



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

LA QUALITÀ DELL'ARIA IN ITALIA: DATI, PROBLEMI, PROSPETTIVE

Edizione 2006

Informazioni legali

L'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici 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.

APAT – Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma

Curatori del volume

APAT – Silvia Brini, Servizio Aree Urbane
APAT – Mario Cirillo, Servizio Qualità dell'aria

Editing e redazione

APAT - Federica Moricci

Elaborazione grafica

APAT – Franco Iozzoli

Foto

APAT - Paolo Orlando, Marzia Mirabile

Coordinamento tipografico

APAT – Servizio Stampa ed Editoria
Ufficio Pubblicazioni

Impaginazione e Stampa

Stampa I.G.E.R. – Viale C.T. Odescalchi, 67/a – 00147 Roma

Stampato su carta...

Finito di stampare nel mese di dicembre 2006

PRESENTAZIONE

Il rapporto APAT 2006 sulla qualità dell'aria in Italia vede la luce in coincidenza con la discussione presso l'Unione Europea della nuova direttiva sull'inquinamento atmosferico, con la quale dovrebbero tra l'altro essere ritoccati i valori limite per il PM₁₀ ed essere introdotti obiettivi anche per le concentrazioni in aria delle particelle più nocive, il PM_{2,5}, e dovrebbe inoltre essere previsto uno sforzo verso la razionalizzazione dei flussi di informazione, al fine di assicurare ad essa tempestività e accuratezza, ma anche l'eliminazione di duplicazioni, argomento, anche quest'ultimo, di notevole interesse per l'APAT e per l'intero Sistema delle agenzie ambientali, in considerazione della riduzione dei carichi amministrativi che comporta.

L'esperienza maturata in questi anni dimostra che, soprattutto per gli inquinanti più critici quali PM₁₀ e ozono, le azioni tese a combattere l'inquinamento in aria difficilmente hanno successo se non supportate da una solida conoscenza: la conseguenza è spesso una sproporzione tra risorse impiegate e benefici ottenuti. Viceversa, la disponibilità di dati e informazioni e la loro elaborazione ed interpretazione consentono di valutare l'efficacia dei diversi provvedimenti, e quindi di dimensionarli adeguatamente anche per quanto riguarda l'estensione spaziale e temporale.

In pratica l'informazione che il Sistema delle agenzie ambientali raccoglie, elabora e rende disponibile deve permettere:

- di pianificare in maniera adeguata le azioni di risanamento, individuando i settori di emissione su cui agire e quantificando l'entità delle azioni in termini di costi e tempi di attuazione;
- di controllare la situazione presente (in particolare *dove, quando e di quanto* si superano i valori limite delle concentrazioni degli inquinanti dell'aria), di seguirne l'evoluzione e verificare quindi la reale efficacia dei provvedimenti, suggerendo, in caso di esiti insufficienti, opportune azioni correttive: si tratta del *monitoraggio dei piani e dei programmi*, esplicitamente previsto dalla normativa.

Con questo rapporto, l'APAT offre un contributo conoscitivo aggiornato sulla situazione della qualità dell'aria in Italia e presenta una panoramica dei provvedimenti adottati dalle Autorità competenti per far fronte alle criticità rilevate.

È mio convincimento che questo tipo di attività, di informazione sullo stato dell'ambiente, debba essere considerata tra quelle fondamentali nel mandato dell'Agenzia e che questa valutazione sia pienamente coerente con la logica su cui è basata la recente riforma dell'APAT, voluta dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e dall'intero Governo, che la ha varata nell'ambito del decreto-legge collegato alla finanziaria 2007, approvato in via definitiva dal Parlamento il 23 novembre 2006.

Giancarlo Viglione
Commissario Straordinario APAT

INDICE

| | | |
|-----------|--|-----|
| | Introduzione | 7 |
| 1. | Le cause dell'inquinamento dell'aria | 9 |
| 1.1 | Le emissioni di inquinanti in atmosfera | 9 |
| 1.2 | L'evoluzione del traffico | 83 |
| 1.3 | Il registro nazionale delle emissioni industriali | 113 |
| 2. | Lo stato della qualità dell'aria | 199 |
| 2.1 | L'inquinamento dell'aria nelle città | 199 |
| 2.2 | L'ozono estivo | 279 |
| 3. | Le risposte | 301 |
| 3.1 | I piani e programmi per il risanamento e la tutela dell'ambiente atmosferico | 301 |

INTRODUZIONE

Ozono troposferico nei mesi estivi, PM₁₀ (materiale particolato di dimensione inferiore ai 10 milionesimi di metro) nei mesi invernali: sono gli inquinanti che periodicamente, oramai da diversi anni, salgono alla ribalta delle cronache per le elevate concentrazioni in atmosfera, concentrazioni spesso superiori ai valori limite per la protezione della salute umana e degli ecosistemi imposti dalle direttive europee. A questi si aggiunge il biossido di azoto (NO₂), le cui concentrazioni attuali fanno prevedere che non sarà facile rispettare i valori limite che andranno in vigore a partire dal 2010.

Sono questi gli inquinanti dell'aria "critici", su cui si appunta l'attenzione dell'Unione Europea per la difficoltà che si riscontra in molti Stati Membri – Italia compresa – di rispettarne i valori limite.

C'è una caratteristica che accomuna questi tre inquinanti, e che ne rende particolarmente arduo il processo di limitazione delle concentrazioni in aria: sono tutti inquinanti in cui la componente secondaria – quella parte che cioè non proviene direttamente dalle fonti di emissione, ma si forma in atmosfera a seguito di complessi processi chimico-fisici – ne costituisce la parte prevalente. Questo significa che per questi inquinanti le concentrazioni che si misurano nell'aria non sono legate in maniera semplice e diretta alle fonti di emissione, come accade nel caso di altri come biossido di zolfo, piombo, benzene e monossido di carbonio, tanto per fare alcuni esempi importanti per i quali si è avuto successo nel ridurre le concentrazioni in aria. Per questi ultimi infatti è bastato ridurre le quantità emesse dalle diverse fonti per riscontrare una diminuzione delle concentrazioni in atmosfera: l'uso di combustibili a basso tenore di zolfo – o praticamente privi, come nel caso del gas naturale – ha prodotto una riduzione delle concentrazioni in aria di biossido di zolfo; similmente l'eliminazione del piombo e la riduzione di benzene e di aromatici nelle benzine, e l'adozione di processi di combustione più efficienti e in particolare l'uso delle marmitte catalitiche negli autoveicoli, ha ridotto le emissioni e di conseguenza le concentrazioni in aria sia di piombo che di benzene che di monossido di carbonio.

Nel caso di ozono, PM₁₀ e biossido di azoto la concentrazione in atmosfera è il risultato di un complesso di processi tra loro fortemente concatenati:

- le emissioni di inquinanti in atmosfera: nel caso dell'ozono, le emissioni di ossidi di azoto e composti organici volatili, che ne sono i *precursori*; nel caso del PM₁₀, oltre alle emissioni di PM₁₀ primario, i precursori del PM₁₀ secondario e cioè ossidi di zolfo e di azoto, composti organici, ammoniaca; nel caso del biossido di azoto, le emissioni di monossido di azoto che ossidandosi forma il biossido di azoto, la cui componente primaria è in genere limitata a pochi punti percentuali;
- i processi chimici e fisici di trasformazione in atmosfera, che portano alla formazione di ozono troposferico e della componente secondaria del PM₁₀ (che nelle aree urbane, dove si riscontrano le concentrazioni maggiori di PM₁₀ in aria, pesa in media per il 50% e più, e nelle aree rurali arriva a pesare fino al 70-80% e oltre) e del biossido di azoto;
- i processi di dispersione e trasporto in atmosfera che fanno sì che questi inquinanti si distribuiscano su aree molto vaste, caratterizzandosi quindi come un fenomeno sovvraregionale e addirittura transfrontaliero.

La conseguenza di tutto ciò è che la riduzione delle concentrazioni in aria di questi inquinanti è molto più complicata rispetto agli inquinanti "facili" come biossido di zolfo, piombo, benzene e monossido di carbonio: per ozono, PM₁₀ e biossido di azoto è necessario prevedere una *drastica riduzione delle emissioni della componente antropica primaria (laddove presente in maniera significativa come nel caso del PM₁₀) e dei precursori della componente secondaria, su aree molto vaste e in maniera permanente*. E' ovvio che questo sia più facile a dirsi che a farsi. In particolare per il nostro Paese ridurre in manie-

ra permanente e rilevante le emissioni inquinanti su aree vaste – tipicamente l'intera pianura padana, le cui peculiari condizioni meteorologiche tra l'altro favoriscono la formazione e l'accumulo degli inquinanti – significa affrontare il problema nei settori che sono maggiormente responsabili di queste emissioni: i trasporti in primo luogo, ma anche la produzione di energia elettrica e i processi industriali e, nei mesi invernali, il riscaldamento degli ambienti. Quello che è certo, sulla base dell'esperienza maturata in questi anni, è che provvedimenti a carattere temporaneo e su zone limitate hanno una efficacia molto scarsa. Altrettanto certo è che l'entità di riduzione delle emissioni deve essere tale che non è pensabile risolvere il problema con provvedimenti che non abbiano lo spessore, anche di carattere strutturale, adeguato.

A tutto questo si deve aggiungere una ulteriore considerazione le cui implicazioni sono spesso trascurate nel nostro Paese: la forte interconnessione tra l'emissione di sostanze inquinanti e le emissioni di gas serra, e quindi il forte legame tra il tema della qualità dell'aria e quello del cambiamento climatico. Questo legame non può essere più ignorato considerando che la presenza in atmosfera di inquinanti, così come di gas serra, è fortemente connessa alla produzione di energia da combustibili fossili: petrolio, gas naturale, carbone. Ciò significa che i nodi della qualità dell'aria e delle emissioni di gas serra sono legati in maniera indissolubile alla trama della produzione e dell'uso dell'energia, quanto questa proviene da fonti rinnovabili piuttosto che fossili, e quanto di questa viene usato in maniera efficiente. Tanto per fare un esempio, non è un caso che il settore dei trasporti, che è la maggior fonte di emissione dei precursori dei tre inquinanti "critici" oltre che di PM_{10} primario, è anche l'unico settore dove a livello europeo si registra un incremento nelle emissioni di gas serra.

Produzione e uso dell'energia, qualità dell'aria, emissioni di gas serra costituiscono tre temi fortemente interconnessi, per cui è necessaria una trattazione unitaria allo scopo di individuare le sinergie e gli antagonismi in vista di formulazione di *policy* complessivamente efficaci ed efficienti. Degno di nota a questo proposito è quanto sostenuto nel "Rapporto speciale sul cambiamento del clima" della rivista "The Economist" (9-17 settembre 2006, pag. 9): "Gli aspetti tecnologici ed economici del problema non sono così impegnativi come molti immaginano. La vera difficoltà è di carattere politico".

Con riferimento alla qualità dell'aria il presente rapporto si propone di fornire un'informazione aggiornata a livello nazionale per quanto riguarda le cause dell'inquinamento (capitolo 1), lo stato della qualità dell'aria (capitolo 2) e le risposte che a livello regionale si stanno dando (capitolo 3).

1. LE CAUSE DELL'INQUINAMENTO DELL'ARIA

1.1 LE EMISSIONI DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

M. BULTRINI, M. COLAIEZZI, M. FATICANTI, M. PANTALEONI, E. TAURINO, A. LEONARDI

APAT – Dipartimento Stato dell'ambiente e Metrologia Ambientale, Servizio Qualità dell'Aria

ABSTRACT

Viene presentato un lavoro di disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni per gli anni 1995, 2000 e 2003. Il confronto su un arco di tempo relativamente esteso ha permesso di descrivere l'andamento delle emissioni di PM10 e dei suoi precursori e di individuare i più importanti fattori di pressione che insistono sulle 103 province italiane. Tramite un'analisi statistica multivariata è stato approfondito e migliorato lo studio relativo alle emissioni da traffico del 2003 che sono state direttamente collegate alla numerosità del parco veicolare e della popolazione residente. Sono presentati inoltre i confronti con alcuni inventari locali delle emissioni (provinciali e regionali) e il confronto con un precedente lavoro di disaggregazione realizzato sempre in APAT. Il lavoro si propone di fornire una metodologia semplificata e rigorosa per rendere il processo di disaggregazione riproducibile, trasparente e reiterabile con cadenza annuale.

1. INTRODUZIONE

Gli inventari delle emissioni in atmosfera rappresentano uno degli strumenti indispensabili per pianificare e gestire il risanamento della qualità dell'aria. La normativa vigente sui piani e programmi inerenti alla qualità dell'aria prevede che tutte le regioni/province autonome predispongano un inventario delle emissioni secondo criteri comuni stabiliti a livello europeo, un obiettivo questo che deve essere ancora pienamente perseguito da circa un terzo delle regioni/province autonome. Per questo motivo acquista ancora maggiore rilievo l'attività di disaggregazione spaziale dell'inventario nazionale realizzato da APAT, disaggregazione che partendo dal dato nazionale si propone di stimare le emissioni su scala provinciale.

Al tal fine è stato necessario reperire ed elaborare una gran mole di dati statistici a livello provinciale desunti da banche dati, pubblicazioni o comunicazioni personali. I dati ottenuti sono stati utilizzati per disaggregare spazialmente le emissioni nazionali con una metodologia di tipo *top-down* fino al dettaglio di attività o, più raramente, di settore a seconda della disponibilità delle informazioni reperite. I macrosettori, i settori e le attività secondo la classificazione SNAP 97 (*Selected Nomenclature for sources of Air Pollution*) sono riportati in appendice in Tabella A1. Tale procedimento, se da un lato introduce un elemento di incertezza nel processo di stima, dall'altro consente di applicare una metodologia uniforme su tutto il territorio nazionale. Si rendono così possibili i confronti fra le diverse entità territoriali e la costruzione di *trend* temporali.

In questo contesto, il presente lavoro si pone in continuità con quello presentato da APAT nell'ambito CTN-ACE (Liburdi et al., 2004); i due lavori si differenziano per diversi aspetti, per gli inquinanti e i diversi archi temporali considerati, e in qualche caso per la metodologia adottata. Nel presente lavoro è stato adottato un approccio che prevede un facile reperimento delle variabili "surrogato" (*proxy*), trasparenza e tracciabilità dei dati, con l'obiettivo di mettere a punto una metodologia che permetta di realizzare la disaggregazione provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni con cadenza annuale.

Vengono presentate le emissioni dei più importanti inquinanti per le 103 province italiane con riferimento agli anni 1995, 2000 e 2003.

2. METODOLOGIA

2.1 La classificazione aggregata adottata nel rapporto

La stima delle emissioni è stata effettuata utilizzando la stessa nomenclatura SNAP 97 adottata da APAT nell'inventario nazionale delle emissioni, e che classifica le diverse attività emissive in settori e macrosettori. I risultati sono presentati aggregando e/o rinominando alcuni macrosettori della nomenclatura SNAP 97 come mostrato in Tabella 1

Tabella 1: Classificazione aggregata utilizzata nel presente lavoro

| Macrosettori SNAP 97 | Nome Abbreviato | | Macrosettori aggregati |
|---|--------------------|---|------------------------|
| 01 – Combustione nell'industria e impianti energetici | Energia | | Industria |
| 03 – Combustione industriale | Comb. Industria | | |
| 04 – Attività produttive | Att. Produttive | → | |
| 05 – Estrazione e distribuzione di combustibili fossili e geotermia | Combustibili | | |
| 02 – Combustione non industriale | Riscaldamento | → | Riscaldamento |
| 06 – Uso di solventi | Solventi | → | Uso Solventi |
| 07 – Trasporti stradali | Trasporti stradali | → | Trasporto su strada |
| 08 – Altri sorgenti mobili e macchinari | Altri trasporti | → | Altri trasporti |
| 09 – Trattamento dei rifiuti e discariche | Rifiuti | → | Trattamento rifiuti |
| 10 – Agricoltura | Agricoltura | → | Agricoltura |
| 11 – Altre sorgenti ed assorbimenti | Natura | → | Natura |

Nella voce altri trasporti sono inclusi il trasporto aereo e i trasporti marittimi: questi ultimi hanno un peso rilevante nelle città portuali.

2.2 La disaggregazione provinciale

La disaggregazione provinciale del dato emissivo nazionale è stata realizzata per gli anni 1995, 2000 e 2003 adottando un approccio di tipo *top-down* (Cirillo et al, 1996).

Per ogni attività emissiva si è scelta un'opportuna *proxy* che fosse correlata alla stima dell'emissione e che è stata utilizzata per ripartire a livello provinciale il dato nazionale mediante la seguente formula:

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

dove $E_{k,i,j}$ rappresenta l'emissione provinciale relativa all'attività k , alla provincia i e all'anno j , $E_{k,j}$ è la corrispondente emissione nazionale, $S_{k,i,j}$ è il valore della variabile *proxy* associata all'attività k per l'anno j e per la provincia i , $S_{k,j}$ è il corrispondente valore nazionale della variabile *proxy*. Vale la relazione

$$\bar{S}_{k,j} = \sum_{i=1}^N S_{k,i,j}$$

con $N=103$, numero delle province italiane.

La stima provinciale delle emissioni di un dato macrosettore viene ottenuta come somma delle emissioni provinciali relative alle attività o ai settori che appartengono a quel macrosettore.

L'approccio utilizzato prevede l'utilizzo di variabili *proxy* di facile reperimento per i tre anni, ciò spiega il diffuso utilizzo di dati ISTAT, in particolare del numero di addetti per la disaggregazione per provincia delle emissioni delle attività industriali. Il numero di addetti alle unità locali delle imprese è stato impiegato come *proxy* per la disaggregazione dei macrosettori combustione industriale, attività produttive e solventi. La fonte dei dati è il censimento generale dell'industria e dei servizi degli anni 1996 e 2001 (ISTAT, 2001). Gli addetti del censimento 1996 sono stati utilizzati come *proxy* per il 1995, mentre quelli del 2001 sono stati utilizzati come *proxy* per gli anni 2000 e 2003, opportunamente rimodulati in base ai consumi elettrici delle imprese nei rispettivi anni. La popolazione residente, provinciale e comunale, è stata impiegata per la disaggregazione comunale del macrosettore riscaldamento, alcune attività dei settori estrazione e distribuzione di combustibili fossili e trasporti stradali. Il numero di nuove abitazioni per provincia e comune è stato impiegato come *proxy* per disaggregare due attività legate all'utilizzo di solventi in ambito domestico.

Nella seguente Tabella 2 vengono riportate la descrizione e l'origine delle *proxy* utilizzate per ciascuna attività:

Tabella 2: Classificazione aggregata utilizzata

| Attività SNAP 97 | Proxy | Fonte Proxy |
|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 01 01 00 | Emissioni di NOx | Ministero dell'ambiente |
| 01 02 00 | Emissioni di NOx | Ministero dell'ambiente |
| 01 03 00 | Emissioni di NOx | Ministero dell'ambiente |
| 01 05 06 | Addetti | ISTAT Censimenti industria |
| 02 01 00 | Consumi di combustibile | Bollett. Petroliifero, SNAM, ENEA |
| 02 02 00 | Consumi di combustibile | Bollett. Petroliifero, SNAM, ENEA |
| 02 03 00 | Consumi di combustibile | Bollett. Petroliifero, SNAM, ENEA |
| 03 01 00 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 02 03 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 02 04 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 03 01 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 03 02 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 03 03 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 03 07 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 03 10 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 03 11 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 03 12 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 03 13 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 03 14 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 03 15 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 03 16 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 03 17 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 03 19 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 03 20 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 03 03 21 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 01 00 | Quantità di greggio lavorata | Unione Petroliifera |
| 04 02 01 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 02 02 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |

| | | |
|----------|--|---------------------------------------|
| 04 02 03 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 02 06 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 02 07 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 02 08 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 02 09 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 03 01 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 03 02 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 03 03 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 04 01 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 04 02 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 04 03 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 04 04 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 04 05 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 04 07 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 04 08 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 05 01 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 05 02 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 05 03 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 05 05 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 05 08 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 06 01 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 06 05 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 06 06 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 06 07 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 06 08 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 06 10 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 06 11 | Lunghezza strade asfaltate | Elaborazione cartografica |
| 04 06 12 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 04 06 14 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 05 01 03 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 05 02 01 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 05 03 02 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 05 04 01 | Merci trasportate per prodotti petroliferi | ISTAT Censimenti industria |
| 05 04 02 | Quantità di greggio lavorata | ISTAT e Conto Nazionale Trasporti |
| 05 05 01 | Capacità tecnico-bilanciata raffinerie | Bollettino Petrolifero |
| 05 05 02 | Capacità collaudata dei depositi | Bollettino Petrolifero e Unione Petr. |
| 05 05 03 | Numero di punti vendita di carburante | Unione Petrolifera |
| 05 06 01 | Lunghezza delle condotte trasporto gas | Elaborazioni cartografiche |
| 05 06 03 | Vendite gas naturale | SNAM e ENEA |
| 06 01 01 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 01 02 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 01 03 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 01 04 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 01 05 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 01 06 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 01 07 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 01 08 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 02 01 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 02 02 | Popolazione | ISTAT |
| 06 03 01 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 03 03 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 03 04 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 03 05 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 03 06 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 03 07 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 03 08 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 03 09 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 03 12 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 03 13 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |

| | | |
|----------|---|--------------------------------|
| 06 04 01 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 04 03 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 04 04 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 06 04 05 | Popolazione | ISTAT |
| 06 04 08 | Popolazione | ISTAT |
| 06 04 09 | Addetti alle unità locali imprese | ISTAT Censimenti industria |
| 07 01 01 | Lunghezza tratti autostradali | Elaborazioni cartografiche |
| 07 01 02 | Popolazione | ISTAT |
| 07 01 03 | Popolazione | ISTAT |
| 07 02 01 | Lunghezza tratti autostradali | Elaborazioni cartografiche |
| 07 02 02 | Popolazione | ISTAT |
| 07 02 03 | Popolazione | ISTAT |
| 07 03 01 | Lunghezza tratti autostradali | Elaborazioni cartografiche |
| 07 03 02 | Popolazione | ISTAT |
| 07 03 03 | Popolazione | ISTAT |
| 07 04 00 | Popolazione | ISTAT |
| 07 05 01 | Lunghezza tratti autostradali | Elaborazioni cartografiche |
| 07 05 02 | Popolazione | ISTAT |
| 07 05 03 | Popolazione | ISTAT |
| 07 06 00 | Popolazione | ISTAT |
| 08 01 00 | Popolazione | ISTAT |
| 08 02 00 | Lunghezza tratti di ferrovia non elettrificata | Elaborazioni cartografiche |
| 08 03 00 | Lunghezza tratti navigabili | Elaborazioni cartografiche |
| 08 04 02 | Numero di navi arrivate | ISTAT |
| 08 04 03 | Numero di navi da pesca | IREPA e UNIMAR |
| 08 05 00 | Numero cicli LTO annuo | Conto Nazionale Trasporti |
| 08 06 00 | Numero macchinari | UNACOMA |
| 08 07 00 | Numero macchinari | UNACOMA |
| 08 08 00 | Numero macchinari | COMAMOTER |
| 08 09 00 | Numero macchinari | UNACOMA |
| 09 02 01 | Quantità rifiuti incenerita | Rapporto rifiuti APAT, COOU |
| 09 02 02 | Quantità rifiuti incenerita | Rapporto rifiuti APAT, COOU |
| 09 02 03 | Quantità di greggio lavorata | Unione Petrolifera |
| 09 02 05 | Quantità rifiuti incenerita | Rapporto rifiuti APAT, COOU |
| 09 02 07 | Quantità rifiuti incenerita | Rapporto rifiuti APAT, COOU |
| 09 02 08 | Quantità rifiuti incenerita | Rapporto rifiuti APAT, COOU |
| 09 04 01 | Quantità di rifiuti avviata in discarica | Rapporto rifiuti APAT |
| 09 04 02 | Quantità di rifiuti avviata in discarica | Rapporto rifiuti APAT |
| 09 07 00 | Quantità rifiuti incenerita | ISTAT |
| 09 10 03 | Quantità di fanghi utilizzate in agric. | Rapporto rifiuti APAT |
| 09 10 05 | Quantità di rifiuti in impianti compost. e CDR | Rapporto rifiuti APAT |
| 10 01 00 | Numero capi | ISTAT V Censimento agricoltura |
| 10 02 00 | Numero capi | ISTAT V Censimento agricoltura |
| 10 03 00 | Numero capi | ISTAT V Censimento agricoltura |
| 10 05 01 | Numero capi | ISTAT V Censimento agricoltura |
| 10 05 02 | Numero capi | ISTAT V Censimento agricoltura |
| 10 05 03 | Numero capi | ISTAT V Censimento agricoltura |
| 10 05 04 | Numero capi | ISTAT V Censimento agricoltura |
| 10 05 05 | Numero capi | ISTAT V Censimento agricoltura |
| 10 05 06 | Numero capi | ISTAT V Censimento agricoltura |
| 10 05 11 | Numero capi | ISTAT V Censimento agricoltura |
| 10 05 12 | Numero capi | ISTAT V Censimento agricoltura |
| 10 05 14 | Numero capi | ISTAT V Censimento agricoltura |
| 10 09 00 | Numero capi | ISTAT V Censimento agricoltura |
| 11 03 00 | Ettari di superficie forestale percorsa dal fuoco | ISTAT Statistiche agricoltura |
| 11 04 00 | Ettari superficie a macchia | ISTAT Statistiche agricoltura |
| 11 11 00 | Ettari superficie a foreste decidue | ISTAT Statistiche agricoltura |
| 11 12 00 | Ettari superficie a foreste conifere | ISTAT Statistiche agricoltura |

2.3 Gli inquinanti considerati

Gli inquinanti presi in considerazione sono il particolato con diametro inferiore a 10 micron (PM10) ed i suoi precursori, ossia gli ossidi di zolfo (SO_x), gli ossidi di azoto (NO_x), i composti organici volatili non metanici (COVNM) e l'ammoniaca (NH₃); a questi sono stati aggiunti per completezza il monossido di carbonio (CO) ed il benzene (C₆H₆).

2.4 Analisi *cluster* per il macrosettore trasporti

Visto il peso rilevante delle emissioni dovute al trasporto stradale si è cercato di caratterizzare al meglio tale macrosettore ampliando la metodologia *top-down* attraverso l'introduzione di tecniche di analisi statistica multivariata (Saija et al., 2001). L'obiettivo perseguito è quello della caratterizzazione delle province italiane rispetto alla composizione del parco veicolare e alla tipologia di trasporto predominante (commerciale, passeggeri...). A tal fine, per il solo 2003 è stata effettuata un'analisi *cluster* delle 103 province in modo da individuare gruppi di province simili rispetto alle variabili ritenute rappresentative e riportate in Tabella 3. Sono state prese in esame variabili costruite a partire dal numero di veicoli circolanti (con particolare riguardo ai veicoli commerciali al fine di caratterizzare al meglio il peso del traffico commerciale), variabili relative ad aspetti economici (vendite di combustibili uso trazione) e variabili legate alle infrastrutture stradali presenti nelle province (lunghezza tratti stradali per unità di superficie).

Tabella 3: Variabili utilizzate per l'analisi *cluster* delle province italiane raggruppate in base alle caratteristiche dei principali parametri di mobilità

| Variabile | Descrizione | Fonte |
|-----------|--|------------------------|
| X1 | Lunghezza tratti autostradali/superficie provincia (km-1) | ISTAT |
| X2 | Lunghezza tratti non autostradali/superficie provincia (km-1) | Elab.ARPALombardia |
| X3 | Venduto benzina trazione (t) | Bollettino petrolifero |
| X4 | Venduto gasolio trazione (t) | Bollettino petrolifero |
| X5 | Rapporto tra n° di veicoli passeggeri benzina (eurol+eurolIII)/(eurol+pre euro) | ACI |
| X6 | Rapporto tra n° di veicoli passeggeri gasolio (eurol+eurolIII)/(eurol+pre euro) | ACI |
| X7 | Rapporto tra n° di veicoli passeggeri GPL (eurol+eurolIII)/(eurol+pre euro) | ACI |
| X8 | Rapporto tra n° di veicoli commerciali leggeri (eurol+eurolIII)/(eurol+pre euro) | ACI |
| X9 | Rapporto tra n° di veicoli commerciali leggeri (eurol+pre euro)/flotta veicolare | ACI |
| X10 | Rapporto tra n° di veicoli commerciali leggeri (eurol+eurolIII)/flotta veicolare | ACI |
| X11 | Rapporto tra n° di veicoli commerciali pesanti (eurol+eurolIII)/(eurol+pre euro) | ACI |
| X12 | Rapporto tra n° di veicoli commerciali pesanti (eurol+pre euro)/flotta veicolare | ACI |
| X13 | Rapporto tra n° di veicoli commerciali pesanti (eurol+eurolIII)/flotta veicolare | ACI |
| X14 | Rapporto tra n° di motocicli 97/24/EC e convenzionali | ACI |

Per ogni *cluster* è stata applicata la metodologia Copert per stimare le emissioni di sei inquinanti (PM10, NO_x, COVNM, NH₃, CO e C₆H₆), ad eccezione di SO_x poiché negli ultimi 15 anni il tenore di zolfo nei carburanti si è ridotto di ben oltre il 90%. I valori di emissione risultanti sono stati comparati con i valori provinciali ottenuti con la metodologia *top-down* (Saija, Romano, 2001) e aggregati per i *cluster* risultanti da questa analisi ottenendo un fattore correttivo:

$$V_c^k = \frac{\sum_{i \in I_c} E_i^k - E_c^k}{\sum_{i \in I_c} E_i^k}$$

dove:

V_c^k = indice di variazione per il *cluster* c ed il settore veicolare k

E_c^k = emissione stimata con metodologia Copert per il *cluster* c ed il settore veicolare k

E_i^k = emissione della i -esima provincia per settore veicolare k stimata con disaggregazione *top-down*

I_c = insieme delle province appartenenti al *cluster* c

Per quanto riguarda il benzene, le emissioni considerate come metodologia Copert sono state calcolate per classe veicolare a partire dalle rispettive emissioni di COVNM, in accordo con quanto riportato in "Emissioni di benzene in Italia dal 1990 al 2000" (De Lauretis et al., 2003). In questo modo è stato possibile valutare un indice di variazione per settore anche nel caso del benzene, altrimenti valutato da Copert III solo a livello di macrosettore.

L'emissione corretta per l' i -esima provincia inclusa nel *cluster* c e settore veicolare k è:

$$\bar{E}_i^k = E_i^k (1 - V_c^k)$$

dove E_i^k è la stima provinciale ottenuta utilizzando la metodologia *top-down*.

3. RISULTATI

3.1 Analisi *cluster*

Nella Tabella 4 seguente viene riportata una descrizione dei *cluster* risultanti dall'elaborazione con il *software* statistico R 2.2.0 (R Development Core Team, 2005).

Tabella 4: Descrizione dei *cluster* e delle relative province di appartenenza

| Cluster | Descrizione | Province |
|----------------|--|--|
| 1 | 20 province ad alto sviluppo economico. All'interno del <i>cluster</i> si trovano diverse aree urbane nelle quali la mobilità stradale è legata ad un'intensa attività turistica e commerciale | Alessandria, Bari, Bergamo, Bologna, Brescia, Caserta, Catania, Firenze, Napoli, Padova, Perugia, Ravenna, Reggio Emilia, Salerno, Torino, Trento, Treviso, Venezia, Verona, Vicenza |

segue - Tabella 4: Descrizione dei cluster e delle relative province di appartenenza

| Cluster | Descrizione | Province |
|----------------|--|--|
| 2 | 51 province medio-piccole e con minor peso demografico e, di conseguenza, con parchi veicolari più piccoli. Esso si distingue nettamente dagli altri per la numerosità. | Agrigento, Aosta, Arezzo, Asti, Avellino, Belluno, Benevento, Biella, Brindisi, Caltanissetta, Campobasso, Catanzaro, Cremona, Crotone, Enna, Ferrara, Gorizia, Grosseto, Imperia, Isernia, La Spezia, L'Aquila, Lecco, Lodi, Lucca, Macerata, Massa Carrara, Matera, Novara, Nuoro, Oristano, Pescara, Pistoia, Pordenone, Potenza, Prato, Ragusa, Rieti, Rimini, Rovigo, Savona, Siena, Siracusa, Sondrio, Terni, Trapani, Trieste, Verbano-Cusio-Ossola, Vercelli, Vibo Valentia, Viterbo |
| 3 | 30 province di dimensioni medio-grandi. Si distingue dal primo cluster per i minori consumi di carburanti ed un parco auto passeggeri a gasolio e veicoli commerciali leggeri più anziano. | Ancona, Ascoli Piceno, Bolzano, Cagliari, Chieti, Como, Cosenza, Cuneo, Foggia, Forlì, Frosinone, Genova, Latina, Lecce, Livorno, Mantova, Messina, Modena, Palermo, Parma, Pavia, Pesaro Urbino, Piacenza, Pisa, Reggio Calabria, Sassari, Taranto, Teramo, Udine, Varese |
| 4 | Le 2 maggiori metropoli italiane che si distinguono nettamente da tutte le altre per popolazione e parco veicolare | Milano, Roma |

In Tabella 5 sono riportati i risultanti indici di variazione dove il valore negativo sta a significare che la stima relativa al cluster *c* ed effettuata mediante la metodologia Copert è superiore alla stima *top-down*.

Tabella 5: Indici di variazione dei cluster per i sei inquinanti considerati per il 2003

| Cluster | Settore veicolare | PM10 | NO_x | COVNM | NH₃ | CO | C₆H₆ |
|----------------|-----------------------------|-------------|-----------------------|--------------|-----------------------|-----------|-----------------------------------|
| 1 | Auto passeggeri | -0,07 | -0,12 | -0,13 | -0,03 | 0,01 | -0,03 |
| | Veicoli commerciali leggeri | -0,02 | -0,01 | 0,07 | 0,17 | 0,09 | -0,03 |
| | Veicoli pesanti e autobus | -0,10 | -0,13 | -0,14 | -0,12 | -0,13 | -0,26 |
| | Ciclomotori | 0,05 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,07 | 0,08 |
| | Motocicli | 0,01 | 0,07 | 0,12 | 0,09 | 0,11 | 0,09 |
| | Emissioni evaporative | - | - | -0,04 | - | - | -0,16 |
| 2 | Auto passeggeri | 0,07 | 0,07 | -0,22 | 0,14 | -0,06 | -0,13 |
| | Veicoli commerciali leggeri | -0,04 | 0,01 | -0,04 | 0,24 | -0,03 | -0,17 |
| | Veicoli pesanti e autobus | 0,10 | 0,10 | 0,04 | 0,17 | 0,05 | -0,07 |
| | Ciclomotori | -0,20 | -0,17 | -0,17 | -0,17 | -0,18 | -0,15 |
| | Motocicli | 0,01 | 0,15 | 0,04 | 0,09 | 0,11 | 0,01 |
| | Emissioni evaporative | - | - | 0,02 | - | - | -0,10 |

segue - Tabella 5: Indici di variazione dei cluster per i sei inquinanti considerati per il 2003

| Cluster | Settore veicolare | PM10 | NO _x | COVNM | NH ₃ | CO | C ₆ H ₆ |
|---------|-----------------------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-------------------------------|
| 3 | Auto passeggeri | 0,09 | 0,07 | -0,15 | 0,10 | 0,00 | -0,07 |
| | Veicoli commerciali leggeri | 0,04 | 0,08 | 0,06 | 0,29 | 0,07 | -0,05 |
| | Veicoli pesanti e autobus | 0,00 | -0,02 | -0,05 | 0,06 | -0,03 | -0,17 |
| | Ciclomotori | -0,15 | -0,14 | -0,13 | -0,15 | -0,13 | -0,11 |
| | Motocicli | -0,02 | 0,09 | 0,03 | 0,04 | 0,08 | 0,00 |
| | Emissioni evaporative | - | - | 0,06 | - | - | -0,19 |
| 4 | Auto passeggeri | -0,19 | -0,25 | 0,08 | -0,81 | 0,15 | 0,11 |
| | Veicoli commerciali leggeri | 0,05 | 0,02 | 0,11 | -2,25 | -0,03 | 0,05 |
| | Veicoli pesanti e autobus | 0,06 | 0,07 | 0,04 | -0,07 | 0,04 | -0,08 |
| | Ciclomotori | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 0,26 | 0,29 | 0,30 |
| | Motocicli | -0,01 | 0,22 | 0,18 | -0,01 | 0,05 | 0,15 |
| | Emissioni evaporative | - | - | -0,10 | - | - | -0,23 |

Confrontando le stime *top-down* e le elaborazioni risultanti dall'analisi *cluster* si ottiene che:

- Per il *cluster* 1 (province ad alto sviluppo economico nelle quali la mobilità stradale è legata ad un'intensa attività turistica e commerciale) le emissioni di PM10, NO_x e C₆H₆ aumentano sia per le autovetture che per i mezzi commerciali (leggeri e pesanti) ed autobus, le emissioni di COVNM e NH₃ aumentano per le auto passeggeri ed i veicoli pesanti, mentre diminuiscono per i veicoli commerciali leggeri ed i veicoli a due ruote;
- Per il *cluster* 2 si hanno emissioni complessive più basse per i veicoli pesanti ed autobus ed i motocicli, si riscontra un lieve aumento solo per i commerciali leggeri (PM10, COVNM, CO, C₆H₆) ed un aumento più consistente per i ciclomotori;
- Nel *cluster* 3 aumentano le emissioni da ciclomotori e diminuiscono quelle dei motocicli (PM10 a parte). Allo stesso modo, prendendo in considerazione la correzione *cluster*, decrescono le emissioni dei veicoli commerciali leggeri e delle auto passeggeri fatta eccezione per i COVNM; ciò è probabilmente dovuto alle minori percorrenze e quindi al minor consumo di carburante.
- Per il *cluster* 4 (Milano e Roma) diminuiscono le emissioni di COVNM per tutte le classi veicolari (ma non relativamente alle emissioni evaporative), diminuiscono le emissioni di NO_x e PM10 escluso il contributo delle auto passeggeri, aumentano le emissioni complessive di NH₃ per il forte contributo dei veicoli commerciali leggeri e delle auto passeggeri.

Per evidenziare l'importanza di una caratterizzazione dettagliata del settore dei trasporti su strada vengono di seguito riportati gli andamenti delle emissioni di PM10, NO_x e CO relative alle differenti classi veicolari, distinte in base a tecnologia e carburante, in funzione della consistenza del parco veicolare disaggregato secondo la metodologia Copert (Figure 1-3). Sia le emissioni che i dati relativi al parco di una determinata classe veicolare sono espressi come percentuale rispetto al valore complessivo nazionale.

