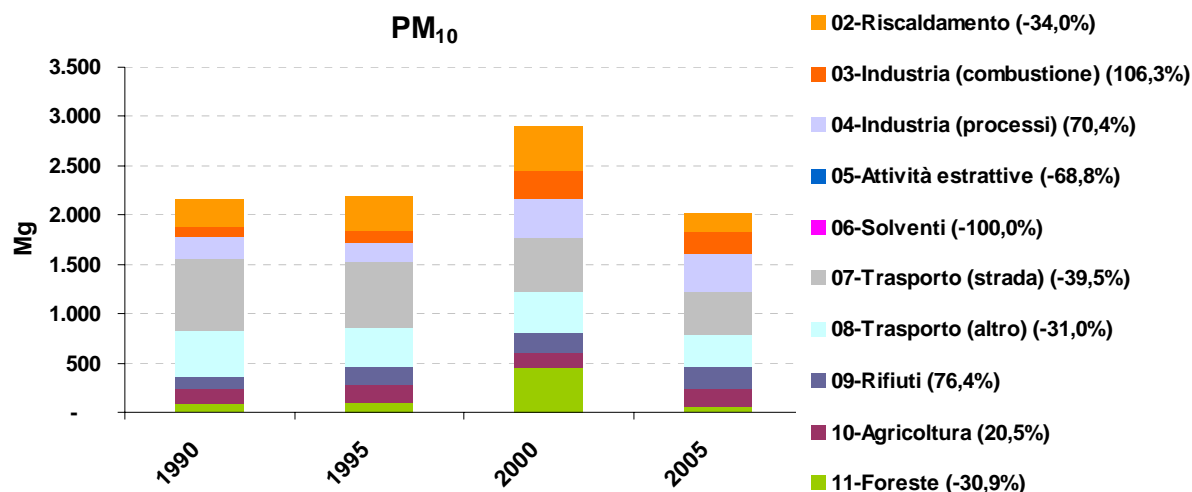


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In leggenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005. Per il settore dei solventi non si registrano emissioni nel 2005.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM.

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

Inquinante	PM ₁₀
Tipologia superamento	VL giornaliero ² (d)
Codice zona	IT1702

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

Le stazioni di monitoraggio della *Qualità dell'Aria*³ in cui sono stati registrati i superamenti del VL giornaliero del PM₁₀ sono urbane industriali (UI).

Non risulta disponibile la rappresentazione cartografica della classificazione del territorio regionale, al 2005, ai fini della gestione della qualità dell'aria. In base a quanto riportato nel questionario per la valutazione della qualità dell'aria, i superamenti del VL giornaliero del PM₁₀ sono stati registrati nell'*Area industriale melfese* (zona IT1702), nel comune di Lavello,.

² Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

³ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

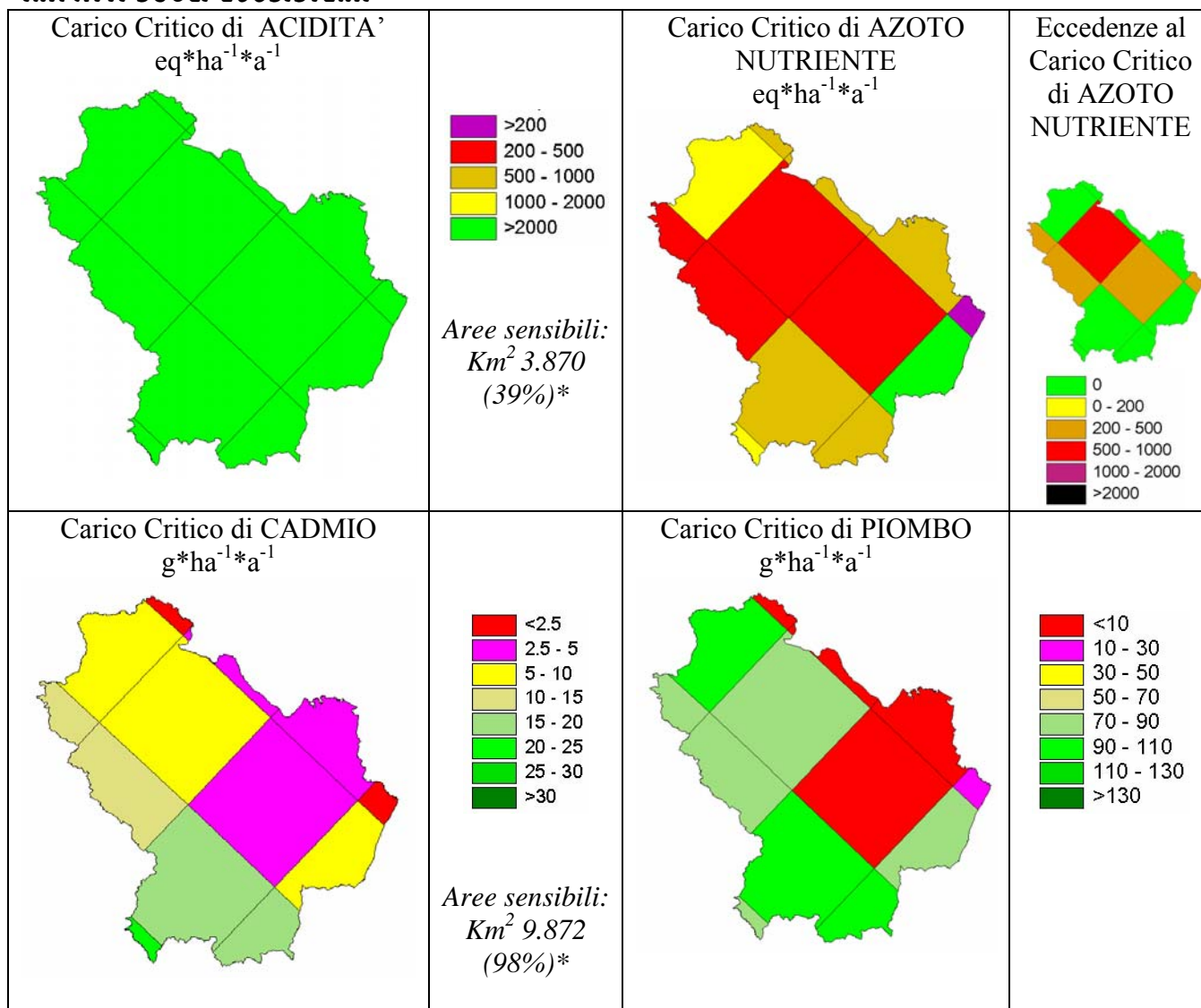


Figura 4: mappe dei carichi critici

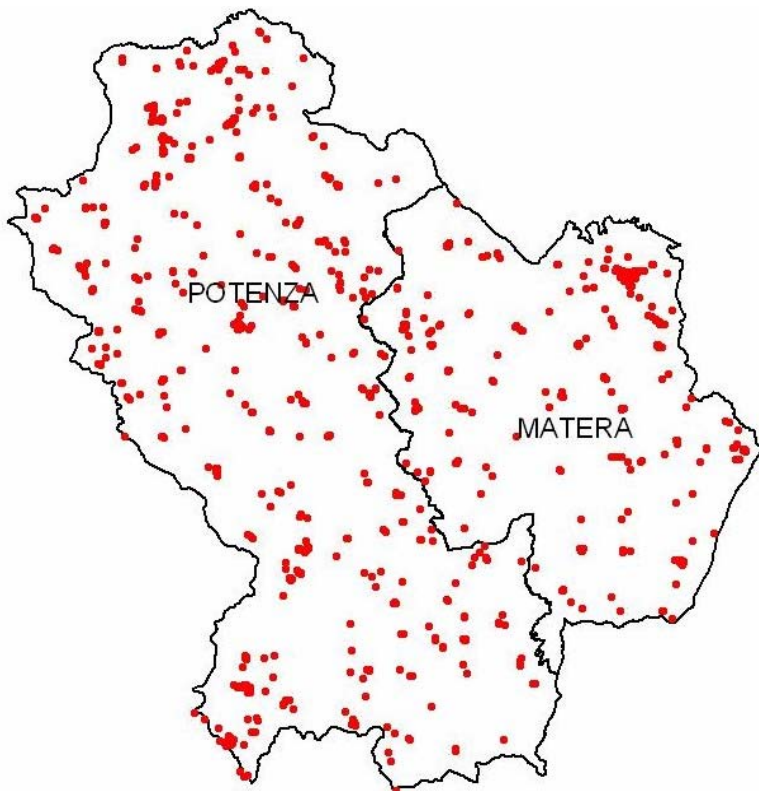
Il territorio della Basilicata presenta una scarsissima sensibilità alle deposizioni acide di zolfo ed azoto e, come il resto dell'Italia, eccedenze^o praticamente nulle. L'analisi dei carichi critici di azoto nutriente mostra invece una risposta dei suoli decisamente elevata, in particolare nell'area centro-occidentale della regione. Le eccedenze^o al carico critico di azoto nutriente sono localizzate prevalentemente al centro. Per le deposizioni contenenti metalli pesanti si osserva una sensibilità dei suoli media, sia per le deposizione di piombo per quelle di cadmio, con aree più critiche localizzate nella parte centro-sud. Tali risultati riflettono sia le caratteristiche geologiche dei suoli che l'uso regionale dei suoli stessi (il 60% della superficie è infatti è riservato a coltivazioni agrarie).

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali. Per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 5: Distribuzione dei beni schedati



● Beni

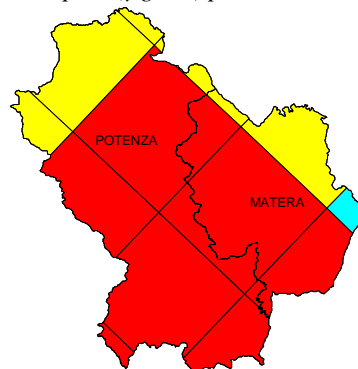
In Basilicata è presente l'1,3% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale.

Il numero totale dei beni è 1241 di cui 249 archeologici, 990 architettonici e 2 musei.

Le concentrazioni spazializzate della frazione inorganica di PM₁₀ antropico sono prevalentemente molto basse.

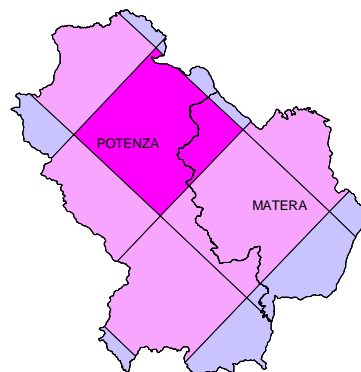
Il rischio territoriale risulta *medio_basso* e *medio* (in particolare nella provincia di Potenza).

Figura 6: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM₁₀ antropico (µg/m³) per il 2005



PM ₁₀ antropico (frazione inorganica): valore medio annuo 2005 espresso in µg/m ³	
	4 < PM ₁₀ < 6
	6 < PM ₁₀ < 8
	8 < PM ₁₀ < 10
	10 < PM ₁₀ < 14
	14 < PM ₁₀ < 20

Figura 7: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM₁₀ antropico



Rischio territoriale	
	Basso
	Medio Basso
	Medio
	Medio Alto
	Alto

Le Risposte

Nonostante siano stati registrati dei superamenti dei valori di legge degli inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002 e dei valori bersaglio normati dal Dlgs 183/2004, la regione non ha inviato le informazioni relative ai piani e programmi da adottare ai sensi dell'articolo 8 comma 3 del Dlgs 351/1999 e dell'articolo 3 comma 3 del Dlgs 183/2004.



Regione Calabria

I Determinanti

POPOLAZIONE: 2 milioni di abitanti (3,4% della popolazione italiana) e 738 mila famiglie. Il territorio è suddiviso in 409 comuni di cui il 72% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti e solo uno con oltre 100.000 abitanti (Reggio Calabria 184.369 residenti).

SUPERFICIE: 15.081 km² (5% della superficie italiana) di cui il 42% viene classificato come montagna, il 49% come collina ed il 9% come pianura.