Figura 1: Emissioni nazionali da trasporto su strada di PM10 per classe veicolare

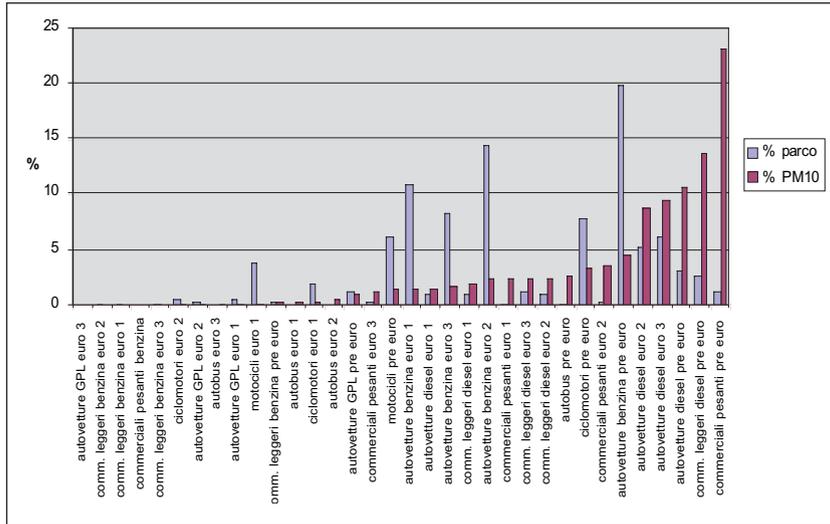


Figura 2: Emissioni nazionali da trasporto su strada di NO_x per classe veicolare

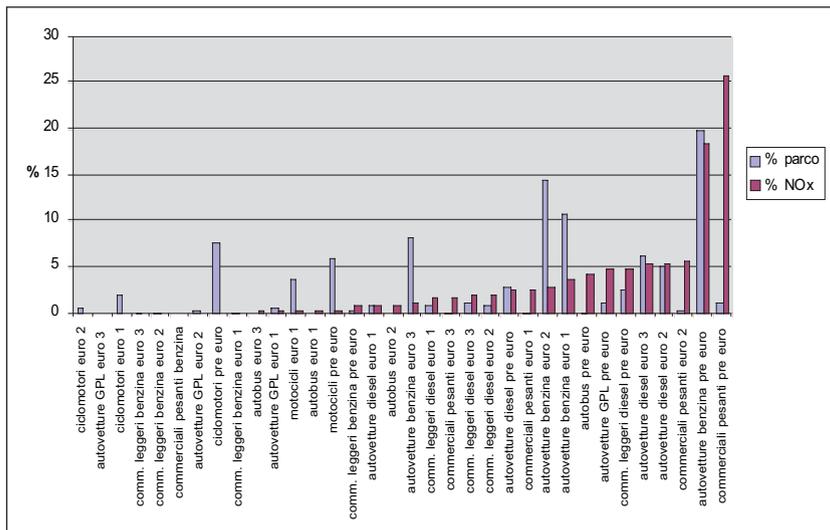
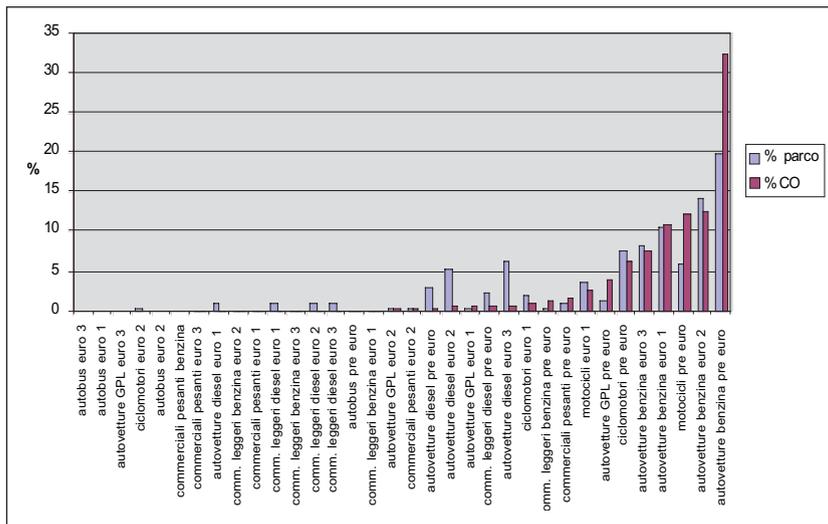


Figura 3: Emissioni nazionali da trasporto su strada di CO per classe veicolare



Per PM10 e NO_x, più che per il CO, è evidente come alcune categorie veicolari contribuiscano da sole alla maggior parte delle emissioni nazionali da trasporto su strada, anche non essendo consistenti dal punto di vista numerico. Per il PM10 veicoli commerciali pesanti pre euro, veicoli commerciali leggeri diesel pre euro e autovetture diesel pre euro emettono il 48% del PM10 nazionale relativo al macrosettore trasporto su strada mentre per gli NO_x autovetture benzina pre euro e veicoli commerciali pesanti pre euro emettono da soli il 44% delle emissioni nazionali di tale inquinante.

3.2 Le emissioni in atmosfera nelle 103 province

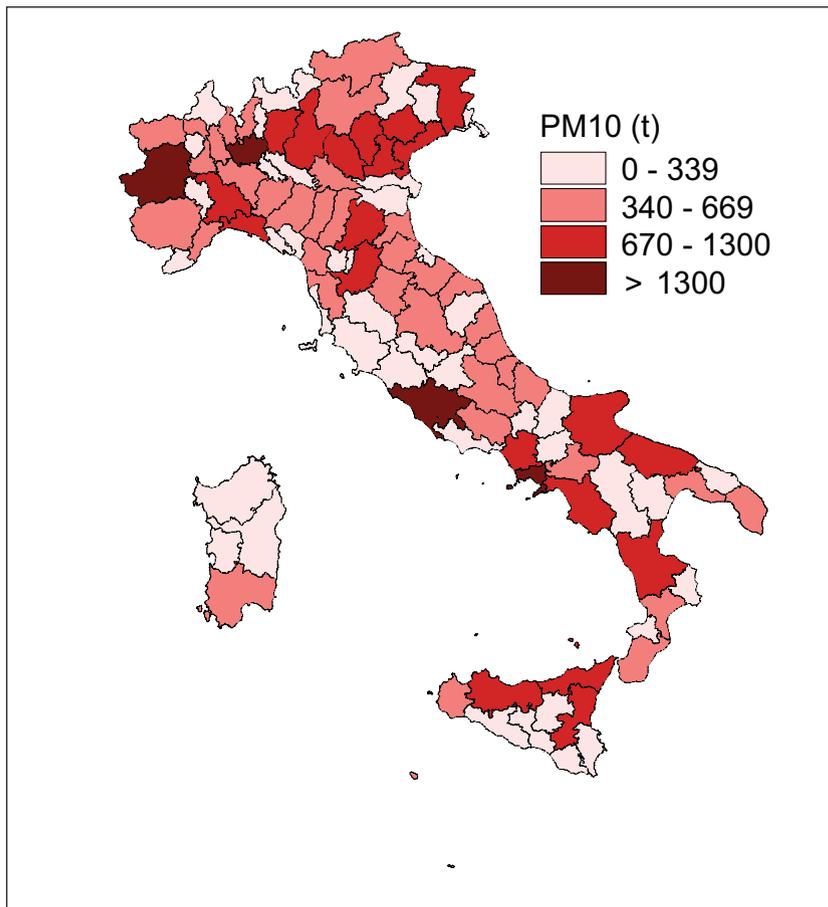
Nelle mappe seguenti viene riportato l'andamento delle emissioni per gli anni 1995, 2000 e 2003 per i sette inquinanti considerati. In particolare, agli istogrammi riportati nelle mappe corrispondono le emissioni in tonnellate per le 103 province.

Figura 4: Emissioni provinciali di PM10



Il trasporto su strada e altro trasporto, l'industria e il riscaldamento costituiscono le principali sorgenti emissive per le emissioni di PM10. Pertanto, come evidenziato dalla mappa (Figura 4), le province che mostrano emissioni più alte di PM10 sono Torino e Milano (per i contributi dell'industria e del traffico), Roma (per il trasporto su strada), Napoli e Messina (per il trasporto su strada e altro trasporto). In realtà, tutte le province sono caratterizzate da emissioni non trascurabili, nel 2003 solo un terzo delle province italiane ha emissioni inferiori alle 1000 t. Tuttavia, il *trend* temporale mostra una diminuzione più o meno accentuata su quasi tutto il territorio nazionale passando dal 1995 al 2003. Infatti province come Brindisi, Siracusa, Caltanissetta, Rieti, La Spezia, Savona, Gorizia, Rovigo, Lodi e Mantova hanno più che dimezzato le emissioni, mentre le province di Bolzano, Imperia, Isernia, Enna, Trapani, Sassari, Nuoro, Oristano mostrano andamenti crescenti di PM10.

Figura 5: Emissioni provinciali di PM10 da traffico su strada – Anno 2003



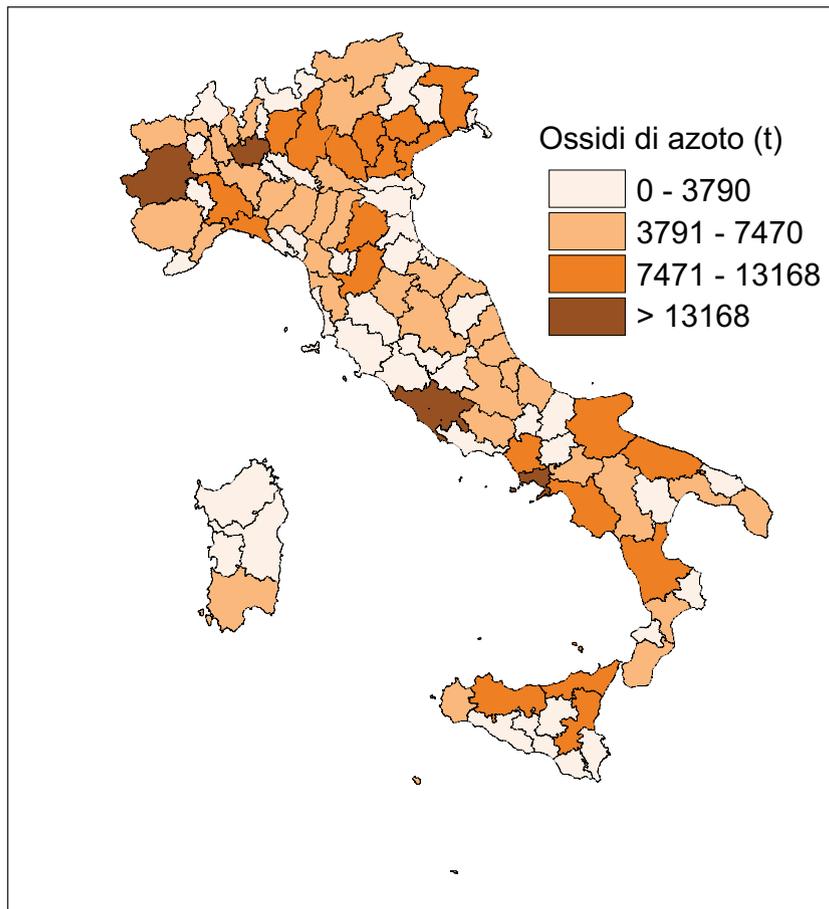
In Figura 5 vengono riportate le emissioni di PM10 per il macrosettore trasporto su strada per l'anno 2003. Le province più densamente popolate (Milano, Torino, Roma e Napoli) sono quelle caratterizzate dai più alti valori di emissione. Le quattro classi di valori adottate nella mappa (e nelle mappe analoghe seguenti) sono ottenute con il metodo di classificazione "natural breaks" che minimizza la somma delle varianze all'interno di ciascuna classe. In altre parole, tale classificazione permette di costruire gruppi di province il più possibile omogenee tra loro rispetto alla caratteristica presa in esame.

Figura 6: Emissioni provinciali di NO_x



Le province che maggiormente si distinguono dalle altre per consistenti emissioni di NO_x sono Torino, Milano, Roma, Napoli (Figura 6) in cui sono rilevanti, nell'ordine, i contributi emissivi dovuti al trasporto su strada, all'industria ed al riscaldamento. Le emissioni sono in diminuzione in quasi tutte le province, in particolare nelle province liguri di La Spezia e Savona (circa -70%). In controtendenza Isernia, Viterbo e soprattutto Sassari (circa +30%) in cui le emissioni di NO_x mostrano un andamento crescente.

Figura 7: Emissioni provinciali di NO_x da traffico su strada – Anno 2003



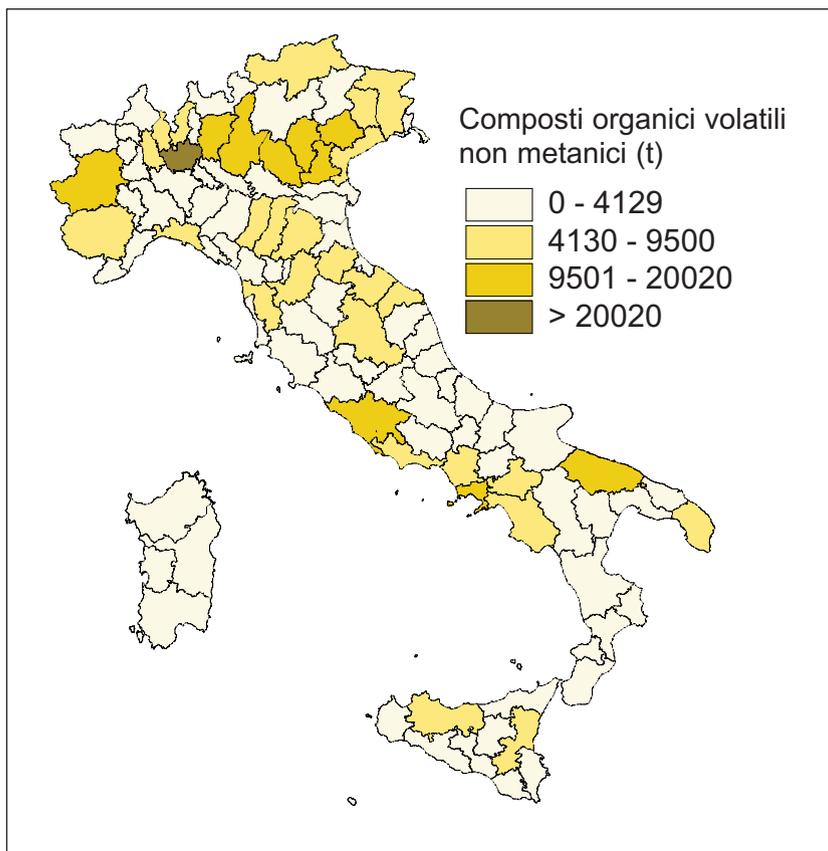
Nella Figura 7 si riportano le emissioni provinciali di NO_x dovute al trasporto su strada per l'anno 2003. Anche in questo caso Milano, Torino, Roma e Napoli sono le province contraddistinte dai più elevati valori di emissione.

Figura 8: Emissioni provinciali di COVNM



Le emissioni relative ai composti organici volatili non metanici sono essenzialmente dovute all'uso dei solventi, trasporto su strada, altro trasporto e natura. Torino, Milano, Roma, Napoli e Bari hanno le emissioni più alte (Figura 8); per queste province i contributi principali provengono dal trasporto su strada ed uso dei solventi. Messina e Reggio Calabria sono caratterizzate da emissioni dovute principalmente ad altro trasporto, l'estesa copertura di boschi di latifoglie contribuisce notevolmente alle emissioni di COVNM nella provincia di Sassari. Le emissioni provinciali decrescono (-30%) in modo quasi uniforme su tutto il territorio nazionale. Unicamente a Cremona e Sassari le emissioni crescono mentre a Mantova rimangono pressoché invariate.

Figura 9: Emissioni provinciali di COVNM da uso di solventi – Anno 2003



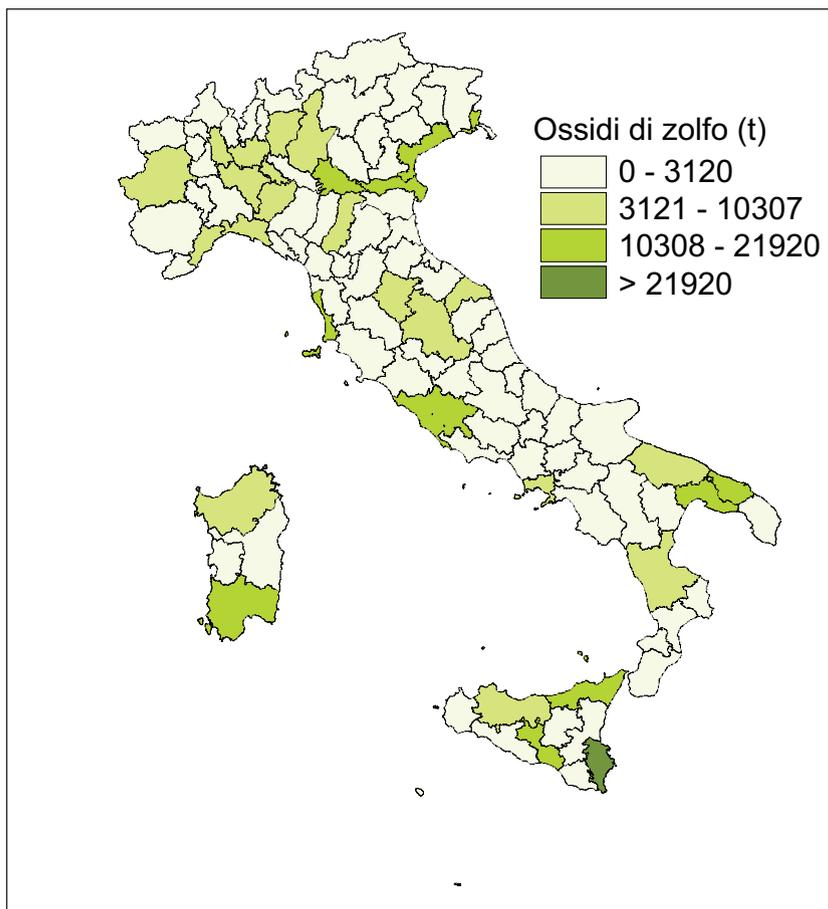
La mappa riportata in Figura 9 mostra le emissioni provinciali di COVNM per l'anno 2003 dovute all'uso di solventi (in ambito sia industriale che domestico). La provincia di Milano è quella contraddistinta da un maggior valore emissivo.

Figura 10: Emissioni provinciali di SO_x



Le emissioni provinciali di ossidi di zolfo (Figura 10) sono generalmente decrescenti nel tempo. In particolare Savona e La Spezia (circa -85%). È noto come il contributo più consistente alle emissioni è dato prevalentemente dal macrosettore industriale e, in minor misura, dal macrosettore del trasporto marittimo; in effetti le province che mostrano valori emissivi più elevate sono quelle caratterizzate dalla presenza di grandi agglomerati industriali (Milano, Mantova, Venezia, Rovigo, Savona, Siracusa, Piacenza, Livorno, Roma, Taranto, Brindisi, Caltanissetta, Cagliari) e/o da un intenso traffico marittimo (Reggio Calabria, Messina).

Figura 11: Emissioni provinciali di SO_x da industria – Anno 2003



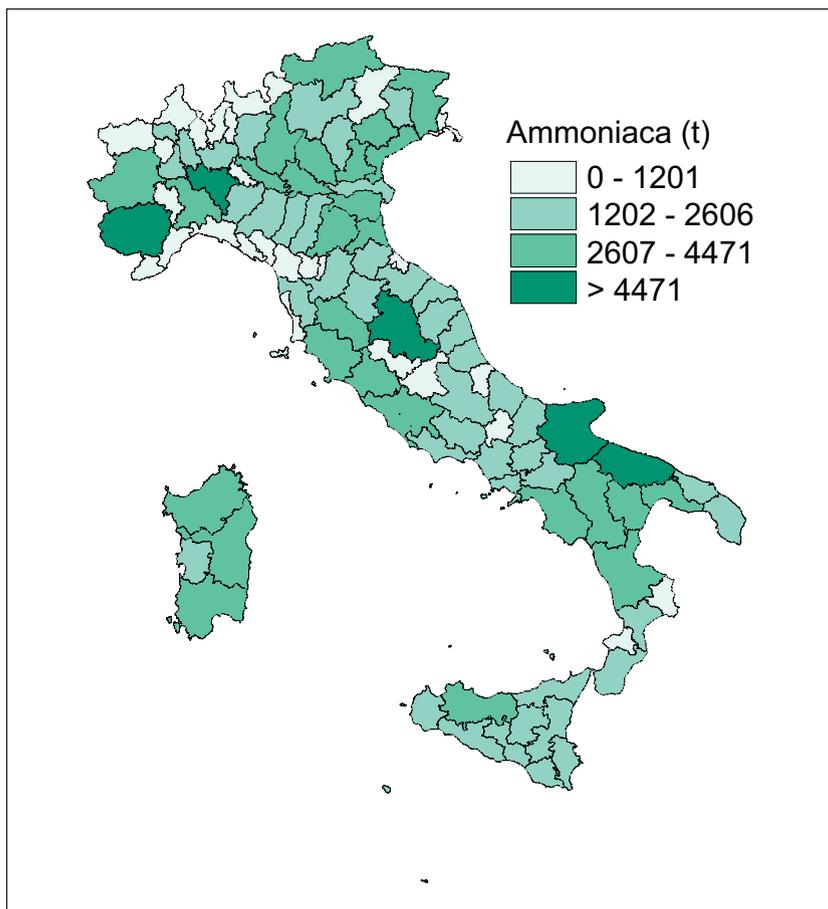
Il contributo industriale alle emissioni provinciali di ossidi di zolfo per l'anno 2003 è riportato nella Figura 11. La provincia di Siracusa è quella che presenta il valore maggiore di emissioni di SO_x .

Figura 12: Emissioni provinciali di NH_3



Le emissioni di ammoniaca mostrano un andamento particolare rispetto agli altri inquinanti (Figura 12); nelle province del Nord-Italia (in particolar modo per quelle che affacciano sul bacino padano) le emissioni sono decrescenti. Nel 2003, in valore assoluto, le province con emissioni più alte sono Cuneo, Brescia, Cremona, Mantova e Verona per il contributo del macrosettore agricoltura; il macrosettore del trattamento rifiuti ha una forte incidenza solo per Roma e Torino.

Figura 13: Emissioni provinciali di NH_3 da agricoltura – Anno 2003



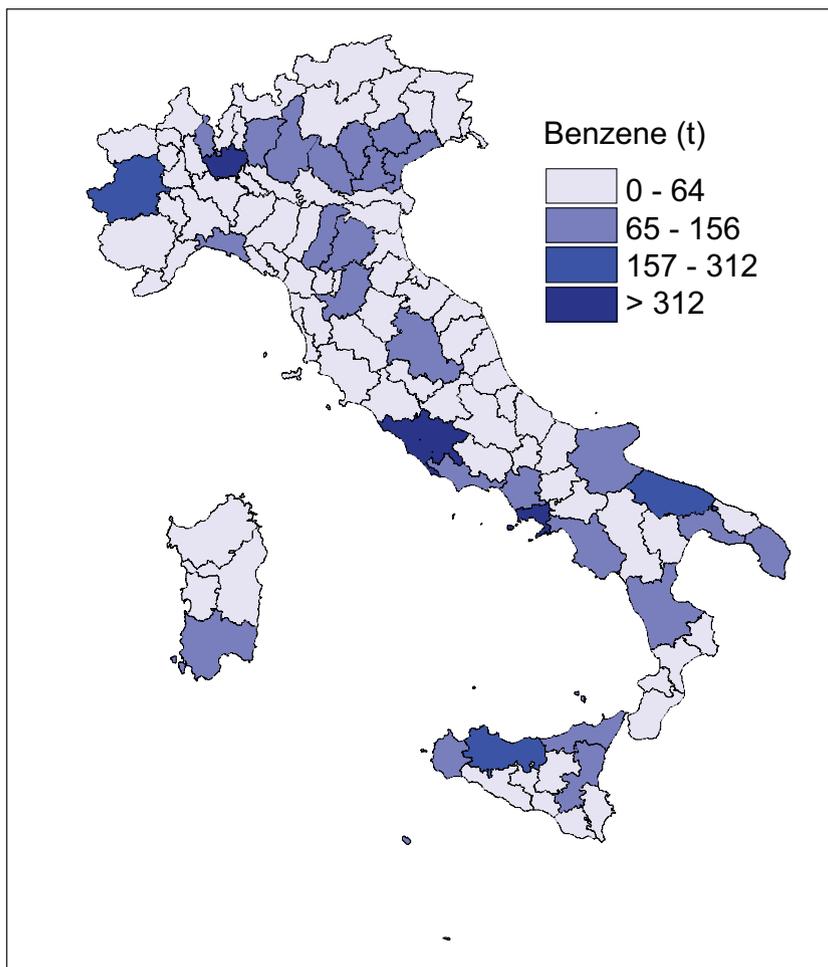
In Figura 13 si mostrano le emissioni provinciali di ammoniaca per l'anno 2003 dovute all'agricoltura. Le province contraddistinte dai valori di emissione più elevati sono Foggia e Bari assieme a Perugia, Cuneo e Pavia.

Figura 14: Emissioni provinciali di C_6H_6



Le emissioni di benzene (Figura 14) sono decrescenti in tutte le 103 province italiane. Nelle province di Torino, Roma, Napoli e Bari è stato evidenziato come il macrosettore del trasporto su strada fornisca il maggior contributo emissivo, per la provincia di Milano le emissioni sono dovute oltre a questo macrosettore anche a quello dell'utilizzo di solventi. Non trascurabili sono le emissioni dovute al trasporto marittimo (Messina, Reggio Calabria) e al macrosettore industriale (Savona).

Figura 15: Emissioni provinciali di C_6H_6 da trasporto su strada – Anno 2003



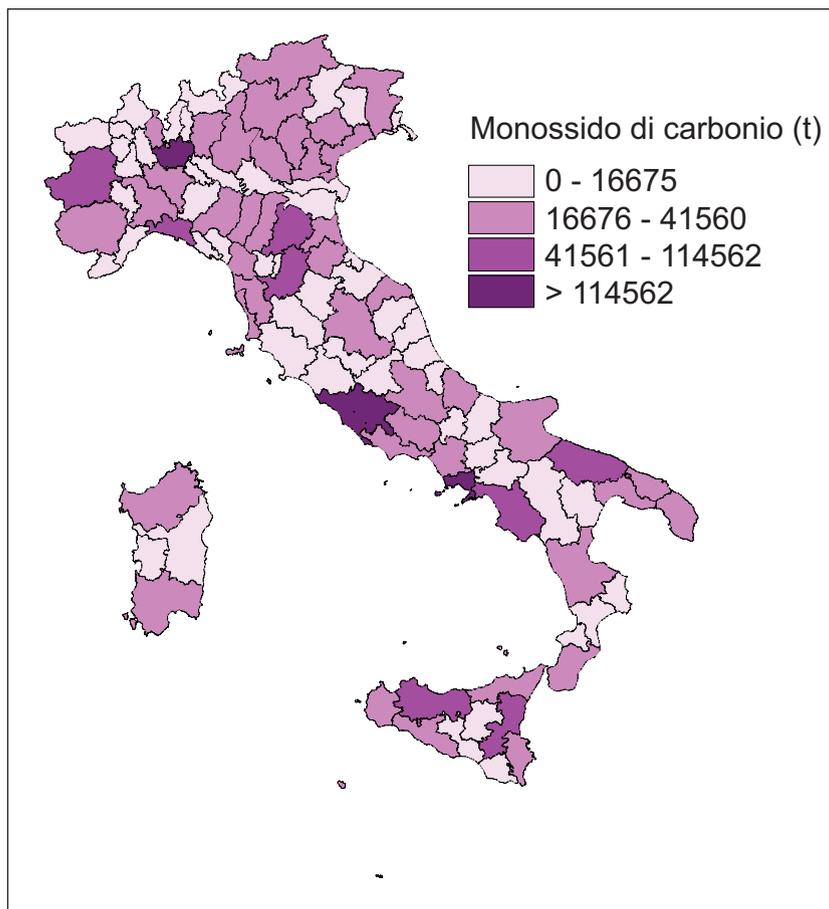
In Figura 15 sono riportate le emissioni provinciali di benzene per l'anno 2003 dovute al macrosettore del trasporto su strada. Le province di Milano, Roma e Napoli sono caratterizzate da alti valori emissivi.

Figura 16: Emissioni provinciali di CO



Le emissioni di monossido di carbonio sono dovute prevalentemente al trasporto su strada per le province di Torino, Milano, Roma, Napoli e Bari che mostrano i più alti valori di emissione (Figura 16). Per Bolzano e Milano si evidenzia un forte contributo dovuto al macrosettore industriale, mentre per Reggio Calabria e per Messina è consistente il peso del trasporto marittimo. Le emissioni di CO decrescono quasi ovunque con le eccezioni di Sassari e soprattutto di Bolzano (+20% circa).

Figura 17: Emissioni provinciali di CO da trasporto su strada – Anno 2003



Il contributo del trasporto su strada alle emissioni provinciali di CO per l'anno 2003 viene mostrato in Figura 17. Le province di Milano, Roma e Napoli sono caratterizzate dai più elevati valori emissivi.

4. CONFRONTI CON GLI INVENTARI LOCALI

Inventario nazionale ed inventari locali hanno caratteristiche differenti dovute ad obiettivi, approcci metodologici, scale spaziali e disponibilità di dati molto diversi. L'inventario nazionale è necessario per valutare i risultati delle politiche nazionali sulle emissioni in atmosfera, gli inventari locali sono indicati dalla normativa come strumento di base per la realizzazione dei piani e programmi di risanamento.

Le differenze intrinseche tra le due tipologie di inventario rendono le stime delle emissioni diverse. La somma delle emissioni locali dovrebbe convergere al valore nazionale e quindi i due approcci devono risultare in qualche modo confrontabili. Mantenendo saldo il principio per cui, trattandosi di stime, non esiste l'inventario "esatto", è intuitivo che l'inventario locale, realizzato con il metodo *bottom-up*, dovrebbe essere più attendibile in quanto parte dalla conoscenza specifica di un territorio. D'altra parte, la disaggregazione *top-down* consente di effettuare confronti tra le diverse entità territoriali.

Una metodologia rigorosa di confronto tra i due approcci permetterebbe di stabilire quando utilizzare l'uno al posto dell'altro ed in particolare quando poter usare la disaggregazione *top-down* in luogo del *bottom-up* senza alcun impiego di risorse per le amministrazioni locali. Questo confronto fa parte delle attività del tavolo interagenziale "Piani e programmi per la tutela della qualità dell'aria", in particolare del gruppo di lavoro che si occupa degli inventari di emissione in atmosfera coordinato da Arpa Toscana.

Nel presente lavoro, i risultati ottenuti dalla disaggregazione spaziale sono stati confrontati a livello squisitamente qualitativo, con alcuni inventari locali delle emissioni elaborati da regioni e province. Il confronto fra inventari ha riguardato gli anni più recenti (2000 e 2003 come riportato nella seguente Tabella 6) utilizzando unicamente gli inventari delle emissioni riportati sul sito del sinanet (<http://www.sinanet.apat.it/it/inventaria/linee-guida-agli-inventari-locali/la-situazione-italiana/regioni>) aggiornato al 13/04/2005. Le differenze riscontrate non fanno altro che sottolineare l'importanza di uno studio approfondito sulla possibilità di utilizzare in maniera alternativa o complementare i due approcci.

Tabella 6: Inventari locali e relativi anni di riferimento utilizzati per il confronto

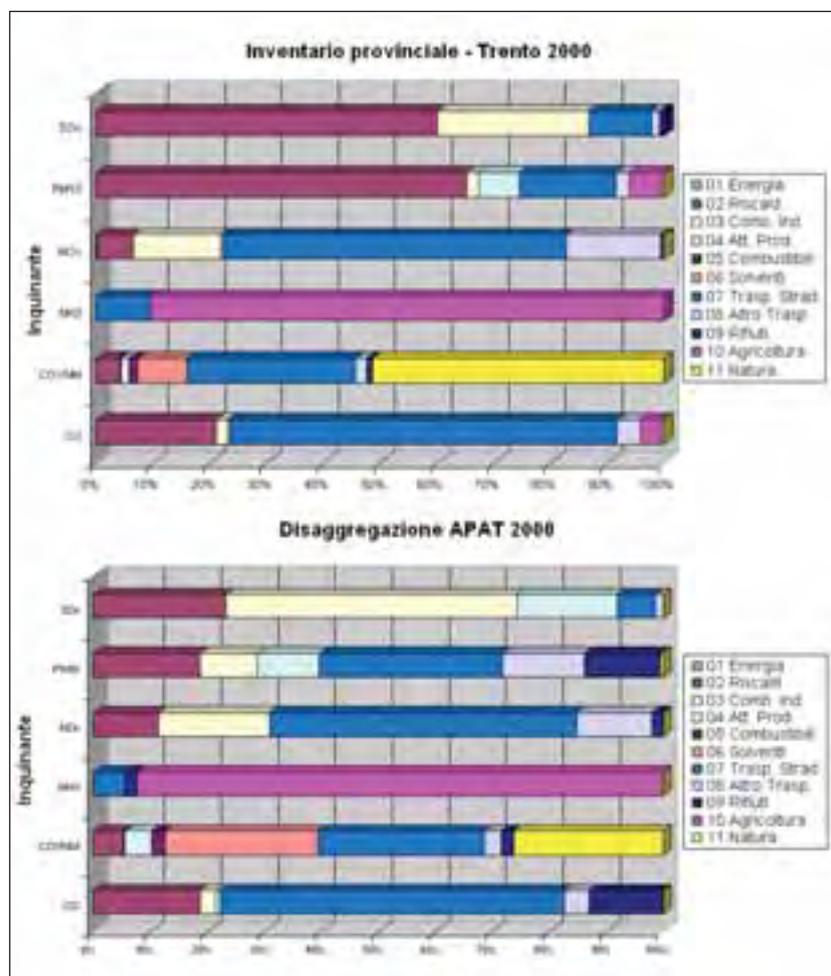
| Regione o Provincia | Tipologia dell'inventario | Anno inventario locale scelto per i confronti | Anno disaggregazione APAT scelto per i confronti |
|---------------------|---------------------------|---|--|
| Provincia Trento | Bottom-up | 2000 | 2000 |
| Provincia Bolzano | Bottom-up | 2000 | 2000 |
| Provincia Milano | Bottom-up | 2000 | 2000 |
| Regione Lazio | Bottom-up | 2000 | 2000 |
| Regione Liguria | Bottom-up | 2001 | 2000 |
| Regione Toscana | Bottom-up | 2000 | 2000 |
| Regione Lombardia | Bottom-up | 2001 | 2000 |
| Provincia Cagliari | Bottom-up | 2002 | 2003 |
| Provincia Modena | Bottom-up | 2002 | 2003 |
| Regione Val d'Aosta | Bottom-up e top-down | 2003 | 2003 |

Di seguito, vengono confrontate le emissioni aggregate per macrosettore per gli inquinanti presenti sia negli inventari locali che in quello ottenuto dalla disaggregazione. In particolare, per ogni inquinante si è considerato il peso relativo (in %) di ogni macrosettore. Per quanto riguarda i valori assoluti, si nota che a livello complessivo i valori tra i due inventari sono in genere comparabili, mentre sussistono differenze talvolta anche notevoli a livello di macrosettore.

4.1 I confronti sull'anno 2000

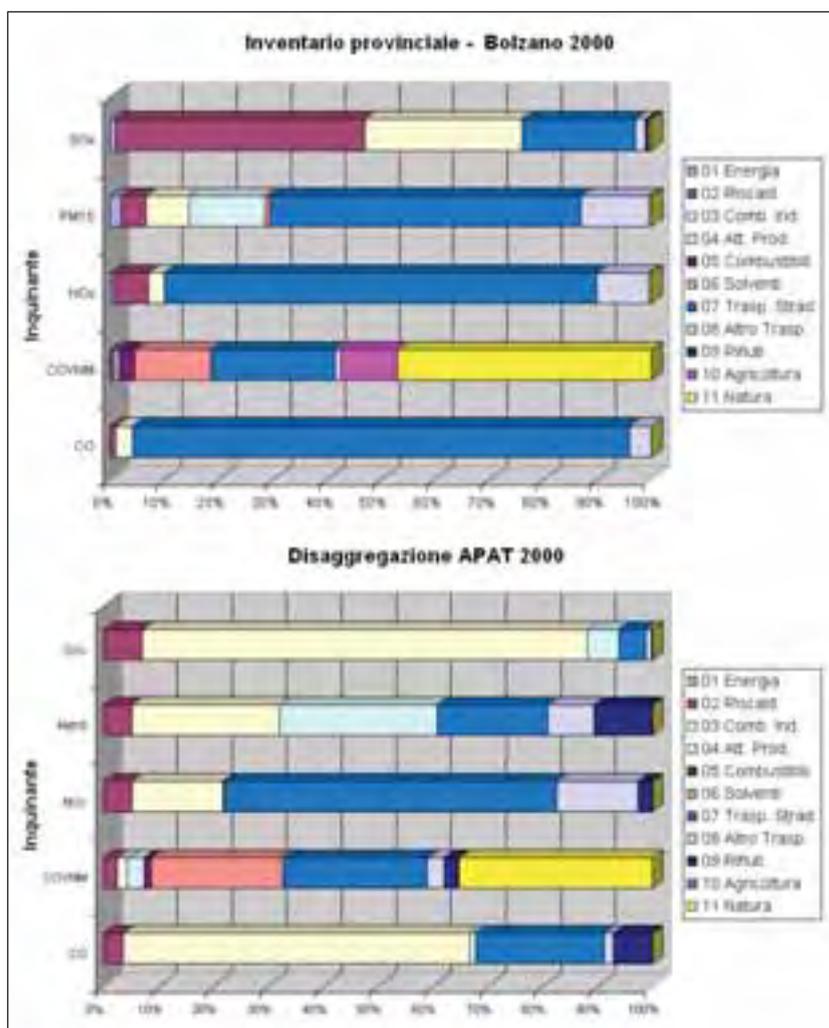
4.1.1 Le province del Trentino Alto Adige

Figura 18: Confronto per l'anno 2000 fra l'inventario locale della provincia di Trento e l'inventario disaggregato APAT



Nella Figura 18 viene presentato il confronto per l'anno 2000 fra l'inventario elaborato dalla provincia autonoma di Trento e l'inventario risultante dalla disaggregazione APAT. Per alcuni inquinanti viene riscontrato un buon accordo fra i due inventari nella distribuzione percentuale dei vari macrosettori, in particolare per il CO, NH₃ e NO_x. Per PM10, SO_x e COVNM l'accordo è meno soddisfacente in quanto nella disaggregazione provinciale viene dato un maggior peso al riscaldamento per PM10 e SO_x, un maggior peso al macrosettore natura e un minor peso al macrosettore dell'uso dei solventi per i COVNM. Inoltre, il macrosettore dei rifiuti ha un peso maggiore per il CO e PM10 nella disaggregazione APAT rispetto all'inventario locale.

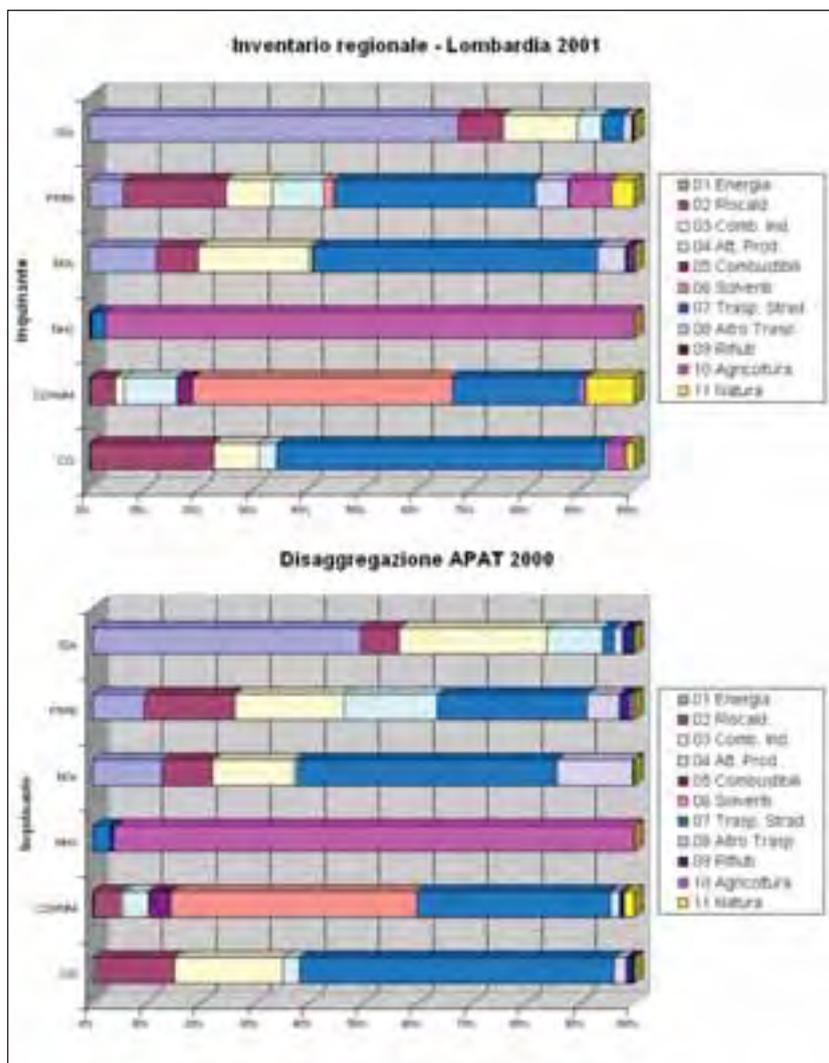
Figura 19: Confronto per l'anno 2000 fra l'inventario locale della provincia di Bolzano e l'inventario disaggregato APAT



Il confronto fra l'inventario della provincia di Bolzano e l'inventario APAT viene riportato in Figura 19. I macrosettori che contribuiscono alle emissioni dei vari inquinanti sono gli stessi per tutti e due gli inventari (eccezion fatta per il macrosettore del trattamento rifiuti quasi completamente assente nell'inventario locale e del macrosettore dell'agricoltura assente nella disaggregazione APAT), anche se i pesi percentuali variano molto passando da un inventario all'altro. In generale, nell'inventario locale viene considerato predominante il contributo dovuto al macrosettore del traffico che raggiunge valori intorno al 60% per il PM10, all'80% per gli NO_x e 90% per il CO, laddove nell'inventario APAT tale macrosettore si ferma al 20%, 60% e 25%, rispettivamente. D'altra parte nella disaggregazione APAT viene esaltato il contributo della combustione industriale per gli SO_x, PM10 e CO.