USO DEL SUOLO:

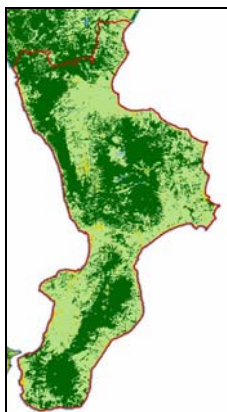


Figura 1: uso del suolo

	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	457	3%
	Territori agricoli	7497	49%
	Territori boscati e seminaturali	7364	48%
	Territori artificiali	0	0%
	Zone umide	89	1%

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 2.123 ktep (2% dei consumi nazionali), aumentato del 21% rispetto al 1990. Il 25% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia per il 97,5% da fonti rinnovabili e da combustibili gassosi. Il settore dei trasporti assorbe il 52% dell'energia (+27% rispetto al 1990), seguito dal settore residenziale con il 20% (+48% rispetto al 1990) e dal settore industriale con il 13% (-29% rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 1,38 milioni (3% dei veicoli nazionali), di cui circa il 79% autovetture, l'8% motocicli ed il 10% autocarri. Il 65% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 33% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 525 mila unità (+62%) di cui 380 mila autovetture (72%), 72 mila autocarri (14%) e 71 mila motocicli (13%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 217 mila unità, mentre quelle alimentate a benzina sono aumentate di circa 139 mila unità. La rete viaria è composta da 295 km di autostrade (5% del totale nazionale), 8.046 km di strade regionali e provinciali (5% del totale nazionale) e 1.413 km di rete di interesse nazionale (7% del totale nazionale). La rete ferroviaria si estende per 849 km (5% della rete nazionale) di cui il 31% a binario doppio e il 69% a binario singolo. Il 45% circa della rete risulta non elettrificato.

All'aeroporto di Lamezia Terme sono transitati 1,1 milioni di passeggeri (442 mila nel 1995) e 2.431 tonnellate di merci (1.229 tonnellate nel 1995), che rappresentano rispettivamente l'1% e lo 0,3% del traffico passeggeri e merci nazionale.

All'aeroporto di Reggio Calabria sono transitati 283 mila passeggeri (263 mila nel 1995), pari circa allo 0,3% del trasporto nazionale, e 1.721 tonnellate di merci (124 tonnellate nel 1995). All'aeroporto di Crotone sono transitati circa 82 mila passeggeri (1.156 nel 1995).

ECONOMIA: Il PIL della regione è 27.312 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (2,2% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono 28.896 milioni di euro (2,9% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 6.445 milioni di euro (2,5% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 15.755 euro, circa il 35% in meno rispetto alla media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano una consistente diminuzione delle emissioni per la maggior parte dei contaminanti. Le percentuali di riduzione vanno da 98,4% per il piombo a 5,4% per l'arsenico. Fanno eccezione a questo andamento gli idrocarburi policiclici aromatici, le diossine+furani ed il nichel con incrementi delle emissioni rispettivamente del 197,3%, 57,5% e 8,9% dal 1990 al 2005.

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 88,4%, con una inversione di tendenza nell'ultimo quinquennio. Le emissioni di ossidi di azoto si riducono del 49,8%. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 16,1% e del 22,9%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	28.815,2	21.378,4	3.276,0	3.347,4	-88,4%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	68.583,3	58.409,7	44.480,8	34.405,0	-49,8%
COVNM	Mg	67.553,4	69.052,0	57.902,0	48.511,6	-28,2%
Monossido di carbonio	Mg	217.796,3	247.006,6	194.741,2	147.864,5	-32,1%
Ammoniaca	Mg	8.521,3	9.666,8	7.615,1	6.197,4	-27,3%
Particolato (< 10 micron)	Mg	7.564,3	7.721,7	8.592,9	6.343,3	-16,1%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	6.617,5	6.653,4	7.546,0	5.103,4	-22,9%
<i>Arsenico</i>	kg	464,3	336,6	428,2	439,1	-5,4%
Cadmio	kg	436,2	434,0	57,9	89,5	-79,5%
<i>Cromo</i>	kg	1.829,0	853,9	540,5	778,3	-57,4%
<i>Rame</i>	kg	493,5	380,5	378,5	379,7	-23,1%
Mercurio	kg	732,1	596,7	105,1	162,4	-77,8%
<i>Nichel</i>	kg	1.830,7	1.882,9	2.137,0	1.992,9	8,9%
Piombo	kg	151.905,8	60.062,7	24.559,6	2.487,3	-98,4%
<i>Selenio</i>	kg	162,0	122,1	144,6	88,2	-45,6%
<i>Zinco</i>	kg	27.539,6	10.703,6	1.512,8	2.106,5	-92,4%
Diossine e furani	g (teq)	4,9	9,4	8,3	7,7	57,5%
IPA	kg	2.356,8	6.316,7	6.599,7	7.007,0	197,3%
Benzene	Mg	1.340,2	995,6	437,2	230,6	-82,8%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.

I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità (74,9%). Seguono i settori dei rifiuti (8,2%), dell'industria (7,7%) e dell'energia (6,3%). Per i principali settori emissivi si registra una diminuzione delle emissioni nel periodo considerato, del 41,9% per i trasporti e del 38,7% per l'industria. Particolarmente rilevante appare l'incremento delle emissioni per il settore dei rifiuti, le emissioni del 1990 sono infatti decuplicate nel 2005 rispetto alle emissioni del 1990.

Per le emissioni di polveri sottili si osserva un ruolo prevalente da parte dei trasporti e dei rifiuti che rappresentano rispettivamente il 39,9% ed il 32,6% delle emissioni del 2005. I settori industriali contribuiscono con il 14,1% ed il riscaldamento rappresenta il 9,4%. La gran parte dei settori presenta una riduzione delle emissioni di polveri sottili, fanno eccezione i settori industriali con un incremento del 37,7% delle emissioni ma soprattutto il settore dei rifiuti con un incremento delle emissioni nel 2005 pari al 782,8% rispetto al 1990, dovuto probabilmente alla presenza di nuovi impianti.

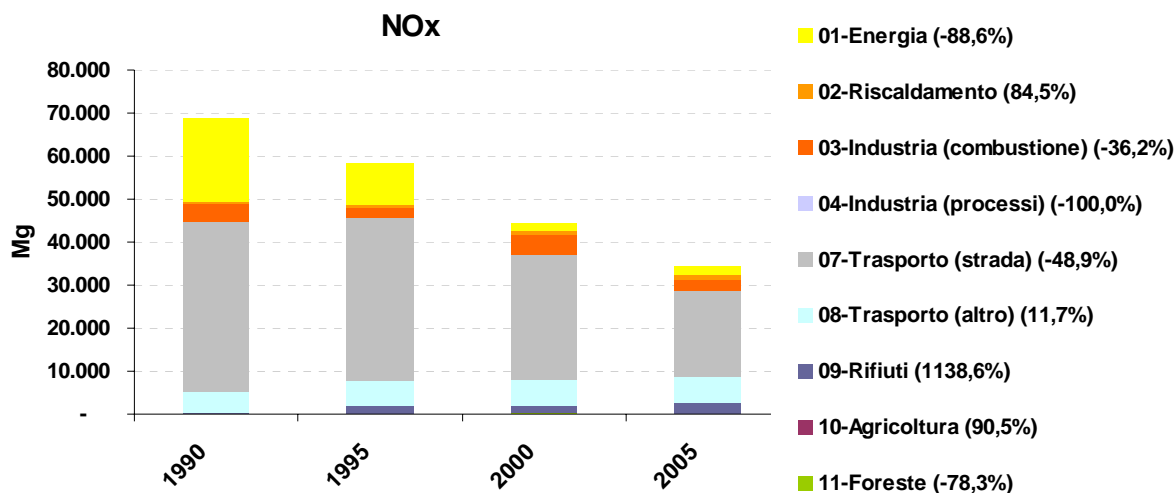


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

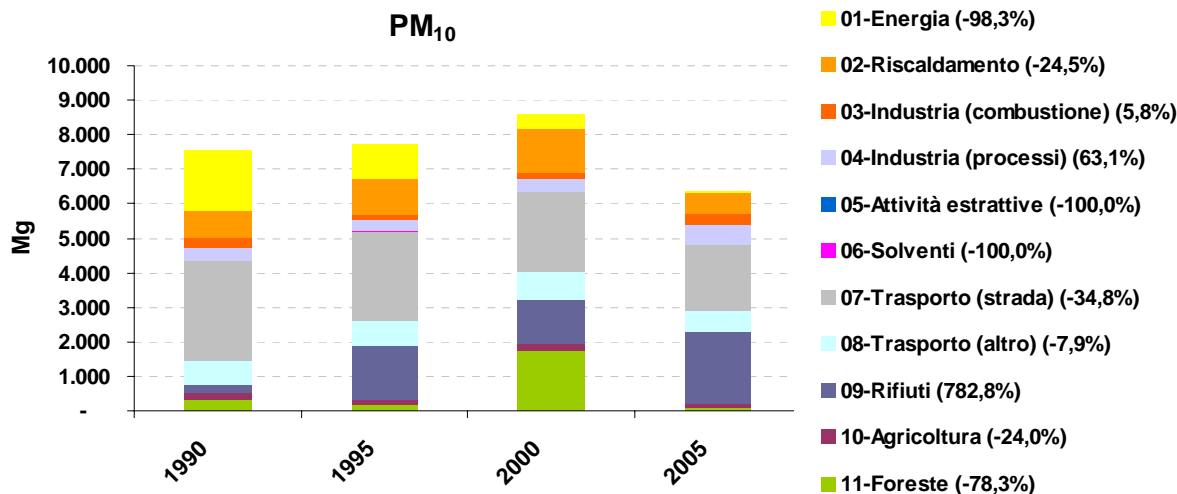


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM10 dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005. Per il settore dei solventi e delle attività estrattive non si registrano emissioni nel 2005.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'obiettivo a lungo termine (OLT), ai sensi del DLgs 183/2004.

Inquinante	O ₃
------------	----------------

Tipologia superamento	OLT ¹
Codice zona	IT1803

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

Le stazioni di monitoraggio della *Qualità dell'Aria*² in cui sono stati registrati i superamenti dell'*obiettivo a lungo termine* (OLT) per l'O₃ sono di tipo rurale.

Non risulta disponibile per il 2005, la rappresentazione cartografica della classificazione del territorio regionale ai fini della gestione della qualità dell'aria. In base a quanto riportato nel questionario per la valutazione della qualità dell'aria, i superamenti dell'OLT dell'O₃ sono stati registrati nei comuni di Saracena e Firmo (zona IT1803).

¹ L'OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile).

² Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

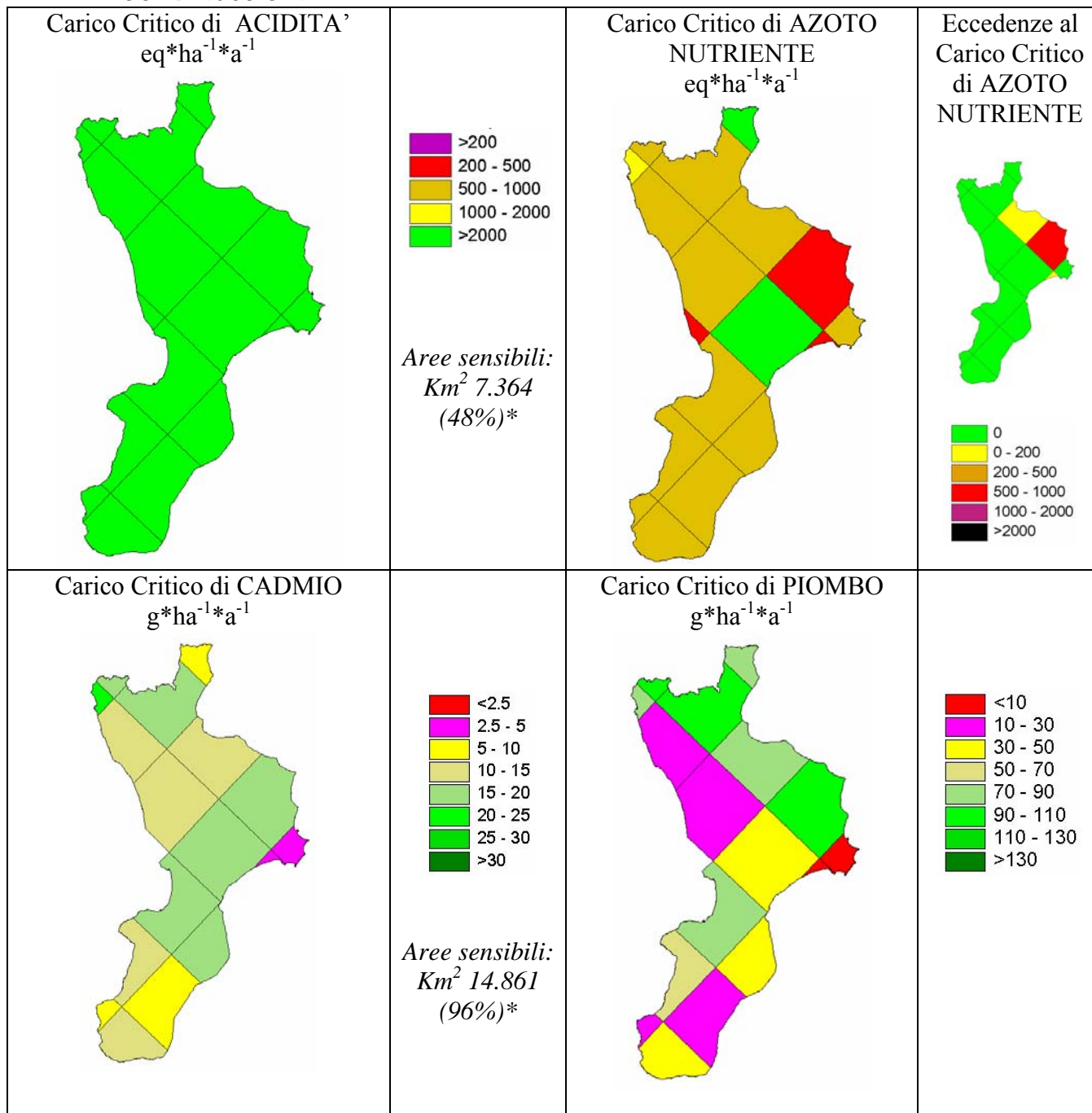


Figura 4: mappe dei carichi critici

Il territorio calabro presenta una scarsissima sensibilità alle deposizioni acide e, come il resto dell'Italia, eccedenze^o praticamente nulle. Lo studio dei carichi critici di azoto eutrofizzante mostra invece una sensibilità medio-alta dei suoli, ad eccezione di alcune aree non sensibili poco estese al centro ed al nord. Le relative eccedenze^o sono presenti in un'area limitata a nord-est della regione. Per le deposizioni di metalli lo scenario è quello di una sensibilità media per il cadmio e medio-alta per il piombo. Una metà del territorio regionale risulta coperto da vegetazione naturale o seminaturale, mentre l'altra è dedicata alle coltivazioni agricole.

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali. Per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 5: Distribuzione dei beni schedati



In Calabria è presente il 2,1% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale. Il numero totale dei beni è 2001 di cui 322 archeologici, 1670 architettonici e 9 musei. Il rischio territoriale calcolato risulta in prevalenza *medio_basso*; nella provincia di Cosenza, si registra anche una zona con rischio *medio* perché caratterizzata da un maggiore numero di beni rispetto a quello delle altre province.

Figura 6: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM10 antropico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) per il 2005

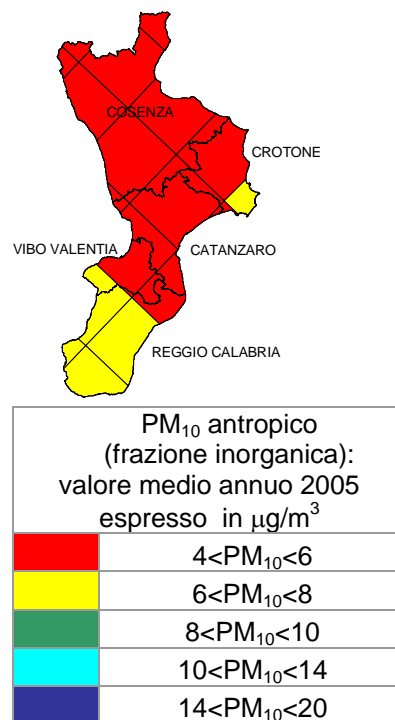
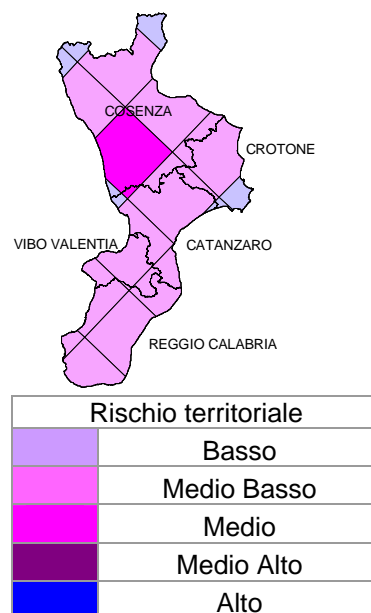


Figura 7: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM10 antropico



Le Risposte

Non avendo registrato nel 2005 superamenti dei valori di legge degli inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002, la regione non ha dovuto presentare il questionario sui piani e programmi relativo a tale anno. Riguardo ai dati di ozono, nonostante siano stati registrati superamenti del valore bersaglio, non sono state trasmesse le informazioni relative ai piani e programmi da adottare ai sensi dell'articolo 3, comma 3 del Dlgs 183/2004.



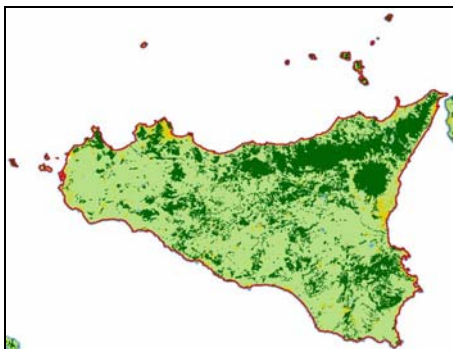
Regione Sicilia

I Determinanti

POPOLAZIONE: 5 milioni di abitanti (8,6% della popolazione italiana) e 1,9 milioni di famiglie. Il territorio siciliano è suddiviso in 390 comuni di cui il 44% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti e solo uno con oltre mezzo milione di persone (Palermo 670 mila residenti).

SUPERFICIE: 25.711 km² (8,5% della superficie italiana) di cui il 24% viene classificato come montagna, il 61% come collina ed il 14% come pianura.

USO DEL SUOLO:



	Usa del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	1214	5%
	Territori agricoli	16293	63%
	Territori boscati e seminaturali	8025	31%
	Territori artificiali	21	0%
	Zone umide	215	1%

Figura 1: uso del suolo

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 7.568 ktep (6% dei consumi nazionali), aumentato dell'8% rispetto al 1990. Il 16% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia di cui il 63% da prodotti petroliferi, il 26% da combustibili gassosi e solo l'11% da fonti rinnovabili.

Il settore dei trasporti assorbe il 41% dell'energia (+39% rispetto al 1990), seguito dal settore industriale con il 36% (-17% rispetto al 1990) e dal settore residenziale con il 13% (+14% rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 3,75 milioni (8,3% dei veicoli nazionali), di cui circa il 77% autovetture, il 12% motocicli e l'8% autocarri. Il 72% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 25% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 1.298 unità (+53%) di cui 825 mila autovetture (64%), 157 mila autocarri (12%) e 303 mila motocicli (23%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 408 mila unità, mentre quelle alimentate a benzina sono diminuite di 367 mila unità. La rete viaria è composta da 632 km di autostrade (10% del totale nazionale), 12.615 km di strade regionali e provinciali (9% del totale nazionale) e 3.851 km di rete di interesse nazionale (18% del nazionale). La rete ferroviaria si estende per 1.380 km (9% della rete nazionale) di cui il 12% a binario doppio e l'88% a binario singolo. Il 42% circa della rete risulta non elettrificato.

All'aeroporto di Catania Fontanarossa sono transitati circa 5,2 milioni di passeggeri (2,3 milioni nel 1995) e circa 9 mila tonnellate di merci (circa 7 mila tonnellate nel 1995), che rappresentano circa il 4,6% e l'1,1% del traffico passeggeri e merci nazionale.

All'aeroporto di Palermo Punta Raisi sono transitati circa 3,8 milioni di passeggeri (2,1 milioni nel 1995) e circa 5 mila tonnellate di merci (6 mila tonnellate nel 1995), pari al 3,4% e lo 0,6% del traffico passeggeri e merci nazionale.

All'aeroporto di Trapani Birgi sono transitati circa 393 mila passeggeri (20 mila nel 1995), pari allo 0,3% del trasporto passeggeri nazionale, e 80 tonnellate di merci (43 tonnellate nel 1995).

All'aeroporto di Lampedusa sono transitati circa 206 mila passeggeri (90 mila nel 1995), pari allo 0,2% del trasporto passeggeri nazionale e 57 tonnellate di merci (166 tonnellate nel 1995).

All'aeroporto di Pantelleria sono transitati circa 138 mila passeggeri (65 mila nel 1995), pari allo 0,1% del trasporto passeggeri nazionale e 80 tonnellate di merci (107 tonnellate nel 1995).

ECONOMIA: Il PIL della regione è 69.972 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (5,7% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono 75.037 milioni di euro (7,6% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 14.287 milioni di euro (5,6% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 16.023 euro, circa il 34% in meno rispetto alla media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano una consistente diminuzione delle emissioni per la maggior parte dei contaminanti. Le percentuali di riduzione vanno da 98,2% per il piombo al 5,0% per il rame. Fanno eccezione a questo andamento gli idrocarburi policiclici aromatici, lo zinco ed il nichel con incrementi delle emissioni rispettivamente del 120,4%, 32,2% e 16,3% dal 1990 al 2005.

Le emissioni di diossido di zolfo, che in questa regione sono particolarmente rilevanti, presentano una riduzione del 69,9% nel periodo considerato. Le emissioni di ossidi di azoto si riducono del 44,3%. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 32,4% e del 36,1%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	8.583.778,9	5.463.725,7	5.874.033,3	2.582.652,3	-69,9%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	175.251,5	160.077,3	122.847,0	97.648,0	-44,3%
COVNM	Mg	174.423,5	176.557,6	132.249,3	113.526,6	-34,9%
Monossido di carbonio	Mg	628.710,7	622.761,1	435.626,0	320.364,9	-49,0%
Ammoniaca	Mg	20.222,3	21.029,4	18.322,1	15.254,9	-24,6%
Particolato (< 10 micron)	Mg	19.461,3	19.337,5	15.927,9	13.164,4	-32,4%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	17.259,6	17.244,1	13.705,2	11.034,1	-36,1%
Arsenico	kg	1.326,2	717,6	964,3	925,3	-30,2%
Cadmio	kg	205,5	103,2	119,5	165,2	-19,6%
Cromo	kg	6.485,5	4.240,8	2.403,4	2.742,8	-57,7%
Rame	kg	1.659,1	1.510,6	1.421,9	1.576,0	-5,0%
Mercurio	kg	992,0	722,5	565,8	588,8	-40,7%
Nichel	kg	10.453,6	9.790,3	9.447,1	12.158,7	16,3%
Piombo	kg	378.519,8	150.778,5	68.571,3	6.848,0	-98,2%
Selenio	kg	522,7	520,2	566,4	486,0	-7,0%
Zinco	kg	11.942,5	11.103,7	9.432,7	15.787,9	32,2%
Diossine e furani	g (teq)	14,0	12,5	11,1	12,9	-7,9%
IPA	kg	3.759,7	5.312,1	5.388,1	8.287,6	120,4%
Benzene	Mg	4.351,4	3.352,1	1.618,3	1.119,7	-74,3%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990. I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, con il 62,9% delle emissioni del 2005. Seguono il settore energetico con il 20,1% ed i settori dell'industria con il 12,7%. Per quanto riguarda gli andamenti temporali, è evidente una diminuzione delle emissioni di NO_x a carico del settore energetico e dei trasporti con riduzioni pari a 67,7% e 36,6% rispettivamente. Per quanto riguarda i settori industriali si osservano andamenti opposti per la combustione e per i processi, tuttavia complessivamente l'industria riduce le emissioni di ossidi di azoto del 20,2% nel periodo dal 1990 al 2005.

I trasporti rappresentano la sorgente di emissione prevalente per polveri sottili e contribuiscono alle emissioni del 2005 per il 46,1%. Seguono i settori industriali con il 15,6%, il settore dei rifiuti (12,5%) ed il riscaldamento (11,4%). Il contributo del settore energetico all'emissione di questi contaminanti è del 7,3%, per questo settore si registrano infatti delle notevoli riduzioni nel periodo considerato (-85,5%). I trasporti riducono le emissioni del 28,0% ed i settori industriali del -8,1%, mentre le emissioni da riscaldamento aumentano del 289,5%.