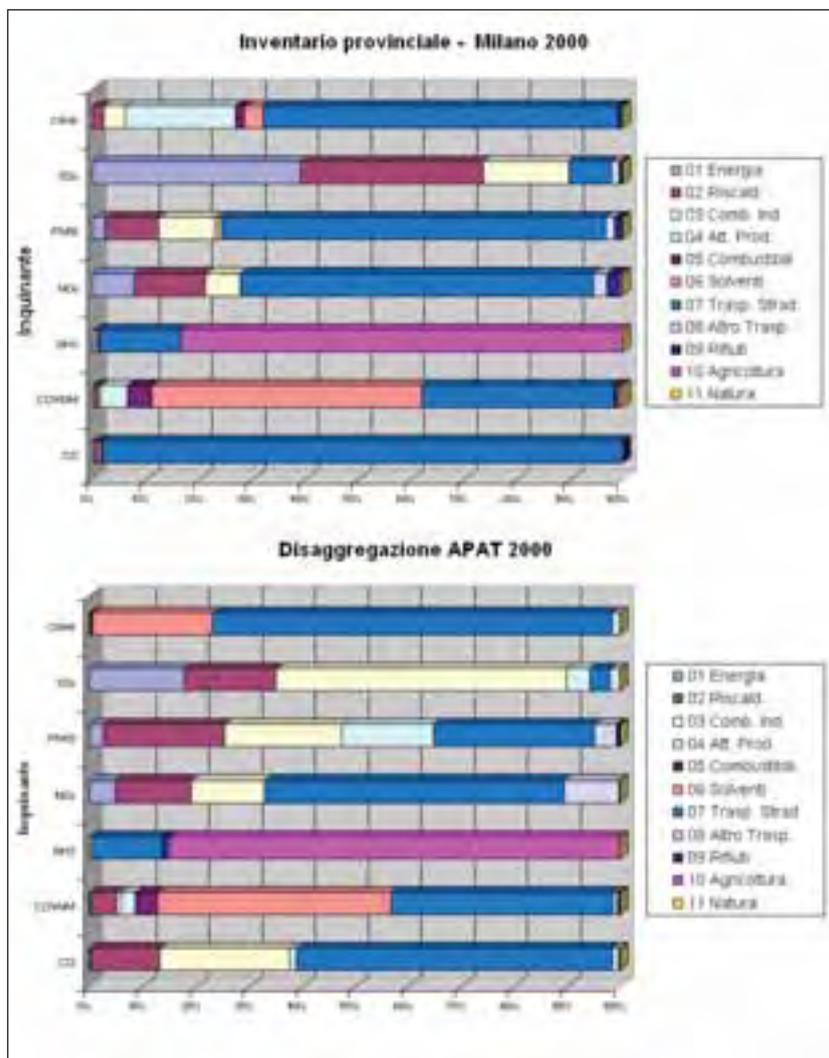
4.1.2 La regione Lombardia e la provincia di Milano

Figura 20: Confronto fra l'inventario locale (INEMAR) della regione Lombardia anno 2001 e l'inventario disaggregato APAT anno 2000



Il confronto fra l'inventario regionale della Lombardia (INEMAR) del 2001 e l'inventario APAT del 2000 è molto buono per quasi tutti gli inquinanti presi in considerazione (Figura 20), in particolar modo per il CO (APAT rispetto all'inventario locale sottostima il macrosettore del riscaldamento a vantaggio della combustione industriale), i COVNM, NH₃ e gli NO_x (APAT rispetto all'inventario locale sovrastima il macrosettore altri trasporti). L'accordo è meno buono sul PM₁₀ (APAT sottostima il contributo del traffico a vantaggio dell'industria e considera quasi nullo il contributo dell'agricoltura) e sugli SO_x (i macrosettori industriali energia, combustione industria e attività produttive hanno lo stesso valore complessivo ma pesi relativi abbastanza diversi).

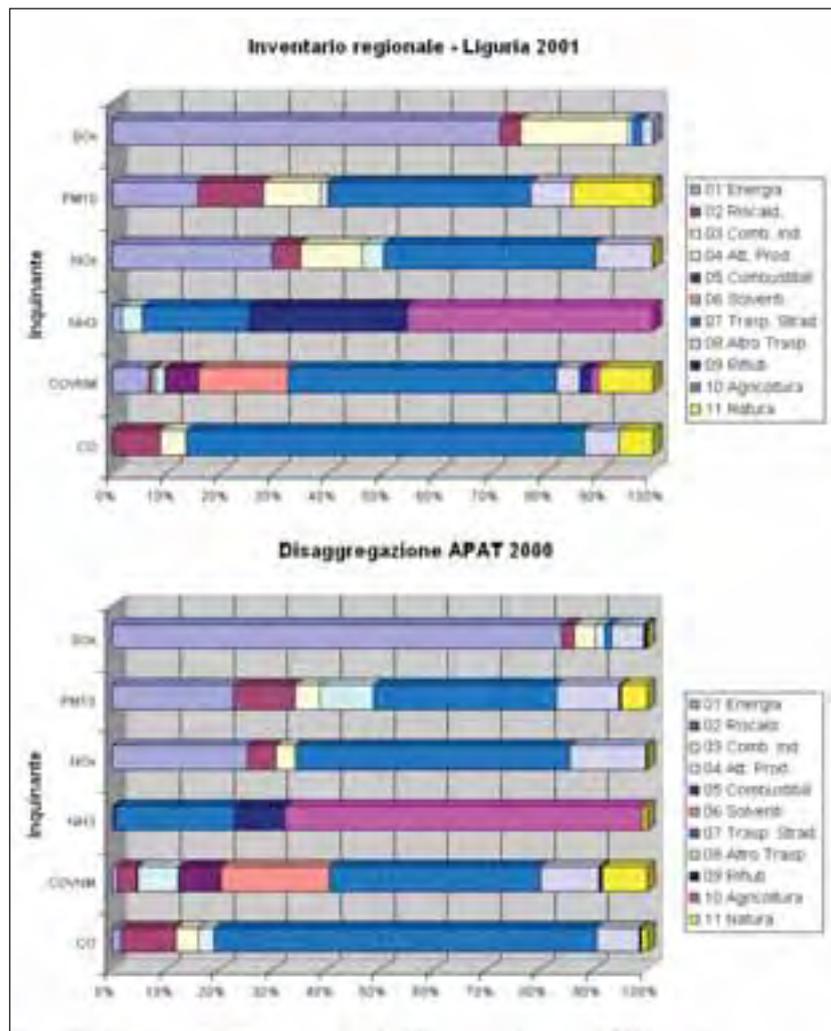
Figura 21: Confronto per l'anno 2000 fra l'inventario locale della provincia di Milano e l'inventario disaggregato APAT



Se il confronto viene fatto su base provinciale anziché regionale (Figura 21), focalizzando l'attenzione sulla sola provincia di Milano, i valori emissivi tendono a discostarsi. Se per i COVNM, NH₃ e gli NO_x l'accordo è abbastanza buono, per il PM₁₀ e soprattutto il CO, l'inventario locale attribuisce un forte peso al traffico a discapito degli altri macrosettori (riscaldamento e soprattutto industria); per gli SO_x, come già visto a livello regionale, è diverso il peso relativo attribuito ai vari macrosettori responsabili delle emissioni industriali il cui peso totale è pressoché uguale nei due inventari. Per il C₆H₆, sono evidenti differenze nel peso percentuale del macrosettore solventi e dei macrosettori combustione industria e attività produttive.

4.1.3 La regione Liguria

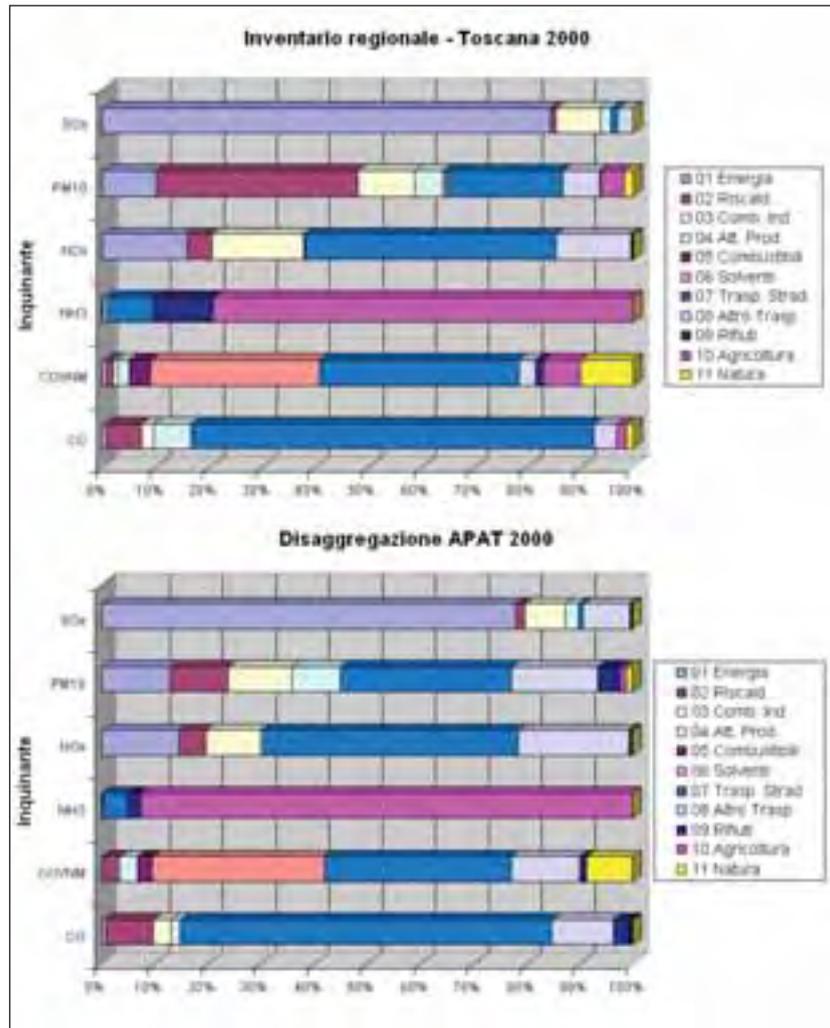
Figura 22: Confronto fra l'inventario locale della regione Liguria anno 2001 e l'inventario disaggregato APAT anno 2000



Per la regione Liguria, il confronto fra l'inventario locale e la disaggregazione APAT (Figura 22) mostra un accordo molto buono per tutti gli inquinanti considerati; alcune differenze si riscontrano nel peso del macrosettore trasporti per le emissioni di NO_x , nel diverso peso percentuale attribuito ai macrosettori industriali (combustione industria e attività produttive) in particolare per gli SO_x (per i quali tuttavia il peso totale dei macrosettori industriali è molto simile nei due approcci) e soprattutto per il diverso peso dei macrosettori rifiuti e agricoltura per NH_3 .

4.1.4 La regione Toscana

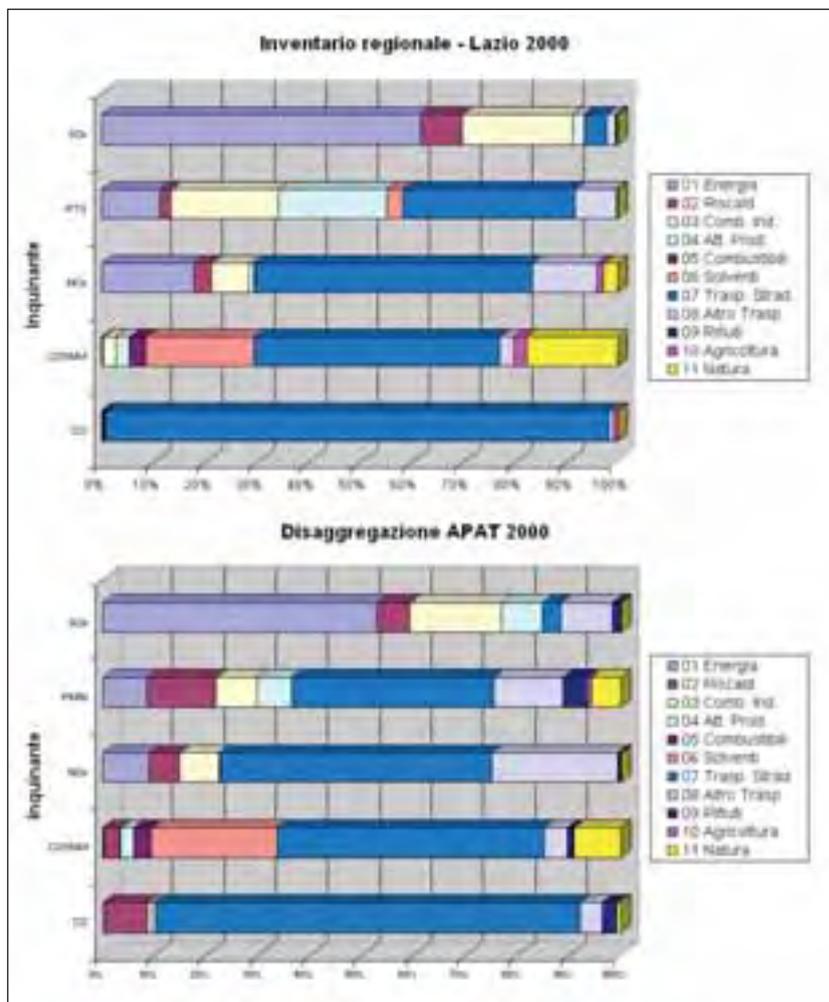
Figura 23: Confronto per l'anno 2000 fra l'inventario locale della regione Toscana e l'inventario disaggregato APAT



Per la regione Toscana, dal confronto riportato in Figura 23 emerge un buon accordo fra la disaggregazione APAT e l'inventario locale. Differenze si riscontrano nel maggior peso dato da APAT al macrosettore altri trasporti per tutti gli inquinanti eccetto NH₃ e nei diversi pesi percentuali dei vari macrosettori per il PM₁₀. Nel dettaglio, APAT sottostima il macrosettore del riscaldamento a favore di quelli dei trasporti (strada e altri). Risultano abbastanza diversi i pesi relativi dei macrosettori rifiuti e agricoltura per NH₃.

4.1.5 La regione Lazio

Figura 24: Confronto per l'anno 2000 fra l'inventario locale della regione Lazio e l'inventario disaggregato APAT

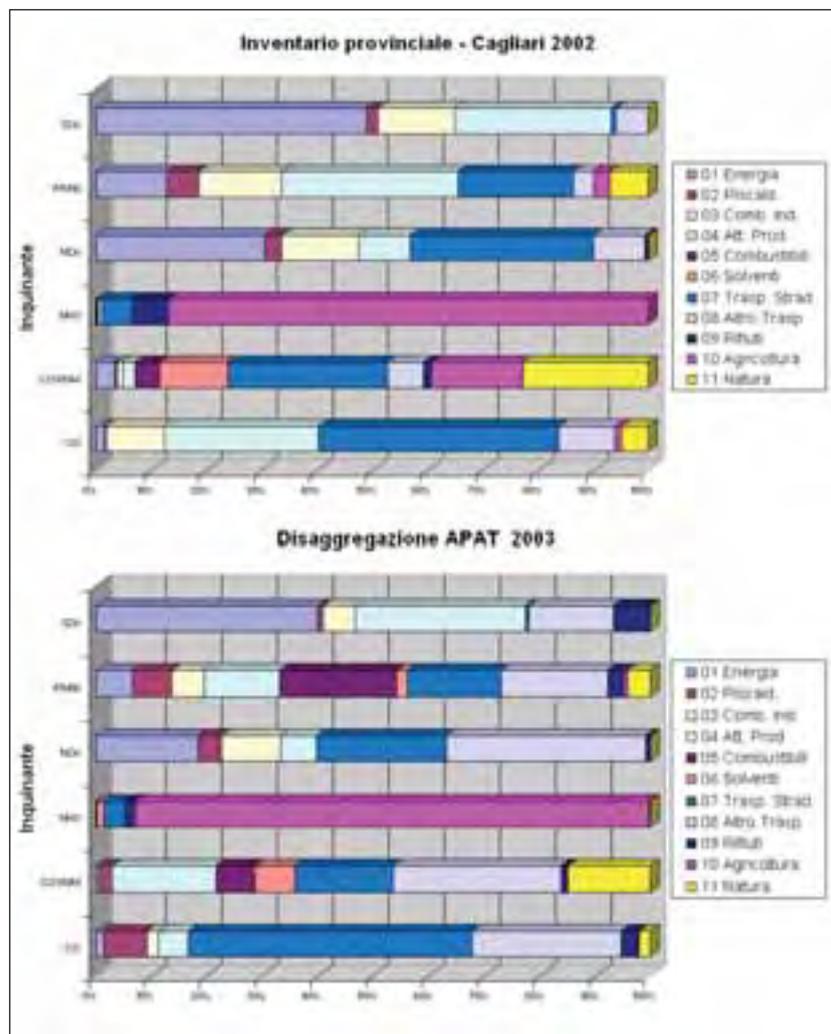


Per la regione Lazio, dal confronto riportato in Figura 24 emerge un buon accordo fra la disaggregazione APAT e l'inventario locale per tutti gli inquinanti meno il particolato; tale discrepanza può essere dovuta principalmente al fatto che si vuole confrontare il PM10 di APAT contro il Particolato Totale Sospeso dell'inventario locale. Differenze si riscontrano nel maggior peso dato da APAT al macrosettore altri trasporti per tutti gli inquinanti e nei diversi pesi relativi dei macrosettori industriali (combustione industriale e attività produttive) come già osservato nei precedenti confronti con altre regioni o province.

4.2 I confronti sull'anno 2003

4.2.1 La provincia di Cagliari

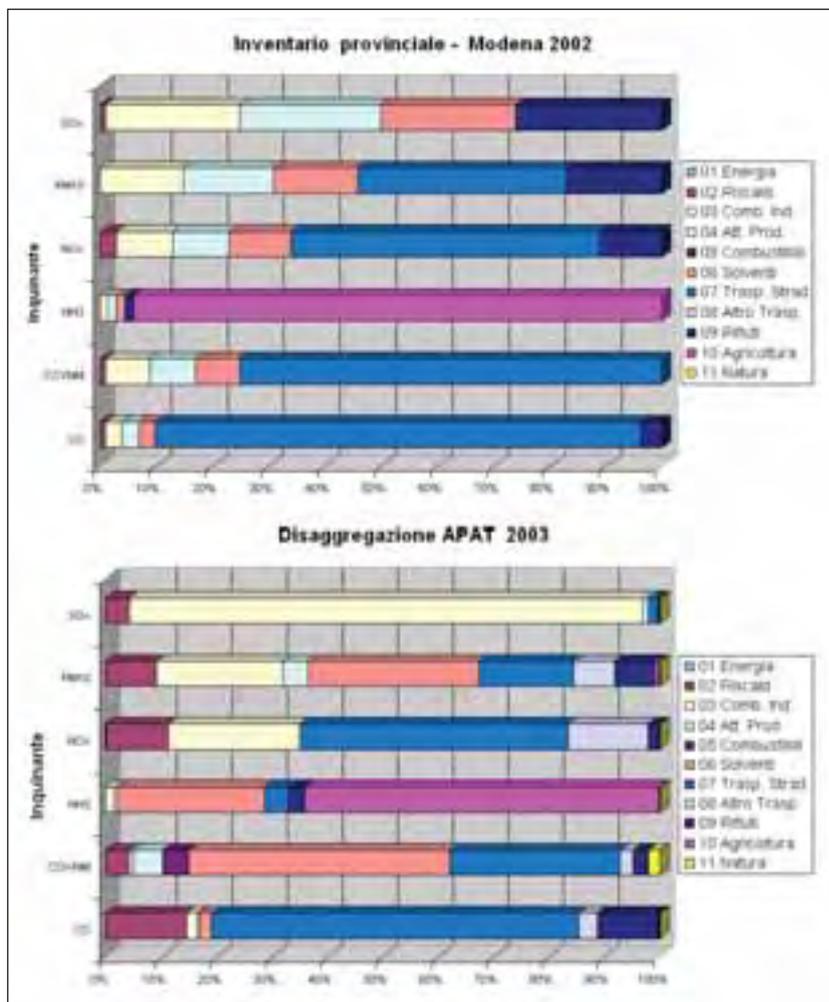
Figura 25: Confronto fra l'inventario locale della provincia di Cagliari anno 2002 e l'inventario disaggregato APAT anno 2003



La Figura 25 riporta il confronto fra l'inventario locale della provincia di Cagliari e la disaggregazione APAT del 2003. Le differenze fra i due inventari sono numerose e forse dovute anche al diverso anno di riferimento considerato. Nel dettaglio, APAT attribuisce un peso maggiore al macrosettore altri trasporti e quindi alle attività portuali per tutti gli inquinanti eccetto NH_3 ; inoltre, nell'inventario APAT si attribuisce al macrosettore combustibili circa il 20% delle emissioni di PM_{10} e al macrosettore del riscaldamento circa il 10% delle emissioni di CO mentre nell'inventario locale tali macrosettori non sono affatto considerati; d'altra parte, APAT giudica trascurabile il contributo del macrosettore agricoltura per i COVNM mentre nell'inventario locale tale contributo è pari al 15%.

4.2.2 La provincia di Modena

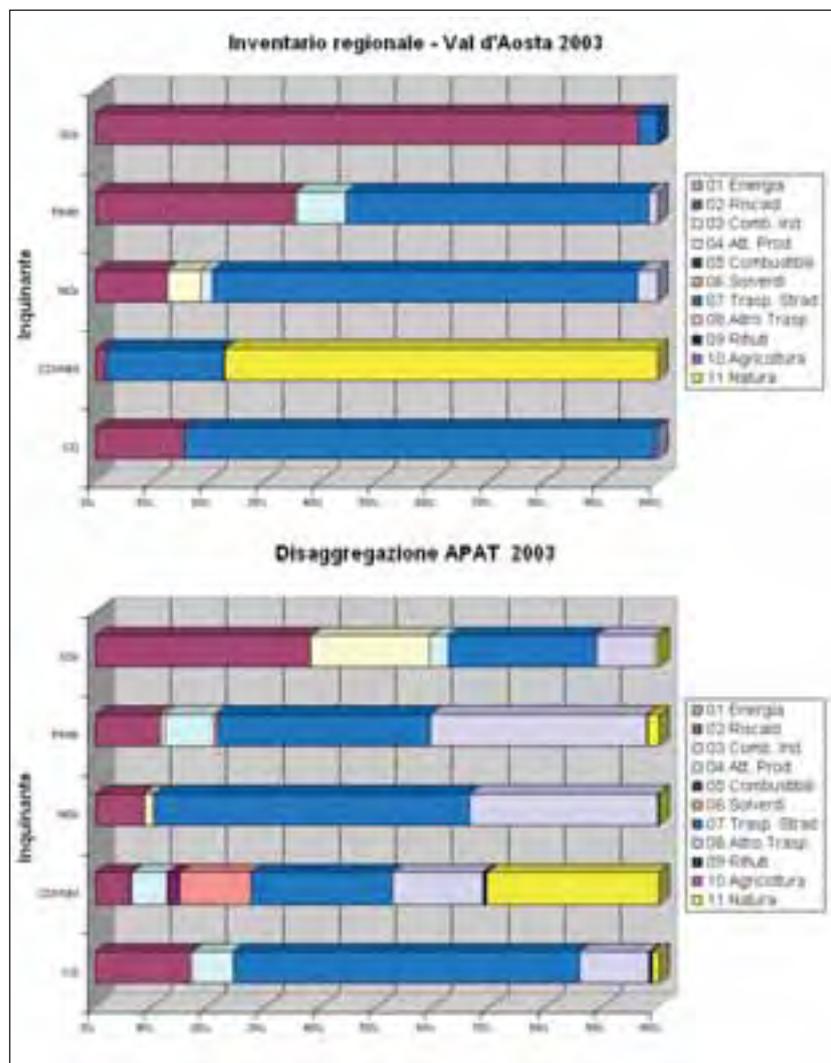
Figura 26: Confronto fra l'inventario locale della provincia di Modena anno 2002 e l'inventario disaggregato APAT anno 2003



Il confronto mostrato in Figura 26 per la provincia di Modena mostra numerose discrepanze fra l'inventario locale e la disaggregazione APAT; in generale, rispetto ad APAT nell'inventario locale sono sovrastimate le emissioni del macrosettore rifiuti per tutti gli inquinanti e sono sottostimate quelle dei macrosettori altri trasporti e riscaldamento. Nei due inventari il macrosettore solventi ha pesi percentuali relativi molto diversi per tutti gli inquinanti (in particolare per COVNM e NH₃).

4.2.3 La regione Val d'Aosta

Figura 27: Confronto fra l'inventario locale della regione Val d'Aosta anno 2003 e l'inventario disaggregato APAT anno 2003



Per la regione Val d'Aosta, il confronto mostrato in Figura 27 mostra numerose discrepanze fra l'inventario locale e la disaggregazione APAT; come già osservato in precedenza, nell'inventario APAT si sovrastimano le emissioni del macrosettore altri trasporti per tutti gli inquinanti e sottostimano quelle dei macrosettori riscaldamento per SO_x e PM₁₀, natura per i COVNM e trasporti su strada per PM₁₀ e NO_x.

5. CONFRONTO TRA DISAGGREGAZIONI PROVINCIALI

5.1 Gli indici utilizzati per i confronti

I risultati della disaggregazione provinciale per l'anno 2000 (in seguito APAT06) sono stati confrontati con le stime precedentemente effettuate da APAT (Liburdi et al., 2004) (in seguito APAT04) per lo stesso anno al fine di validare la metodologia adottata. Questa scelta è stata fatta poiché la disaggregazione APAT04 è stata realizzata con un approccio approfondito che ha previsto, per i macrosettori combustione industriale e attività produttive, l'utilizzo di dati di produzione e capacità produttiva ottenuti da indagini *ad hoc* condotte presso associazioni di categoria. Ciò ha reso il lavoro APAT04 un'ottima pietra di paragone da usare come riferimento per la disaggregazione APAT06, quest'ultima realizzata secondo un approccio rigoroso e trasparente ma più rapido e semplificato, con l'obiettivo di rendere la procedura di disaggregazione riproducibile e facilmente replicabile per i vari anni.

Per operare i confronti si è preso spunto dall'approccio utilizzato nell'ambito del Progetto "Inventari delle emissioni e piani di risanamento della qualità dell'aria" del Tavolo Tecnico Interagenziale e finalizzato a valutare le differenze tra approccio *top-down* e *bottom-up*.

Sono stati calcolati i seguenti indici:

Indice Relativo: Questo indice è definito come il rapporto tra la differenza e la somma delle coppie di dati:

$$I_R = (E_{APAT06} - E_{APAT04}) / (E_{APAT06} + E_{APAT04})$$

Per trattare i casi di instabilità numerica dovuta a valori molto prossimi allo zero, il valore dell'indice è stato opportunamente aggiornato tenendo conto dei percentili della sua distribuzione.

Tale indice assume valori tra -1 ed +1 ed ha una distribuzione simmetrica centrata attorno allo zero. Valori dell'indice "prossimi" allo zero sono relativi a coppie di dati più simili tra loro (si è scelto come *range* di concordanza l'intervallo [-s, s], con s deviazione standard degli indici calcolati per tutti i macrosettori). Viceversa, valori più vicini a -1 o ad +1 indicheranno rispettivamente situazione di "sottostima" o di "sovrastima".

Indice Logaritmico: Tale indice si ottiene come il rapporto tra le due stime:

$$I_L = E_{APAT06} / E_{APAT04}$$

Si è scelto di considerare come "simili" quei valori che rientrassero tra 0.5 (variazione del 100% in difetto) e 2 (variazione del 100% in eccesso). L'indice viene detto "logaritmico" dato che conviene rappresentarlo in scala logaritmica al fine di rendere simmetrico l'intervallo tra 0.5 e 2 attorno al valore 1. Per tale indice, il *range* di concordanza è rappresentato dall'intervallo 0.5 - 2.

Coefficiente di concordanza di Lin: tale coefficiente valuta la correlazione fra due misure che dovrebbero cadere su una retta passante per l'origine con una inclinazione di 45°. I risultati relativi a tale indice vengono riportati al paragrafo 5.1.3.

5.1.1 Confronti provinciali

Per ciascun inquinante considerato viene presentata una tabella riassuntiva dei risultati ottenuti relativi agli indici I_R e I_L . In ogni tabella, per ciascuno dei due indici e per

ciascun macrosettore, riportiamo sia il numero di province N per cui il valore corrispondente cade all'interno del *range* di concordanza tra le due stime, sia il corrispondente valore percentuale. Per il solo indice I_R riportiamo la medesima informazione anche per quanto riguarda gli intervalli di sovrastima e di sottostima. Per convenzione, si è scelto di considerare come critici (nel senso di un mancato accordo tra le due disaggregazioni provinciali) quei macrosettori per cui le percentuali di valori nel *range* di concordanza fossero al di sotto di una opportuna soglia. Più precisamente, i criteri adottati per l'identificazione di criticità sono stati i seguenti:

I_R : percentuale di valori all'interno del *range* di concordanza inferiore al 50%; percentuale di valori all'interno delle zone di sovrastima e sottostima superiore al 25%, rispettivamente.

I_L : percentuale di valori all'interno del *range* di concordanza inferiore al 50%.

In Tabella 7 riportiamo i valori dei due indici calcolati per il PM10. I valori assunti dagli indici indicano un buon accordo, senza quasi nessuna situazione critica di divergenza tra le due disaggregazioni provinciali, salvo i casi dei macrosettori attività produttive e rifiuti per i quali si osserva una sovrastima di APAT06 rispetto alle stime APAT04.

Tabella 7: PM10 (confronti provinciali)

| Macrosettore | I_R (s = 0.25) | | | | | | I_L | |
|---|--|-----|---------------------------------------|-----|---------------------------------------|----|--|-----|
| | Valori nel <i>range</i> di concordanza | | Valori nel <i>range</i> di sovrastima | | Valori nel <i>range</i> di sottostima | | Valori nel <i>range</i> di concordanza | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 01 Energia | 92 | 89 | 1 | 1 | 10 | 10 | 93 | 90 |
| 02 Riscaldamento | 63 | 61 | 14 | 14 | 26 | 25 | 70 | 68 |
| 03 Combustione Industria | 71 | 69 | 18 | 17 | 14 | 14 | 84 | 82 |
| 04 Attività Produttive | 59 | 57 | 28 | 27* | 16 | 16 | 73 | 71 |
| 05 Gestione Combustibili | 88 | 85 | 5 | 5 | 10 | 10 | 88 | 85 |
| 06 Solventi | 101 | 98 | 0 | 0 | 2 | 2 | 102 | 99 |
| 07 Traffico su strada | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 08 Altri Trasporti | 94 | 91 | 7 | 7 | 2 | 2 | 97 | 94 |
| 09 Rifiuti | 54 | 52 | 31 | 30* | 18 | 17 | 77 | 75 |
| 10 Agricoltura | 95 | 92 | 2 | 2 | 6 | 6 | 96 | 93 |
| 11 Natura | 69 | 67 | 15 | 15 | 19 | 18 | 80 | 78 |
| * = criticità N = numero di province | | | | | | | | |

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto (Tabella 8) si evidenziano delle divergenze tra le stime, soprattutto per quanto riguarda alcuni macrosettori industriali (energia, combustione industriale e attività produttive). Ciò è principalmente imputabile alla diversa scelta delle *proxy* nei due approcci per la maggior parte delle attività che cadono in tali settori (le stime provinciali di APAT06 sono state ottenute facendo largo uso del numero di addetti alle unità locali). Si evidenzia poi una sovrastima per quanto riguarda il trattamento dei rifiuti e delle discariche.

Tabella 8: NO_x (confronti provinciali)

| | I_R (s = 0.33) | | | | | | I_L | |
|---|---------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|----|---------------------------------|-----|
| | Valori nel range di concordanza | | Valori nel range di sovrastima | | Valori nel range di sottostima | | Valori nel range di concordanza | |
| Macrosettore | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 01 Energia | 58 | 56 | 34 | 33* | 11 | 11 | 91 | 88 |
| 02 Riscaldamento | 102 | 99 | 0 | 0 | 1 | 1 | 102 | 99 |
| 03 Combustione Industria | 67 | 65 | 29 | 28* | 7 | 7 | 67 | 65 |
| 04 Attività Produttive | 41 | 40* | 54 | 52* | 8 | 8 | 54 | 52 |
| 05 Gestione Combustibili | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 06 Solventi | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 07 Traffico su strada | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 08 Altri Trasporti | 91 | 88 | 11 | 11 | 1 | 1 | 91 | 88 |
| 09 Rifiuti | 55 | 53 | 35 | 34* | 13 | 13 | 56 | 54 |
| 10 Agricoltura | 97 | 94 | 1 | 1 | 5 | 5 | 97 | 94 |
| 11 Natura | 86 | 83 | 9 | 9 | 8 | 8 | 86 | 83 |
| * = criticità N = numero di province | | | | | | | | |

Per quanto riguarda gli ossidi di zolfo (Tabella 9), valgono considerazioni analoghe a quelle fatte per gli ossidi di azoto, per quanto riguarda i macrosettori industriali (combustione industriale e attività produttive). Emergono divergenze anche per i macrosettori relativi alla combustione non industriale e al trattamento dei rifiuti.

Tabella 9: SO_x (confronti provinciali)

| | I_R (s = 0.35) | | | | | | I_L | |
|--------------------------|---------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|----|---------------------------------|-----|
| | Valori nel range di concordanza | | Valori nel range di sovrastima | | Valori nel range di sottostima | | Valori nel range di concordanza | |
| Macrosettore | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 01 Energia | 92 | 89 | 1 | 1 | 10 | 10 | 92 | 89 |
| 02 Riscaldamento | 49 | 48* | 46 | 45* | 8 | 8 | 47 | 46* |
| 03 Combustione Industria | 54 | 52 | 31 | 30* | 18 | 17 | 53 | 51 |
| 04 Attività Produttive | 48 | 47* | 51 | 50* | 4 | 4 | 61 | 59 |
| 05 Gestione Combustibili | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 06 Solventi | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 07 Traffico su strada | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 08 Altri Trasporti | 81 | 79 | 21 | 20 | 1 | 1 | 80 | 78 |

segue - Tabella 9: SO_x (confronti provinciali)

| | $I_R (s = 0.35)$ | | | | | | I_L | |
|---|---------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|----|---------------------------------|-----|
| | Valori nel range di concordanza | | Valori nel range di sovrastima | | Valori nel range di sottostima | | Valori nel range di concordanza | |
| Macrosettore | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 09 Rifiuti | 70 | 68 | 33 | 32* | 0 | 0 | 55 | 53 |
| 10 Agricoltura | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 11 Natura | 81 | 79 | 9 | 9 | 13 | 13 | 80 | 78 |
| * = criticità N = numero di province | | | | | | | | |

In Tabella 10 riportiamo i risultati dei confronti relativi ai composti organici volatili non metanici. Complessivamente l'accordo tra le due stime è soddisfacente, si segnalano tuttavia divergenze per quanto riguarda i macrosettori altri trasporti, rifiuti e natura.

Tabella 10: COVNM (confronti provinciali)

| | $I_R (s = 0.26)$ | | | | | | I_L | |
|---|---------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| | Valori nel range di concordanza | | Valori nel range di sovrastima | | Valori nel range di sottostima | | Valori nel range di concordanza | |
| Macrosettore | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 01 Energia | 101 | 98 | 1 | 1 | 1 | 1 | 101 | 98 |
| 02 Riscaldamento | 63 | 61 | 19 | 18 | 21 | 20 | 73 | 71 |
| 03 Combustione Industria | 61 | 59 | 25 | 24 | 17 | 17 | 70 | 68 |
| 04 Attività Produttive | 76 | 74 | 10 | 10 | 17 | 17 | 87 | 84 |
| 05 Gestione Combustibili | 88 | 85 | 6 | 6 | 9 | 9 | 95 | 92 |
| 06 Solventi | 87 | 84 | 6 | 6 | 10 | 10 | 97 | 94 |
| 07 Traffico su strada | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 08 Altri Trasporti | 52 | 50 | 8 | 8 | 43 | 42* | 75 | 73 |
| 09 Rifiuti | 65 | 63 | 29 | 28* | 9 | 9 | 82 | 80 |
| 10 Agricoltura | 98 | 95 | 2 | 2 | 3 | 3 | 100 | 97 |
| 11 Natura | 57 | 55 | 11 | 11 | 35 | 34* | 67 | 65 |
| * = criticità N = numero di province | | | | | | | | |

L'ammoniaca (Tabella 11) mostra una divergenza tra le stime APAT06 e APAT04 per quanto riguarda i macrosettori combustione industriale e attività produttive. I valori dell'indice I_R al di fuori del range di concordanza per il macrosettore attività produttive si possono, comunque, considerare trascurabili in quanto i percentili della distribuzione sono estremamente bassi.

Tabella 11: NH₃ (confronti provinciali)

| | I_R (s = 0.36) | | | | | | I_L | |
|---|---------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|----|---------------------------------|-----|
| | Valori nel range di concordanza | | Valori nel range di sovrastima | | Valori nel range di sottostima | | Valori nel range di concordanza | |
| Macrosettore | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 01 Energia | 102 | 99 | 1 | 1 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 02 Riscaldamento | 76 | 74 | 2 | 2 | 25 | 24 | 73 | 71 |
| 03 Combustione Industria | 54 | 52 | 42 | 41* | 7 | 7 | 48 | 47* |
| 04 Attività Produttive | 19 | 18* | 77 | 75* | 7 | 7 | 95 | 92 |
| 05 Gestione Combustibili | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 06 Solventi | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 07 Traffico su strada | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 08 Altri Trasporti | 97 | 94 | 6 | 6 | 0 | 0 | 94 | 91 |
| 09 Rifiuti | 88 | 85 | 4 | 4 | 11 | 11 | 87 | 84 |
| 10 Agricoltura | 89 | 86 | 13 | 13 | 1 | 1 | 87 | 84 |
| 11 Natura | 76 | 74 | 10 | 10 | 17 | 17 | 75 | 73 |
| * = criticità N = numero di province | | | | | | | | |

Per il monossido di carbonio (Tabella 12) si evidenzia una divergenza tra le stime soprattutto per i macrosettori combustione industriale e attività produttive come per gli ossidi di azoto e di zolfo. Vi è anche una leggera sovrastima da parte di APAT06 per quanto riguarda il trattamento dei rifiuti e le discariche.

Tabella 12: CO (confronti provinciali)

| | I_R (s = 0.33) | | | | | | I_L | |
|--------------------------|---------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|----|---------------------------------|-----|
| | Valori nel range di concordanza | | Valori nel range di sovrastima | | Valori nel range di sottostima | | Valori nel range di concordanza | |
| Macrosettore | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 01 Energia | 90 | 87 | 1 | 1 | 12 | 12 | 90 | 87 |
| 02 Riscaldamento | 69 | 67 | 13 | 13 | 21 | 20 | 69 | 67 |
| 03 Combustione Industria | 30 | 29* | 65 | 63* | 8 | 8 | 30 | 29* |
| 04 Attività Produttive | 50 | 49* | 48 | 47* | 5 | 5 | 57 | 55 |
| 05 Gestione Combustibili | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 06 Solventi | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 07 Traffico su strada | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 08 Altri Trasporti | 83 | 81 | 5 | 5 | 15 | 15 | 84 | 82 |

segue - Tabella 12: CO (confronti provinciali)

| | I_R (s = 0.33) | | | | | | I_L | |
|---|---------------------------------|----|--------------------------------|-----|--------------------------------|----|---------------------------------|----|
| | Valori nel range di concordanza | | Valori nel range di sovrastima | | Valori nel range di sottostima | | Valori nel range di concordanza | |
| Macrosettore | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 09 Rifiuti | 57 | 55 | 31 | 30* | 15 | 15 | 58 | 56 |
| 10 Agricoltura | 97 | 94 | 1 | 1 | 5 | 5 | 97 | 94 |
| 11 Natura | 82 | 80 | 10 | 10 | 11 | 11 | 83 | 81 |
| * = criticità N = numero di province | | | | | | | | |

Il benzene (Tabella 13) mostra complessivamente una buona aderenza tra le stime provinciali, fatta eccezione per il macrosettore gestione combustibili ed il macrosettore altri trasporti.

Tabella 13: C₆H₆ (confronti provinciali)

| | I_R (s = 0.17) | | | | | | I_L | |
|---|---------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| | Valori nel range di concordanza | | Valori nel range di sovrastima | | Valori nel range di sottostima | | Valori nel range di concordanza | |
| Macrosettore | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 01 Energia | 100 | 97 | 0 | 0 | 3 | 3 | 100 | 97 |
| 02 Riscaldamento | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 03 Combustione Industria | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 04 Attività Produttive | 72 | 70 | 18 | 17 | 13 | 13 | 76 | 74 |
| 05 Gestione Combustibili | 52 | 50 | 36 | 35* | 15 | 15 | 97 | 94 |
| 06 Solventi | 72 | 70 | 10 | 10 | 21 | 20 | 91 | 88 |
| 07 Traffico su strada | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 08 Altri Trasporti | 57 | 55 | 12 | 12 | 34 | 33* | 84 | 82 |
| 09 Rifiuti | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 10 Agricoltura | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| 11 Natura | 103 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 | 100 |
| * = criticità N = numero di province | | | | | | | | |

In definitiva, i risultati relativi agli indici I_R e I_L mostrano una buona concordanza per PM10 e benzene, mentre per il monossido di carbonio e gli ossidi di azoto e di zolfo si osservano le maggiori divergenze per i macrosettori combustione industriale e attività produttive. Per quanto riguarda il macrosettore rifiuti si evidenziano discordanze per diversi inquinanti.

5.1.2 Confronti regionali

Di seguito si riportano i risultati relativi ai confronti su scala regionale effettuati con gli indici I_R e I_L usati precedentemente.

Per quanto riguarda il PM10 (Tabella 14) anche a livello regionale si conferma un buon accordo tra le stime APAT06 e APAT04 come già evidenziato a livello provinciale, salvo una sottostima per quanto riguarda il macrosettore del riscaldamento.

Tabella 14: PM10 (confronti regionali)

| | I_R (s = 0.25) | | | | | | I_L | |
|--------------------------|---------------------------------|-----|--------------------------------|----|--------------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| | Valori nel range di concordanza | | Valori nel range di sovrastima | | Valori nel range di sottostima | | Valori nel range di concordanza | |
| Macrosettore | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 01 Energia | 20 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 02 Riscaldamento | 12 | 60 | 1 | 5 | 7 | 35* | 12 | 60 |
| 03 Combustione Industria | 15 | 75 | 1 | 5 | 4 | 20 | 16 | 80 |
| 04 Attività Produttive | 17 | 85 | 2 | 10 | 1 | 5 | 18 | 90 |
| 05 Gestione Combustibili | 13 | 65 | 2 | 10 | 5 | 25 | 13 | 65 |
| 06 Solventi | 20 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 07 Traffico su strada | 20 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 08 Altri Trasporti | 17 | 85 | 2 | 10 | 1 | 5 | 18 | 90 |
| 09 Rifiuti | 14 | 70 | 4 | 20 | 2 | 10 | 16 | 80 |
| 10 Agricoltura | 18 | 90 | 0 | 0 | 2 | 10 | 19 | 95 |
| 11 Natura | 14 | 70 | 3 | 15 | 3 | 15 | 16 | 80 |
| * = criticità | | | | | | | | |
| N = numero di province | | | | | | | | |

Per quanto riguarda gli altri inquinanti, i cambiamenti più evidenti nel passaggio dalla scala provinciale a quella regionale sono quelli relativi agli ossidi di azoto e di zolfo e ai composti organici volatili non metanici.

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto (Tabella 15), si osserva una sovrastima relativa ai macrosettori attività produttive, rifiuti e agricoltura, mentre per gli altri macrosettori industriali non si osservano divergenze. Rispetto alle stime provinciali si osserva un accostamento migliore per i macrosettori energia e combustione industriale.

Tabella 15: NO_x (confronti regionali)

| | $I_R (s = 0.20)$ | | | | | | I_L | |
|---|---------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|----|---------------------------------|-----|
| | Valori nel range di concordanza | | Valori nel range di sovrastima | | Valori nel range di sottostima | | Valori nel range di concordanza | |
| Macrosettore | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 01 Energia | 19 | 95 | 0 | 0 | 1 | 5 | 19 | 95 |
| 02 Riscaldamento | 18 | 90 | 2 | 10 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 03 Combustione Industria | 14 | 70 | 3 | 15 | 3 | 15 | 17 | 85 |
| 04 Attività Produttive | 10 | 50 | 7 | 35* | 3 | 15 | 12 | 60 |
| 05 Gestione Combustibili | 20 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 06 Solventi | 20 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 07 Traffico su strada | 20 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 08 Altri Trasporti | 14 | 70 | 5 | 25 | 1 | 5 | 17 | 85 |
| 09 Rifiuti | 11 | 55 | 6 | 30* | 3 | 15 | 12 | 60 |
| 10 Agricoltura | 10 | 50 | 8 | 40* | 2 | 10 | 17 | 85 |
| 11 Natura | 15 | 75 | 3 | 15 | 2 | 10 | 16 | 80 |
| * = criticità N = numero di province | | | | | | | | |

I macrosettori critici a livello regionale per gli ossidi di zolfo (Tabella 16) sono il riscaldamento e altri trasporti. Gli altri macrosettori che avevano evidenziato una divergenza tra le stime provinciali mostrano invece un buon grado di accordo.

Tabella 16: SO_x (confronti regionali)

| | $I_R (s = 0.24)$ | | | | | | I_L | |
|--------------------------|---------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|----|---------------------------------|-----|
| | Valori nel range di concordanza | | Valori nel range di sovrastima | | Valori nel range di sottostima | | Valori nel range di concordanza | |
| Macrosettore | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 01 Energia | 20 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 02 Riscaldamento | 10 | 50 | 7 | 35* | 3 | 15 | 12 | 60 |
| 03 Combustione Industria | 12 | 60 | 3 | 15 | 5 | 25 | 14 | 70 |
| 04 Attività Produttive | 16 | 80 | 2 | 10 | 2 | 10 | 18 | 90 |
| 05 Gestione Combustibili | 20 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 06 Solventi | 20 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 07 Traffico su strada | 20 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 08 Altri Trasporti | 13 | 65 | 6 | 30* | 1 | 5 | 15 | 75 |

segue - Tabella 16: SO_x (confronti regionali)

| | I_R (s = 0.24) | | | | | | I_L | |
|---|---------------------------------|-----|--------------------------------|----|--------------------------------|----|---------------------------------|-----|
| | Valori nel range di concordanza | | Valori nel range di sovrastima | | Valori nel range di sottostima | | Valori nel range di concordanza | |
| Macrosettore | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 09 Rifiuti | 19 | 95 | 1 | 5 | 0 | 0 | 19 | 95 |
| 10 Agricoltura | 20 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 11 Natura | 14 | 70 | 2 | 10 | 4 | 20 | 16 | 80 |
| * = criticità N = numero di province | | | | | | | | |

In Tabella 17 riportiamo i risultati relativi ai composti organici volatili diversi dal metano; i macrosettori per i quali si osservano differenze tra le stime sono il riscaldamento, altri trasporti e rifiuti.

Tabella 17: COVNM (confronti regionali)

| | I_R (s = 0.21) | | | | | | I_L | |
|---|---------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| | Valori nel range di concordanza | | Valori nel range di sovrastima | | Valori nel range di sottostima | | Valori nel range di concordanza | |
| Macrosettore | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 01 Energia | 19 | 95 | 0 | 0 | 1 | 5 | 20 | 100 |
| 02 Riscaldamento | 9 | 45* | 4 | 20 | 7 | 35* | 13 | 65 |
| 03 Combustione Industria | 12 | 60 | 5 | 25 | 3 | 15 | 16 | 80 |
| 04 Attività Produttive | 15 | 75 | 1 | 5 | 4 | 20 | 18 | 90 |
| 05 Gestione Combustibili | 19 | 95 | 0 | 0 | 1 | 5 | 20 | 100 |
| 06 Solventi | 19 | 95 | 1 | 5 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 07 Traffico su strada | 20 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 08 Altri Trasporti | 7 | 35* | 4 | 20 | 9 | 45* | 11 | 55 |
| 09 Rifiuti | 13 | 65 | 6 | 30* | 1 | 5 | 17 | 85 |
| 10 Agricoltura | 19 | 95 | 1 | 5 | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 11 Natura | 13 | 65 | 2 | 10 | 5 | 25 | 15 | 75 |
| * = criticità N = numero di province | | | | | | | | |

5.1.3 Coefficiente di concordanza di Lin

Al fine di approfondire ulteriormente i confronti tra i due insiemi di stime si è fatto ricorso ad un coefficiente di concordanza, proposto da Lin nel 1989 per osservazioni di carattere quantitativo continuo, che valuta la correlazione fra due misure che dovrebbero cadere su una retta passante per l'origine con una inclinazione di 45°.

L'espressione del coefficiente è la seguente:

$$\rho_L = \frac{2s_{xy}}{s_x^2 + s_y^2 + (\bar{x} - \bar{y})^2}$$

dove \bar{x} e \bar{y} sono le medie delle osservazioni e

$$s_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2, \quad s_y^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \quad \text{e} \quad s_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

sono rispettivamente, le varianze dei due insiemi di osservazioni e la loro covarianza. Tale coefficiente assume valori tra 1 (massima concordanza tra i due insiemi di valori) e -1 (massima discordanza). Un valore nullo del coefficiente denota una situazione in cui non vi è né concordanza né discordanza. L'indice è sensibile alla presenza di valori anomali.

In Tabella 18 riportiamo i valori del coefficiente di concordanza calcolato per tutti gli inquinanti e i macrosettori considerati. Si è scelto di indicare come soglia di criticità un valore del coefficiente inferiore a 0.70.

Tabella 18: Coefficiente di concordanza di Lin per le stime provinciali

| Macrosettore | PM10 | NO _x | SO _x | COVNM | NH ₃ | CO | C ₆ H ₆ |
|---|-------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|--------|-------------------------------|
| 01 Energia | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.97 | 1.00 | 0.99 | 0.96 |
| 02 Riscaldamento | 0.71 | 0.99 | 0.84 | 0.68* | 0.80 | 0.66* | 1.00 |
| 03 Combustione Industria | 0.46* | 0.70 | 0.31* | 0.27* | 0.34* | -0.01* | 1.00 |
| 04 Attività Produttive | 0.34* | 0.83 | 0.93 | 0.57* | 0.01* | 0.73 | 0.22* |
| 05 Gestione Combustibili | 0.03* | 1.00 | 1.00 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 0.82 |
| 06 Solventi | 0.94 | 1.00 | 1.00 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 0.99 |
| 07 Traffico su strada | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 08 Altri Trasporti | 0.74 | 0.68* | 0.73 | 0.50* | 0.75 | 0.64* | 0.63* |
| 09 Rifiuti | 0.75 | 0.63* | 1.00 | 0.75 | 0.89 | 0.65* | 1.00 |
| 10 Agricoltura | 0.68* | 0.59* | 1.00 | 0.83 | 0.88 | 0.71 | 1.00 |
| 11 Natura | 0.85 | 0.85 | 0.00* | 0.83 | 0.85 | 0.85 | 1.00 |
| * = criticità N = numero di province | | | | | | | |

Per quanto riguarda il PM10 i valori di ρ_c indicano situazioni di mancato accordo tra le stime relativamente ai macrosettori combustione industriale ($\rho_c=0.46$) e attività produttive ($\rho_c=0.34$). Per il macrosettore gestione combustibili il valore pressoché nullo sta ad indicare una situazione in cui non si può concludere che vi sia una situazione di concordanza o di discordanza. Per il macrosettore agricoltura si registra un valore del coefficiente appena inferiore alla soglia ($\rho_c=0.68$).

In generale i macrosettori che presentano maggiori criticità (valori inferiori a $\rho_c=0.70$) sono combustione industriale, attività produttive e altri trasporti.

Nella Figura 28 riportiamo una serie di *scatter-plot* per i diversi macrosettori relativi alle stime provinciali APAT06 e APAT04 di PM10.

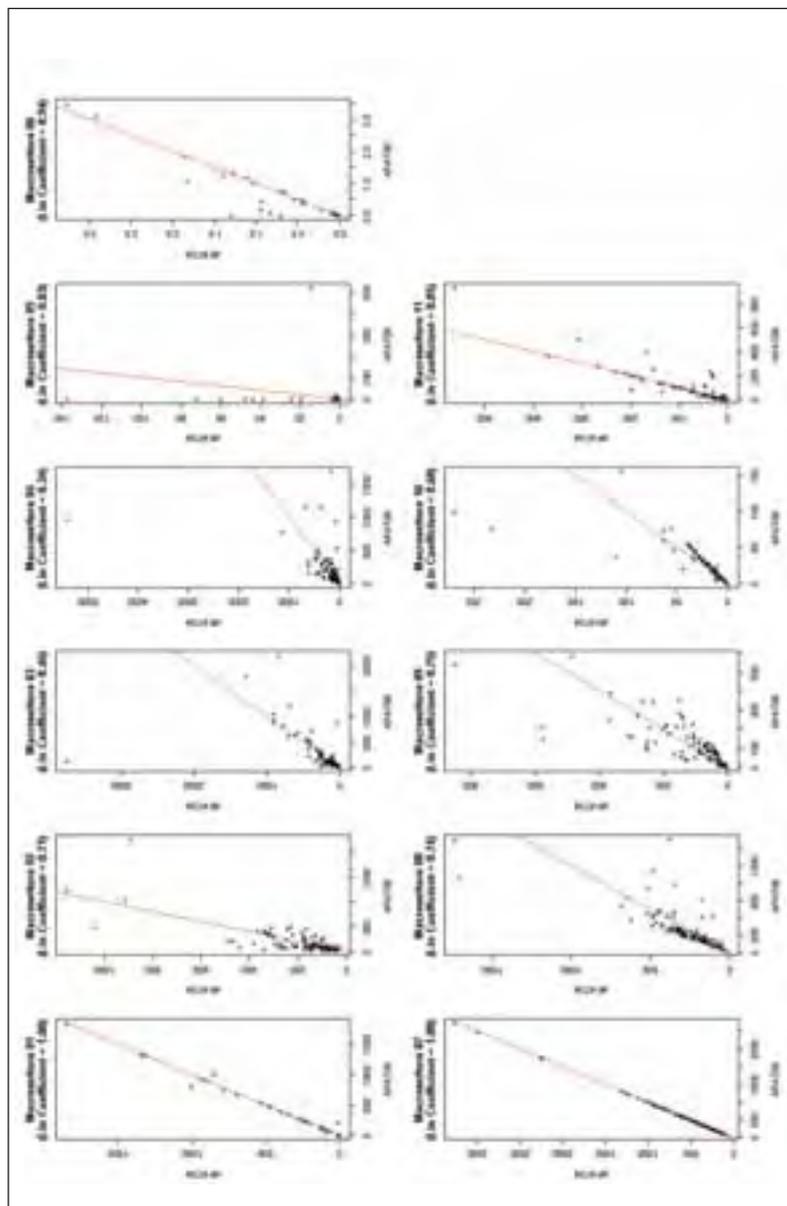
Per quanto riguarda il macrosettore combustione industriale ($\rho_c=0.46$) si osserva una coppia di valori anomali molto distante dalla bisettrice del primo e terzo quadrante per la provincia di Taranto. Escludendo Taranto dall'analisi il valore del coefficiente di concordanza di Lin raggiunge il valore 0.80. Ciò conferma l'elevata sensibilità della metodologia ai valori anomali e della necessità di un'analisi di robustezza agli *outliers*. In appendice sono riportati gli *scatter-plot* relativi ad ogni inquinante, sia a livello di confronto tra province che a livello regionale.

Nella Tabella 19 riportiamo i valori del coefficiente di Lin per le stime regionali. In generale osserviamo che si ottengono valori più elevati dei coefficienti e quindi una maggiore concordanza tra i due insiemi di stime a livello regionale.

Tabella 19: Coefficiente di concordanza di Lin per le stime regionali

| Macrosettore | PM10 | NO _x | SO _x | COVNM | NH ₃ | CO | C ₆ H ₆ |
|---|--------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|--------|-------------------------------|
| 01 Energia | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 0.95 |
| 02 Riscaldamento | 0.61* | 0.99 | 0.92 | 0.60* | 0.77 | 0.58* | 1.00 |
| 03 Combustione Industria | 0.74 | 0.86 | 0.56* | 0.57* | 0.39* | -0.09* | 1.00 |
| 04 Attività Produttive | 0.52* | 0.92 | 0.95 | 0.77 | 0.01* | 0.70 | 0.25* |
| 05 Gestione Combustibili | -0.05* | 1.00 | 1.00 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 0.77 |
| 06 Solventi | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 0.99 |
| 07 Traffico su strada | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 08 Altri Trasporti | 0.90 | 0.78 | 0.71 | 0.58* | 0.81 | 0.70 | 0.69* |
| 09 Rifiuti | 0.83 | 0.72 | 1.00 | 0.78 | 0.80 | 0.73 | 1.00 |
| 10 Agricoltura | 0.78 | 0.69* | 1.00 | 0.96 | 0.90 | 0.79 | 1.00 |
| 11 Natura | 0.82 | 0.82 | 0.00* | 0.78 | 0.82 | 0.82 | 1.00 |
| * = criticità N = numero di province | | | | | | | |

Figura 28: PM10: Scatter plot per macrosettore delle stime provinciali APAT06 e APAT04 e coefficiente di concordanza di Lin



6. CONCLUSIONI

Le emissioni provinciali presentate in questo rapporto sono state ottenute applicando la metodologia di disaggregazione *top-down* alle stime delle emissioni nazionali. Inoltre per il macrosettore trasporti su strada è stata applicata un'analisi statistica multivariata per il solo anno 2003 al fine di caratterizzare meglio le emissioni rispetto a variabili legate soprattutto alla composizione del parco veicolare. Ciò rende più preciso il confronto fra le province con riferimento al 2003, ma introduce un elemento di discontinuità nelle serie storiche che tuttavia non inficia il confronto temporale con gli anni precedenti effettuato a livello di macrosettore, essendo le variazioni complessive

del macrosettore trasporti introdotte con questi indici di variazione per il 2003 di piccola entità.

L'analisi dei dati mostra un *trend* decrescente per tutti gli inquinanti fatta eccezione per l'ammoniaca che presenta valori emissivi nel 2003 superiori al 1995 per svariate province. Le province con emissioni più consistenti sono quelle a forte vocazione industriale, con parco veicolare molto numeroso, più densamente popolate e con infrastrutture portuali.

Confronti qualitativi effettuati con i dati degli inventari locali a disposizione confermano che vi sono delle discordanze dovute alle differenti disponibilità di dati e alle specificità dei due approcci. È auspicabile pertanto che tutte le regioni e le province realizzino un proprio inventario delle emissioni. In tale ottica, l'inventario nazionale delle emissioni dovrebbe risultare come somma di inventari locali e fornire quindi stime il più possibile fedeli e rappresentative delle diverse realtà per i vari inquinanti nei differenti macrosettori. In mancanza di inventari regionali e provinciali, la disponibilità di un inventario disaggregato a livello provinciale con metodologia *top-down* risulta comunque un valido strumento per costruire dei trend temporali e fare confronti fra diverse entità territoriali.

La comparazione della presente disaggregazione provinciale con quella precedentemente realizzata in APAT conferma una discreta concordanza tra le due banche dati, le criticità più evidenti si riscontrano relativamente ai macrosettori combustione industriale e attività produttive per il monossido di carbonio e per gli ossidi di azoto e di zolfo e sono dovute alla diversità delle *proxy* utilizzate. Nella disaggregazione APAT04, infatti, sono stati utilizzati come variabili *proxy* dati di capacità produttiva e produzione richiesti direttamente alle varie associazioni di categoria o ai singoli impianti mentre nella disaggregazione APAT06 si è fatto largo impiego di dati ISTAT relativi agli addetti alle unità locali imprese. Ciò comporta che il lavoro APAT04 risulta più dettagliato nelle stime, ma d'altra parte richiede la disponibilità di un volume di dati molto consistente da ottenere ed elaborare; il lavoro APAT06 utilizza un approccio più semplificato (minor volume di dati di più facile reperibilità) che permette di elaborare le stime delle emissioni in maniera trasparente e riproducibile in tempi più ristretti.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Servizio Sviluppo sostenibile e cambiamenti climatici dell'APAT e in particolare Riccardo De Lauretis per aver fornito i dati dell'inventario nazionale delle emissioni e per le utili indicazioni date nel corso del lavoro.

Si ringrazia ARPA Lombardia e in particolare Elisabetta Angelino, Edoardo Peroni e Giuseppe Fossati per l'aiuto fornito nel reperimento di alcune *proxy* e per le elaborazioni cartografiche relative alle vie di navigazioni interne, alla rete stradale, alla rete di distribuzione SNAM ed alla rete ferroviaria.

Si ringrazia Pier Giorgio Catoni dell'ENEA per aver fornito i bilanci energetici regionali del 1995 e 2003.

Si ringrazia per la collaborazione e gli spunti forniti sulla definizione degli indici I_R e I_L Gioia Bini, Massimo Bonannini e Chiara Collaveri di ARPA Toscana.

Si ringrazia l'Ing. Mario Cirillo per i preziosi suggerimenti e il costante supporto forniti durante l'elaborazione del presente lavoro.

7. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Cirillo, De Lauretis, Del Ciello, 1996 *"Review study on european urban emission inventories"* European Topic Center on Air Emission, European Environment Agency,
- De Lauretis, Ilacqua, Romano, 2003 *"Emissioni di benzene in Italia dal 1990 al 2000"*, Rapporto 29/2003 APAT
- ISTAT, *"VIII Censimento generale dell'industria e dei servizi, 22 Ottobre 2001"*, <http://dwcis.istat.it/cis/index.htm>
- ISTAT, *"Popolazione residente e ricostruzione intercensuaria del bilancio demografico"*, <http://demo.istat.it/>
- ISTAT, *"V Censimento generale dell'agricoltura, 2000"*, <http://www.census.istat.it/>
- ISTAT, *"Statistiche dell'agricoltura, 1997, 2000 e 2002"*, <http://www.istat.it/agricoltura/agricoltura/>
- Liburdi, De Lauretis, Corrado, Di Cristofaro, Gonella, Romano, Napolitani, Fossati, Angelino, Peroni, 2004 *"La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni"* Rapporto finale APAT CTN-ACE
- Lin, 1989 *"A concordance correlation coefficient to evaluate reproductivity"*. Biometrics, 45:255-268.
- R Development Core Team, 2005 *"R: A language and environment for statistical computing"*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>
- Saija, De Lauretis, Liburdi, 2001 *"Sviluppo ed uso di metodologie per la stima delle emissioni atmosferiche da trasporto stradale in Italia su scala provinciale"*, Rapporto 4/2001 ANPA.
- Saija, Romano, 2001 *"Top-down methodology and multivariate statistical analysis to estimate road transport emissions at different territorial levels"*, Rapporto 5/2001 ANPA.

APPENDICE

Figura A 1: PM10 – Scatter plot per macrosetto delle stime provinciali APAT06 e APAT04 e coefficiente di concordanza di Lin

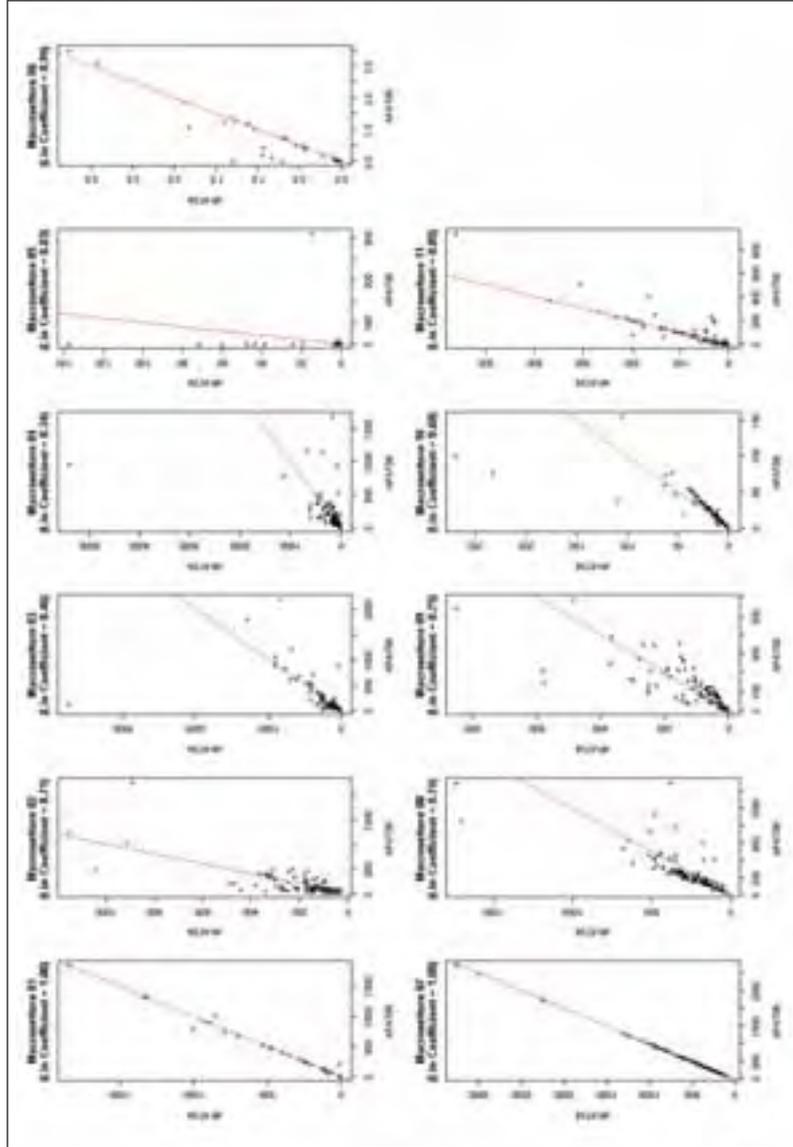


Figura A.2: NO_x - Scatter plot per macrosettore delle stime provinciali APAT06 e APAT04 e coefficiente di concordanza di Lin

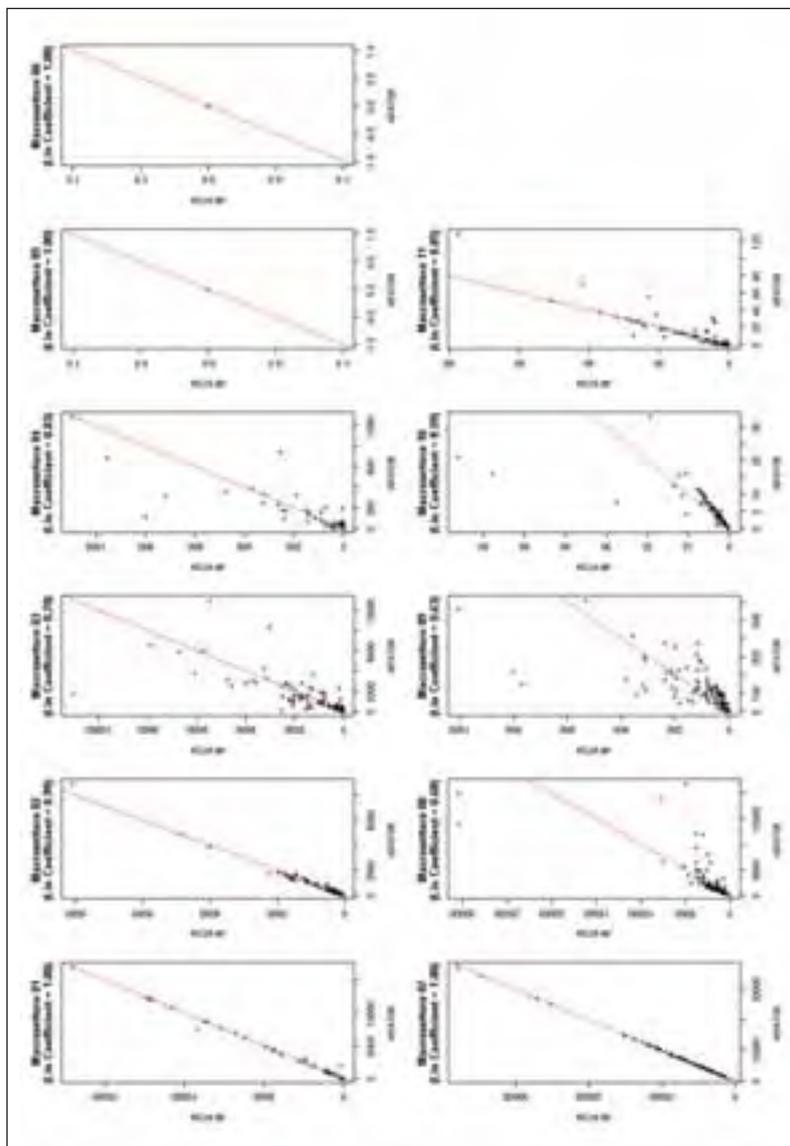


Figura A.3: SO_x - Scatter plot per macrosetto delle stime provinciali APAT06 e APAT04 e coefficiente di concordanza di Lin

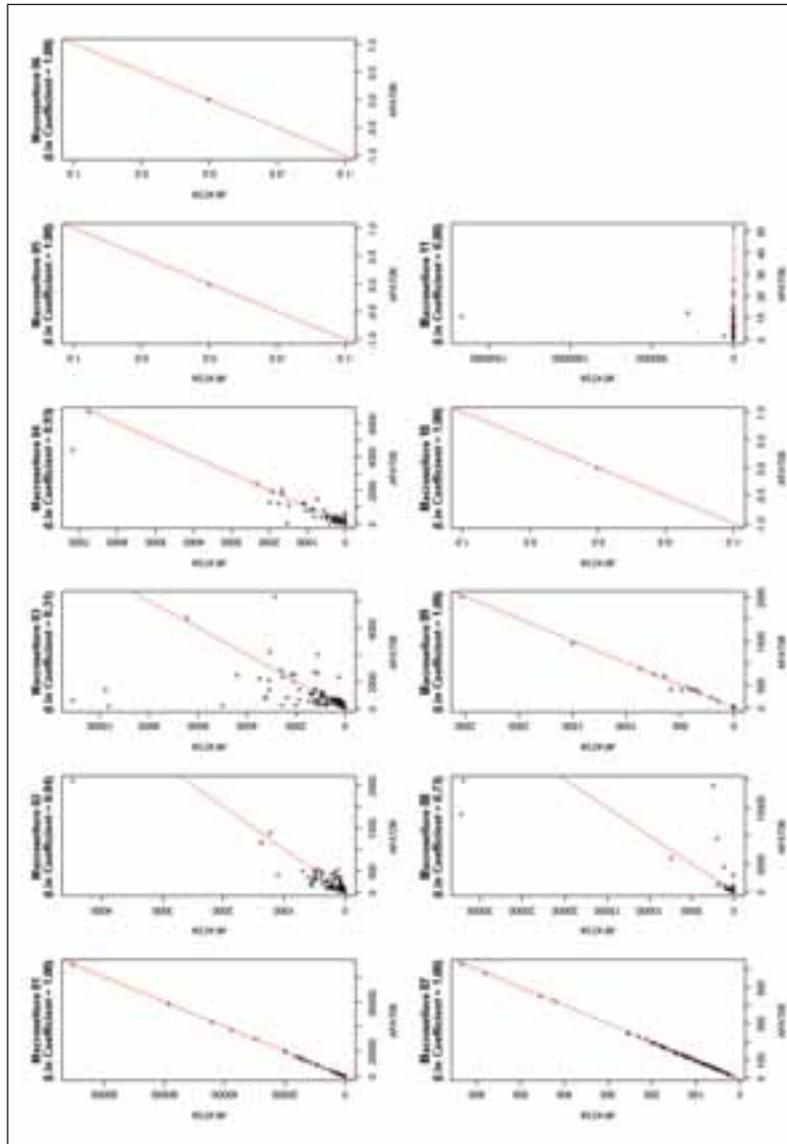


Figura A.4: COVNM - Scatter plot per macrosettore delle stime provinciali APAT06 e APAT04 e coefficiente di concordanza di Lin

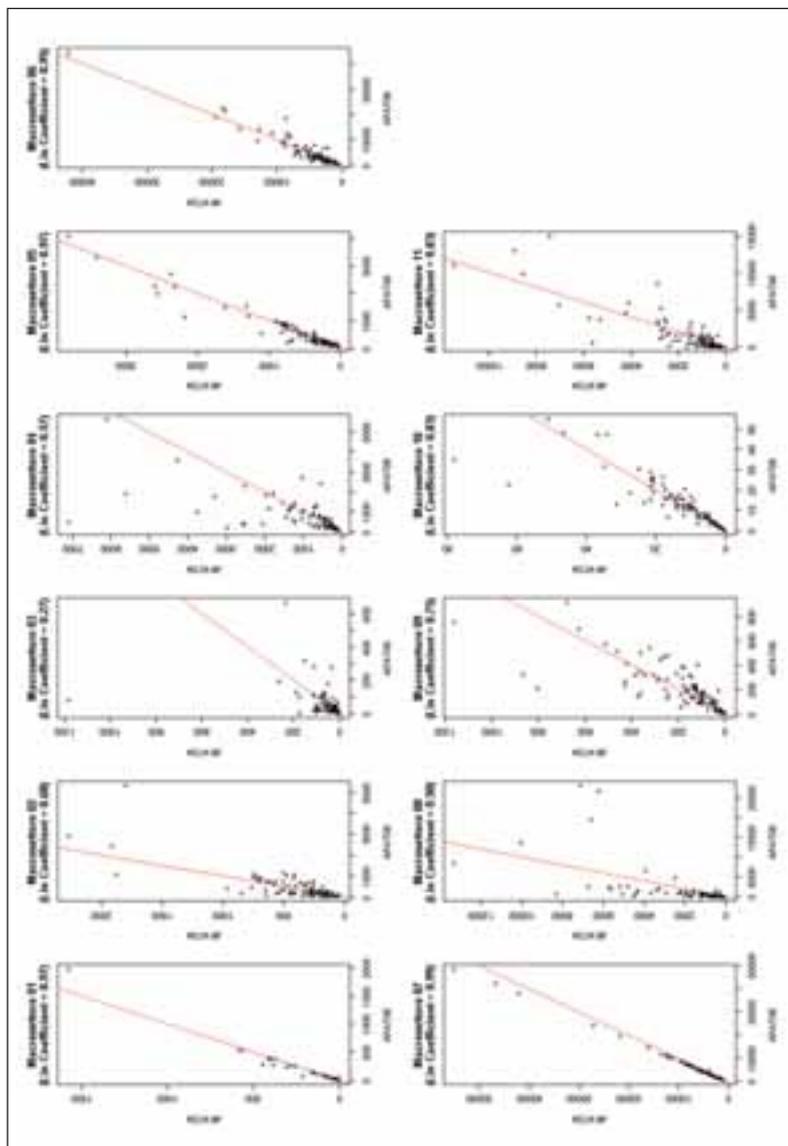


Figura A.5: NH_3 - Scatter plot per macrosettore delle stime provinciali APAT06 e APAT04 e coefficiente di concordanza di Lin

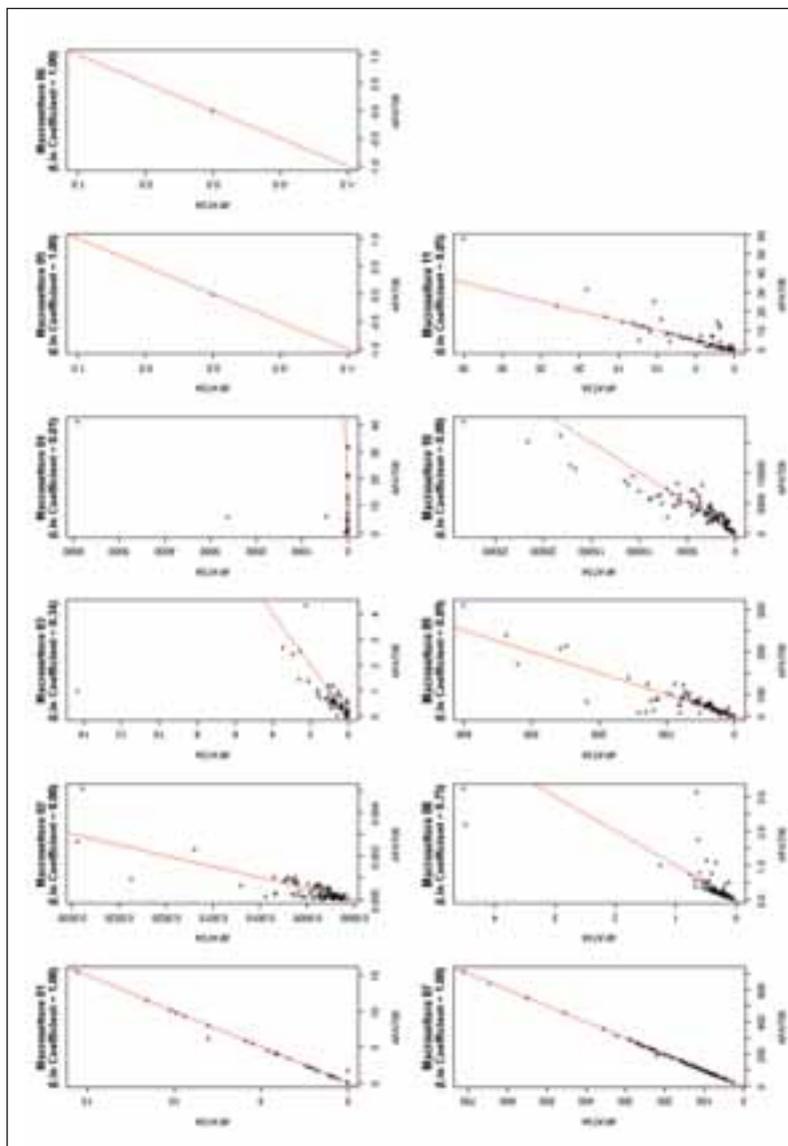


Figura A.6: CO - Scatter plot per macrosetto delle stime provinciali APAT06 e APAT04 e coefficiente di concordanza di Lin

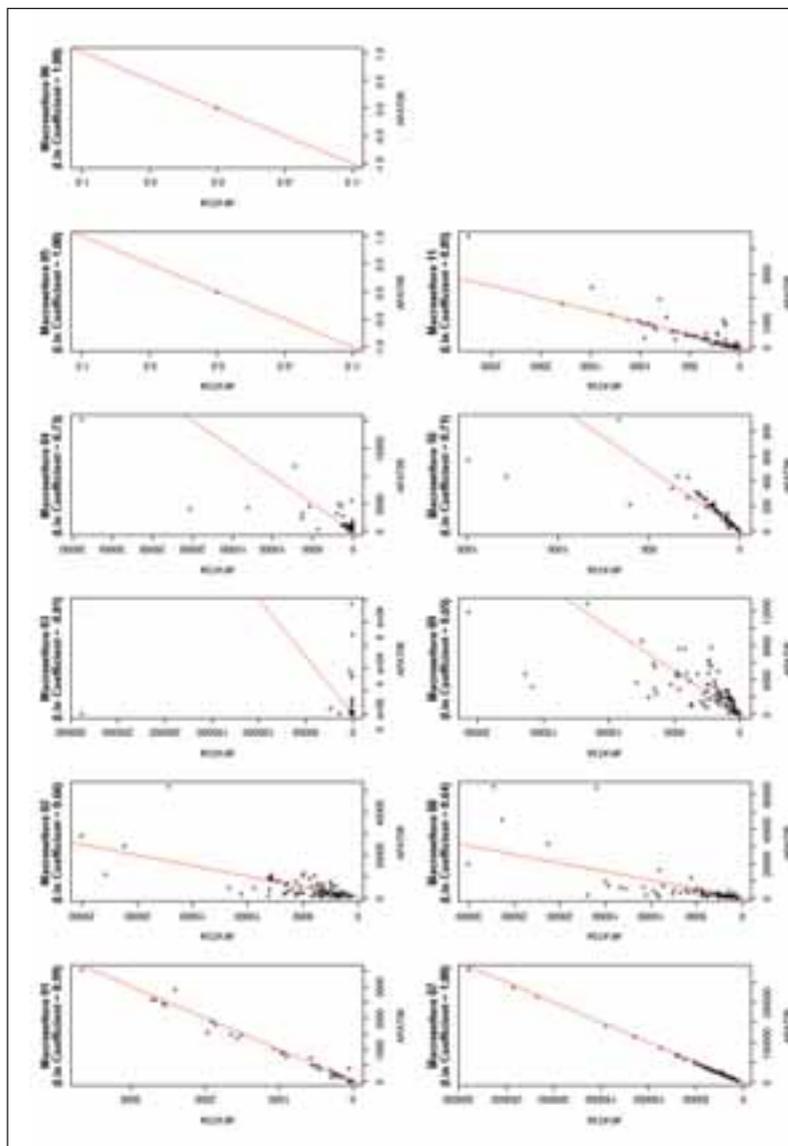


Figura A.7: C_6H_6 - Scatter plot per macrosettore delle stime provinciali APAT06 e APAT04 e coefficiente di concordanza di Lin