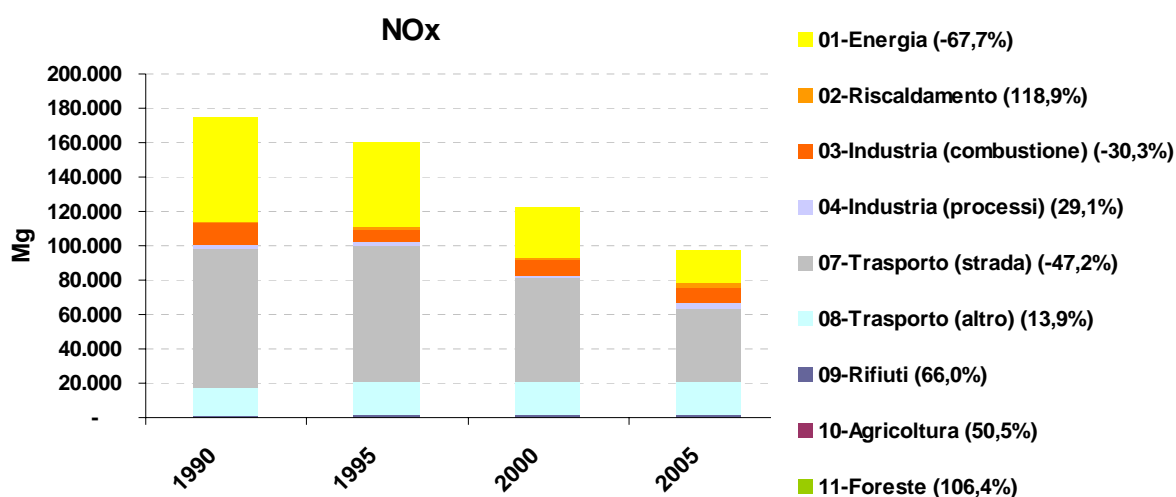


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

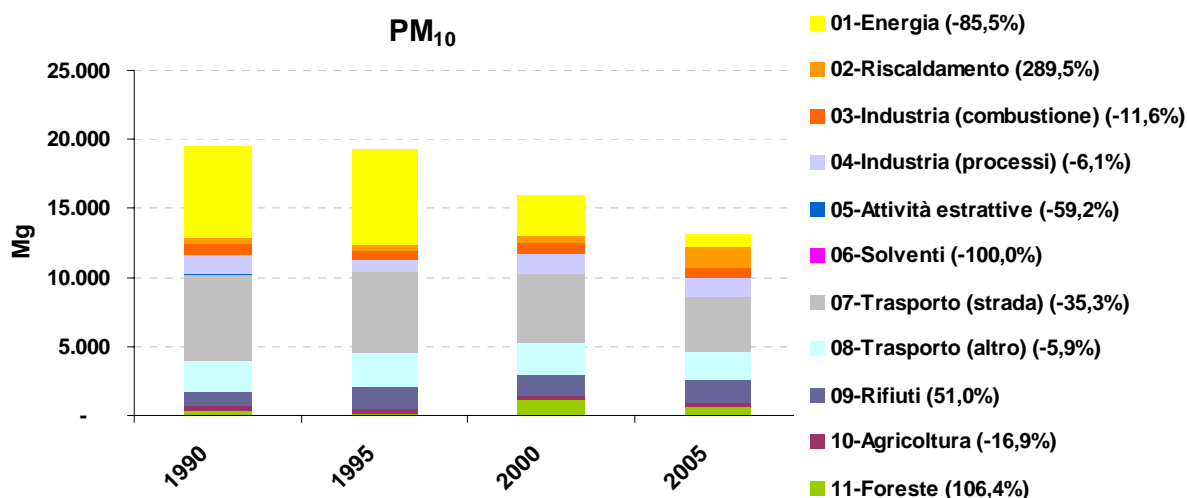


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005. Per il settore dei solventi si hanno emissioni solo nel 1995.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

Inquinante	SO ₂	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM ₁₀	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL giornaliero ² (d)	VL orario ³ (h)	VL annuale ⁴ (a)	VL annuale ⁵ (a)	VL giornaliero ⁶ (d)	OLT ⁷	VB ⁸
Codice zona	IT19R2; IT19R3	IT19R2; IT19R3	IT19A1; IT19A7	IT19A1; IT19A7; IT19R2	IT19A1; IT19A7; IT19R2	IT19A1; IT19R2	IT19A1; IT19R2

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

L'informazione attualmente disponibile relativa al tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell'Aria*⁹ in cui sono stati rilevati i superamenti di cui sopra (Tabella 2) non permette di determinare la distribuzione del tipo di *stazione per tipologia di superamento*.

In Figura 4 si riporta la rappresentazione cartografica della zonizzazione¹⁰ del territorio regionale ai fini del mantenimento e del risanamento della qualità dell'aria.

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

² Il VL giornaliero per il biossido di zolfo (SO₂), per la protezione della salute umana, è di 125 µg/m³ da non superare più di 3 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

³ Il VL orario per il biossido di zolfo (SO₂), per la protezione della salute umana, è di 350 µg/m³ da non superare più di 24 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁴ Il VL annuale per il biossido di azoto (NO₂), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2010; al 2005 il VL+MDT è di 50 µg/m³.

⁵ Il VL annuale per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 40 µg/m³ da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁶ Il VL giornaliero per il materiale particolato (PM₁₀), per la protezione della salute umana, è di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁷ L'OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile).

⁸ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

⁹ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

¹⁰ La regione Sicilia ha definito un'unica zonizzazione del territorio per gli inquinanti del DM 60/2002 e per l'ozono.

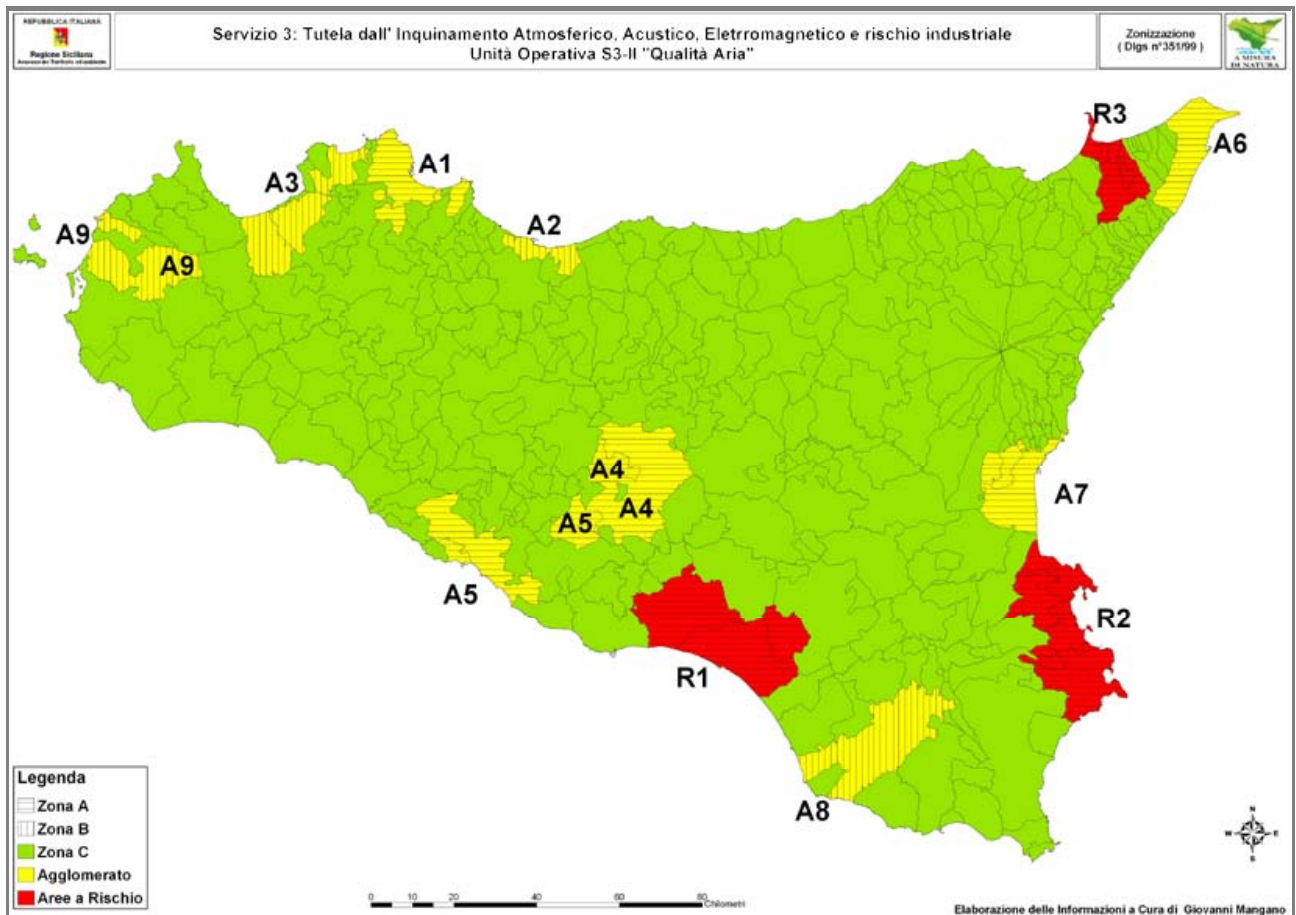


Figura 4: Zonizzazione del territorio

Zona A: aree caratterizzate dal superamento dei valori limite aumentati del margine di tolleranza ($>VL+MDT$).

Zona B: aree per le quali sono stati registrati superamenti dei valori limite ($>VL, <VL+MDT$).

Zona C: aree considerate a basso rischio di superamento dei valori limite.

Aree a Rischio (R): aree ad elevato rischio industriale.

Agglomerato: zona definita ai sensi del DLsg 351/99¹¹.

¹¹ Art. 2, definizioni: “agglomerato: zona con una popolazione superiore a 250.000 abitanti o, se la popolazione è pari o inferiore a 250.000 abitanti, con una densità di popolazione per km² tale da rendere necessaria la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente a giudizio dell'autorità competente”.

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

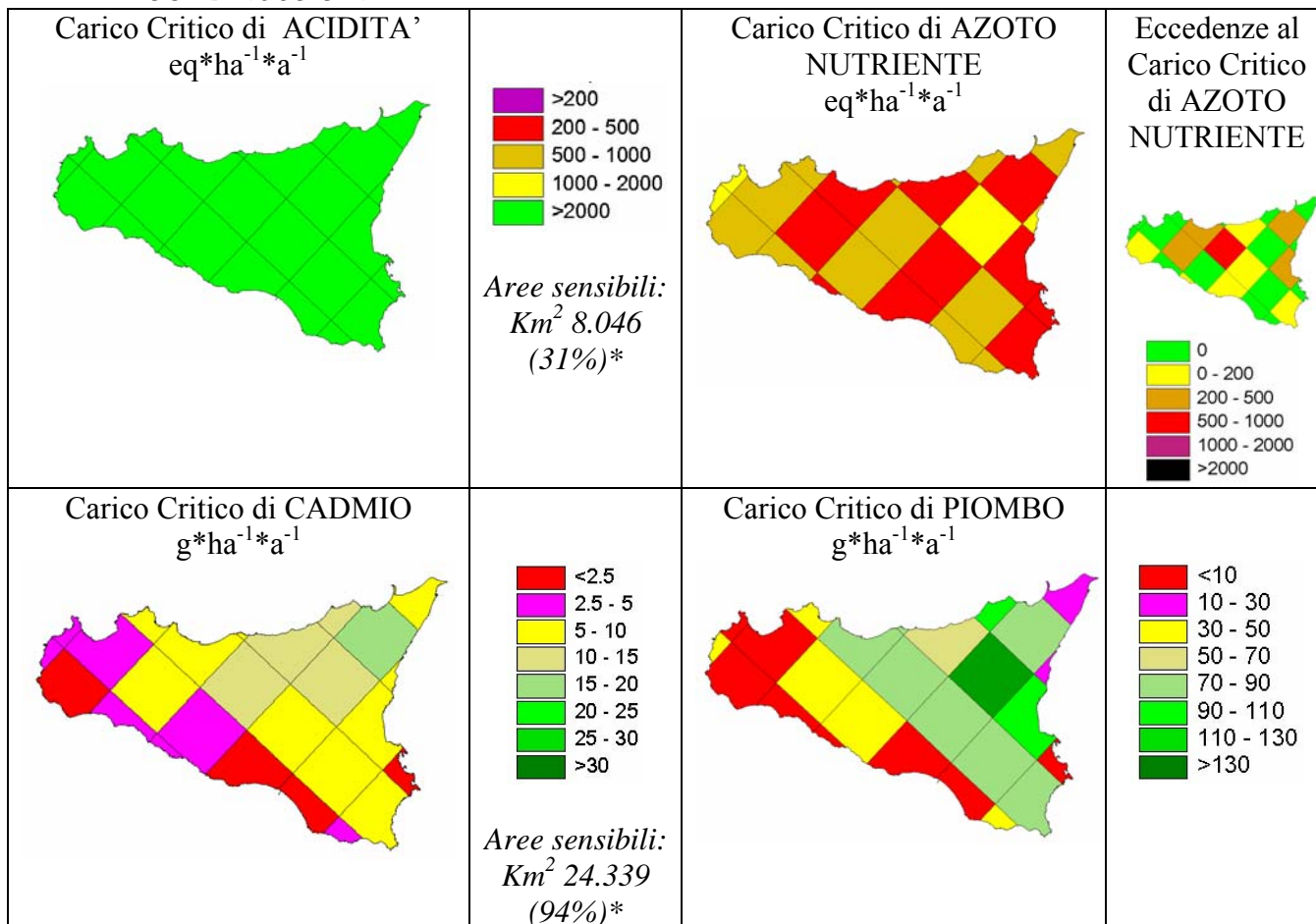


Figura 5: mappe dei carichi critici

Il territorio della Sicilia presenta scarsissima sensibilità alle deposizioni acide e come il resto dell'Italia eccedenze^o praticamente nulle.