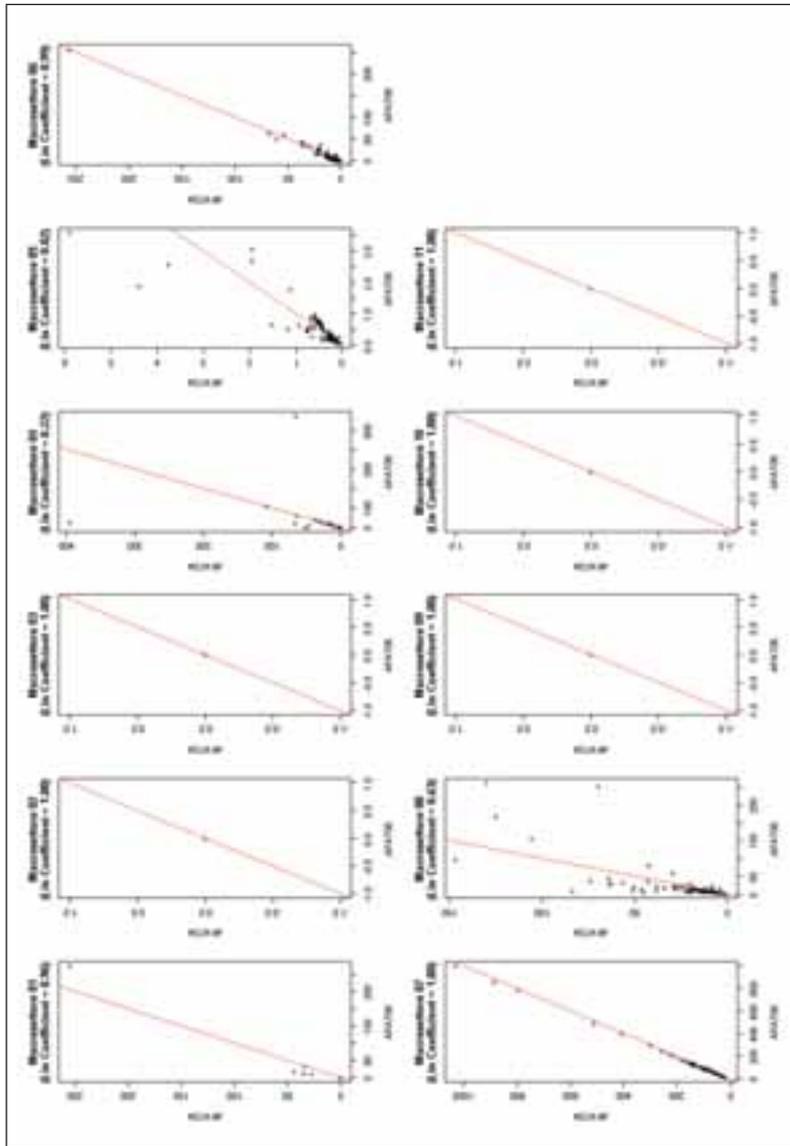


Figura A.8: PM10 - Scatter plot per macrosettore delle stime regionali APAT06 e APAT04 e coefficiente di concordanza di Lin

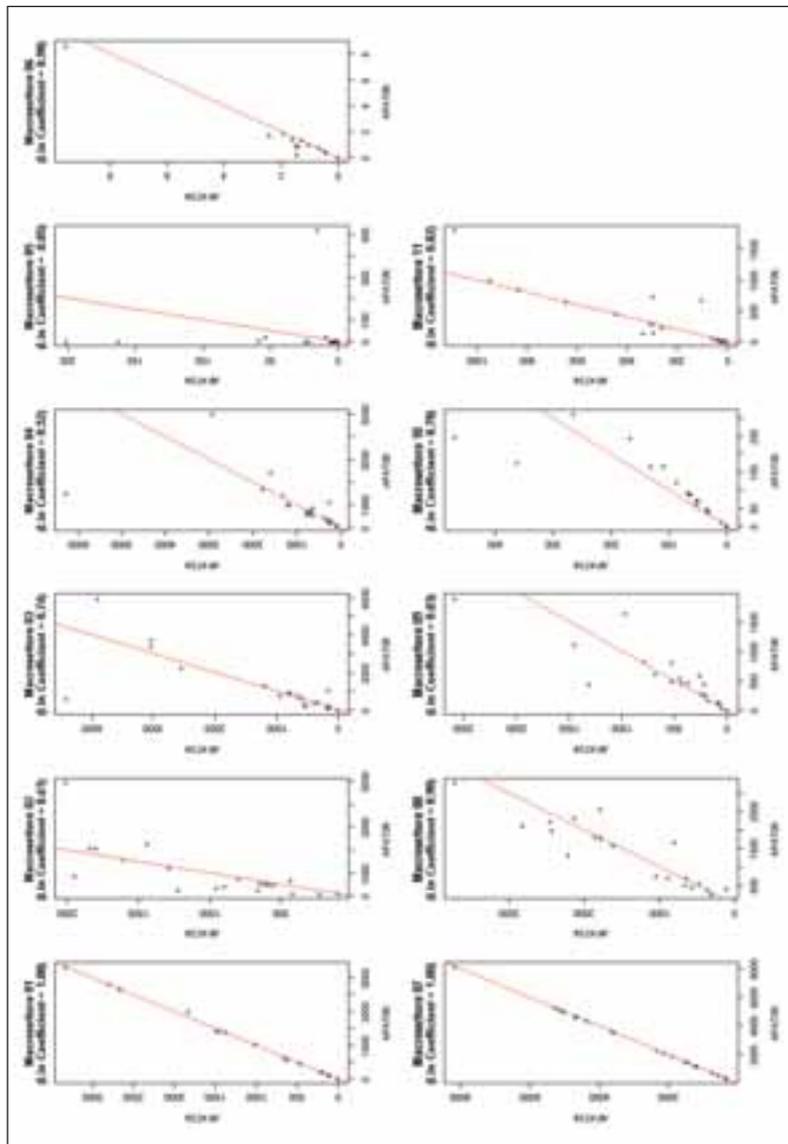


Figura A.9: NO_x - Scatter plot per macrosettore delle stime regionali APAT06 e APAT04 e coefficiente di concordanza di Lin

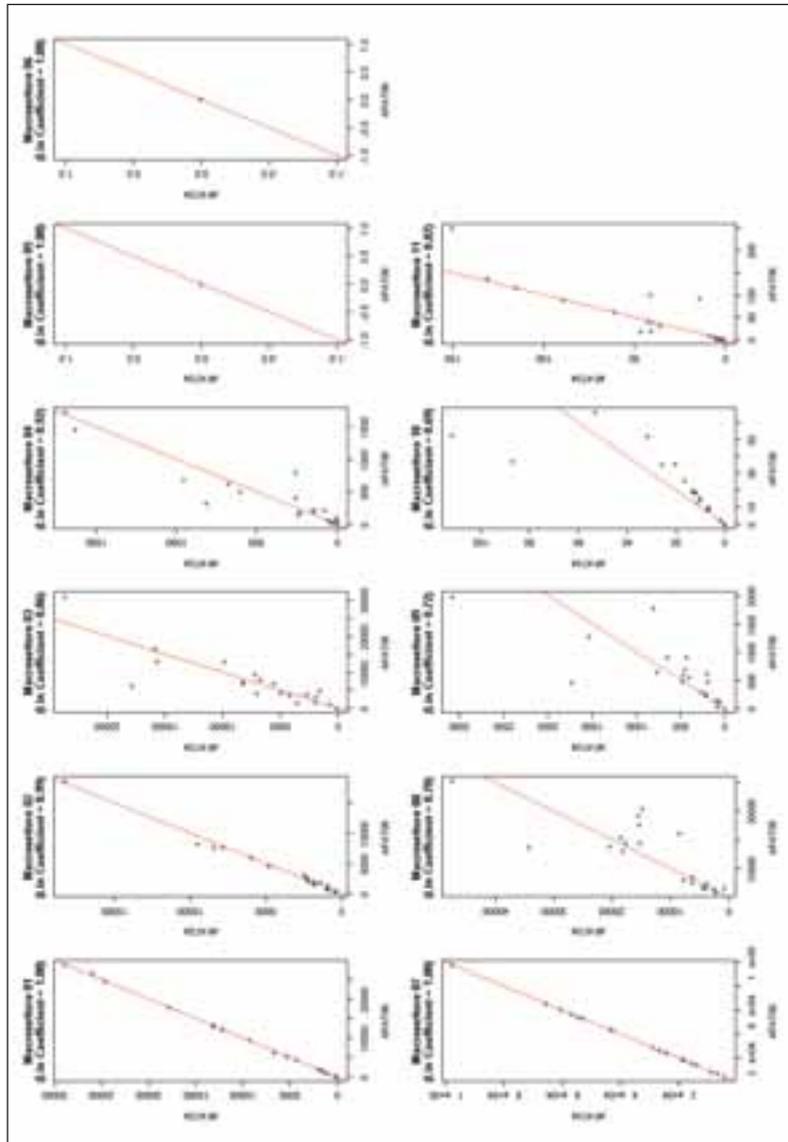


Figura A 10: SQ_x - Scatter plot per macrosettore delle stime regionali APAT06 e APAT04 e coefficiente di concordanza di Lin

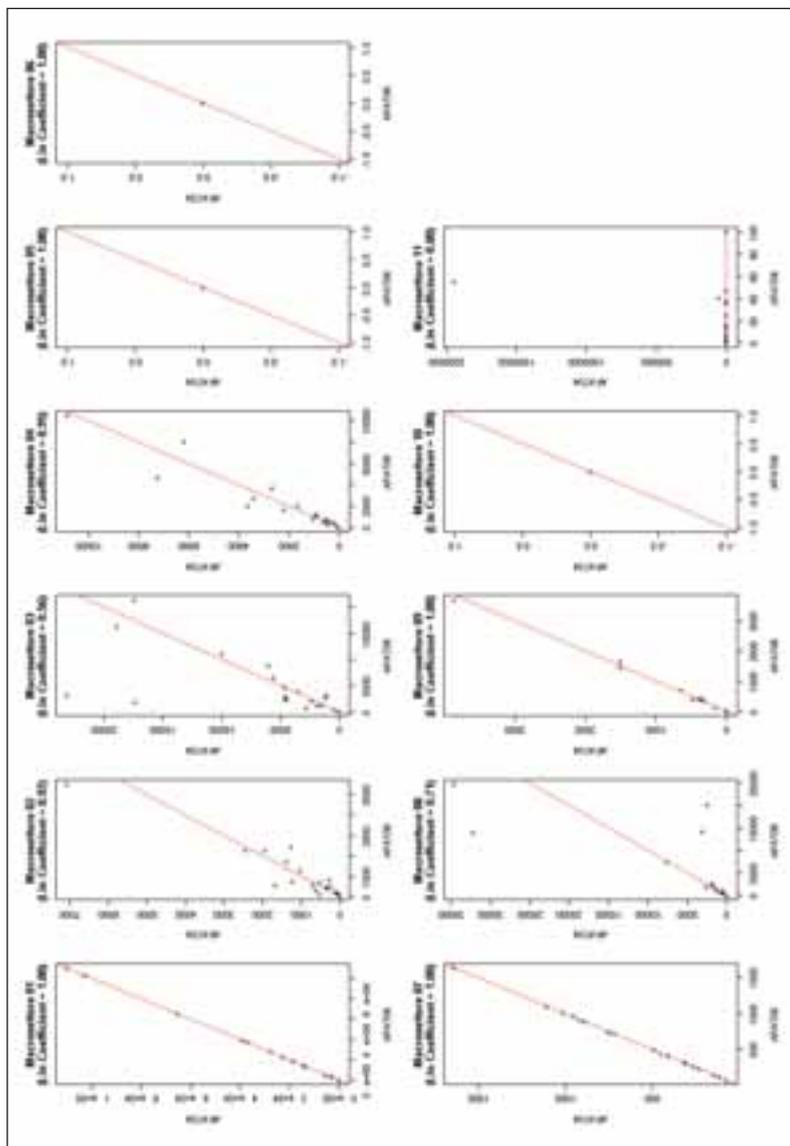


Figura A 11: COVNM - Scatter plot per macrosettore delle stime regionali APAT06 e APAT04 e coefficiente di concordanza di Lin

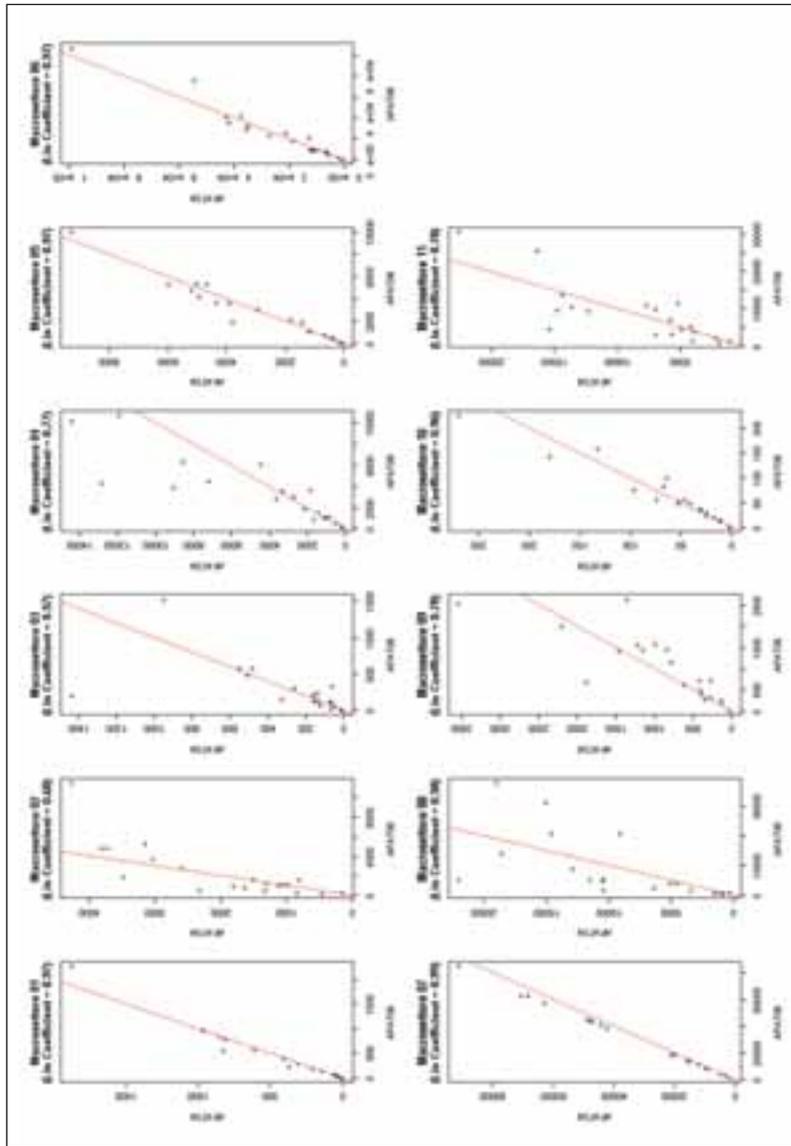


Figura A 12: NH_3 - Scatter plot per macrosetto delle stime regionali APAT06 e APAT04 e coefficiente di concordanza di Lin

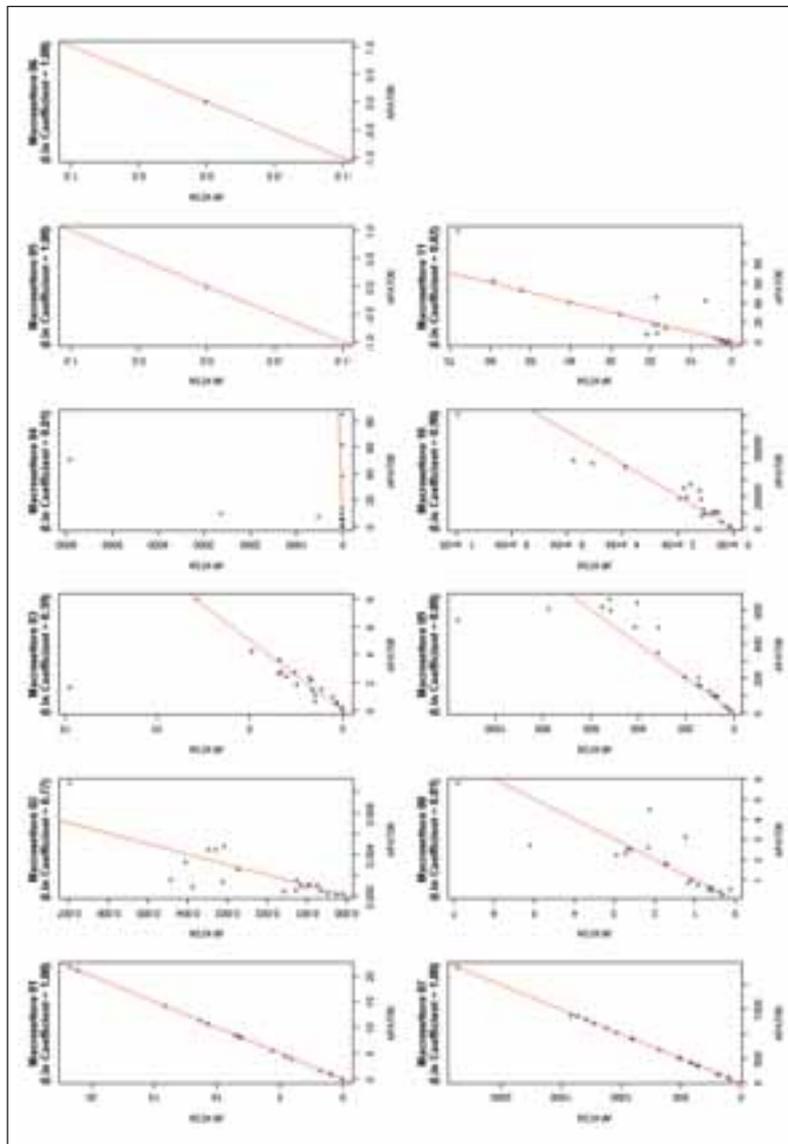


Figura A 13: CO - Scatter plot per macrosettore delle stime regionali APAT06 e APAT04 e coefficiente di concordanza di Lin

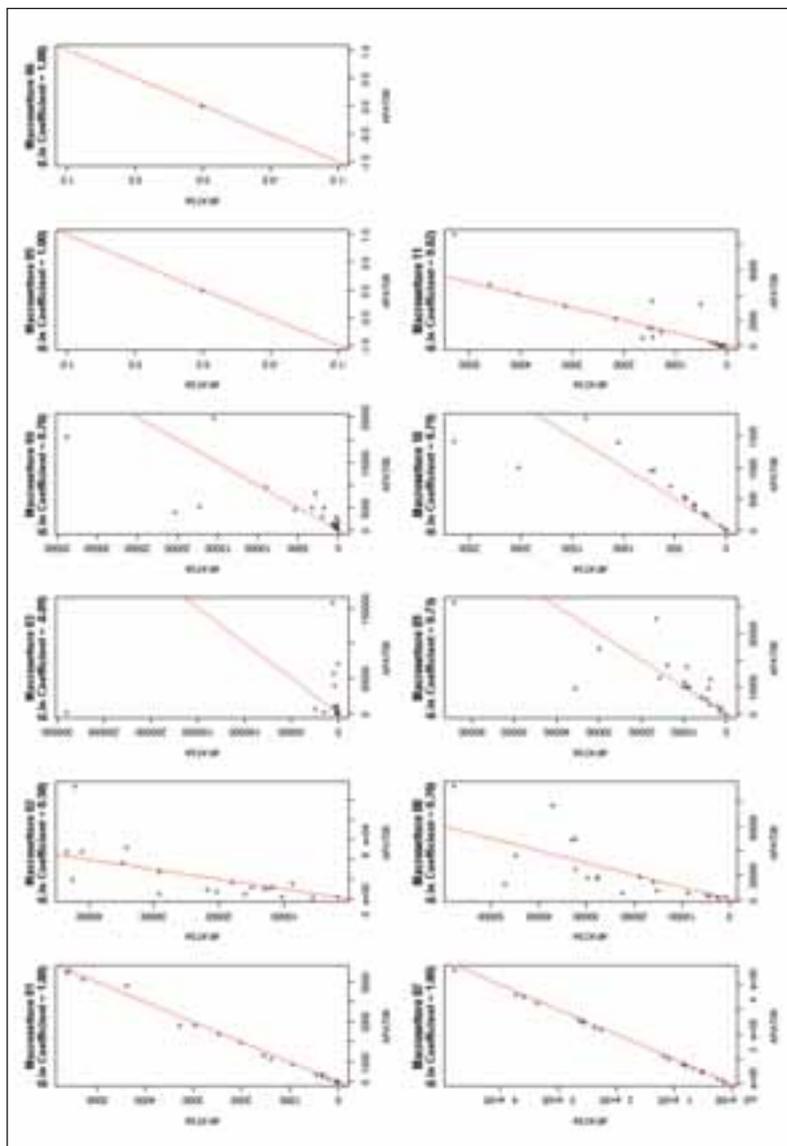


Figura A 14: C_6H_6 - Scatter plot per macrosettore delle stime regionali APAT06 e APAT04 e coefficiente di concordanza di Lin

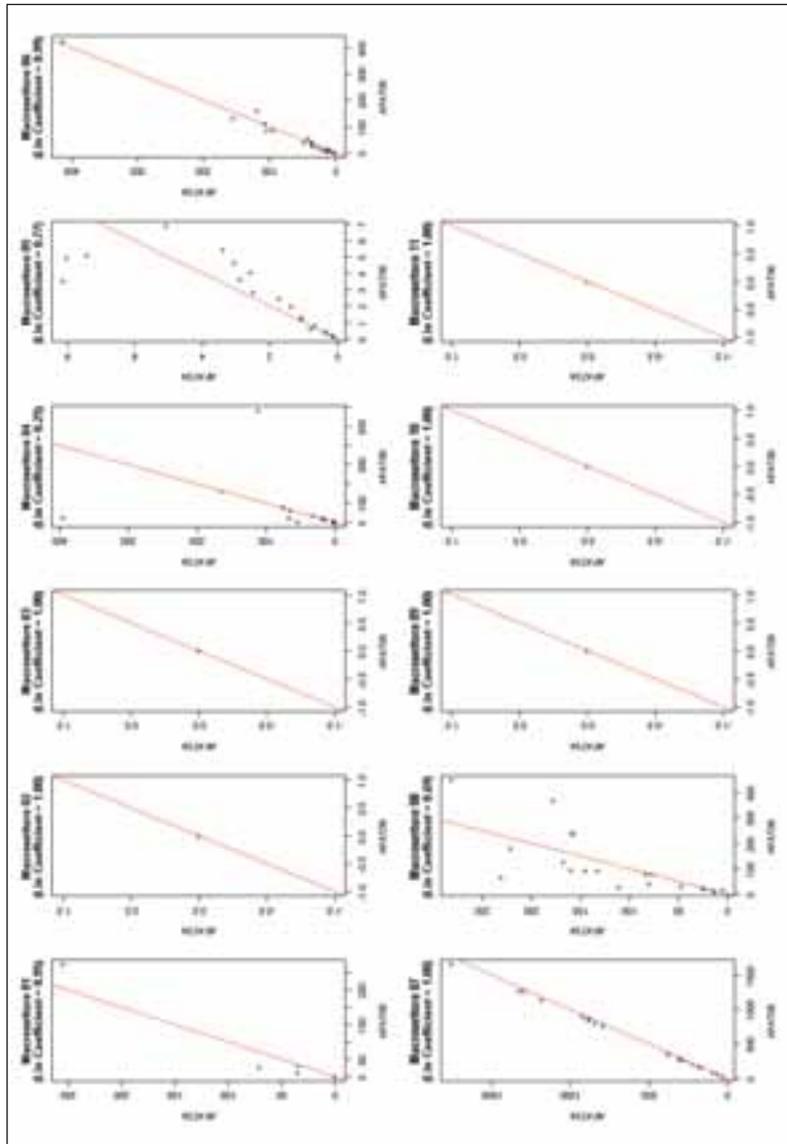


Tabella A1 Macrosettori, settori ed attività secondo la nomenclatura SNAP 97

| CODICE | SETTORE |
|---------------|--|
| 01 | PRODUZIONE ENERGIA E TRASFORMAZIONE COMBUSTIBILI |
| <i>0101</i> | <i>Produzione di energia elettrica</i> |
| 010101 | Caldaie con potenza termica >= 300MW |
| 010102 | Caldaie con potenza termica >= 50 e < 300MW |
| 010103 | Caldaie con potenza termica < 50MW |
| 010104 | Turbine a gas |
| 010105 | Motori a combustione interna |
| <i>0102</i> | <i>Teleriscaldamento</i> |
| 010201 | Caldaie con potenza termica >= 300MW |
| 010202 | Caldaie con potenza termica >= 50 e < 300MW |
| 010203 | Caldaie con potenza termica < 50MW |
| 010204 | Turbine a gas |
| 010205 | Motori a combustione interna |
| <i>0103</i> | <i>Raffinerie</i> |
| 010301 | Caldaie con potenza termica >= 300MW |
| 010302 | Caldaie con potenza termica >= 50 e < 300MW |
| 010303 | Caldaie con potenza termica < 50MW |
| 010304 | Turbine a gas |
| 010305 | Motori a combustione interna |
| 010306 | Forni di raffineria |
| <i>0104</i> | <i>Impianti di trasformazione di combustibili solidi</i> |
| 010401 | Caldaie con potenza termica >= 300MW |
| 010402 | Caldaie con potenza termica >= 50 e < 300MW |
| 010403 | Caldaie con potenza termica < 50MW |
| 010404 | Turbine a gas |
| 010405 | Motori a combustione interna |
| 010406 | Forni di cokeria |
| 010407 | Altro (gassificazione o liquefazione del carbone, ecc.) |
| <i>0105</i> | <i>Miniere di carbone - estrazione oli/gas - compressori per tubazioni</i> |
| 010501 | Caldaie con potenza termica >= 300MW |
| 010502 | Caldaie con potenza termica >= 50 e < 300MW |
| 010503 | Caldaie con potenza termica < 50MW |
| 010504 | Turbine a gas |
| 010505 | Motori a combustione interna |
| 010506 | Compressori per tubazioni |
| 02 | COMBUSTIONE NON INDUSTRIALE |
| <i>0201</i> | <i>Impianti commerciali ed istituzionali</i> |
| 020101 | Caldaie con potenza termica >= 300MW |
| 020102 | Caldaie con potenza termica >= 50 e < 300MW |
| 020103 | Caldaie con potenza termica < 50MW |
| 020104 | Turbine a gas |
| 020105 | Motori a combustione interna |
| 020106 | Altri sistemi (condizionatori, ecc.) |
| <i>0202</i> | <i>Impianti residenziali</i> |
| 020201 | Caldaie con potenza termica >= 50 MW |
| 020202 | Caldaie con potenza termica < 50MW |
| 020203 | Turbine a gas |
| 020204 | Motori a combustione interna |
| 020205 | Altri sistemi (stufe, caminetti, cucine, ecc.) |
| <i>0203</i> | <i>Impianti in agricoltura, silvicoltura e acquacoltura</i> |
| 020301 | Caldaie con potenza termica >= 50 MW |
| 020302 | Caldaie con potenza termica < 50MW |

| | |
|-------------|---|
| 020303 | Turbine a gas |
| 020304 | Motori a combustione interna |
| 020305 | Altri sistemi (condizionatori, ecc.) |
| 03 | COMBUSTIONE NELL'INDUSTRIA |
| <i>0301</i> | <i>Combustione nelle caldaie, turbine e motori a combustione interna</i> |
| 030101 | Caldaie con potenza termica \geq 300MW |
| 030102 | Caldaie con potenza termica \geq 50 e $<$ 300MW |
| 030103 | Caldaie con potenza termica $<$ 50MW |
| 030104 | Turbine a gas |
| 030105 | Motori a combustione interna |
| 030106 | Altri sistemi (condizionatori, ecc.) |
| <i>0302</i> | <i>Forni di processo senza contatto</i> |
| 030203 | Cowpers di altiforni |
| 030204 | Forni per gesso |
| 030205 | Altri forni |
| <i>0303</i> | <i>Processi di combustione con contatto</i> |
| 030301 | Impianti di sinterizzazione e pellettizzazione |
| 030302 | Forni siderurgici per riscaldamento successivo |
| 030303 | Fonderie di ghisa e acciaio |
| 030304 | Produzione di piombo di prima fusione |
| 030305 | Produzione di zinco di prima fusione |
| 030306 | Produzione di rame di prima fusione |
| 030307 | Produzione di piombo di seconda fusione |
| 030308 | Produzione di zinco di seconda fusione |
| 030309 | Produzione di rame di seconda fusione |
| 030310 | Produzione di alluminio di seconda fusione |
| 030311 | Cemento |
| 030312 | Calce (incluse le industrie del ferro, dell'acciaio e di paste per la carta) |
| 030313 | Agglomerati bituminosi |
| 030314 | Vetro piano |
| 030315 | Contenitori di vetro |
| 030316 | Lana di vetro (eccetto l'uso di solventi) |
| 030317 | Altro vetro |
| 030318 | Lana minerale (eccetto l'uso di solventi) |
| 030319 | Laterizi e piastrelle |
| 030320 | Materiale di ceramica fine |
| 030321 | Industria cartiera (processi di essiccazione) |
| 030322 | Produzione di allumina |
| 030323 | Produzione di magnesio (da dolomite) |
| 030324 | Produzione di nickel (trattamenti termici) |
| 030325 | Produzione di smalto |
| 030326 | Altri processi con contatto |
| 04 | PROCESSI PRODUTTIVI |
| <i>0401</i> | <i>Processi nell'industria petrolifera</i> |
| 040101 | Lavorazione di prodotti petroliferi |
| 040102 | Cracking catalitico a letto fluido (FCC) – caldaia (CO) |
| 040103 | Impianti di recupero zolfo |
| 040104 | Immagazzinamento e trasporto di prodotti nelle raffinerie |
| 040105 | Altro |
| <i>0402</i> | <i>Processi nelle industrie del ferro e dell'acciaio e nelle miniere di carbone</i> |
| 040201 | Forni da coke (perdite dalle porte e spegnimento) |
| 040202 | Operazioni di carico degli altiforni |
| 040203 | Spillatura della ghisa di prima fusione |
| 040204 | Combustibili solidi senza fumi |
| 040205 | Acciaio (forno Martin-Siemens) |

| | |
|-------------|---|
| 040206 | Acciaio (forno basico ad ossigeno) |
| 040207 | Acciaio (forno elettrico) |
| 040208 | Laminatoi |
| 040209 | Impianti di sinterizzazione e pellettizzazione (eccetto 030301) |
| 040210 | Altro |
| <i>0403</i> | <i>Processi nelle industrie di metalli non ferrosi</i> |
| 040301 | Produzione di alluminio (elettrolisi) |
| 040302 | Ferroleghe |
| 040303 | Produzione silicio |
| 040304 | Produzione magnesio (eccetto 030323) |
| 040305 | Produzione di nickel (eccetto 030324) |
| 040306 | Leghe metalliche |
| 040307 | Galvanizzazione |
| 040308 | Placcatura elettrica |
| 040309 | Altro |
| 040310 | Estrusione di metalli |
| 040311 | Uso di materiale da saldatura |
| <i>0404</i> | <i>Processi nelle industrie chimiche inorganiche</i> |
| 040401 | Acido solforico |
| 040402 | Acido nitrico |
| 040403 | Ammoniaca |
| 040404 | Solfato di ammonio |
| 040405 | Nitrato di ammonio |
| 040406 | Fosfato di ammonio |
| 040407 | Fertilizzanti composti (NPK) |
| 040408 | Urea |
| 040409 | Nerofumo |
| 040410 | Biossido di titanio |
| 040411 | Grafite |
| 040412 | Carburo di calcio |
| 040413 | Cloro |
| 040414 | Fertilizzanti a base di fosforo |
| 040415 | Immagazzinamento e trasporto di prodotti chimici inorganici |
| 040416 | Altro |
| <i>0405</i> | <i>Processi nelle industrie chimiche organiche</i> |
| 040501 | Etilene |
| 040502 | Propilene |
| 040503 | 1,2 dicloroetano (eccetto 040505) |
| 040504 | Cloruro di vinile (eccetto 040505) |
| 040505 | 1,2 dicloroetano + cloruro di vinile (processo bilanciato) |
| 040506 | Polietilene a bassa densità |
| 040507 | Polietilene ad alta densità |
| 040508 | Cloruro di polivinile |
| 040509 | Polipropilene |
| 040510 | Stirene |
| 040511 | Polistirene |
| 040512 | Stirene-butadiene |
| 040513 | Lattice stirene-butadiene |
| 040514 | Gomma stirene-butadiene (SBR) |
| 040515 | Resine acrilonitrile butadiene stirene (ABS) |
| 040516 | Ossido di etilene |
| 040517 | Formaldeide |
| 040518 | Etilbenzene |
| 040519 | Anidride ftalica |
| 040520 | Acrilonitrile |

| | |
|-----------|---|
| 040521 | Acido adipico |
| 040522 | Immagazzinamento e trasporto di prodotti chimici organici |
| 040523 | Acido gliossilico |
| 040524 | Produzione di fitofarmaci |
| 040525 | Produzione di prodotti organici persistenti |
| 040526 | Altro |
| 040527 | Fenolo e poliestere |
| 0406 | <i>Processi nell'industria del legno, pasta per la carta, alimenti, bevande e altro</i> |
| 040601 | Truciolato (cartone grigio ?) |
| 040602 | Pasta per la carta (processo al solfato) |
| 040603 | Pasta per la carta (processo al solfito) |
| 040604 | Pasta per la carta (processo semi-chimico al solfito neutro) |
| 040605 | Pane |
| 040606 | Vino |
| 040607 | Birra |
| 040608 | Alcolici |
| 040609 | Copertura tetti con asfalto |
| 040610 | Pavimentazione stradale con asfalto |
| 040611 | Cemento (decarbonatazione) |
| 040612 | Vetro (decarbonatazione) |
| 040613 | Calce (decarbonatazione) |
| 040614 | Produzione di batterie |
| 040615 | Estrazione di minerali |
| 040616 | Altro (incluso prodotti contenenti amianto) |
| 040617 | Uso di calce e dolomite |
| 040618 | Produzione e uso di polvere di soda |
| 0408 | <i>Produzione di idrocarburi alogenati ed esafluoruro di zolfo</i> |
| 040801 | Idrocarburi alogenati: emissioni di sottoprodotti |
| 040802 | Idrocarburi alogenati: emissioni diffuse |
| 040803 | Idrocarburi alogenati: altre emissioni |
| 040804 | Esafluoruro di zolfo: emissioni di sottoprodotti |
| 040805 | Esafluoruro di zolfo: emissioni diffuse |
| 040806 | Esafluoruro di zolfo: altre emissioni |
| 05 | ESTRAZIONE E DISTRIBUZIONE DI COMBUSTIBILI |
| 0501 | <i>Estrazione e primo trattamento di combustibili fossili solidi</i> |
| 050101 | Miniere a cielo aperto |
| 050102 | Miniere sotterranee |
| 050103 | Immagazzinamento di combustibili solidi |
| 0502 | <i>Estrazione, primo trattamento e caricamento di combustibili liquidi</i> |
| 050201 | Attività su terraferma |
| 050202 | Attività off-shore |
| 0503 | <i>Estrazione, primo trattamento e caricamento di combustibili gassosi</i> |
| 050301 | Desolforazione su terraferma |
| 050302 | Attività a terra (oltre la desolforazione) |
| 050303 | Attività off-shore |
| 0504 | <i>Distribuzione di combustibili liquidi (eccetto benzine)</i> |
| 050401 | Terminali marittimi (navi cisterna, stoccaggio e trasporto) |
| 050402 | Altro trasporto interno e stoccaggio (incluse le condutture) |
| 0505 | <i>Distribuzione di benzine</i> |
| 050501 | Stazione di distribuzione delle raffinerie |
| 050502 | Trasporto e deposito (eccetto 050503) |
| 050503 | Stazioni di servizio (incluse il rifornimento di veicoli) |
| 0506 | <i>Reti di distribuzione di gas</i> |
| 050601 | Condotte |
| 050603 | Reti di distribuzione |

| | |
|-----------|--|
| 0507 | <i>Estrazione di energia geotermica</i> |
| 06 | USO DI SOLVENTI |
| 0601 | <i>Verniciatura</i> |
| 060101 | Verniciatura di autoveicoli |
| 060102 | Verniciatura: riparazione di autoveicoli |
| 060103 | Verniciatura: edilizia (eccetto 060107) |
| 060104 | Verniciatura: uso domestico (eccetto 060107) |
| 060105 | Verniciatura: rivestimenti |
| 060106 | Verniciatura: imbarcazioni |
| 060107 | Verniciatura: legno |
| 060108 | Altre applicazioni industriali di verniciatura |
| 060109 | Altre applicazioni non industriali di verniciatura |
| 0602 | <i>Sgrassaggio, pulitura a secco e componentistica elettronica</i> |
| 060201 | Sgrassaggio metalli |
| 060202 | Pulitura a secco |
| 060203 | Fabbricazione di componenti elettronici |
| 060204 | Altri lavaggi industriali |
| 0603 | <i>Produzione o lavorazione di prodotti chimici</i> |
| 060301 | Produzione / lavorazione poliestere |
| 060302 | Produzione / lavorazione cloruro di polivinile |
| 060303 | Produzione / lavorazione di schiuma di poliuretano |
| 060304 | Produzione / lavorazione di schiuma polistirolica |
| 060305 | Produzione / lavorazione della gomma |
| 060306 | Sintesi di prodotti farmaceutici |
| 060307 | Produzione di vernici |
| 060308 | Produzione di inchiostri |
| 060309 | Produzione di colle |
| 060310 | Soffiatura di asfalto |
| 060311 | Produzione di nastri adesivi, magnetici, film e fotografie |
| 060312 | Finiture tessili |
| 060313 | Conciatura di pelli |
| 060314 | Altro (pannelli truciolari, impregnazione carta, ecc...) |
| 0604 | <i>Altro uso di solventi e relative attività</i> |
| 060401 | Lana di vetro |
| 060402 | Lana di minerale |
| 060403 | Industria della stampa |
| 060404 | Estrazione di grassi e di oli alimentari e non |
| 060405 | Applicazioni di colle ed adesivi |
| 060406 | Conservazione del legno |
| 060407 | Trattamento antiruggine di veicoli |
| 060408 | Uso domestico di solventi (oltre la verniciatura) |
| 060409 | Deparaffinazione di veicoli |
| 060411 | Uso domestico di farmaci |
| 060412 | Altro (conservazione semi, ...) |
| 0605 | <i>Uso di HFC, N2O, NH3, PFC e SF6</i> |
| 060501 | Anestesia |
| 060502 | Sistemi di refrigerazione e di condizionamento aria con uso di idrocarburi alogenati |
| 060503 | Sistemi di refrigerazione e condizionamento di aria senza uso di idrocarburi alogenati |
| 060504 | Produzione di schiume (eccetto 060304) |
| 060505 | Estintori |
| 060506 | Contenitori per aerosol |
| 060507 | Apparecchiature elettriche (eccetto 060203) |
| 060508 | Altro |
| 07 | TRASPORTI SU STRADA |
| 0701 | <i>Automobili</i> |

| | |
|-----------|---|
| 070101 | Autostrade |
| 070102 | Strade extraurbane |
| 070103 | Strade urbane |
| 0702 | <i>Veicoli leggeri < 3,5 t</i> |
| 070201 | Autostrade |
| 070202 | Strade extraurbane |
| 070203 | Strade urbane |
| 0703 | <i>Veicoli pesanti > 3,5 t e autobus</i> |
| 070301 | Autostrade |
| 070302 | Strade extraurbane |
| 070303 | Strade urbane |
| 0704 | <i>Ciclomotori (< 50 cm3)</i> |
| 070400 | Strade urbane |
| 0705 | <i>Motocicli > 50 cm3</i> |
| 070501 | Autostrade |
| 070502 | Strade extraurbane |
| 070503 | Strade urbane |
| 0706 | <i>Veicoli a benzina – Emissioni evaporative</i> |
| 0707 | <i>Emissione di particolato da abrasione di pneumatici, freni e asfalto</i> |
| 08 | ALTRE SORGENTI MOBILI E MACCHINARI |
| 0801 | <i>Trasporti militari</i> |
| 0802 | <i>Ferrovie</i> |
| 080201 | Locomotive di manovra |
| 080202 | Carrozze |
| 080203 | Locomotive |
| 0803 | <i>Vie di navigazione interne</i> |
| 080305 | Navi da trasporto interno passeggeri |
| 080304 | Navi da trasporto interno merci |
| 0804 | <i>Attività maritime</i> |
| 080402 | Traffico marittimo nazionale e internazionale |
| 080403 | Pesca |
| 0805 | <i>Traffico aereo</i> |
| 080501 | Traffico nazionale (cicli LTO - < 1000 m) |
| 080502 | Traffico internazionale (cicli LTO - < 1000 m) |
| 080503 | Traffico nazionale di crociera (> 1000m) |
| 080504 | Traffico internazionale di crociera (> 1000m) |
| 0806 | <i>Agricoltura</i> |
| 0807 | <i>Silvicoltura</i> |
| 0808 | <i>Industria</i> |
| 0809 | <i>Giardinaggio ed altre attività domestiche</i> |
| 0810 | <i>Altri trasporti fuori strada</i> |
| 09 | TRATTAMENTO E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI |
| 0902 | <i>Incenerimento rifiuti</i> |
| 090201 | Incenerimento di rifiuti solidi urbani |
| 090202 | Incenerimento di rifiuti industriali (eccetto torce) |
| 090203 | Torce nelle raffinerie di petrolio |
| 090204 | Torce nell'industria chimica |
| 090205 | Incenerimento di fanghi da trattamento acque reflue |
| 090206 | Torce nell'estrazione di gas e oli |
| 090207 | Incenerimento di rifiuti ospedalieri |
| 090208 | Incenerimento di oli esausti |
| 0904 | <i>Interramento di rifiuti solidi</i> |
| 090401 | Discarica controllata di rifiuti |
| 090402 | Discarica non controllata di rifiuti |
| 090403 | Altro |