Differenti i risultati per l'azoto nutriente per il quale si osservano valori medio-alti di sensibilità, ad indicare una spiccata vulnerabilità dei suoli all'azione dell'eutrofizzazione. Le eccedenze di azoto nutriente appaiono localizzate soprattutto nella zona centro-orientale e occidentale dell'isola.

Per i metalli pesanti sono presenti valori medio-elevati di sensibilità sia per il cadmio che per il piombo, con aree di sensibilità più elevate localizzate a sud sud-ovest dell'isola.

Tali risultati sono probabilmente la conseguenza della particolare situazione geologica e pedologica presente, nonché dell'uso regionale del suolo (circa il 63% del territorio totale è dedicato all'agricoltura).

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali. Per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 6: Distribuzione dei beni schedati

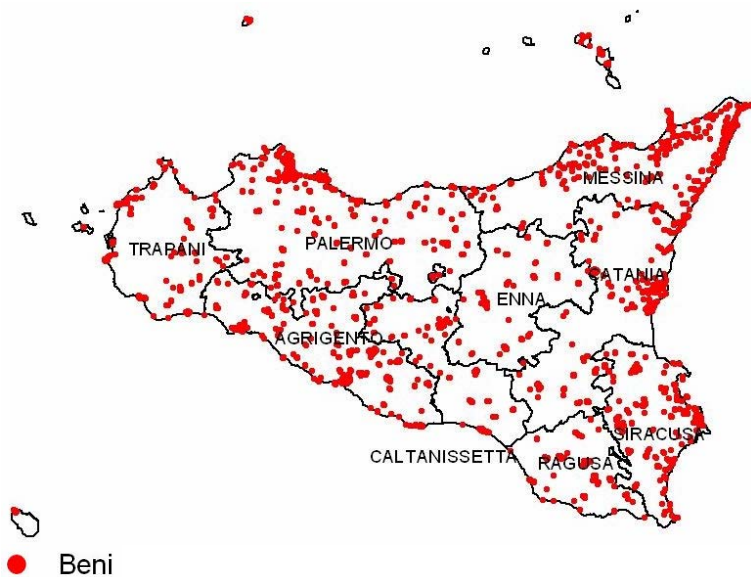
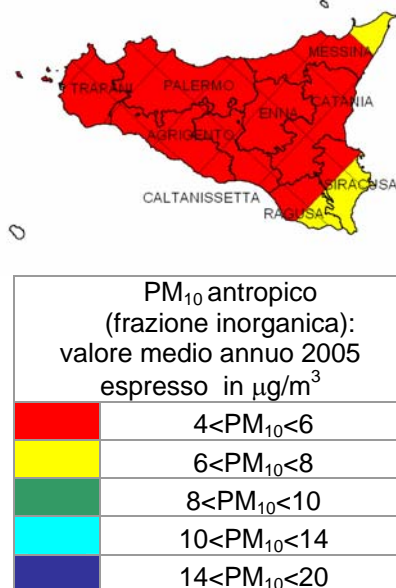


Figura 7: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM₁₀ antropico (µg/m³) per il 2005

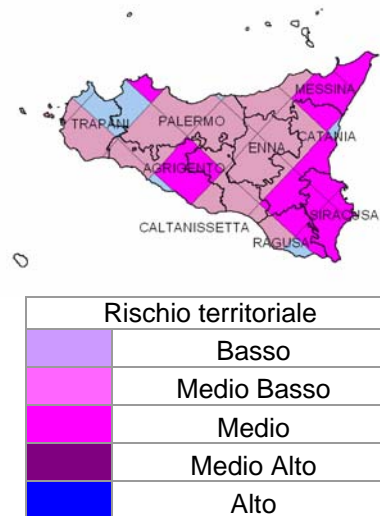


In Sicilia è presente il 4,8% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale.

Il numero totale dei beni è 4677 di cui 846 archeologici, 3816 architettonici e 15 musei.

Le concentrazioni della frazione inorganica di PM₁₀ antropico, spazializzate sul territorio, sono più elevate nelle province di Messina, Ragusa e Siracusa. In queste province il rischio territoriale, calcolato come prodotto tra la concentrazione di inquinante e il numero di beni, risulta *medio*; tale classe di rischio si osserva anche nelle province di Agrigento e Palermo caratterizzate da un numero di beni maggiore rispetto alle altre aree.

Figura 8: Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM₁₀ antropico



Le Risposte

Nonostante siano stati registrati dei superamenti dei valori di legge degli inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002 e dei valori bersaglio normati dal Dlgs 183/2004, la regione non ha inviato le informazioni relative ai piani e programmi da adottare ai sensi dell'articolo 8 comma 3 del Dlgs 351/1999 e dell'articolo 3 comma 3 del Dlgs 183/2004.



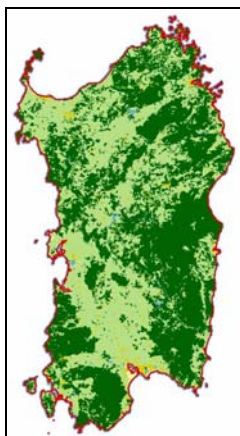
Regione Sardegna

I Determinanti

POPOLAZIONE: 1,7 milioni di abitanti (2,8% della popolazione italiana) e 634 mila famiglie. Il territorio sardo è suddiviso in 377 comuni di cui il 79% con una popolazione inferiore ai 4.000 abitanti e solo due con oltre 100 mila persone (Cagliari e Sassari).

SUPERFICIE: 24.090 km² (8% della superficie italiana) di cui il 14% viene classificato come montagna, il 68% come collina ed il 18% come pianura.

USO DEL SUOLO:



	Uso del Suolo	Km ²	Valore %
	Corpi idrici	646	3%
	Territori agricoli	10451	43%
	Territori boscati e seminaturali	12634	53%
	Territori artificiali	84	0%
	Zone umide	221	1%

Figura 1: uso del suolo

ENERGIA: Il consumo finale di energia è di 3.086 ktep (2% dei consumi nazionali), aumentato del 14% rispetto al 1990. L'8% circa dei consumi viene soddisfatto dalla produzione interna di energia, di cui il 75% da fonti rinnovabili.

Il settore dei trasporti assorbe il 42% dell'energia (+47% rispetto al 1990), seguito dal settore industriale con il 31% (-22% rispetto al 1990) e dal settore residenziale con il 16% (+36% rispetto al 1990).

TRASPORTI: Il numero di veicoli totali circolanti è di 1,17 milioni (2,6% dei veicoli nazionali), di cui circa il 79% autovetture, l'8% motocicli ed il 10% autocarri. Il 74% delle autovetture è alimentato a benzina ed il 24% a gasolio. Rispetto al 1990 il totale dei veicoli è aumentato di 369 mila unità (+46%) di cui 248 mila autovetture (67%), 58 mila autocarri (16%) e 52 mila motocicli (14%). Rispetto al 1990 le autovetture a gasolio sono aumentate di 133 mila unità, mentre quelle alimentate a benzina sono aumentate di 104 mila unità. La rete viaria non ha autostrade ma 5.144 km di strade regionali e provinciali (3% del totale nazionale) e 3.094 km di rete di interesse nazionale (14% del nazionale). La rete ferroviaria si estende per 427 km (3% della rete nazionale) di cui un 4% a binario doppio e un 96% a binario singolo. Tutta la rete ferroviaria risulta non elettrificata.

All'aeroporto di Cagliari Elmas sono transitati circa 2,3 milioni di passeggeri (1,4 milioni nel 1995) e circa 4.850 tonnellate di merci (5.036 tonnellate nel 1995), che rappresentano circa il 2,1% e lo

0,6% del traffico passeggeri e merci nazionale. All'aeroporto di Olbia Costa Smeralda sono transitati circa 1,6 milioni di passeggeri (955 mila nel 1995) e 3.938 tonnellate di merci (3.217 tonnellate nel 1995), pari rispettivamente a circa l'1,4% e lo 0,1% del traffico passeggeri e merci nazionale. All'aeroporto di Alghero sono transitati circa 1,1 milioni di passeggeri (473 mila nel 1995) e 690 tonnellate di merci (1.329 tonnellate nel 1995), che rappresentano circa l'1% e lo 0,1% del traffico passeggeri e merci nazionale.

ECONOMIA: Il PIL della regione è 26.980 milioni di euro a prezzi costanti, anno riferimento 2000 (2,2% del PIL nazionale). I consumi del 2005 sono 26.291 milioni di euro (2,6% dei consumi nazionali), mentre gli investimenti fissi lordi sono 6.990 milioni di euro (2,7% degli investimenti nazionali). Il PIL pro capite è 19.010 euro, circa il 22% in meno rispetto alla media nazionale.

Le pressioni

Nella Tabella 1 sono riportate le emissioni regionali dei diversi contaminanti atmosferici. I dati mostrano una riduzione delle emissioni per la maggior parte dei contaminanti. Le percentuali di riduzione vanno da 94,1% per il piombo a 0,2% per l'ammoniaca. Fanno eccezione a questo andamento gli idrocarburi policiclici aromatici, il rame, il nichel e l'arsenico con incrementi delle emissioni che vanno da 13,2% a 59,0%.

Le emissioni di diossido di zolfo presentano una riduzione del 76,5% nel periodo considerato. Le emissioni di ossidi di azoto si riducono del 45,9%. Le emissioni di PM₁₀ e di PM_{2,5} presentano una riduzione rispettivamente del 41,9% e del 46,1%.

Contaminante	UM	1990	1995	2000	2005	Variazione % 2005-1990
Diossido di zolfo (SO₂+SO₃)	Mg	156.020,9	113.526,4	59.445,2	36.592,5	-76,5%
Ossidi di azoto (NO+NO₂)	Mg	68.497,8	61.551,7	49.983,7	37.071,7	-45,9%
COVNM	Mg	80.587,1	81.485,5	72.789,0	65.879,9	-18,3%
Monossido di carbonio	Mg	205.043,2	207.485,1	170.885,1	135.138,2	-34,1%
Ammoniaca	Mg	17.400,4	18.842,6	19.801,3	17.363,0	-0,2%
Particolato (< 10 micron)	Mg	9.708,1	9.278,9	7.794,6	5.636,3	-41,9%
Particolato (< 2,5 micron)	Mg	8.530,8	8.134,0	6.587,7	4.594,8	-46,1%
Arsenico	kg	1.035,4	1.103,9	1.499,8	1.171,9	13,2%
Cadmio	kg	2.008,6	1.829,8	2.132,5	326,4	-83,7%
Cromo	kg	3.433,1	2.668,5	2.222,6	1.147,7	-66,6%
Rame	kg	1.350,1	1.340,5	1.589,6	1.863,9	38,1%
Mercurio	kg	1.813,0	1.643,1	1.505,8	895,0	-50,6%
Nichel	kg	6.786,2	8.464,2	9.912,6	8.417,6	24,0%
Piombo	kg	143.572,4	79.592,0	30.538,2	8.527,6	-94,1%
Selenio	kg	272,4	301,2	358,3	247,8	-9,0%
Zinco	kg	89.474,2	34.342,9	12.932,2	8.878,1	-90,1%
Diossine e furani	g (teq)	15,2	14,0	21,4	8,8	-42,0%
IPA	kg	1.570,4	2.200,1	2.830,3	2.496,3	59,0%
Benzene	Mg	1.451,6	1.097,7	570,8	397,7	-72,6%

Tabella 1: Emissioni atmosferiche regionali e variazione percentuale del 2005 rispetto al 1990.

I contaminanti di maggior rilievo, ai fini della qualità dell'aria, sono riportati in grassetto.