| | |
|-----------|---|
| 0907 | <i>Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 100300)</i> |
| 0909 | <i>Cremazione</i> |
| 090901 | Incenerimento di corpi |
| 090902 | Incenerimento di carcasse |
| 0910 | <i>Altri trattamenti di rifiuti</i> |
| 091001 | Trattamento acque reflue industriali |
| 091002 | Trattamento acque reflue nel settore residenziale e commerciale |
| 091003 | Spargimento di fanghi |
| 091005 | Compostaggio |
| 091006 | Produzione biogas |
| 091007 | Fosse biologiche |
| 091008 | Altra produzione di combustibile (RDF) |
| 10 | AGRICOLTURA |
| 1001 | <i>Coltivazioni con fertilizzanti</i> |
| 100101 | Coltivazioni permanenti |
| 100102 | Terreni arabili |
| 100103 | Risaie |
| 100104 | Vivai |
| 100105 | Foraggere |
| 100106 | Maggese |
| 1002 | <i>Coltivazioni senza fertilizzanti</i> |
| 100201 | Coltivazioni permanenti |
| 100202 | Terreni arabili |
| 100203 | Risaie |
| 100204 | Vivai |
| 100205 | Foraggere |
| 100206 | Maggese |
| 1003 | <i>Combustione stoppie</i> |
| 100301 | Cereali |
| 100302 | Legumi |
| 100303 | Tuberi e radici |
| 100304 | Canna da zucchero |
| 100305 | Altro |
| 1004 | <i>Fermentazione enterica</i> |
| 100401 | Vacche da latte |
| 100402 | Altri bovini |
| 100403 | Ovini |
| 100404 | Maiali da ingrasso |
| 100405 | Cavalli |
| 100406 | Asini e muli |
| 100407 | Capre |
| 100408 | Galline ovaiole |
| 100409 | Pollastri |
| 100410 | Altri avicoli (anatre, oche, ..) |
| 100411 | Animali da pelliccia |
| 100412 | Scrofe |
| 100413 | Cammelli |
| 100414 | Bufalini |
| 100415 | Altro |
| 100416 | Conigli |
| 100417 | Struzzi |
| 1005 | <i>Gestione reflui riferita ai composti organici</i> |
| 100501 | Vacche da latte |
| 100502 | Altri bovini |
| 100503 | Maiali da ingrasso |

| | |
|-----------|---|
| 100504 | Scrofe |
| 100505 | Ovini |
| 100506 | Cavalli |
| 100507 | Galline ovaiole |
| 100508 | Pollastri |
| 100509 | Altri avicoli (anatre, oche, ..) |
| 100510 | Animali da pelliccia |
| 100511 | Capre |
| 100512 | Asini e muli |
| 100513 | Cammelli |
| 100514 | Bufalini |
| 100515 | Altro |
| 100516 | Conigli |
| 100517 | Struzzi |
| 1006 | <i>Uso di fitofarmaci</i> |
| 1009 | <i>Gestione reflui riferita ai composti azotati</i> |
| 100901 | Vacche da latte |
| 100902 | Altri bovini |
| 100903 | Maiali da ingrasso |
| 100904 | Scrofe |
| 100905 | Pecore |
| 100906 | Cavalli |
| 100907 | Galline ovaiole |
| 100908 | Pollastri |
| 100909 | Altri avicoli (anatre, oche, ..) |
| 100910 | Animali da pelliccia |
| 100911 | Capre |
| 100912 | Asini e muli |
| 100913 | Cammelli |
| 100914 | Bufalini |
| 100915 | Altro |
| 100916 | Conigli |
| 100917 | Struzzi |
| 1010 | <i>Emissioni di particolato dagli allevamenti</i> |
| 101001 | Vacche da latte |
| 101002 | Altri bovini |
| 101003 | Maiali da ingrasso |
| 101004 | Scrofe |
| 101007 | Galline ovaiole |
| 101008 | Pollastri |
| 101009 | Altri avicoli (anatre, oche, ..) |
| 101014 | Bufalini |
| 11 | ALTRE SORGENTI E ASSORBENTI |
| 1101 | <i>Foreste decidue non gestite</i> |
| 110104 | Farnia (<i>Quercus robur</i>) |
| 110105 | Boschi di querce sessili (<i>Quercus petraea</i>) |
| 110106 | Altre querce decidue |
| 110107 | Leccio (<i>Quercus ilex</i>) |
| 110108 | Sughera (<i>Quercus suber</i>) |
| 110109 | Altre querce sempreverdi a foglia larga |
| 110110 | Faggio |
| 110111 | Betulla |
| 110115 | Altre decidue a foglia larga |
| 110116 | Altre sempreverdi a foglia larga |
| 110117 | Suoli (escluso CO2) |

| | |
|--------|---|
| 1102 | <i>Foreste non gestite di conifere</i> |
| 110204 | Abete rosso norvegese (<i>Picea abies</i>) |
| 110205 | Picea di Sitka (<i>Picea sitchensis</i>) |
| 110206 | Altri abeti rossi |
| 110207 | Pino silvestre (<i>Pinus sylvestris</i>) |
| 110208 | Pino marittimo (<i>Pinus pinaster</i>) |
| 110209 | Pino d'Aleppo (<i>Pinus Halepensis</i>) |
| 110210 | Altri pini |
| 110211 | Abete bianco (<i>Abies alba</i>) |
| 110212 | Larice |
| 110213 | Altre conifere |
| 110214 | Suoli (escluso CO2) |
| 1103 | <i>Incendi di foreste e altra vegetazione</i> |
| 110301 | Dolosi |
| 110302 | Altro |
| 1104 | <i>Praterie e altri tipi di bassa vegetazione</i> |
| 110401 | Praterie |
| 110402 | Tundra |
| 110403 | Altra bassa vegetazione |
| 110404 | Altra vegetazione (macchia mediterranea) |
| 110405 | Suoli (escluso CO2) |
| 1105 | <i>Zone umide (paludi, acquitrini)</i> |
| 110501 | Paludi salmastre non drenate |
| 110502 | Paludi salmastre drenate |
| 110503 | Stagni |
| 110504 | Paludi non salmastre |
| 110505 | Acquitrini |
| 110506 | Zone allagate |
| 1106 | <i>Acque</i> |
| 110601 | Laghi |
| 110602 | Acque basse marine (<6m) |
| 110603 | Acque superficiali |
| 110604 | Acque di drenaggio |
| 110605 | Fiumi |
| 110606 | Fosse e canali |
| 110607 | Mare aperto (> 6m) |
| 1107 | <i>Animali</i> |
| 110701 | Termiti |
| 110702 | Mammiferi |
| 110703 | Altri animali |
| 1108 | <i>Vulcani</i> |
| 1109 | <i>Infiltrazioni di gas (geyser)</i> |
| 1110 | <i>Lampi</i> |
| 1111 | <i>Foreste decidue gestite (SNAP94 cod 100700)</i> |
| 111104 | Farnia (<i>Quercus robur</i>) |
| 111105 | Boschi di querce sessili (<i>Quercus petraea</i>) |
| 111106 | Altre querce decidue |
| 111107 | Leccio (<i>Quercus ilex</i>) |
| 111108 | Sughera (<i>Quercus suber</i>) |
| 111109 | Altre querce sempreverdi a foglia larga |
| 111110 | Faggio |
| 111111 | Betulla |
| 111115 | Altre decidue a foglia larga |
| 111116 | Altre sempreverdi a foglia larga |
| 111117 | Suoli (escluso CO2) |

| | |
|--------|--|
| 1112 | <i>Foreste gestite di conifere</i> |
| 111204 | Abete rosso norvegese (<i>Picea abies</i>) |
| 111205 | Picea di Sitka (<i>Picea sitchensis</i>) |
| 111206 | Altri abeti rossi |
| 111207 | Pino silvestre (<i>Pinus sylvestris</i>) |
| 111208 | Pino marittimo (<i>Pinus pinaster</i>) |
| 111209 | Pino d'Aleppo (<i>Pinus Halepensis</i>) |
| 111210 | Altri pini |
| 111211 | Abete bianco (<i>Abies alba</i>) |
| 111212 | Larice |
| 111215 | Altre conifere |
| 111216 | Suoli (escluso CO2) |
| 1121 | <i>Cambiamenti degli stock di carbonio nella foresta e di altre biomasse legnose</i> |
| 112101 | Foreste tropicali |
| 112102 | Foreste temperate |
| 112103 | Foreste boreali |
| 112104 | Praterie/tundra |
| 112105 | Altro |
| 1122 | <i>Trasformazione di foreste e praterie</i> |
| 112201 | Foreste tropicali |
| 112202 | Foreste temperate |
| 112203 | Foreste boreali |
| 112204 | Praterie/tundra |
| 112205 | Altro |
| 1123 | <i>Abbandono di terre coltivate</i> |
| 112301 | Foreste tropicali |
| 112302 | Foreste temperate |
| 112303 | Foreste boreali |
| 112304 | Praterie/tundra |
| 112305 | Altro |
| 1124 | <i>Emissioni ed assorbimenti di CO2 dei suoli</i> |

1.2 L'EVOLUZIONE DEL TRAFFICO

G. CATTANI

APAT – Dipartimento stato dell'ambiente e Metrologia ambientale, Servizio Aree Urbane

L. DI MATTEO

ACI - Area Professionale Tecnica - Direzione Studi e Ricerche

ABSTRACT

Viene fornito un quadro conoscitivo del parco veicolare nelle 24 maggiori province italiane, cercando di individuare elementi comuni ed elementi caratteristici dell'evoluzione del parco e di evidenziare aspetti positivi e negativi rispetto all'evoluzione delle caratteristiche dei mezzi circolanti (alimentazione, cilindrata, standard emissivi).

Attraverso le serie storiche (1921 - 2005) è possibile evidenziare per ciascuna provincia l'andamento di crescita della domanda di mobilità privata, in molti casi praticamente inarrestabile. Anche negli anni più recenti (1996 - 2005) si registra quasi ovunque una forte spinta all'acquisto di veicoli nuovi che determina una crescita complessiva del parco nelle aree provinciali per tutte le categorie veicolari prese in considerazione, ad eccezione dei ciclomotori. La forte crescita del parco delle autovetture e dei veicoli merci leggeri alimentati a gasolio, delle auto di grossa cilindrata, la mancata penetrazione delle auto alimentate da combustibili gassosi, riduce le note positive legate al miglioramento del parco sotto il punto di vista dell'età media e della rispondenza agli standard emissivi più recenti.

1. INTRODUZIONE

La sostenibilità ambientale del sistema dei trasporti è uno dei temi chiave nell'ambito dell'applicazione più generale dei concetti di sviluppo sostenibile (e delle problematiche legate all'individuazione di soluzioni integrate di pianificazione che devono tener conto anche della dimensione economica e sociale).

La misura del livello di sostenibilità ambientale del sistema trasporti è possibile attraverso l'uso di un insieme di indicatori opportunamente selezionati attraverso criteri condivisi e orientati all'obiettivo.

Tra gli indicatori ambientali, concepiti secondo il modello DPSIR dall'Agenzia Europea per l'Ambiente e da EUROSTAT, e specificamente individuati per il settore dei trasporti attraverso il meccanismo di monitoraggio chiamato TERM (Transport and Environment Reporting Mechanism), figurano la dimensione e composizione della flotta veicolare (TERM 32) e la quota della flotta veicolare conforme a determinati standard di emissione (TERM 34).

In questo capitolo viene riportata un'analisi del parco veicolare concepita a partire dagli indicatori citati ma disaggregata a livello provinciale, con riferimento alle 24 province italiane il cui capoluogo conta più di 150.000 abitanti (Torino, Milano, Brescia, Verona, Venezia, Padova, Trieste, Genova, Parma, Modena, Bologna, Firenze, Prato, Livorno, Roma, Napoli, Foggia, Bari, Taranto, Reggio Calabria, Palermo, Messina, Catania, Cagliari) al fine di individuare caratteristiche comuni, differenze e specificità che emergono dalla analisi dei dati di lungo periodo (evoluzione e trend del parco veicolare dal 1921 al 2005) e dall'analisi dei dati relativi al 2005 (analisi dello stato dell'arte).

2. METODI

Al fine di rappresentare il quadro dell'evoluzione negli anni del parco veicolare, con riferimento alla consistenza numerica e alla densità (numero di veicoli per abitante) sul territorio nazionale e provinciale, sono stati analizzati i dati di lungo periodo (1921 – 2005) messi a disposizione da ACI¹ relativamente al parco autoveature e al parco veicolare complessivo.

Inoltre è stato effettuata un'analisi di maggior dettaglio delle informazioni più recenti relative a autoveature, motocicli e ciclomotori, veicoli commerciali leggeri.

Per gli anni 1996, 2000 e 2005 sono stati analizzati i dati relativi al numero di veicoli per tutte le tipologie (ad eccezione dei ciclomotori) disaggregati a livello provinciale. Per effettuare l'analisi dei dati relativi anche al tipo di alimentazione, alla cilindrata e allo standard emissivo all'interno di ciascuna tipologia di veicoli si è fatto riferimento solo agli anni 2000 e 2005; ACI infatti ha fornito dati nazionali e provinciali secondo la ripartizione CORINAIR² così come richiesta nel programma COPERT III³ per la stima delle emissioni inquinanti, solo a partire dall'anno 2000.

Tali dati rivestono particolare importanza negli studi relativi agli inventari delle emissioni, alle applicazioni modellistiche sui flussi di traffico e sulla contabilità ambientale.

I veicoli che non hanno pagato la tassa automobilistica per almeno tre anni consecutivi, vengono radiati d'ufficio (ex art.96 del Codice della Strada). I dati del 2004 e del 2005 non contengono questi veicoli. Il numero complessivo è piuttosto consistente (si tratta di circa 1,9 milioni di veicoli, di cui 1,2 milioni di autoveature, pari a circa il 3,4 % del parco autoveature). Questo va tenuto presente nel confronto con i dati degli anni precedenti, infatti negli anni precedenti questi veicoli risultano conteggiati nel parco. Peraltro non si dispone del dato disaggregato a livello provinciale e comunale relativo ai veicoli radiati d'ufficio. Nell'analisi dei dati si sono considerate come significative variazioni interannuali superiori al 5% al fine di tenere conto di quanto sopra con un margine di tolleranza che tenga conto della variabilità tra le diverse realtà locali relativamente al fenomeno delle radiazioni d'ufficio.

Per il parco veicolare ciclomotori non si dispone di un database a livello nazionale, né a livello provinciale o comunale. Per effettuare una stima del parco ciclomotori circolante nelle province si è scelto di partire dalla stima 2005 sul parco ciclomotori su base nazionale fornita dall'Associazione Nazionale Ciclo, Motociclo e Accessori (ANCMA). ANCMA pubblica in rete anche i dati relativi al numero di contrassegni⁴ emessi per ciascuna provincia su base annuale dal 1993, e quelli relativi al numero di ciclomotori ven-

¹ L'analisi si è basata sui dati forniti dall'ACI che li ha messi a disposizione nell'ambito di una collaborazione con apat. Serie storiche sullo sviluppo della motorizzazione e sull'incidentalità stradale in Italia negli anni 1921-2003. Aci 2005. http://www.aci.it/fileadmin/documenti/studi_e_ricerche/dati_statistiche/Serie-Storica-Veicoli-1921-2003.zip

² CORINAIR è il programma per la creazione dell'inventario delle emissioni di inquinanti atmosferici in Europa: EEA (European Environment Agency), 2005. EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 2005

³ COPERT III è l'ultima versione di un software in grado di calcolare le emissioni di inquinanti atmosferici provenienti dal settore dei trasporti su strada. EEA (European Environment Agency), 2000. COPERT III Computer programme to calculate emissions from road transport - Methodology and emission factors

⁴ Il contrassegno di identificazione di cui all'articolo 97 del codice della strada consiste in una targhetta da applicare al ciclomotore, contraddistinto da un codice alfanumerico. Il contrassegno è strettamente legato alla persona e non segue le vicende giuridiche del veicolo. Lo stesso contrassegno permette all'intestatario di circolare con differenti ciclomotori, assumendo la responsabilità della circolazione del ciclomotore di volta in volta impiegato. I dati relativi ai contrassegni emessi sono registrati dagli Uffici Provinciali della Motorizzazione Civile e resi pubblici dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

duti dai costruttori ai concessionari (ANCMA, 2006). È possibile considerare il rapporto tra numero di contrassegni emessi annualmente su base provinciale e nazionale come variabile *proxy* per stimare il numero di ciclomotori per provincia. Per la stima a livello provinciale è stata quindi utilizzata la seguente formula:

$$nc_{pr} = nc_{naz} \cdot \frac{ctr_{pr}}{ctr_{naz}}$$

dove:

nc_{pr} = stima del numero di ciclomotori per provincia

nc_{naz} = stima numero ciclomotori nazionale

ctr_{pr} = numero di contrassegni emessi provinciali

ctr_{naz} = numero contrassegni emessi nazionali

Il numero di ciclomotori disaggregato per standard emissivo a livello nazionale è stato ottenuto partendo dalla stima ANCMA del parco ciclomotori nazionale e considerando come euro 1 la sommatoria dei ciclomotori venduti nell'intervallo di validità della direttiva euro 1 sulle emissioni (1999-2002), come euro 2 la sommatoria dei ciclomotori venduti nell'intervallo di validità della direttiva Euro 2 (2003-2005) e come pre-euro il resto dei ciclomotori rispetto alla stima totale. Il dato disaggregato per provincia è stato poi ricavato con il metodo dei contrassegni:

$$nc_{pr}^{euro_i} = nc_{naz}^{euro_i} \cdot \frac{ctr_{pr}^{euro_i}}{ctr_{naz}^{euro_i}}$$

dove:

$nc_{pr}^{euro_i}$ = stima del numero di ciclomotori rispondenti allo standard emissivo euro i^{mo} per provincia

$nc_{naz}^{euro_i}$ = stima del numero di ciclomotori rispondenti allo standard emissivo euro i^{mo} nazionale

$ctr_{pr}^{euro_i}$ = numero di contrassegni emessi in ciascuna provincia nel periodo di validità della direttiva euro i^{ma}

$ctr_{naz}^{euro_i}$ = numero di contrassegni emessi in tutto il territorio nazionale nel periodo di validità della direttiva euro i^{ma}

La stima finale è soggetta ovviamente a un'incertezza notevole, peraltro non calcolabile e dipendente dalla stima del numero di ciclomotori su base nazionale, pur offrendo un quadro verosimile della situazione.

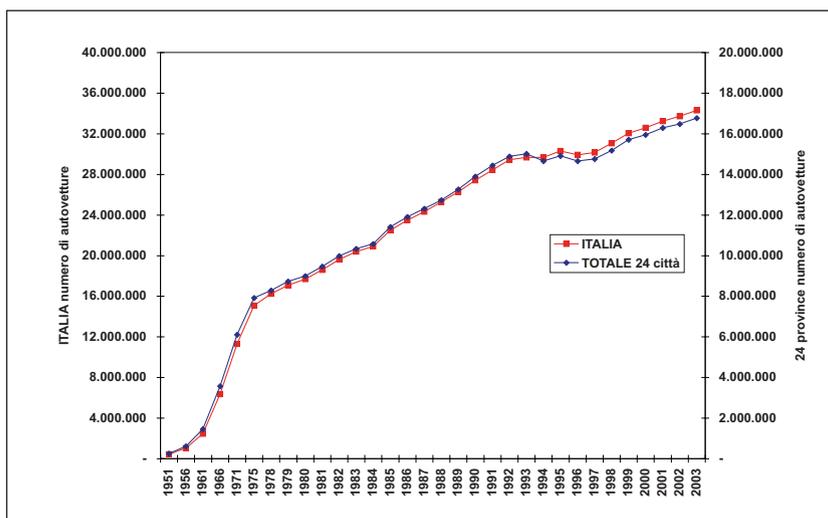
3. L'EVOLUZIONE DEL PARCO VEICOLARE

Nei paesi industrializzati alla crescita del prodotto interno lordo pro-capite si accompagna generalmente un incremento della domanda di mobilità. La crescita del parco veicolare italiano ha accompagnato negli anni la crescita economica del paese sia nelle 24 province oggetto dell'indagine (dove si conta circa la metà delle autovetture complessivamente immatricolate nel paese) che nel resto d'Italia (figura 1); a livello nazionale il numero complessivo di veicoli è aumentato di quasi cinque volte tra il 1951 e il 1961; è più che triplicato nel decennio successivo (figura 2); tra il 1971 e il 1981 ha fatto un ulteriore balzo in avanti di circa il 63% e la crescita è stata quasi lineare nel decennio successivo (+ 55% circa); tra il 1991 e il 2001 questo trend ha subito un rallentamento ("solo" +17%, figura 3). Per la prima volta il tasso di crescita interannuale

ha registrato un segno negativo nel 1996 (- 0,5% rispetto al 1995). Dopo questa flessione tuttavia la crescita è ripresa fino al 2003 a un tasso annuo compreso tra il 2,4% e il 3,7% (figura 4). L'Italia è attualmente il secondo paese europeo (dopo il Lussemburgo) per numero di autovetture per abitante. Sia pure con profili diversi (figure 5 – 10) la crescita del parco veicolare autovetture e complessivo è stata sostanzialmente omogenea nelle diverse realtà urbane considerate in questa analisi. È interessante notare che l'iniziale ritardo delle città del sud nello sviluppo della mobilità privata è stato in molti casi colmato nel corso degli ultimi vent'anni. Purtroppo questa crescita non è stata accompagnata da un'adeguata crescita dell'offerta di infrastrutture di trasporto e di sistemi di trasporto pubblico, con particolare riferimento alle realtà urbane; questo fenomeno ha determinato il fatto che gran parte della domanda di mobilità venga attualmente soddisfatta dall'uso di mezzi privati⁵ (81,5 % delle quote percentuali di spostamenti) con conseguenze negative sulla congestione stradale, sulla qualità dell'aria, sull'incidentalità, e quindi sulla salute, sulla sicurezza e sulla qualità della vita dei cittadini stessi. La domanda che occorre porsi è come sostenere l'attuale elevato livello di domanda di accessibilità e mobilità riducendo gli impatti negativi. Il Consiglio Europeo nel summit di Cardiff del 1998 ha evidenziato alla commissione la necessità di disaccoppiare la crescita economica dalla crescita del traffico veicolare e dall'aumento degli effetti negativi del trasporto; le conclusioni del Consiglio Europeo di Goteborg nel 2001 indicano in una politica di trasporto sostenibile, basata sull'integrazione delle strategie per il trasporto con le strategie ambientali, la via per affrontare i problemi dell'aumento dei volumi di traffico e dei livelli di congestione, rumore e inquinamento atmosferico connessi. Le azioni richieste per realizzare questo ambizioso obiettivo sono quelle che prevedono lo spostamento di quote significative di domanda di mobilità dal trasporto stradale al trasporto su rotaia e dal trasporto privato al trasporto pubblico.

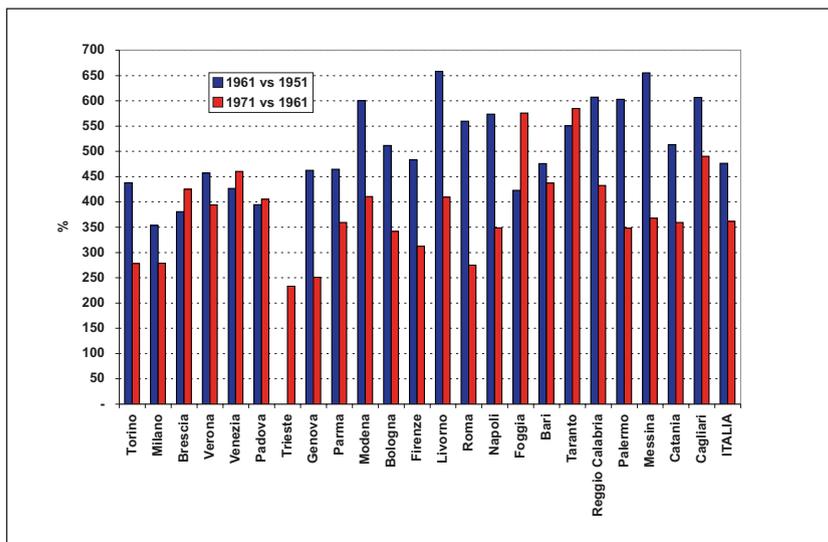
⁵ ISFORT, HERMES, ASSTRA. III rapporto sulla mobilità. Il monopolio dell'automobile è una sfida persa? Trasporti pubblici, Anno XII – Marzo 2006. 19 – 56.

Figura 1. Numero di autovetture in Italia e nelle 24 province il cui capoluogo conta più di 150.000 abitanti dal 1951 al 2003.



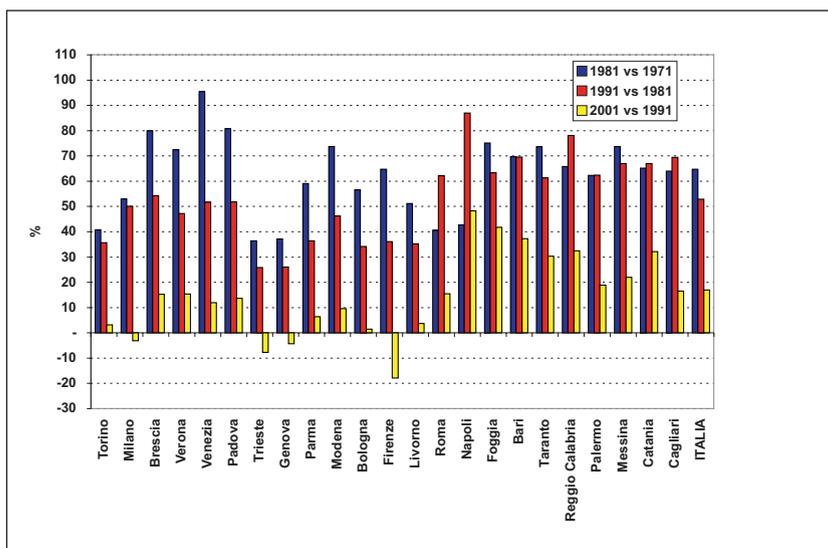
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 2. Variazione % del numero di vetture tra il 1951 e il 1971. Dati riferiti alle auto immatricolate nel territorio di ciascuna provincia.



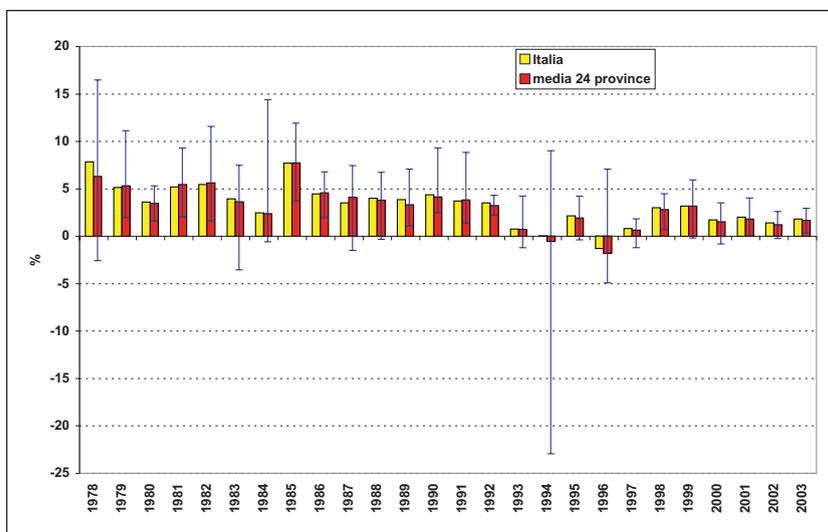
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 3. Variazione % del numero di vetture tra il 1971 e il 2001. Dati riferiti alle auto immatricolate nel territorio di ciascuna provincia.



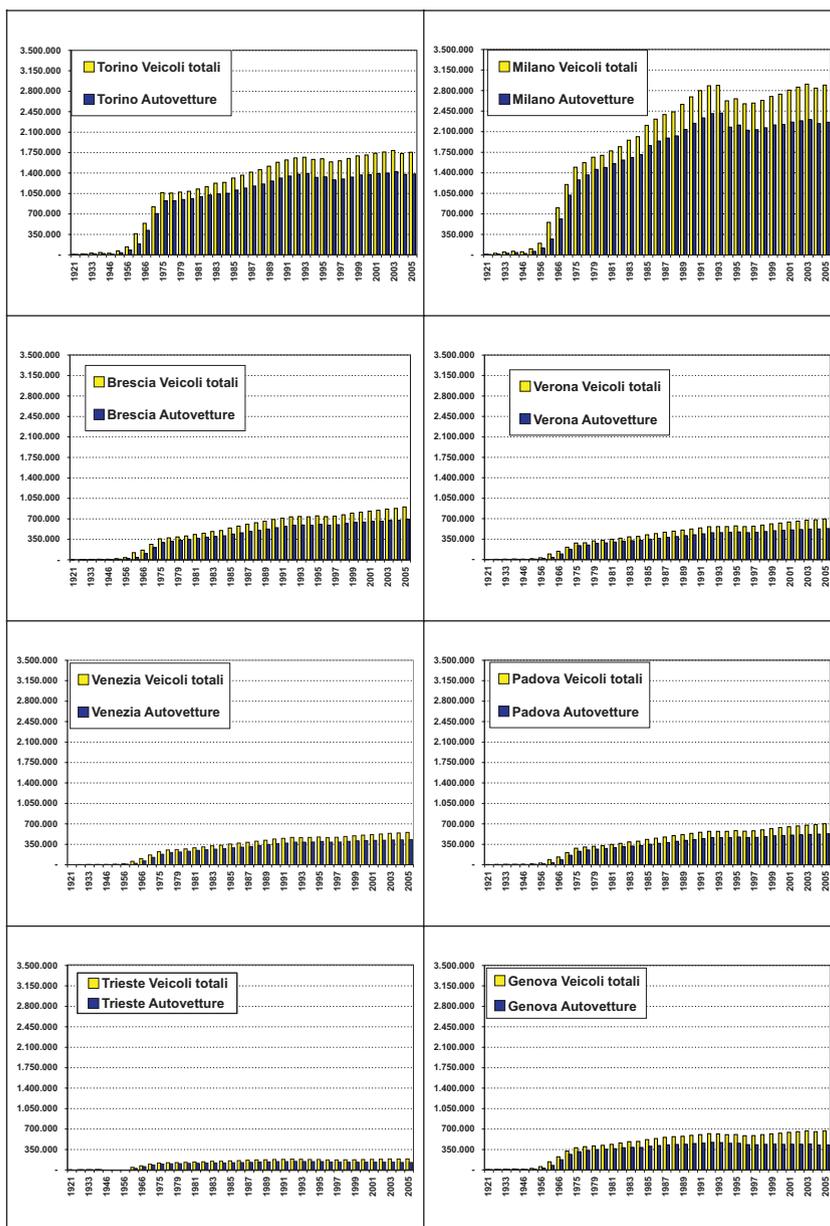
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 4. Variazione interannuale del numero di autovetture in Italia e nelle 24 province il cui capoluogo conta più di 150.000 abitanti (in rosso il dato medio della variazione percentuale per ogni anno rispetto al precedente relativo alle 24 province; le barre di errore rappresentano il valore minimo e massimo di variazione per ciascun anno rilevato tra le 24 province).



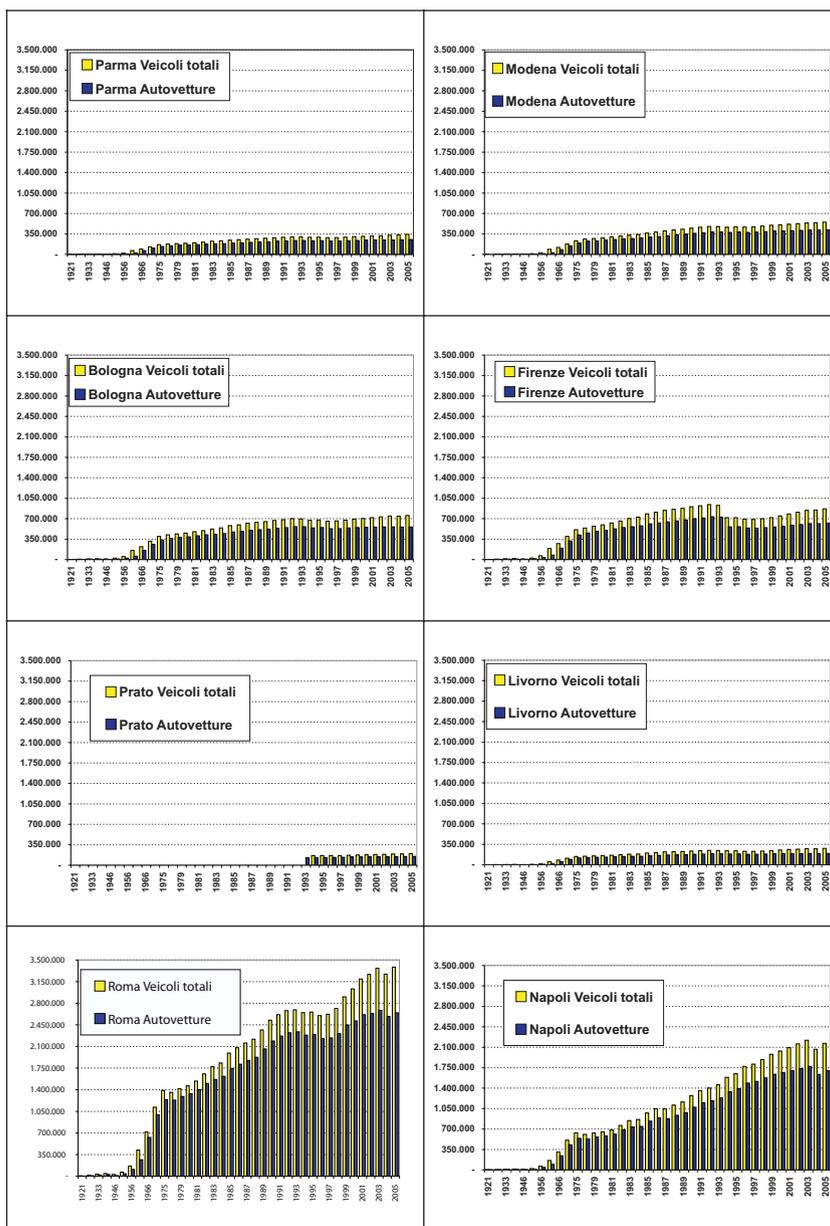
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 5. Numero di veicoli totali e di autovetture immatricolate nel territorio provinciale. 1921 – 2005. Torino, Milano, Brescia, Verona, Venezia, Padova, Trieste, Genova.



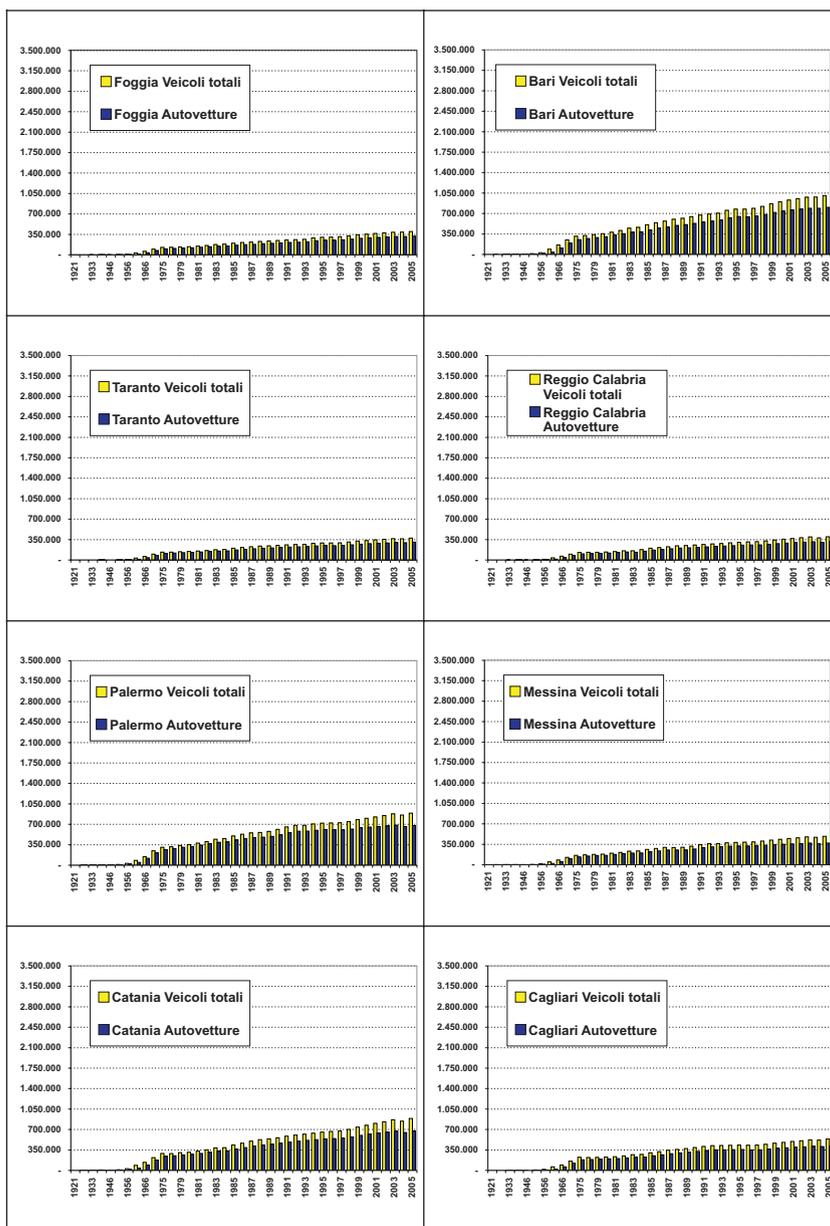
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 6. Numero di veicoli totali e di autovetture immatricolate nel territorio provinciale. 1921 – 2005. Parma, Modena, Bologna, Firenze, Prato, Livorno, Roma, Napoli.



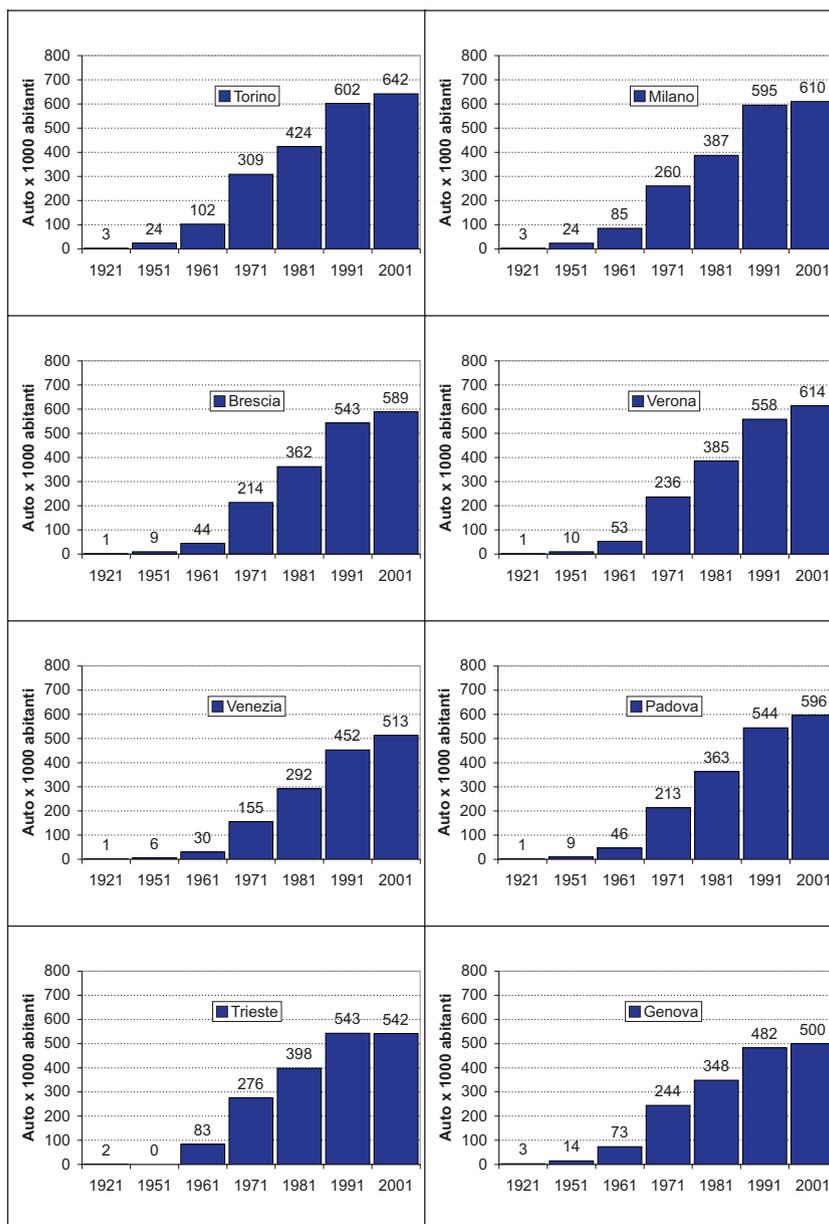
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 7. Numero di veicoli totali e di autovetture immatricolate nel territorio provinciale. 1921 – 2005. Foggia, Bari, Taranto, Reggio Calabria, Palermo, Messina, Catania, Cagliari.