Nella successive figure sono illustrate le emissioni dei contaminanti di maggior rilievo ai fini della qualità dell'aria, ossia gli ossidi di azoto e le polveri sottili (PM₁₀), disaggregate per i rispettivi macrosettori economico/produttivi.

L'origine prevalente degli ossidi di azoto è rappresentata dal trasporto, su strada o in altre modalità, con il 51,1% delle emissioni del 2005. Seguono i settori relativi alla combustione nell'industria, con il 29,4% ed il settore energetico, con il 15,2% delle emissioni. Per quanto riguarda gli andamenti temporali, è evidente una riduzione consistente degli NO_x a carico del settore dei trasporti (-32,2%).

Per i settori dell'industria, a fronte di un notevole incremento derivante dai processi industriali, la riduzione complessiva delle emissioni è pari a 11,9% nel periodo dal 1990 al 2005. Per quanto riguarda il settore energetico si registra una riduzione delle emissioni del 79,2%.

Anche per le polveri sottili è evidente un ruolo prevalente da parte dei trasporti, sebbene questi contaminanti siano emessi in maniera estremamente omogenea dai diversi settori rispetto a quanto osservato per gli NO_x. Tra i settori con maggiore rilevanza appare particolarmente importante la riduzione delle emissioni di polveri sottili dal settore energetico (-89,4%).

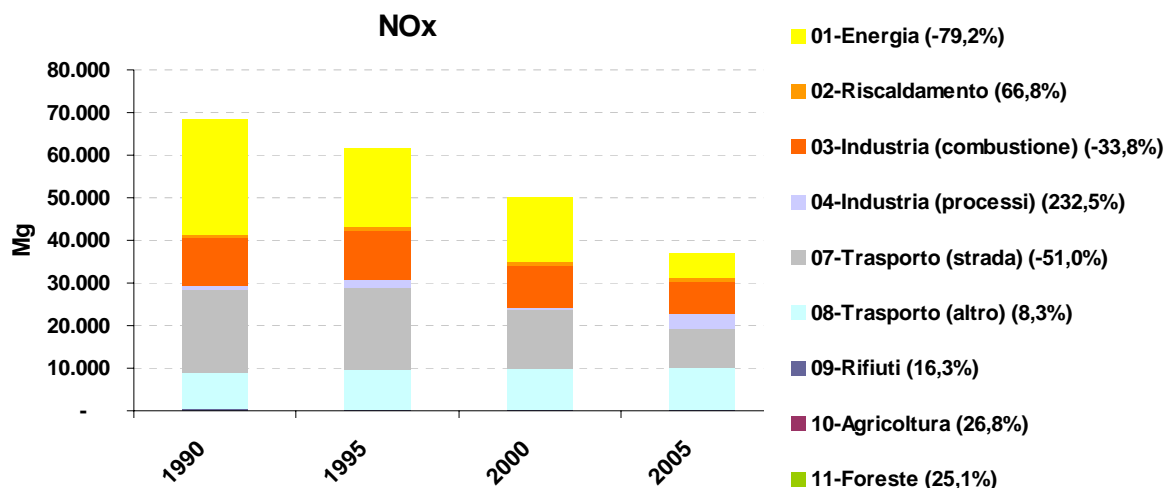


Figura 2: Emissioni atmosferiche regionali di ossidi di azoto dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

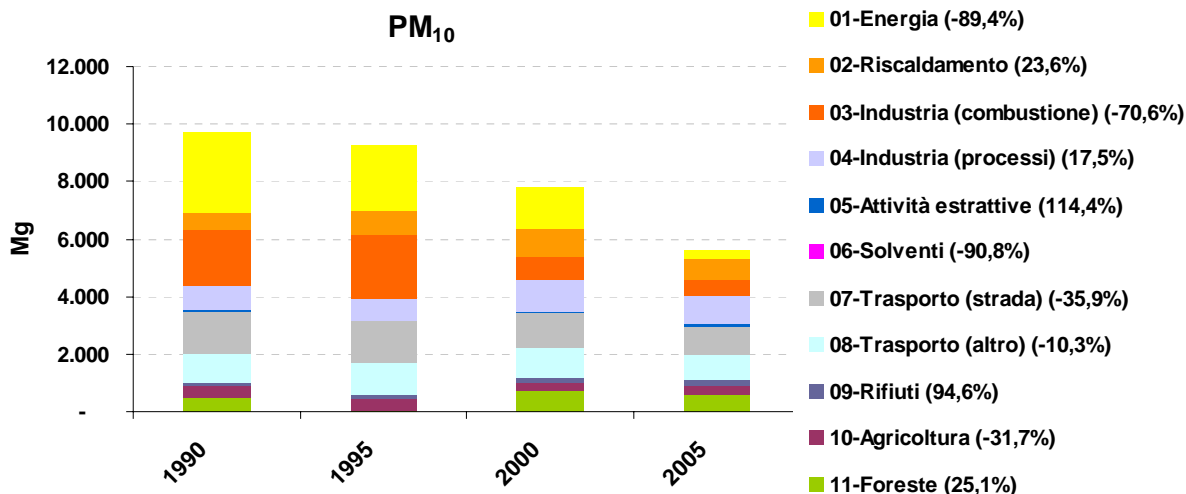


Figura 3: Emissioni atmosferiche regionali di PM₁₀ dai diversi macrosettori. In legenda, il numero in parentesi rappresenta la variazione percentuale delle emissioni per il rispettivo macrosettore dal 1990 al 2005.

Lo stato

In Tabella 2 si riportano, per il 2005, le zone in cui sono state registrate concentrazioni di uno o più inquinanti atmosferici normati dal DM 60/2002¹ superiori ai *valori limite* (VL) aumentati del margine di tolleranza (VL+MDT) fissati dallo stesso DM, e concentrazioni di ozono (O₃) superiori all'*obiettivo a lungo termine* (OLT) e/o al *valore bersaglio* (VB) stabiliti dal DLgs 183/2004.

Inquinante	SO ₂	SO ₂	O ₃	O ₃
Tipologia superamento	VL orario ² (h)	VL giornaliero ³ (d)	OLT ⁴	VB ⁵
Codice zona	IT2003	IT2003; IT2004	IT2003; IT2006	IT2003

Tabella 2: Zone in cui sono stati registrati i superamenti

In Figura 4 si illustra la distribuzione del tipo di *stazione di monitoraggio della Qualità dell'Aria*⁶ per *tipologia di superamento*. Si può osservare che:

- le stazioni in cui sono stati rilevati superamenti dei *valori limite, orario e giornaliero*, dell'SO₂ e del VB per l'O₃ sono suburbane industriali (SI);
- le stazioni in cui è stato superato l'OLT per l'O₃ sono per metà urbane di fondo (UF) e per metà suburbane industriali (SI).

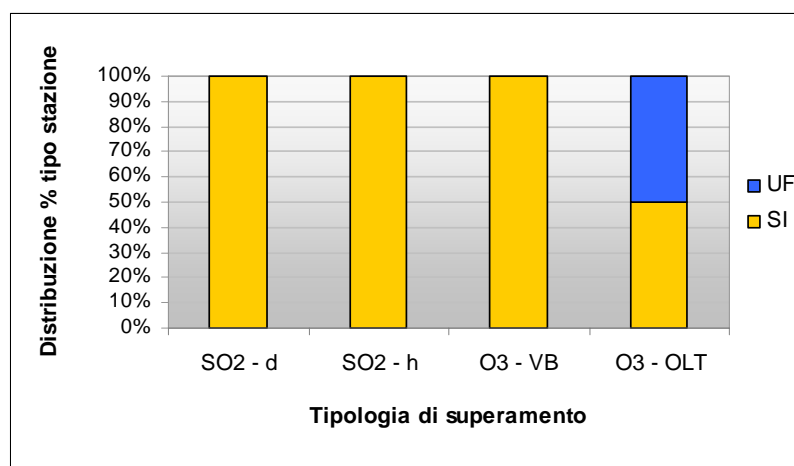


Figura 4: Tipologia delle stazioni in superamento

In Figura 5 si riporta la rappresentazione cartografica della zonizzazione⁷ del territorio regionale ai fini del mantenimento e del risanamento della qualità dell'aria.

¹ Biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), materiale particolato (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), piombo e benzene.

² Il VL orario per il biossido di zolfo (SO₂), per la protezione della salute umana, è di 350 µg/m³ da non superare più di 24 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

³ Il VL giornaliero per il biossido di zolfo (SO₂), per la protezione della salute umana, per il biossido di zolfo (SO₂) è di 125 µg/m³ da non superare più di 3 volte per anno civile e da raggiungere entro il 1° gennaio 2005.

⁴ L'OLT per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile).

⁵ Il VB per le concentrazioni di O₃, per la protezione della salute umana, è di 120 µg/m³ (come media massima giornaliera su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

⁶ Classificazione delle stazioni di monitoraggio (Decisione 2001/752/CE): UT= urbana di traffico; UI= urbana industriale; UF= urbana di fondo; ST= suburbana di traffico; SI= suburbana industriale; SF= suburbana di fondo; RT= rurale di traffico; RI= rurale industriale; RF= rurale di fondo.

⁷ La regione Sardegna ha definito un'unica zonizzazione del territorio per gli inquinanti del DM 60/2002 e per l'ozono.

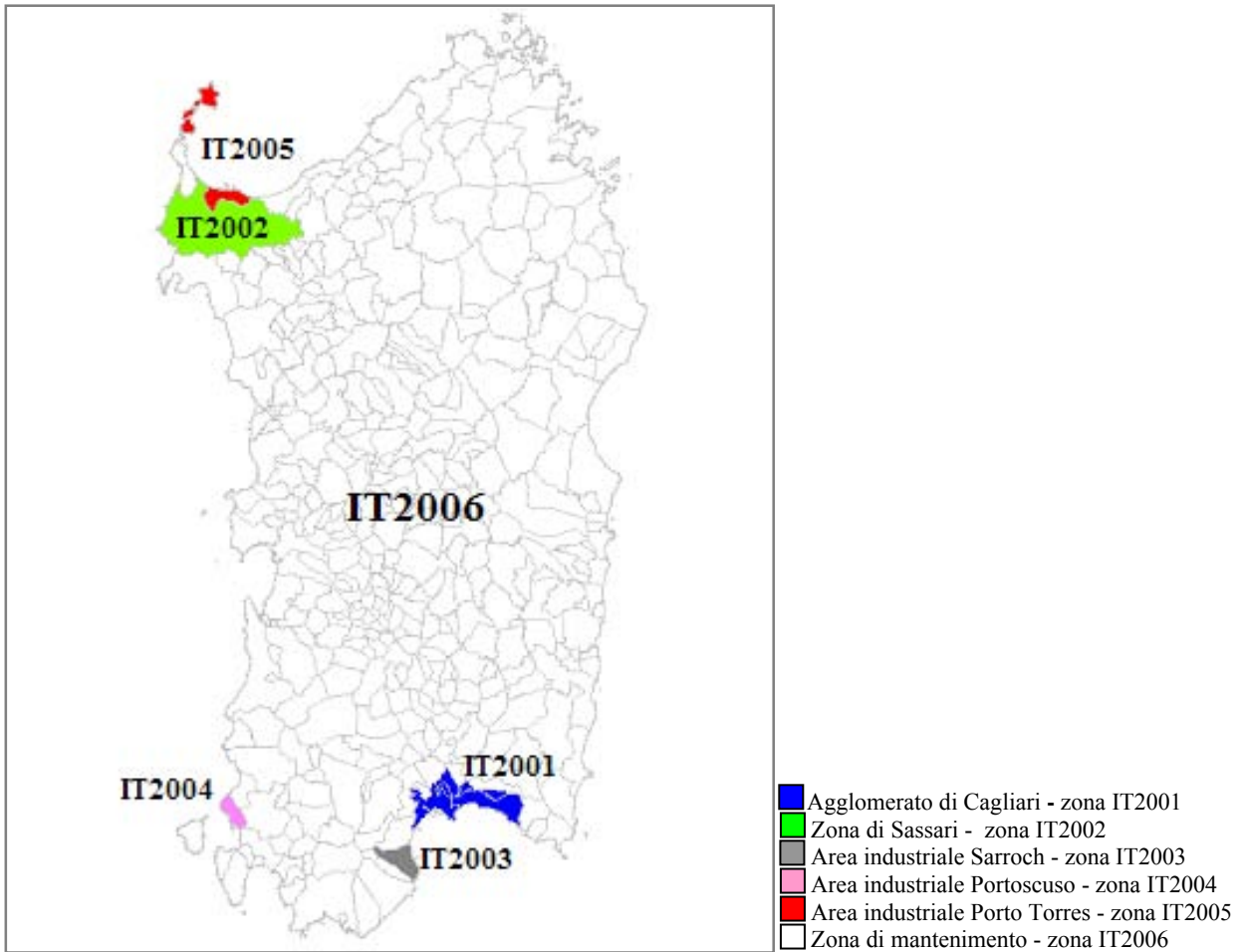


Figura 5: Zonizzazione del territorio

Gli impatti

IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI

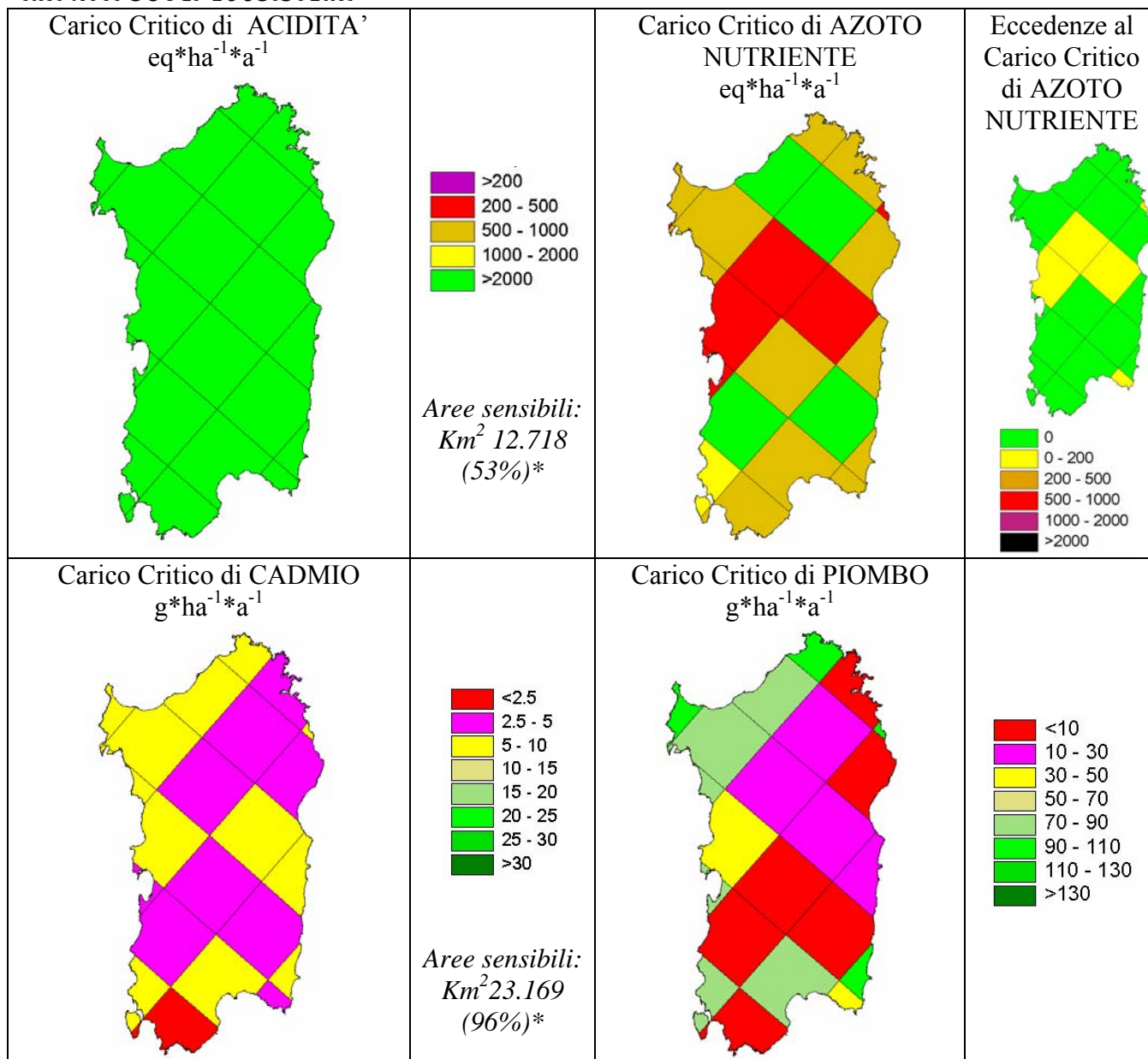


Figura 6: mappe dei carichi critici

Il territorio della Sardegna presenta una scarsissima sensibilità alle deposizioni acide e come il resto dell'Italia eccedenze^o praticamente nulle. Per l'azoto nutriente, si osservano invece valori medio-elevati di sensibilità, quest'ultimi presenti soprattutto nell'area centro-settentrionale dell'isola. Limitate aree di eccedenze per questo inquinante risultano collocate principalmente al centro della regione.

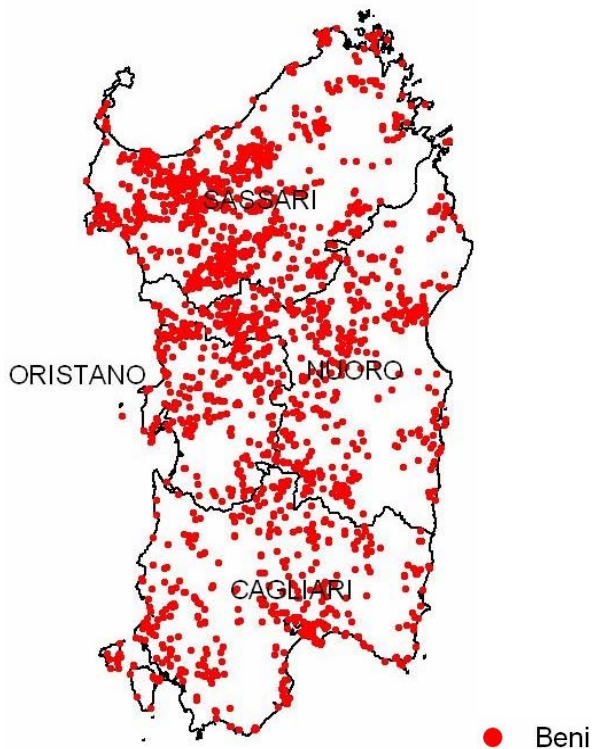
Per il carico critico di metalli pesanti la sensibilità si attesta su valori decisamente medio-alti, in particolar modo nel caso del piombo; tali risultati confermano la maggiore e più diffusa vulnerabilità dei suoli nei confronti di questo metallo.

^oL'eccedenza rappresenta la quantità della quale occorre ridurre le deposizioni, affinché non si verifichino effetti negativi negli ecosistemi presenti sul territorio.

*Per acidità ed eutrofizzazione i recettori sensibili sono rappresentati solo dagli ecosistemi naturali e seminaturali. Per i metalli pesanti (Pb e Cd) i recettori sensibili sono gli ecosistemi naturali/seminaturali ed i territori agricoli.

IMPATTI SUI MONUMENTI

Figura 7: Distribuzione dei beni schedati



In Sardegna è presente il 3,2% dei beni culturali nazionali schedati nella Carta del Rischio del Patrimonio Culturale.

Il numero totale dei beni è 3125 di cui 1462 archeologici, 1652 architettonici e 11 musei.

Il rischio territoriale, a differenza di quanto accade per la concentrazione dell'inquinante che è omogenea su tutto il territorio regionale, risulta differenziato in base alla distribuzione dei beni culturali; i valori più alti, corrispondenti ad un rischio *medio*, si registrano nelle province di Cagliari, Oristano e Sassari.

Figura 8: Concentrazione medio annua della frazione inorganica di PM₁₀ antropico (µg/m³) per il 2005

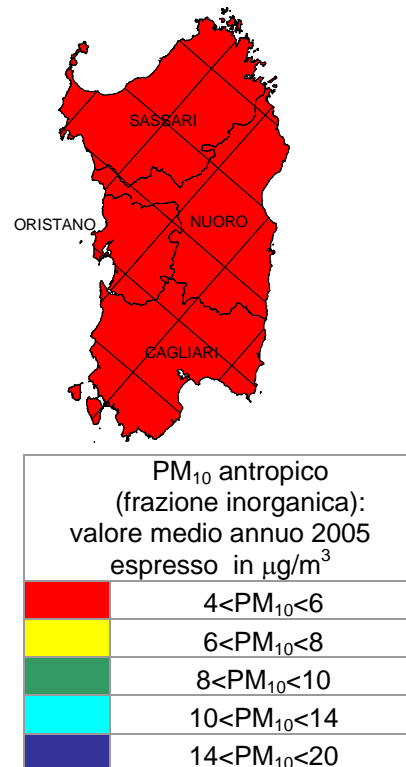
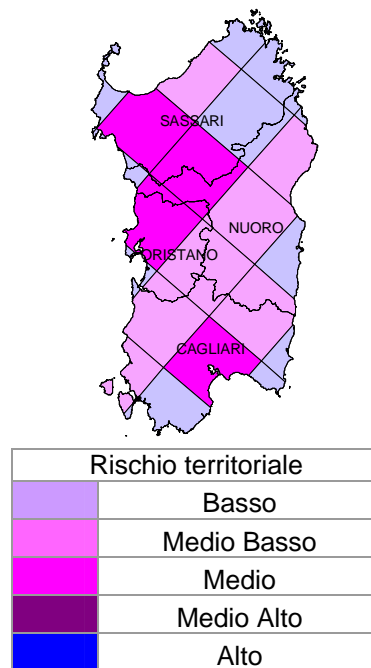


Figura 9: Rischio territoriale Rischio territoriale calcolato rispetto alla componente inorganica di PM₁₀ antropico



Le Risposte

Dalla valutazione della qualità dell'aria in Sardegna, presente nel piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria, approvato con DGR n. 55/6 del 29/11/2005, emerge l'insorgenza di situazioni di superamento esclusivamente per il biossido di zolfo in alcune aree industriali. La zona più interessata da questo tipo di inquinamento è quella di Portoscuso, seguita dalla zona di Sarroch e di Porto Torres-Sassari. Appare dunque chiara la necessità di individuare obiettivi di riduzione delle emissioni di SO₂ provenienti dal comparto industriale che portino al rispetto dei valori limiti e successivamente di definire le misure di risanamento volte al raggiungimento di tale obiettivo.

In Figura 10 è riportato il numero di interventi adottati sul territorio regionale nel triennio 2003, 2004 e 2005, suddivisi per macrosettore d'intervento: *Trasporti, Industria, Attività domestiche e commerciali, Altro*⁸.

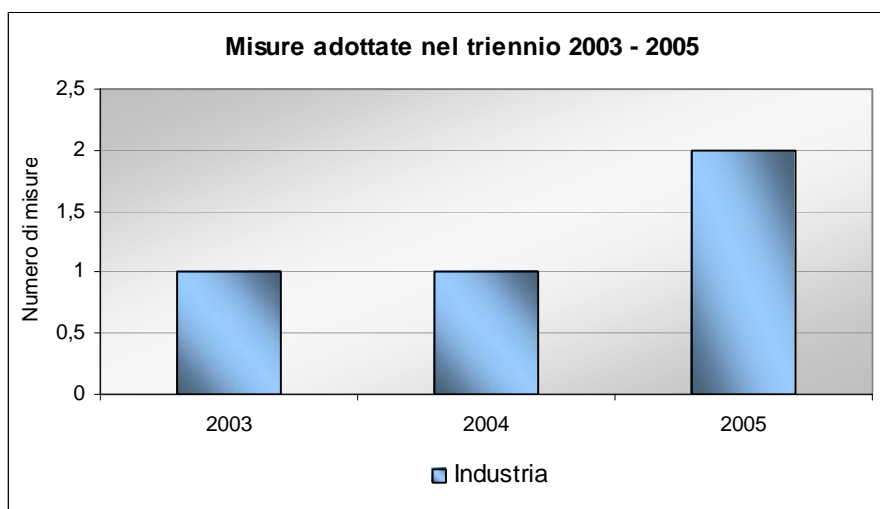


Figura 10: Misure adottate sul territorio regionale classificate per macrosettore

Sulla base dei dati dell'inventario regionale delle emissioni ISPRA (EX APAT) (2005), il settore industriale rappresenta la fonte più rilevante di emissione di SO_x. Si comprende dunque quanto siano prioritarie le azioni per la riduzione delle emissioni da tale settore.

Dall'analisi dei questionari PPs relativi all'anno 2005 (Figura 10) risulta che sono state adottate esclusivamente misure per la riduzione delle emissioni degli impianti industriali. Tali provvedimenti riguardano l'installazione di un sistema di desolfurazione nello stabilimento Eurallumina SpA e una revisione dell'autorizzazione al trattamento di rifiuti speciali pericolosi e non della società Portovesme Srl che preveda un limite di emissione per l'SO₂ più restrittivo.