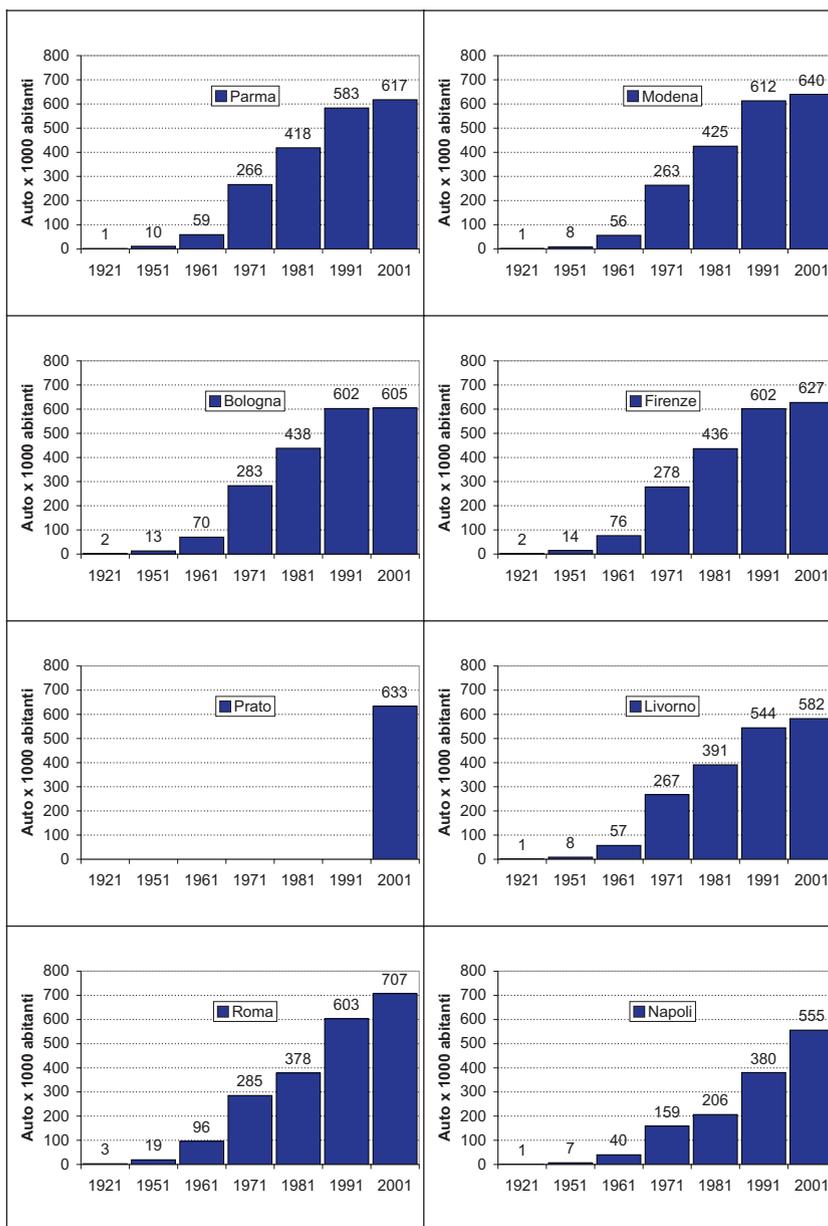
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 8. Numero di autovetture immatricolate nel territorio provinciale per 1000 abitanti. 1921 – 2001. Torino, Milano, Brescia, Verona, Venezia, Padova, Trieste, Genova.



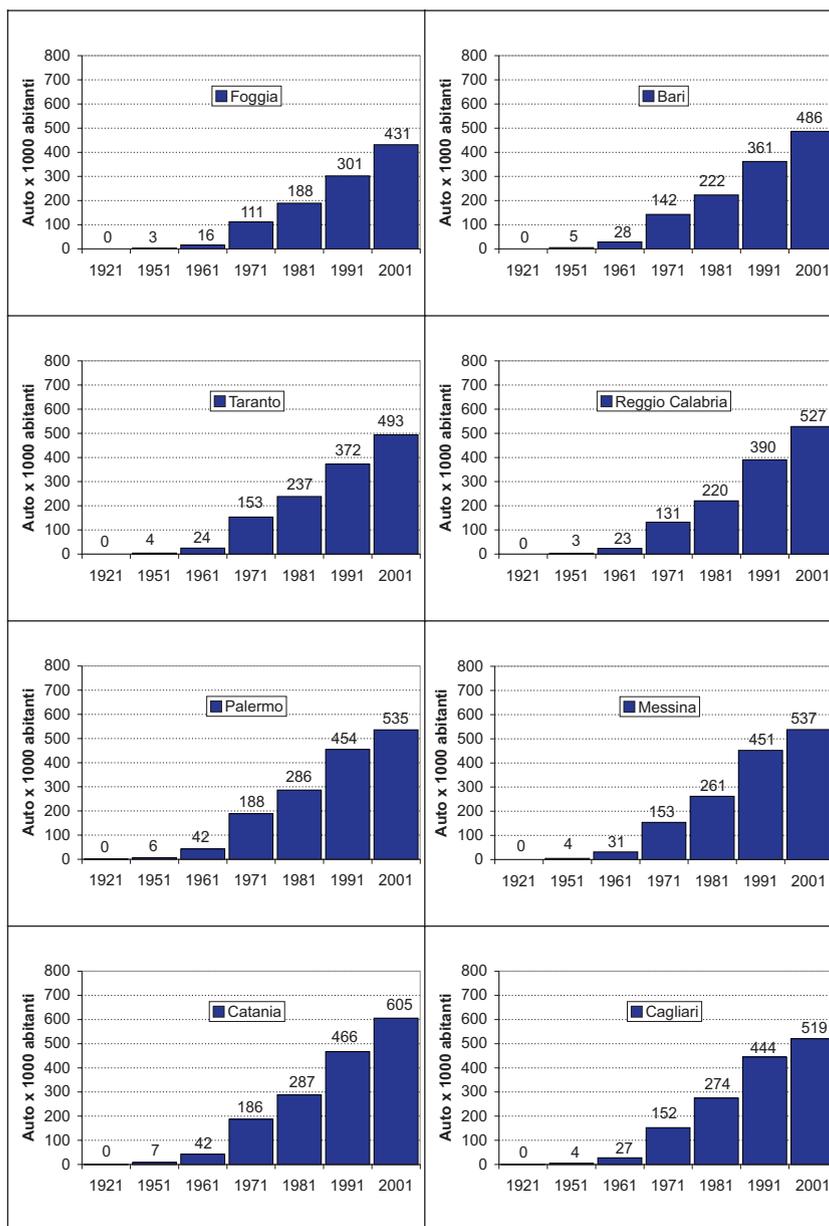
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 9. Numero di autovetture immatricolate nel territorio provinciale per 1000 abitanti. 1921 – 2001. Parma, Modena, Bologna, Firenze, Prato, Livorno, Roma, Napoli.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 10. Numero di autovetture immatricolate nel territorio provinciale per 1000 abitanti. 1921 – 2001. Foggia, Bari, Taranto, Reggio Calabria, Palermo, Messina, Catania, Cagliari.

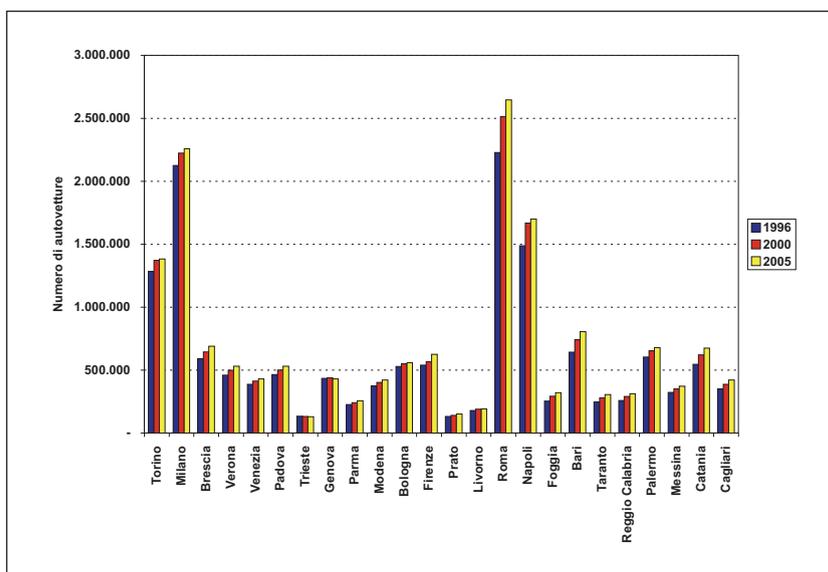


Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

4. IL PARCO VEICOLARE AUTOVETTURE: STATO E TENDENZE

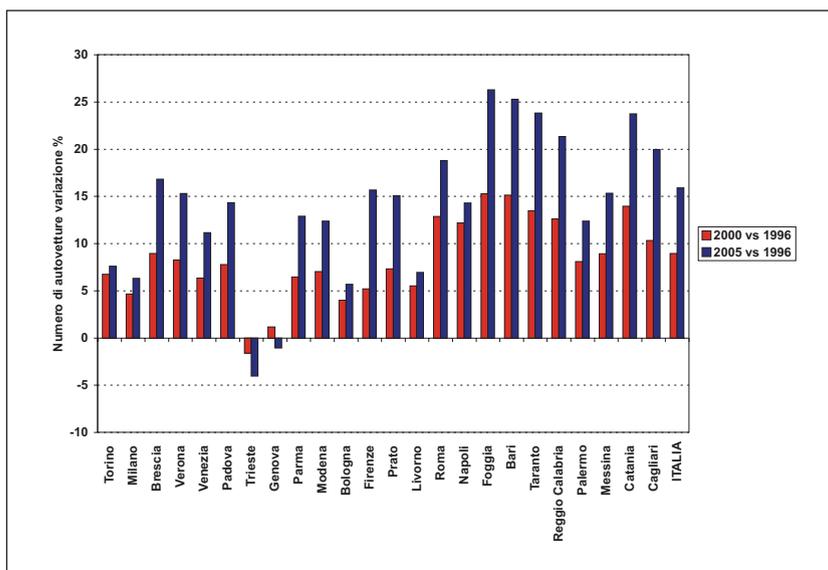
Il 1996 rappresentò per il parco autovetture una prima flessione generalizzata dopo decenni di incremento continuo. A questa flessione è tuttavia seguita una decisa ripresa fino ai primi anni del 2000. Nel 2005, pur tenendo conto dei veicoli radiati d'ufficio i dati indicano per il parco veicolare autovetture una sostanziale crescita generalizzata, più rilevante al sud, con solo due province in controtendenza (Trieste e Genova, figure 11 e 12). Il numero di autovetture pro-capite rimane tra i più alti d'Europa sia a livello nazionale che a livello delle singole province: infatti tutte le province analizzate, ad eccezione di Genova e Foggia, superano la quota di 500 autovetture ogni 1000 abitanti. Molte superano la quota di 600, e Roma arriva a 695 autovetture per 1000 abitanti (figura 13). In termini di valutazione dell'impatto della mobilità privata sulla congestione stradale, sul contributo alle emissioni e sull'inquinamento atmosferico nelle aree urbane, questo è un aspetto che non può essere trascurato tenuto conto anche del fatto che una quota importante degli spostamenti quotidiani hanno origine in area vasta e destinazione nei confini del comune capoluogo e viceversa, con incrementi delle percorrenze medie rispetto al passato.

Figura 11. Province. Consistenza del parco autovetture; anni 1996, 2000, 2005.



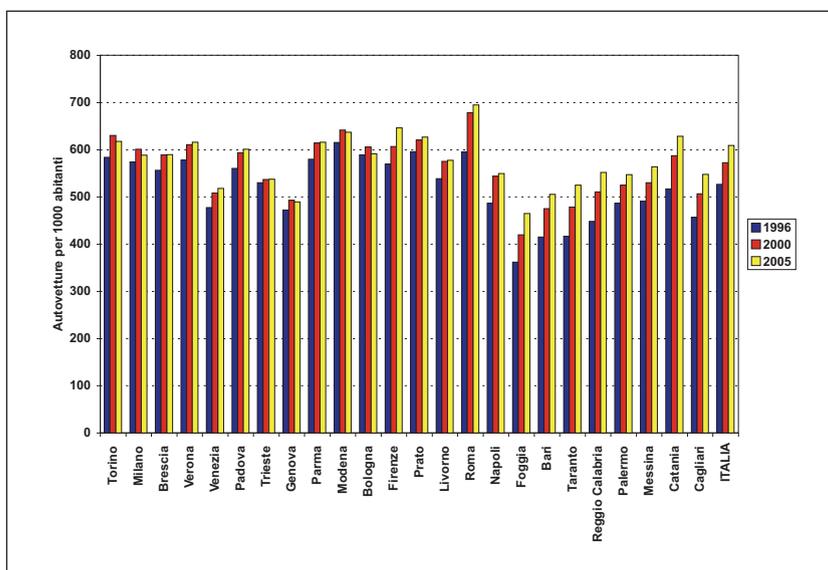
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 12. Province. Variazione percentuale della consistenza del parco autovetture rispetto al 1996.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 13. Province, consistenza del parco autovetture; numero di autovetture per 1000 abitanti. Anni 1996, 2000, 2005.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

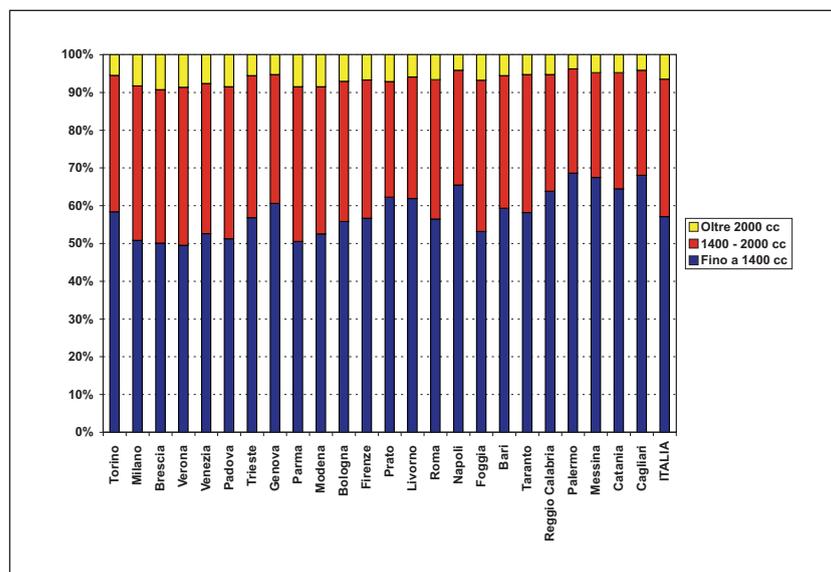
4.1 Il parco veicolare autovetture per classi di cilindrata

Attualmente il parco autovetture nelle province è costituito per più del 50% da auto di cilindrata inferiore a 1400 cc (figura 14). Una quota variabile tra il 30 e il 40% è costituito da auto di cilindrata intermedia (1400 – 2000 cc) e meno del 10% da auto di grossa cilindrata (superiore a 2000 cc).

Tuttavia nel confronto tra il 2000 e il 2005 si evidenzia un fortissimo incremento della consistenza del parco auto di grossa cilindrata in particolare al nord. In molte città tale incremento è stato superiore al 40%. Anche le auto di cilindrata intermedia sono in crescita (da pochi punti percentuali a più del 30%). Le auto di cilindrata inferiore a 1400 cc sono per contro in calo generalizzato (figura 15). Questo dato indica chiaramente che le scelte dei consumatori si orientano prevalentemente verso auto che possano rispondere a domande molteplici di mobilità, che consentano di affrontare percorsi lunghi anche quotidianamente, che diano garanzie maggiori di confort, affidabilità e sicurezza, caratteristiche che evidentemente non vengono riconosciute alle piccole auto. Tuttavia il risultato che l'aumento di auto di grossa cilindrata può produrre nell'ambito della viabilità urbana è preoccupante: maggiore occupazione di spazio, maggiore difficoltà di parcheggio, maggiore congestione stradale, maggiori emissioni di inquinanti, maggiori consumi di carburanti. Inoltre le autovetture di grossa cilindrata non vengono utilizzate esclusivamente per gli scopi per cui sono evidenti i vantaggi (lungi viaggi, trasporto di oggetti ingombranti, tempo libero fuori città) ma anche per spostamenti urbani di pochi chilometri con un solo passeggero a bordo che si traducono in un contributo maggiore all'inquinamento nelle aree urbane e alla congestione stradale rispetto alle auto di piccola cilindrata.

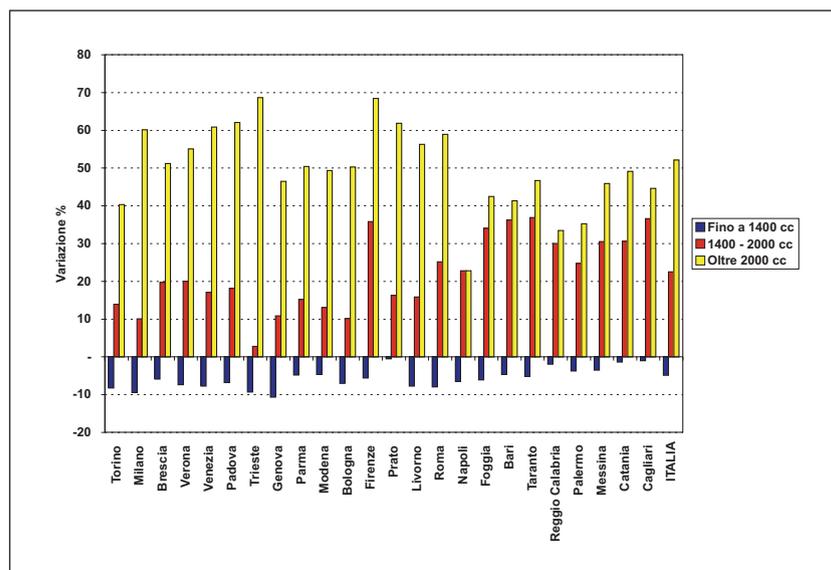
Peraltro questo trend sembra evidenziare che i costi di acquisto e gestione non appaiono essere così determinanti nelle scelte finali come in passato, almeno per una più ampia fascia di popolazione, dal momento che tali costi generalmente crescono al crescere della cilindrata dell'auto, a parità di sistema di alimentazione ed età del veicolo.

Figura 14. Province. Parco veicolare autovetture per classi di cilindrata. Anno 2005.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 15. Province. Variazione percentuale del parco veicolare autovetture per classi di cilindrata. Anno 2005 vs 2000.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

4.2 Il parco veicolare autovetture per alimentazione

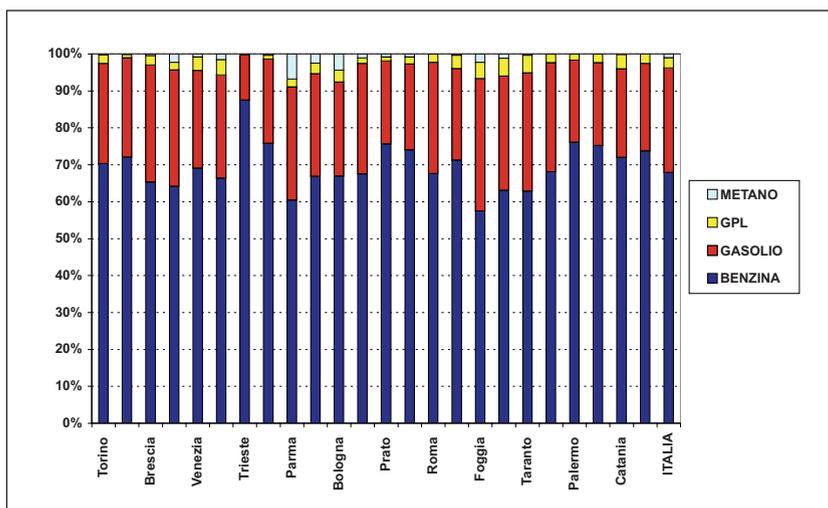
Riguardo all'alimentazione (figura 16), il parco autovetture rimane dominato dalle auto a benzina (60 – 85 % del parco). La quota diesel oscilla tra il 12,2% di Trieste e il 35,8 % di Foggia. La percentuale gpl/metano non supera in generale il 5% con l'eccezione di Padova, delle province dell'Emilia – Romagna e della Puglia. Nel confronto con il 2000 (figura 17) si evidenzia il notevole aumento del numero di auto a gasolio rispetto a quelle a benzina. In tutte le città la crescita è superiore abbondantemente al 50%. Si osserva una contemporanea riduzione delle vetture a benzina (da -8% a Prato a -20% a Torino e Milano). In netto calo anche il gpl (da -4% a Padova a -45% a Livorno) con le sole eccezioni di Reggio Calabria (+5%) e Torino (dato praticamente invariato rispetto al 2000).

Le auto alimentate a metano rappresentano ancora una quota molto piccola del parco autovetture (appena l'1% a livello nazionale). Esse risultano maggiormente diffuse nelle province dell'Emilia Romagna e del Veneto, dove è presente il maggior numero di distributori⁶ (rispettivamente 94 e 79 per regione): in alcune di queste province la percentuale di auto a metano supera il 5% del parco. Anche in alcune delle città Pugliesi (Bari e Foggia) il metano sembra diffondersi con quote dell' 1-2% del parco a fronte di un numero ridotto di distributori (solo 32 nell'intera regione).

Confrontando i dati del 2005 con quelli del 2000 emerge uno scenario molto disomogeneo tra le singole province: si va da una sostanziale staticità in alcune (crescite o riduzioni del numero di auto alimentate a metano contenute in pochi punti percentuali) ad incrementi molto significativi in particolare al sud.

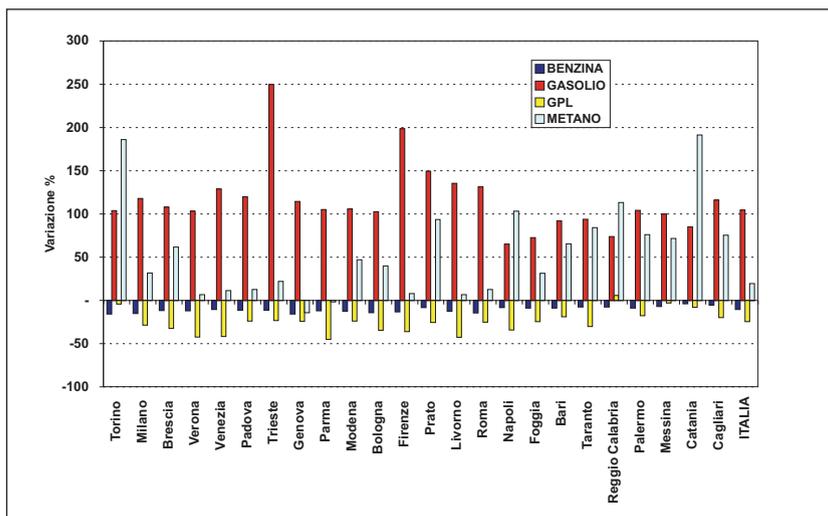
⁶ Fonte dei dati sui distributori: <http://www.metanoauto.com>

Figura 16. Province. Distribuzione percentuale del parco veicolare autovetture per alimentazione. Anno 2005.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 17. Province. Variazione percentuale del parco veicolare autovetture per alimentazione. Anno 2005 vs 2000.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

4.3 Il parco veicolare autoveicoli per standard emissivo

Sono riportati i dati relativi a 5 categorie, basate sullo standard emissivo adottato dal veicolo, secondo lo schema riportato in tabella 1.

Tabella 1. Standard emissivi previste dalle Direttive Europee.

| PRE-EURO Antecedenti 1992 | EURO 1 dal 1992 al 1995 | EURO 2 dal 1995 al 2000 | EURO 3 dal 2000 al 2006 | EURO 4 Dal 2006 |
|---|---|---|--|---|
| Veicoli non catalizzati a benzina e veicoli non "ecodiesel": PRE-ECE, ECE 15/00-01, ECE 15/02, ECE 15/03 ECE 15/04 | Direttive: 91/441CEE 91/542 CEE punto 6.2.1.A 93/59/CEE | Direttive: 9 4/12/CEE 96/1 CEE 96/44 CEE 96/69 CE 98/77 CE | Direttive: 98/69 CE 98/77 CE rif.98/69 CE 1999/96 CE 1999/102 CE rif.98/69 CE 2001/1 CE rif.98/69 CE 2001/27 CE 2001/100CE A 2002/80 CE A 2003/76 CE A | Direttive: 98/69 CE B 98/77 CE B CE rif.98/69 CE B 1999/69 CE B 1999/102 CE rif.98/69 CE B 2002/1 CE rif.98/69 CE B 2001/27 CE B 2001/100 CE B 2002/80 CE B 2003/76 CE B |

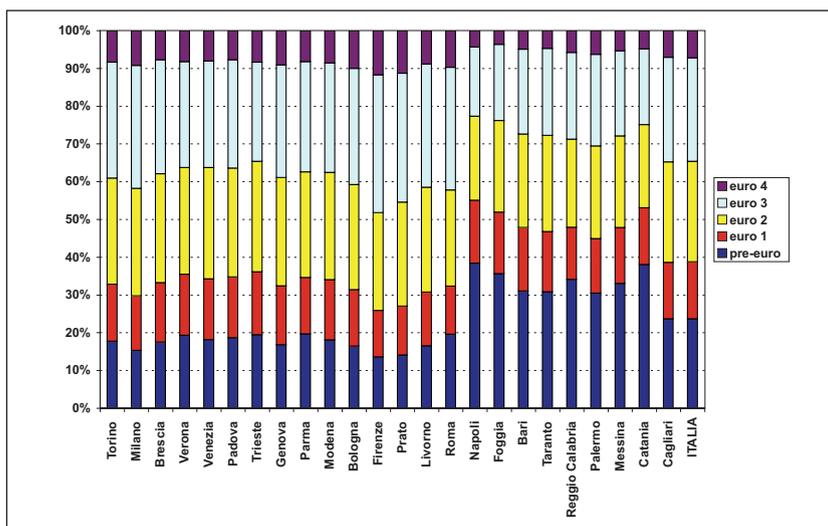
Dall'analisi del parco veicolare per standard emissivo (figura 18) si evidenzia una consistente penetrazione delle auto rispondenti alle direttive europee più recenti. Nel 2005 la quota pre-euro è inferiore al 20% nelle città del centro – nord (era superiore al 40% nel 2000) mentre resta ancora tra il 30 e il 40% nelle città del centro sud (era intorno al 60 – 70% nel 2000). In tutte le città del centro-nord le quote euro 2 e euro 3 si equivalgono (intorno al 30%) mentre aumenta significativamente la quota euro 4 (intorno all' 8 - 12%); anche al centro-sud è possibile evidenziare un trend analogo anche se con quote euro 3 ed euro 4 inferiori rispetto al centro-nord.

In figura 19 è riportato il rapporto tra il numero di auto euro 3 e euro 4 presenti in ciascuna provincia nel 2005 e il numero di auto euro 0, euro 1 ed euro 2 in meno nel 2005 rispetto al 2000 (ovvero il numero di vecchie auto che non circolano più nel 2005 mentre circolavano nel 2000).

In pratica se il valore dell'indice è superiore a 1 significa che il numero di nuove auto (euro 3 e euro 4) è superiore al numero di auto a standard emissivo precedente dismesse.

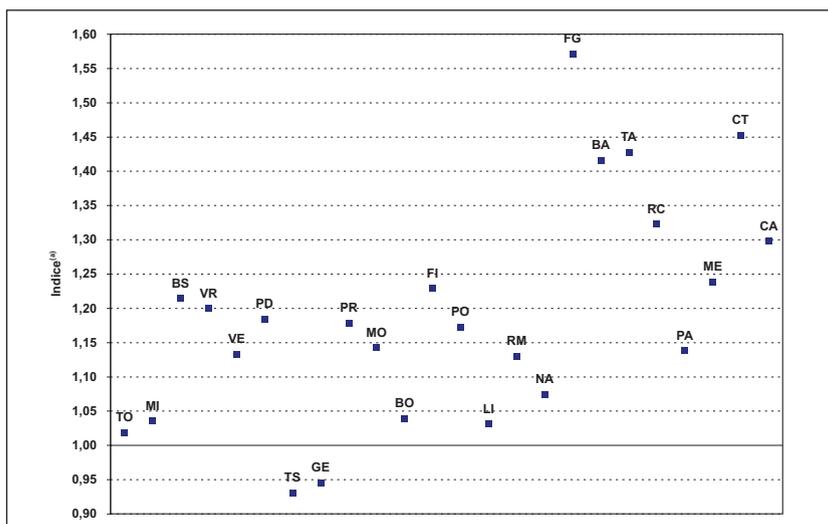
Il dato che emerge è che molte città del sud (indice superiore a 1,25) sono caratterizzate dalla presenza di un mercato molto vivace con significativa domanda di nuove auto che non vanno necessariamente a sostituire auto da rottamare.

Figura 18. Province. Distribuzione percentuale del parco veicolare autovetture per standard emissivo. Anno 2005.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 19. Province. Ricambio del parco veicolare autovetture.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

(a) Ciascun punto è ottenuto così:

Dove $euroi_{annoj}$ = numero di auto rispondenti allo standard emissivo i^{mo} circolanti nell'anno j^{mo}

$$\frac{euro3_{2005} + euro4_{2005}}{(euro0_{2005} + euro1_{2005} + euro2_{2005}) - (euro0_{2004} + euro1_{2004} + euro2_{2004})}$$

Se indice > 1: il numero di nuove auto (euro 3 ed euro 4) è superiore al numero di vecchie auto (euro 0, euro 1 ed euro 2) non più in circolazione.

5. IL PARCO VEICOLARE MOTOCICLI E CICLOMOTORI

L'analisi della consistenza del parco motocicli evidenzia il notevole, generalizzato incremento di questo tipo di veicoli in tutte le province considerate. In molti casi, in particolare al centro-sud, il numero di motocicli è più che raddoppiato nel 2005 rispetto al 1996 (figure 20 e 21).

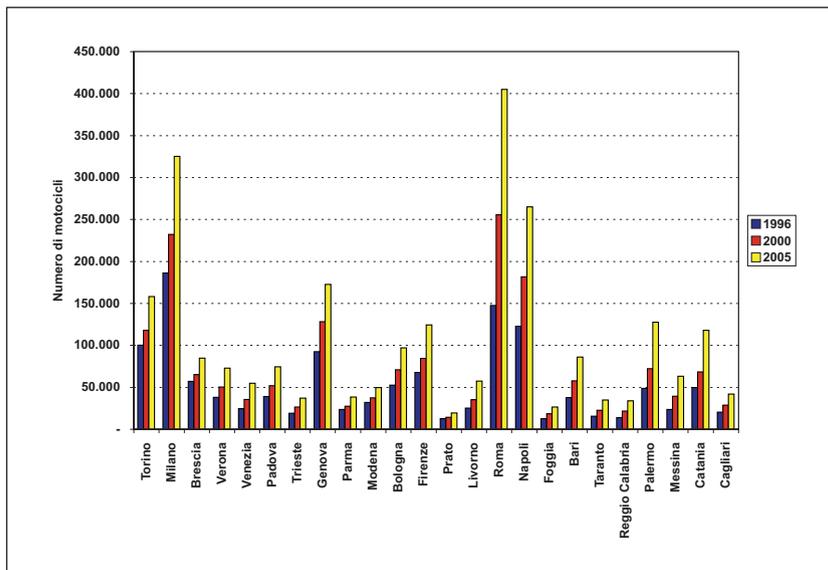
Molte città contano oggi più di 70 motocicli per 1000 abitanti circolanti nell'area provinciale; alcune città hanno superato i 100 motocicli per 1000 abitanti (figura 22). Le ragioni di questo andamento possono facilmente essere riconosciute nella crescente domanda di mobilità rapida, mal soddisfatta sia dall'autovettura privata, a causa della congestione, sia dal trasporto pubblico locale, competitivo solo in via sotterranea e raramente in superficie.

Il parco motocicli è abbastanza omogeneamente distribuito nelle prime tre classi di cilindrata (fino a 125 cc, da 126 a 250 cc, da 251 a 750 cc). Una quota generalmente inferiore al 15% è riservata invece alle moto di grossa cilindrata (superiore a 750 cc) (Figura 23).

È interessante osservare (figura 24) che la classe di cilindrata più piccola è quella che cresce meno e in alcuni casi registra un segno negativo (Trieste, Genova, Firenze, Livorno, Napoli) rispetto al 2000. Gli incrementi più significativi sono relativi alla classe 126 – 250 cc e a quella superiore a 750 cc, con differenze tra città e città e anche tra nord e sud.

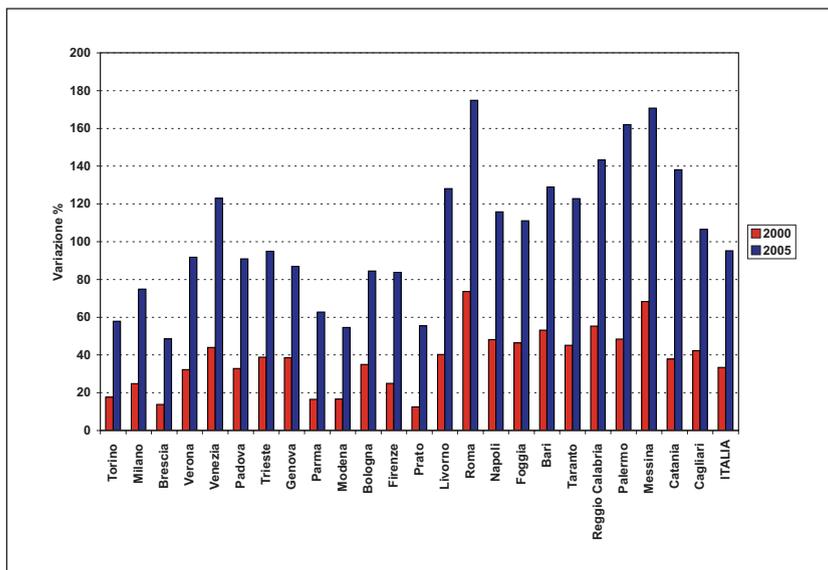
La crescita del parco è anche accompagnata ad un significativo incremento dei motocicli che rispettano lo standard emissivo euro 1. La quota dei motocicli pre-euro mantiene una percentuale variabile dal 30,1% di Livorno al 55,4% di Brescia (figura 25). La rapidità con cui sta evolvendo il parco veicolare motocicli è evidenziata anche dal confronto con la situazione nel 2000: allora non erano ancora presenti motocicli rispondenti agli standard euro 2 e euro 3, e la quota pre – euro era compresa tra il 72,6% di Roma e l'88,6% di Torino (figura 26).

Figura 20. Province, consistenza del parco motocicli; anni 1996, 2000, 2005.



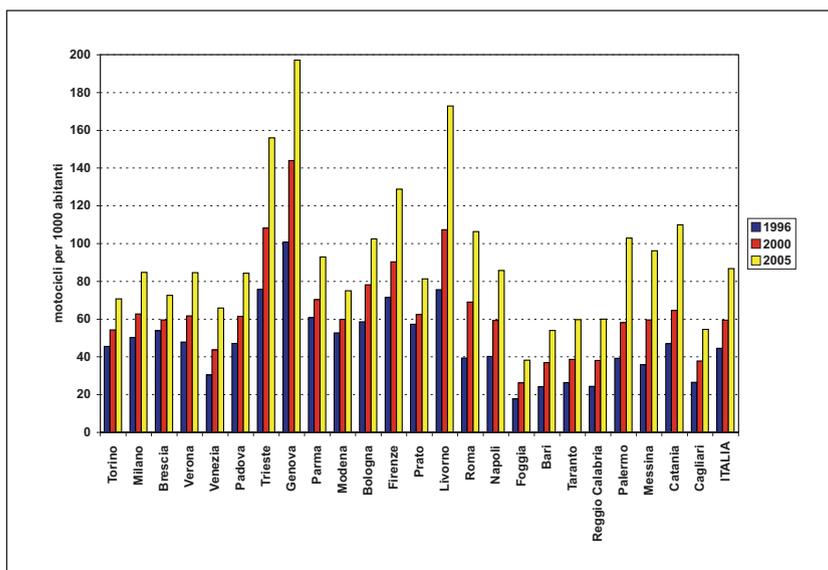
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 21. Province. Variazione percentuale della consistenza del parco motocicli rispetto al 1996.



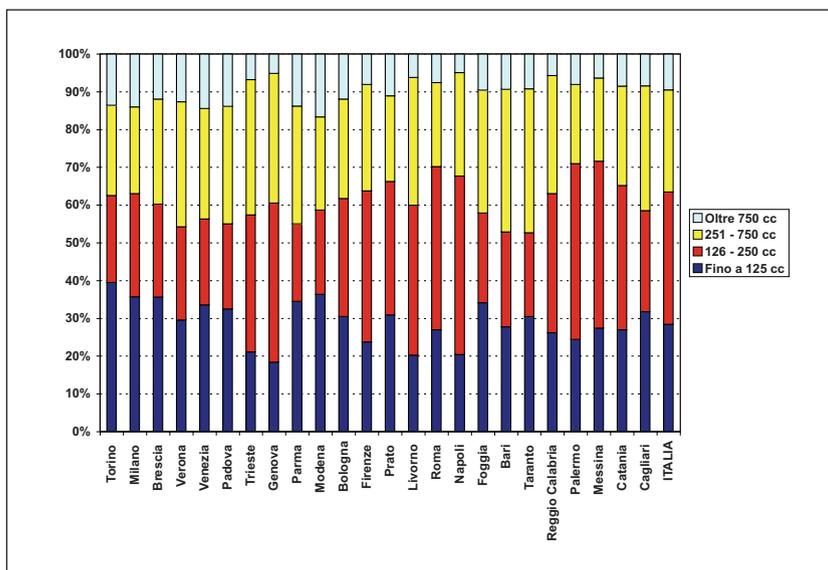
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 22. Province, consistenza del parco motocicli; numero di motocicli per 1000 abitanti. Anni 1996, 2000, 2005.



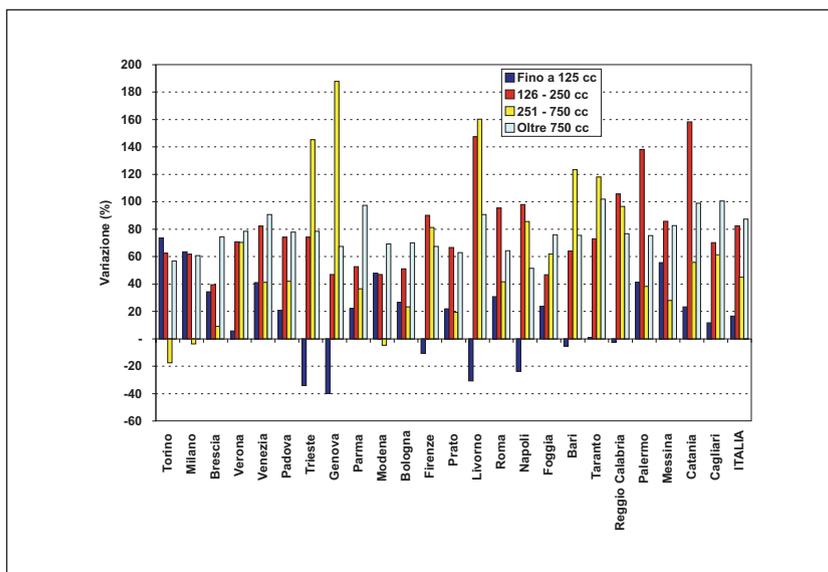
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 23. Province. Distribuzione percentuale del parco veicolare motocicli per cilindrata. Anno 2005.