⁸ Nel settore d'intervento *Altro* sono stati inseriti i provvedimenti che riguardano: la "gestione della qualità dell'aria", "l'informazione e la comunicazione", i "progetti e studi di ricerca", le "misure accessorie" e le combinazioni di più settori di intervento.

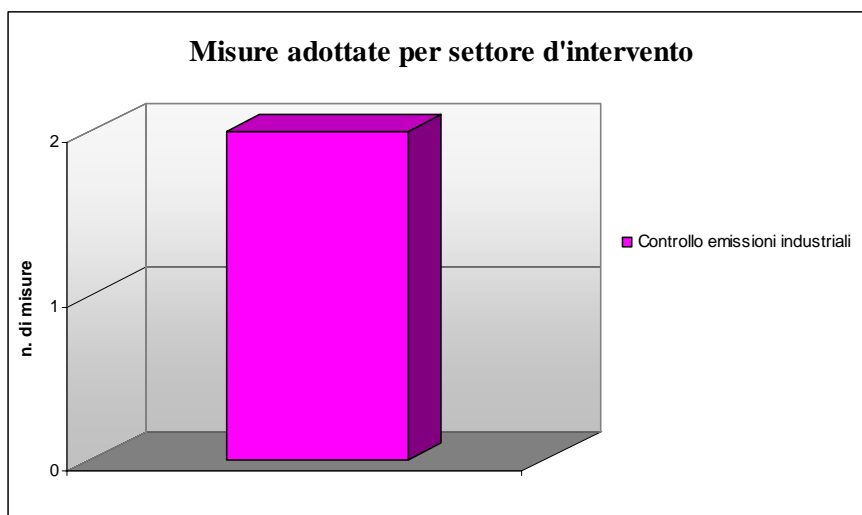


Figura 11: Misure adottate sul territorio regionale classificate per settore di intervento

Nel seguito si riportano dei grafici che mostrano alcune caratteristiche delle misure adottate sul territorio regionale quali:

- **livello amministrativo** al quale la misura può essere attuata (locale, regionale, nazionale);
- **tipo di misura** (carattere economico/fiscale, carattere tecnico, carattere educativo/informativo, altro);
- **carattere normativo**;
- **scala temporale di riduzione delle concentrazioni** ottenuta mediante l'applicazione della misura (breve termine, medio termine, lungo termine);
- **scala spaziale delle sorgenti emissive** su cui la misura va ad incidere (solo fonti locali, fonti situate nell'area urbana interessata, fonti situate nella regione interessata, fonti situata nel paese, fonti situate in più di un paese).



Figura 12: Livello amministrativo

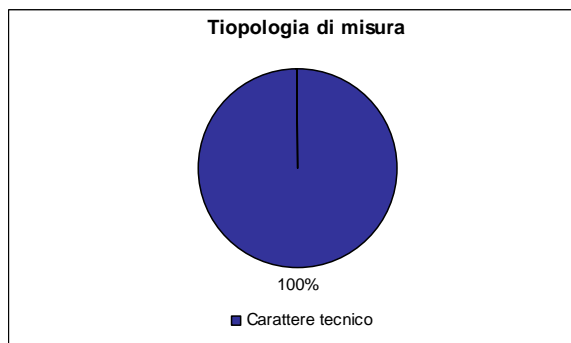


Figura 13: Tipologia di misura

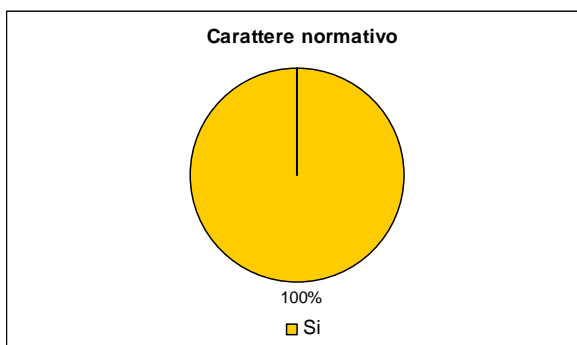


Figura 14: Carattere normativo

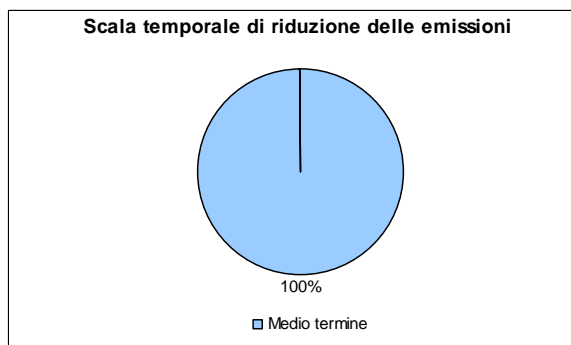


Figura 15: Scala temporale

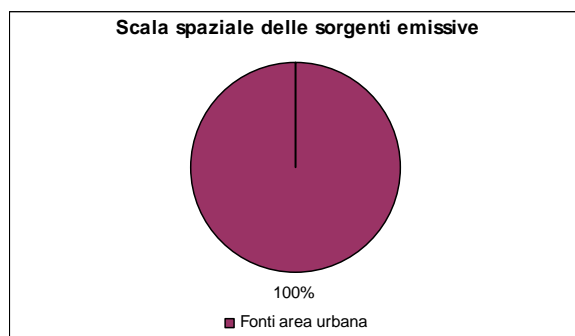


Figura 16: Scala spaziale delle sorgenti emissive

Nella tabella seguente si fornisce l'elenco completo delle misure indicate nel questionario piani e programmi del 2005 per ciascuna delle quali si indica la zona di applicazione, la scala spaziale delle sorgenti emissive, il livello amministrativo ed il calendario di attuazione.

Misura	Zona	Scala spaziale delle sorgenti ⁹	Livello amministrativo	Calendario attuazione
Autorizzazione al trattamento di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi - società Portovesme srl - stabilimento di Portoscuso (CI): il valore limite di emissione per l'SO ₂ riferito ai forni Waelz è stato definito in 350 mg/Nm ³ in luogo del precedente valore di 1200 mg/Nm ³ .	IT2004	Urbana	Locale	determinazione n. 186/I/2005 Assessorato regionale della difesa dell'ambiente
Installazione sistema di desolforazione "Sumitomo" stabilimento Eurallumina S.p.A.: uso dell'olio combustibile BTZ, in luogo dell'olio ATZ, nei casi di manutenzione programmata degli impianti di desolforazione denominati Sumitomo, nonché in tutti i casi di fermate accidentali di fermate accidentali, impreviste e imprevedibili.		Urbana	Locale	determinazione 2917/II/2005 Assessorato regionale della difesa dell'ambiente

Tabella 3: Elenco delle misure adottate

⁹ La *Scala spaziale delle sorgenti di emissione*, su cui la misura agisce, è definita: Locale (solo fonti locali), Urbana (fonti situate nell'area urbana interessata), Regionale (fonti situate nella regione interessata), Nazionale (fonti situate nel paese) e Internazionale (fonti situate in più di un paese).

Bibliografia

- [1] G. Accardo, A. Altieri, C. Cacace, E. Giani, A. Giovagnoli *Risk map: a project to aid decision-making in the protection, preservation and conservation of Italian cultural heritage.*, Conservation Science, pp 44-49 (2002)
- [2] Gun Lövbld, Leonor Tarrason, Kjetil Tørseth *EMEP Assessment Report – Part I_ Particles_Chapter 9*
- [3] *Cooperative programme for monitoring and evaluation of the long-range transmission of air pollutants in Europe Final report 2007*
- [4] “L’impatto dell’inquinamento atmosferico sui beni di interesse storico – artistico esposti all’aperto”, *Rapporto APAT* (2006).
- [5] *EU 5FP RTD Project Model for multi-pollutant impact and assessment of threshold levels for cultural heritage; Publishable Final report 2005*
- [6] *Il Sistema Informativo della Carta del Rischio- A.T.I. Maris, Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali – Ufficio Centrale per i Beni Archeologici, architettonici, Storici ed Artistici – Istituto Centrale per il Restauro, Carta del Rischio del Patrimonio Culturale (1996)*
ACI, Annuario 2007
- Bonanni P., Buffoni A., Daffinà R., Silli V. Cirillo C.M., 2006. Sensibilità alle deposizioni atmosferiche: i carichi critici di acidità e di eutrofizzazione. APAT - Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e i Servizi Tecnici. Roma, pp.95. Miscellanea 2005 ISBN 88-448-0172-8
- Bonanni P., Buffoni A., Daffinà R., Silli V. Cirillo C.M., 2006. Sensibilità del territorio italiano alle deposizioni atmosferiche di cadmio e piombo APAT - Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e i Servizi Tecnici. Roma, pp.39. Miscellanea 2006 ISBN 88-448-0231-7
- ENAC, Annuario Statistico 2000-2005
- ENEA, Rapporto Energia e Ambiente, Anno 2006
- ISTAT, Popolazione e movimento anagrafico dei comuni, anno 2005
- ISTAT, Statistiche Ambientali, anno 2007
- ISTAT, Statistiche del trasporto ferroviario, n 14 del 2007
- ISTAT, Statistiche del trasporto aereo, n.6 del 2007
- ISTAT, Conti economici regionali, anno 2005
- Ministero Trasporti, Conto Nazionale dei Trasporti e delle Infrastrutture, anno 2005
- Provincia Autonoma di Bolzano, 2005 - *Piano della qualità dell’aria*;
- Provincia di Bologna, 2007 - *Piano di gestione per il risanamento, l’azione ed il mantenimento della qualità dell’aria*;
- Provincia di Ferrara, 2007 - *Piano di tutela e risanamento della Qualità dell’Aria*;
- Provincia di Forlì-Cesena, 2007 - *Piano di gestione della qualità dell’aria della provincia di Forlì-Cesena*;
- Provincia di Modena, 2007 - *Piano di tutela e risanamento della qualità dell’aria della Provincia di Modena*;
- Provincia di Parma, 2007 - *Piano provinciale di tutela e risanamento della qualità dell’aria*;
- Provincia di Piacenza, 2006 - *Piano provinciale di risanamento e tutela e della qualità dell’aria*;
- Provincia di Ravenna, 2006 - *Piano provinciale di tutela e risanamento della qualità dell’aria*;
- Provincia di Reggio Emilia, 2007 - *Piano di tutela e risanamento della qualità dell’aria della Provincia di Reggio Emilia*;
- Provincia di Rimini, 2007 - *Piano di risanamento della qualità dell’aria*;
- Regione Abruzzo, 2007 - *Piano Regionale per la tutela della qualità dell’aria*;
- Regione Autonoma Sardegna, 2005 – *Realizzazione dell’inventario regionale delle sorgenti di emissione, del documento sulla valutazione della qualità dell’aria ambiente in Sardegna e individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.Lgs n. 351/99*;

Regione Autonoma Valle d'Aosta, 2007 - *Piano Regionale per il risanamento, miglioramento e mantenimento della qualità dell'aria*;
Regione Campania, 2007 - *Piano Regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria*;
Regione Liguria, 2006 - *Piano di tutela e risanamento della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra*;
Regione Lombardia, 2007 - *Piano regionale per la qualità dell'aria*;
Regione Marche, 2008 - *Piano di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria ambiente*;
Regione Piemonte, 2000 - *Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria*;
Regione Puglia, 2008 - *Piano regionale di qualità dell'aria*;
Regione Sicilia, 2007 - *Piano regionale di coordinamento per la tutela della qualità dell'aria ambiente*;
Regione Toscana, 2008 - *Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria*;
Provincia di Trento, 2007 - *Piano provinciale di tutela della qualità dell'aria*;
Regione Umbria, 2005 - *Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria*;
Regione Veneto, 2004 - *Piano regionale di tutela e risanamento dell'atmosfera*;
UBA, 1996. Manual on Methodologies and Criteria for Mapping Critical Levels/Loads and Geographical Areas where they are exceeded. UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, Federal Environmental Agency, Berlin.
UBA, 2004. Manual on Methodologies and Criteria for Modelling and Mapping Critical Loads & Levels and Air Pollution Effects, Risks and Trends. Federal Environmental Agency, Berlin.

Sitografia di riferimento

<http://www.unece.org/>
<http://www.unece.org/env/wge/welcome.html>
<http://www.mnp.nl/cce/>
<http://www.icpmapping.org/>
<http://www.unece.org/env/lrtap/>
<http://www.oekodata.com/icpmapping/index.html>
<http://www.emep.int/>
<http://eussoils.jrc.it/>
<http://www.apat.gov.it/>