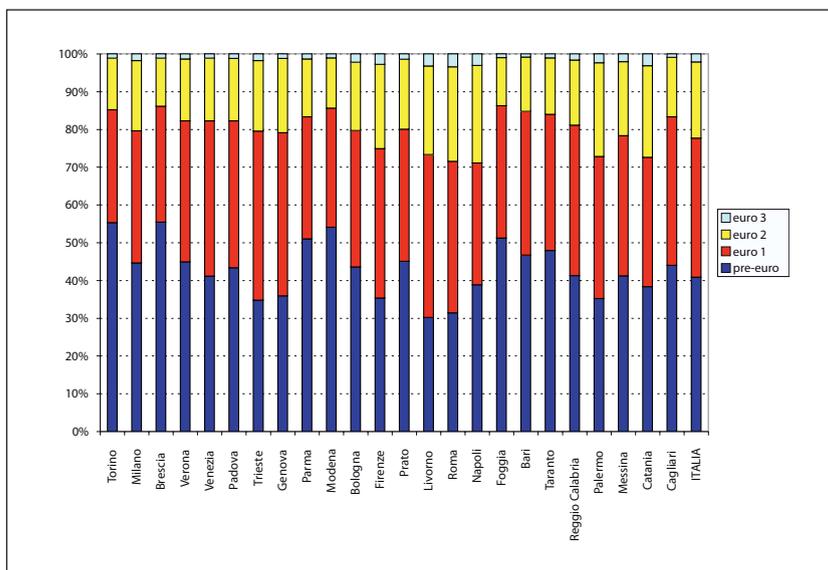
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 24. Province. Variazione percentuale del parco veicolare motocicli per classi di cilindrata. Anno 2005 vs 2000.



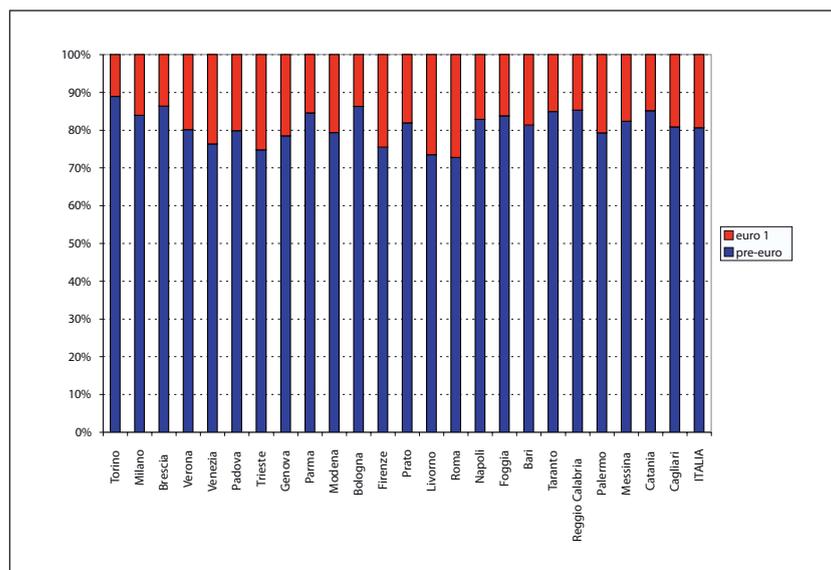
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 25. Province. Distribuzione percentuale del parco veicolare motocicli per standard emissivo. Anno 2005.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 26. Province. Distribuzione percentuale del parco veicolare motocicli per standard emissivo. Anno 2000.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

In generale la crescita dei motocicli è accompagnata da una perdita di quote di mercato dei ciclomotori⁷ (-77% di venduto nel 2005 rispetto al 1999, - 63% di contrassegni emessi nello stesso periodo), in particolare dal 2000 anno di introduzione dell'obbligatorietà del casco per i conducenti maggiorenni⁸. Indubbiamente il mezzo a due ruote di cilindrata superiore offre una maggiore affidabilità rispetto al ciclomotore, permette di aumentare le percorrenze e risulta particolarmente gradito per la maneggevolezza, offerta in particolare dagli scooter di nuova generazione (nel 2005 più del 70% del mercato).

Per il parco veicolare ciclomotori non si dispone attualmente di un database ufficiale a livello nazionale, né a livello provinciale o comunale.

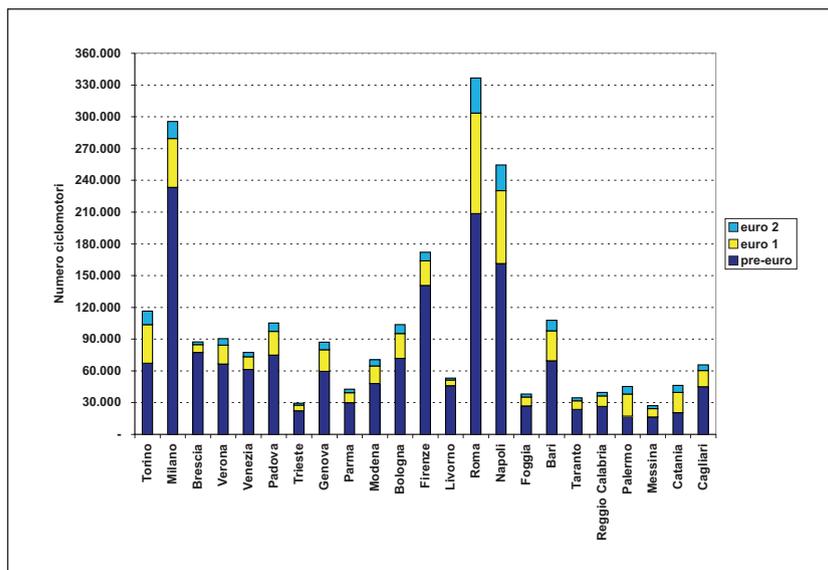
Stime relative al parco nazionale dei ciclomotori per il 2004 sono state effettuate da ANCMA (5.388.881), dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Ufficio di Statistica (4.632.399, CNIT 2004), dal CENSIS (5.591.974, Ciampicacigli et Al., 2006). Si osserva una forbice piuttosto ampia, stante l'autorevolezza degli enti produttori dei dati a dimostrazione dell'incertezza di cui soffrono i dati di base (incertezze legate all'assenza di un registro dei veicoli immatricolati, all'assenza del legame tra possessore del motorino e possessore del contrassegno, all'assenza dell'obbligo di restituzione del contrassegno, all'evasione dell'obbligo di assicurare il mezzo, al mancato rispetto delle procedure di rottamazione con l'abbandono dei mezzi sulla strada, al fenomeno del furto dei mezzi stessi ecc.).

Per il 2005 è stato possibile reperire solo la stima ANCMA a livello nazionale che indica un numero di ciclomotori pari a 5.000.000. Partendo da questo valore a livello nazionale, è stata effettuata la stima del numero di ciclomotori per ciascuna provincia utilizzando le formule descritte nel dettaglio nella sezione metodi (figura 27).

⁷ I ciclomotori sono veicoli a motore a due o tre ruote aventi motore di cilindrata non superiore a 50 cc, se termico e capacità di sviluppare su strada orizzontale una velocità fino a 45 km/h;

⁸ con la LEGGE 7 DICEMBRE 1999 n.472 è stato introdotto, a decorrere dal 30 marzo 2000, l'obbligo dell'uso del casco protettivo conforme a tipo omologato anche per i conducenti maggiorenni alla guida di ciclomotori a due ruote

Figura 27. Province. Stima del parco veicolare ciclomotori. Anno 2005.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

In molti casi si osserva sulla base della stima effettuata un rapporto tra ciclomotori e motocicli di circa 1:1.

Tenuto conto dei limiti legati alla stima iniziale del parco ciclomotori su base nazionale e della approssimazione introdotta dall'uso delle variabili *proxy* per le stime a livello provinciale, i dati riportati andrebbero considerati semplicemente indicativi e soggetti a incertezze che potrebbero essere molto ampie.

6. IL PARCO VEICOLARE AUTOCARRI MERCI LEGGERI⁹

Gli autocarri merci leggeri (Light Duty Vehicles, LDV) rappresentano una quota non trascurabile del totale del parco veicolare avendo peraltro caratteristiche peculiari legate alle notevoli percorrenze chilometriche annue e ai consumi di carburante, prevalentemente gasolio, in ragione del tipo di servizio cittadino caratterizzato da numerosi cicli di carico e scarico giornalieri (figura 28).

Il parco è in crescita generalizzata in particolare per quello che riguarda i LDV alimentati a gasolio: confrontando i dati del 2000 con quelli del 2005 è individuabile un incremento abbastanza omogeneo (intorno al 40%, figura 29).

La composizione del parco veicolare per standard emissivo è riportata in figura 30. La quota euro III supera il 30% del parco in quasi tutte le città del centro nord, mentre è in generale compresa tra il 20 e il 30% al centro-sud. La quota di veicoli convenzionali (di età superiore sicuramente a 8 otto anni) si attesta intorno al 30% al centro-nord mentre è ancora in molti casi superiore al 50% al centro-sud. Si osserva un generalizzato miglioramento degli standard emissivi di tali mezzi rispetto al 2000 conseguenza di un rinnovo consistente del parco (figura 31).

I LDV rappresentano su base nazionale l'81,2% del parco dei veicoli adibiti al traspor-

⁹ Categoria N1: veicoli a motore aventi almeno quattro ruote destinati al trasporto di merci, aventi massa massima non superiore a 3,5 t (D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285, Titolo III, Capo I, comma 47 c).

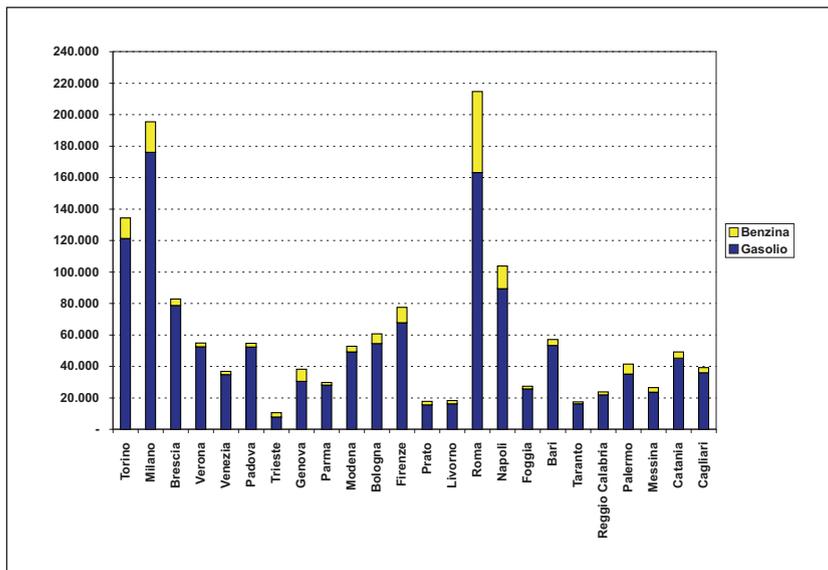
to delle merci. Il resto è costituito da veicoli di portata superiore a 3,5 t (*High Duty Vehicles, HDV*, circa 580.000 veicoli pari al 16,7% del parco; un restante 2,1% risulta non identificato).

Gli HDV, sia pure di ridotta consistenza numerica rispetto a quelli di portata inferiore, contribuiscono in maniera rilevante sia all'inquinamento atmosferico che al rumore (si tratta in larga prevalenza di mezzi a gasolio e la percentuale di mezzi rispondenti alle direttive europee più recenti è molto ridotta rispetto a quanto evidenziato per le autovetture, i motocicli e i LDV), alla congestione stradale, in ragione delle dimensioni, al fenomeno dell'incidentalità.

Tuttavia esistono delle criticità nello stimare il numero di questi mezzi disaggregato per area provinciale. Infatti, a differenza dei mezzi privati, questi mezzi spesso sono immatricolati nella provincia della sede legale dell'azienda proprietaria che non necessariamente coincide con la provincia in cui gli stessi circolano prevalentemente. Ciò accade anche per i LDV di proprietà di aziende medio-grandi con diverse filiali in varie province, ma il fenomeno può avere in tal caso minore rilevanza in ragione del fatto che molte delle numerose piccole e medie aziende che utilizzano i LDV per percorsi relativamente brevi all'interno dei confini provinciali (trasporto di merci e offerta di servizi) hanno sede legale e territorio di attività coincidenti.

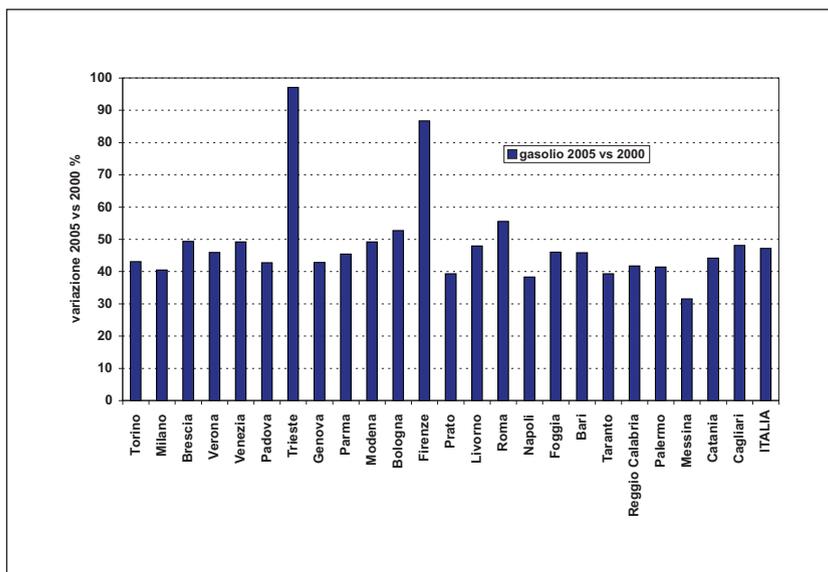
Gli HDV inoltre effettuano tipicamente trasporti di merce con origine in una provincia e destinazioni che prevedono il passaggio di numerosi confini provinciali, regionali e nazionali, attraverso la rete stradale e autostradale nazionale. Il loro impatto dunque appare diffuso e valutabile più in un contesto nazionale che provinciale. In particolare gli approcci più accreditati per la stima delle emissioni di questi mezzi disaggregate a livello provinciale non basano la stima del parco veicolare sulla semplice valutazione della numerosità dei mezzi dedotta dai dati di immatricolato, ma piuttosto su un approccio di tipo top-down, partendo cioè dal dato nazionale e utilizzando la popolazione residente in ciascuna provincia come variabile *proxy* (ipotizzando che esista una correlazione significativa tra la popolazione residente e la circolazione dei veicoli merci su strada). Un'altro approccio prevede invece l'utilizzo del valore aggiunto dell'intera economia provinciale come indicatore del trasporto merci, in quanto legato alla struttura economica del territorio su scala locale (presumendo che un valore elevato dell'indice sia correlato con un elevato traffico di veicoli commerciali sul territorio provinciale considerato).

Figura 28. Province, consistenza del parco veicoli commerciali leggeri; anno 2005.



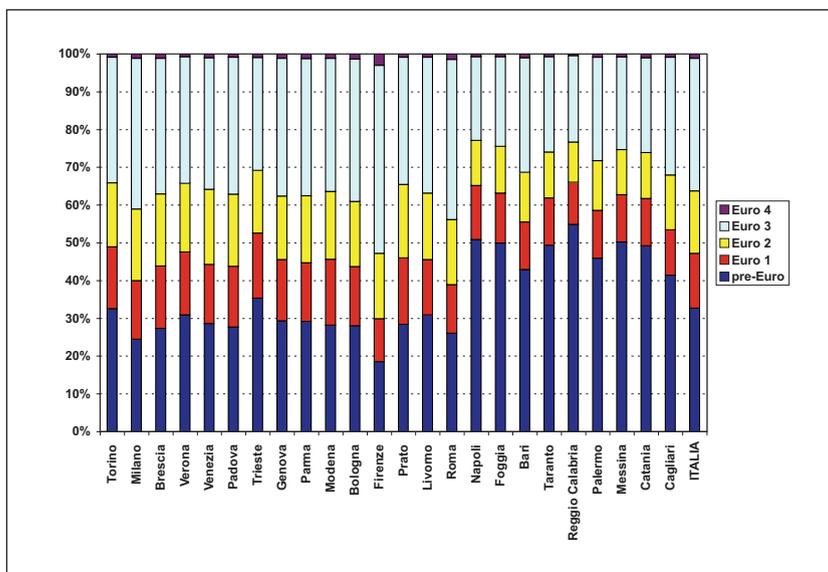
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 29. Province, variazione percentuale del parco veicoli commerciali leggeri a gasolio; 2005 vs 2000.



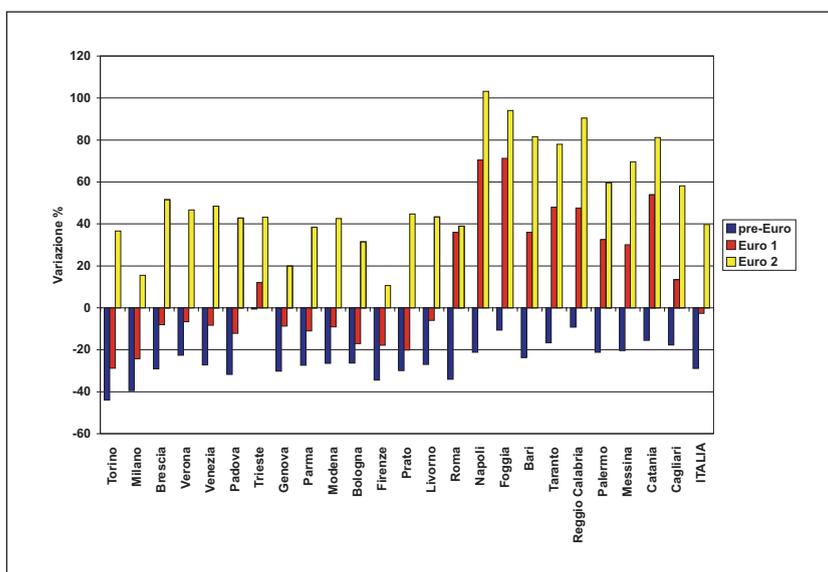
Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 30. Province, distribuzione percentuale del parco veicoli commerciali leggeri per standard emissivo; anno 2005.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

Figura 31. Province, variazione percentuale del parco veicoli commerciali leggeri per standard emissivo; anno 2005 vs 2000.



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

7. CONCLUSIONI

Il quadro delineato nell'analisi del parco veicolare permette di sottolineare la forte spinta all'acquisto di veicoli nuovi che ha caratterizzato gli anni dal 1996 al 2005 in tutte le categorie prese in esame eccetto per i ciclomotori. Questo dato, unito alla forte crescita del parco delle autovetture a gasolio e delle auto di grossa cilindrata, riduce le note positive legate al miglioramento del parco sotto il punto di vista dell'età media (l'età media delle auto alimentate a benzina è attualmente di circa 8,5 anni, mentre per quelle a gasolio è di circa 4 anni) e della rispondenza agli standard emissivi più recenti. È evidente che a parità di percorrenze, di cilindrata ed alimentazione un veicolo di nuova generazione ha un impatto ambientale molto minore rispetto al passato, ma questo aspetto positivo può essere meno ampio dell'atteso se continueranno a crescere le quote di auto a gasolio e di grossa cilindrata, nonché le percorrenze complessive, trainate anche dall'incremento della pendolarità da e verso i comuni di area vasta. Anche la crescita complessiva del parco dei veicoli a due ruote (la crescita del numero di motocicli compensa la flessione del parco ciclomotori) può essere spunto sia di valutazioni positive, legate al minor contributo di questa modalità di trasporto alla congestione stradale rispetto ad altre scelte modali e al miglioramento degli standard emissivi trainato dal forte impulso di crescita del mercato, sia di valutazioni negative se si pensa che verosimilmente finiscono per aumentare le percorrenze complessive di modalità di trasporto privato proprio in quel settore di popolazione giovane che potrebbe contribuire positivamente ad incrementare quote di mobilità nei settori del trasporto pubblico e della ciclo-pedonalità.

Infine sul fronte del trasporto delle merci si osserva a livello provinciale un incremento notevole del parco veicoli commerciali leggeri, in particolare a gasolio; anche in questo caso l'incremento è accompagnato da un miglioramento della qualità delle motorizzazioni da un punto di vista del rispetto di standard emissivi più stringenti. Questo trend evidenzia la necessità di individuare soluzioni efficaci per una razionalizzazione del sistema di distribuzione delle merci al fine di ridurre le percorrenze complessive e di rendere più competitivo il trasporto a pieno carico.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia l'ing. Paolo Alburno Responsabile ufficio tecnico dell'Associazione Nazionale Ciclo Motociclo Accessori per i dati sui ciclomotori e l'assistenza fornita nei calcoli relativi alla stima del parco.

8. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ACI 2005. Serie storiche sullo sviluppo della motorizzazione e sull'incidentalità stradale in Italia negli anni 1921-2003.
Disponibile al sito: <http://www.aci.it/index.php?id=54>
- ACI. 2006. Annuario statistico 2006. Direzione studi e ricerche area statistica. Roma, 2005. Disponibile al sito: <http://www.aci.it/index.php?id=222>
- ANCMA, 2006. Sell-in serie storica. Disponibile al sito: http://www.ancma.it/common/file/articolo_108sezione_8.pdf
- ANCMA, 2006. Contrassegni per ciclomotori rilasciati negli anni 1993 – 2005. Disponibile al sito: http://www.ancma.it/common/file/articolo_200sezione_8.pdf
- Ciampicagli et Al., 2006. VIII RAPPORTO DUE RUOTE ACI CENSIS. Disponibile al sito: <http://www.aci.it>.
- EEA (European Environment Agency), 2005. EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 2005
- EEA (European Environment Agency), 2000. COPERT III Computer programme to calculate emissions from road transport - Methodology and emission factors
- ISFORT, HERMES, ASSTRA. 2006. III rapporto sulla mobilità. Il monopolio dell'automobile è una sfida persa? Trasporti pubblici, Anno XII – Marzo 2006. 19 – 56.
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2006. Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti – Anno 2004 – con elementi informativi per l'anno 2005. Disponibile al sito: <http://www.infrastrutturetrasporti.it>

1.3 IL REGISTRO NAZIONALE DELLE EMISSIONI INDUSTRIALI

A. GAGNA, R. ACETO, F. SACCHETTI, A. M. CARICCHIA

APAT - Dipartimento stato dell'ambiente e Metrologia ambientale, Servizio Qualità dell'Aria

ABSTRACT

Il registro nazionale delle emissioni industriali INES è uno strumento che la normativa nazionale, recependo quella comunitaria, prevede per rendere disponibili al pubblico informazioni qualitative e quantitative sui rilasci di sostanze inquinanti nell'ambiente da parte di attività produttive, in ottemperanza al diritto di accesso dei cittadini all'informazione ambientale.

INES costituisce il primo esempio nel nostro Paese dell'uso di strumenti innovativi, quali la dichiarazione on-line e l'uso della firma elettronica tramite *smart-card*.

Il presente lavoro offre uno spaccato esaustivo dell'informazione presente nel registro INES e di alcune analisi che è possibile effettuare con i dati disponibili.

1. INTRODUZIONE

La strategia di controllo e prevenzione integrati dell'inquinamento (*Integrated Pollution Prevention and Control*, direttiva 96/61/CE¹) si inserisce in un percorso che è stato intrapreso a livello internazionale. Esso prende le mosse dagli episodi legati all'emissione accidentale di sostanze chimiche presso impianti industriali, con gravi conseguenze per migliaia di persone (Bhopal, India, 2 dicembre 1984); si rafforza con l'affermazione del diritto all'informazione delle comunità (*Right to Know Act*, USA); beneficia dell'impulso offerto dai principi della Dichiarazione di Rio de Janeiro (*Earth Summit*, Rio de Janeiro, Brasile, 1992), dall'adozione dell'Agenda 21 e procede con la Convenzione di Aarhus (Aarhus, Danimarca, 1998) ed il Protocollo UN-ECE sui PRTRs (Kiev, Ucraina, 2003).

Nell'ambito della strategia di controllo e prevenzione integrati dell'inquinamento, la Commissione Europea ha dotato l'Unione del registro EPER (*European Pollutant Emission Register*, decisione 2000/479/CE²), uno strumento per la raccolta e la diffusione delle informazioni relative alle emissioni in aria ed acqua di numerose categorie di impianti industriali che ricadono nel campo di applicazione della direttiva IPPC. Il registro EPER (on-line da febbraio 2004 sul sito: <http://www.eper.ec.europa.eu>), aggiornato con cadenza triennale, è la raccolta del contenuto informativo dei registri nazionali delle emissioni che ciascuno Stato membro ha istituito. Esso contiene informazioni sulle emissioni in aria ed acqua di 50 inquinanti prodotte annualmente da 60 attività industriali che possono essere sinteticamente descritte come appartenenti a sei gruppi:

1. attività energetiche;
2. industria dei metalli;
3. industria dei minerali;
4. chimica;
5. rifiuti
6. altre attività (comprendenti, tra le altre, anche la carta, il tessile e l'agroalimentare).

¹ Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 concerning integrated pollution prevention and control (OJ L 257/26)

² Commission Decision 2000/479/EC of 17 July 2000 on the implementation of an European Pollutant Emission Register (EPER) (OJ L 192/36)

In virtù dei valori soglia stabiliti le emissioni raccolte dal registro EPER dovrebbero rappresentare circa il 90% delle emissioni industriali dell'Unione Europea.

L'Italia ha recepito nel suo ordinamento la direttiva IPPC con il D.Lgs. 372/99³ (successivamente sostituito dal D.Lgs. 59/05⁴) e con il DM 23/11/2001⁵ ha istituito il registro nazionale INES (Inventario Nazionale delle Emissioni e loro Sorgenti).

Il registro nazionale INES è diventato operativo nel 2003, anno della prima raccolta delle informazioni relative agli stabilimenti IPPC soggetti all'obbligo di comunicazione dei dati annuali di emissione in aria ed acqua, conformemente ai criteri stabiliti dalla normativa di riferimento.

Il contenuto del registro INES si arricchisce dei dati di emissione con cadenza annuale e l'informazione raccolta è resa disponibile al pubblico attraverso il sito web <http://www.eper.sinanet.apat.it>, realizzato da APAT e divenuto operativo nel novembre 2004.

Con il 2006 il registro INES entra nel suo quarto anno di attività e l'inizio di quest'anno ha anche visto la pubblicazione del Regolamento CE n.166/06⁶ che istituisce lo *European Pollutant Release and Transfer Register*, ampliamento dei registri integrati attualmente operativi. Sembra pertanto il momento adatto per fare il punto sulle attività svolte in questi anni in vista della prossima imminente implementazione in tutti gli Stati dell'Unione del nuovo registro sulle emissioni e sui trasferimenti di inquinanti e rifiuti.

2. REGISTRO INES: DATI 2002, 2003 E 2004

2.1 Gli stabilimenti INES

Il numero di stabilimenti INES si è mantenuto relativamente stabile nel corso dei tre anni: 667, 672 e 678 rispettivamente per il 2002, 2003 e 2004. In particolare l'analisi della base dichiarante permette di caratterizzare gli stabilimenti IPPC distinguendo tra quelli che hanno sempre comunicato i propri dati di emissione nei tre anni (pari a 520 unità) e quelli che, per ragioni diverse, li hanno comunicati in modo discontinuo nel corso dei tre anni. Esiste quindi una "fluttuazione" della base dichiarante pari a circa 150 stabilimenti che presentano ragionevolmente valori di emissione prossimi ai relativi valori soglia e che pertanto possono più facilmente risultare, da un anno all'altro, alternativamente sopra soglia o sotto soglia.

Risulta in generale stabile la disaggregazione regionale degli stabilimenti INES (figura 1) e per macroaree: il 64% al Nord (con il 22% concentrati in Lombardia); il 16% al Centro e il 20% al Sud e Isole. In Appendice 1 (tabella 6) è riportato l'elenco dei 678 stabilimenti INES, anno di riferimento 2004, i cui dati sono stati utilizzati per le elaborazioni grafiche del presente rapporto.

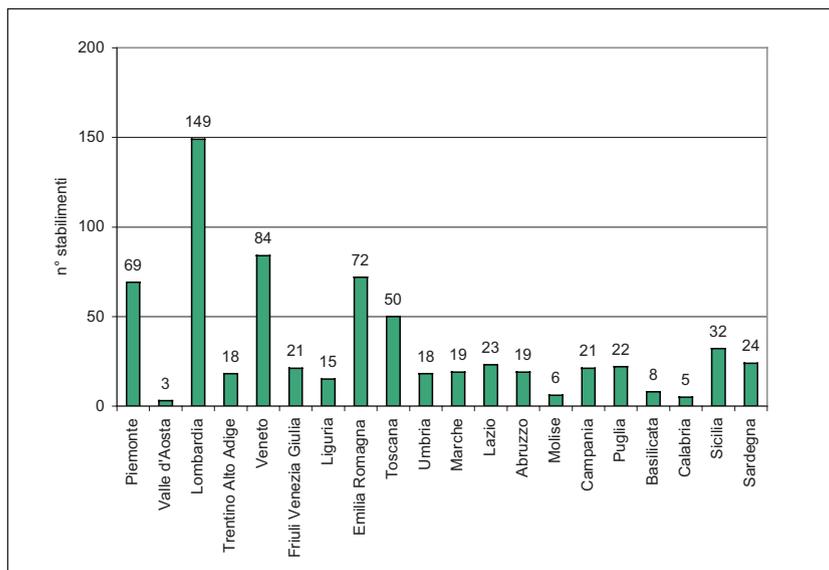
³ D.Lgs. 372/99 (G.U. 26 ottobre 1999, n. 252): Attuazione della Direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento;

⁴ D.Lgs. 59/05 (G.U. 22 aprile 2005, n. 93, S.O.): Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento;

⁵ DM 23.11.2001 (G.U. 13 febbraio 2002, n. 37): Dati, formato e modalità della comunicazione di cui all'art. 10, comma 1, del D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 372 (solo testo), Allegato 1: Linee guida per la dichiarazione delle emissioni; Allegato 2: Questionario per la dichiarazione delle emissioni

⁶ Regulation (EC) n. 166/06 of the European Parliament and of the Council concerning the establishment of a European Pollutant and Transfer Register and amending Council Directives 91/689/EEC and 96/61/EC

Figura 1. Disaggregazione regionale degli stabilimenti INES (anno di riferimento 2004).



Fonte: elaborazioni APAT su dati ACI.

In termini di media nazionale si stima che gli stabilimenti INES, descritti come quegli stabilimenti industriali di maggiori dimensioni che ricadono nel campo di applicazione della direttiva IPPC, rappresentino il 10% di tutti gli stabilimenti IPPC nazionali. Considerazioni più accurate relative al rapporto INES/IPPC potranno essere fatte quando i procedimenti autorizzativi per il rilascio delle AIA (Autorizzazioni Integrate Ambientali) saranno stati avviati presso tutte le Autorità competenti. Attualmente è possibile valutare il rapporto INES/IPPC facendo riferimento ad un numero a volte parziale di dati relativi alle richieste di AIA locali disponibili solo per poche regioni e riportati nella tabella 1. Ad eccezione della Sardegna e del Friuli Venezia Giulia le stime relative alle altre sei regioni sembrano in linea con la stima nazionale del 10%.

Tabella 1. Gli stabilimenti INES e gli stabilimenti IPPC (i dati relativi alle AIA sono riferiti al 14 giugno 2006).

| Regione | INES (n) | AIA (n) | Fonte | INES/IPPC (%) |
|----------------|----------|---------|--|---------------|
| Piemonte | 69 | 700 | RSA ARPA Piemonte (anno 2002) | 9.8 |
| Lombardia | 148 | 1412 | censimento ARPA-Regione 2003 | 10.5 |
| Emilia Romagna | 72 | 1193 | Rapporto ERVET 2004 | 6 |
| Toscana | 50 | 372 | SIRA: http://sira.arpat.toscana.it/sira/ippc/ippc.html | 13.4 |
| Marche | 19 | 172 | Regione Marche: http://www.assessoratoambiente.regione.marche.it/ippc/ELENCO_DITTE.htm | 11 |
| Puglia | 22 | 149 | RSA 2002 Regione Puglia | 14.7 |

segue - Tabella 1. Gli stabilimenti INES e gli stabilimenti IPPC (i dati relativi alle AIA sono riferiti al 14 giugno 2006).

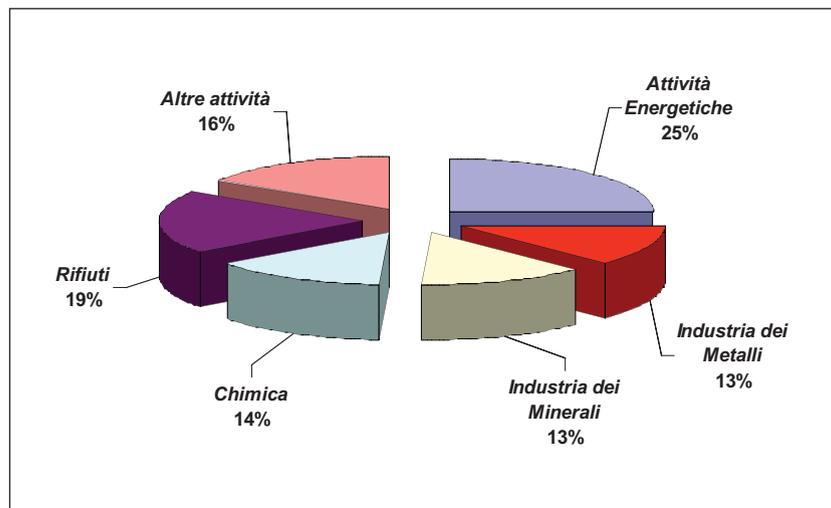
| Regione | INES (n) | AIA (n) | Fonte | INES/IPPC (%) |
|-----------------------|----------|---------|--|---------------|
| Sardegna | 24 | 35 | Richieste AIA Regione Sardegna | 68.5 |
| Friuli Venezia Giulia | 21 | 25 | Regione Friuli Venezia Giulia http://www.regione.fvg.it/ambiente/ditte.htm | 84 |

Il rilascio delle AIA porterà benefici anche al registro nazionale INES perché l'azione di validazione sui dati degli stabilimenti da parte delle Autorità competenti sarà supportata da una base informativa integrata comprendente le autorizzazioni all'emissione, produzione di rifiuti, tecnologie impiegate nei singoli stabilimenti IPPC. Sebbene l'APAT ed il MATT abbiano intrapreso iniziative volte a migliorare il livello di validazione delle informazioni comunicate, a livello locale l'azione di validazione risulta ancora carente. Fatte salve le criticità presenti, il registro nazionale INES costituisce una banca dati delle emissioni in aria ed acqua delle attività industriali ad elevato impatto ambientale accessibile al pubblico, contenente informazioni fornite dagli stabilimenti industriali e validate in modo indipendente da terzi (le Autorità competenti).

2.2 Le attività IPPC

Anche per quanto riguarda la distribuzione percentuale delle attività IPPC (figura 2) svolte negli stabilimenti dichiaranti, nonostante le fluttuazioni nella base dichiarante annuale, la struttura risulta piuttosto stabile: il 25% circa opera nell'ambito delle attività energetiche; il 19% opera nell'ambito della gestione dei rifiuti; il 40% circa è diviso in parti uguali tra industria dei metalli, industria dei minerali e chimica ed il restante 16% svolge attività IPPC appartenenti ad una miscelanea che comprende tra le altre l'industria della carta, il tessile, l'industria agro-alimentare.

Figura 2. Disaggregazione percentuale degli stabilimenti INES per gruppo di attività IPPC (anno di riferimento 2004).



In particolare, sempre dalla figura 2, si rende necessaria una precisazione circa la rappresentatività del Registro INES per il gruppo delle Altre attività rispetto a quelle degli altri gruppi. Come gruppo esso risulta ben rappresentato in misura simile a quanto accade per gli altri gruppi, ma a causa della maggiore disomogeneità delle attività riunite in esso, rispetto a quella che caratterizza gli altri cinque gruppi, la rappresentatività delle singole attività risulta inferiore rispetto a quanto avviene per le attività degli altri gruppi. Fanno parte di "altre attività": l'industria della carta, l'industria tessile, la concia delle pelli, l'industria agroalimentare (industria alimentare + allevamenti intensivi avicoli e suinicoli), l'eliminazione di carcasse animali, il trattamento di superficie con uso di solventi e la produzione di carbonio-grafite.

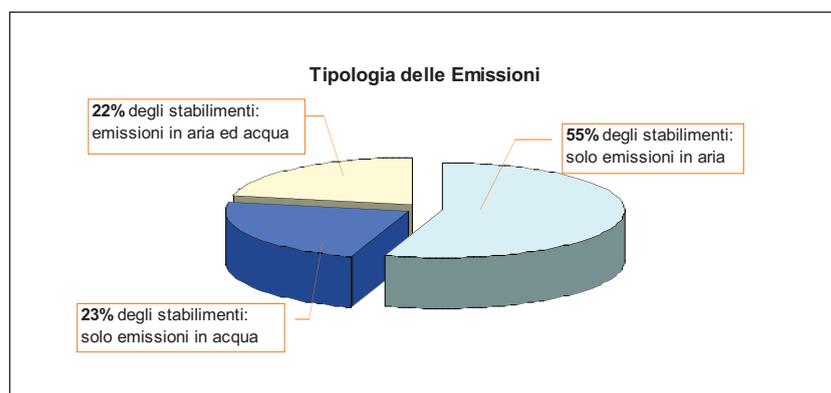
Qualche parola in più può essere spesa sul settore degli allevamenti intensivi (avicoli e suinicoli) che costituiscono una criticità non solo nazionale, ma addirittura europea. In questo caso, infatti, la ridotta presenza di informazioni sugli allevamenti nel registro INES/EPER sembra ragionevolmente imputabile alle difficoltà incontrate dagli operatori nel confrontarsi con gli adempimenti previsti dalla normativa in materia di acquisizione e comunicazione dei dati di emissione.

2.3 Le emissioni in aria ed acqua

In generale, analizzando la distribuzione del numero di stabilimenti INES rispetto al numero di sostanze dichiarate, si osserva che circa l'80% degli stabilimenti dichiara un numero di sostanze compreso tra 1 e 5, mentre il 90% della base dichiarante dichiara un numero di sostanze compreso tra 1 e 10. In particolare, è facile individuare una relazione di proporzionalità inversa, infatti il 33% degli stabilimenti dichiara una sola sostanza, il 20% due sole sostanze, il 13% tre sostanze e questo schema, nonostante le variazioni nella base dichiarante, emerge dall'analisi dei dati del 2002, 2003 e 2004. Il numero massimo di sostanze dichiarato è stato 38 nel 2002, mentre un altro stabilimento ha dichiarato tutti e tre gli anni 36 sostanze.

Una prima considerazione di carattere generale, valida per tutti gli anni di riferimento, riguarda i comparti ambientali interessati dalle emissioni dichiarate, figura 3: il 55% degli stabilimenti dichiara solo emissioni in aria, il 23% solo emissioni in acqua, il 22% dichiara emissioni in entrambi i comparti ambientali. Il 96% degli stabilimenti che dichiarano emissioni in acqua sottopone a depurazione i reflui che produce.

Figura 3. Tipologia delle emissioni dichiarate dagli stabilimenti (anno di riferimento 2004).



2.4 Gli inquinanti piu' dichiarati

Nelle tabelle 2, 3 e 4 sono riportati i sei inquinanti (inclusi i gas ad effetto serra) emessi in maggior quantità in aria, in acqua e nei reflui. Sebbene i dati rappresentati siano riferiti al 2004, è da notare che i sei inquinanti costituiscono le maggiori emissioni per tutti e tre gli anni considerati nel registro INES.

Nell'Appendice 3 è riportata la nomenclatura utilizzata nel presente rapporto per indicare le sostanze presentate nelle tabelle o nei grafici. L'Appendice 4 riporta invece le principali caratteristiche di pericolosità delle sostanze monitorate dai registri INES/EPER.

Tabella 2. Registro INES: le sei sostanze o classi di sostanze con maggiore emissione media in aria (anno di riferimento 2004).

| 2004 (base dichiarante costituita da 678 stabilimenti) | | |
|--|------------------------|-----------------|
| Sostanza | Emissione media (Mg/a) | n° stabilimenti |
| Anidride carbonica (CO ₂) | 947886 | 225 |
| Fluoro e composti inorganici | 75 | 19 |
| Tetracloroetilene (PER) | 26 | 2 |
| Diclorometano (DCM) | 23 | 6 |
| Benzene (C ₆ H ₆) | 17 | 30 |
| Polifluorocarburi (PFC) | 11 | 3 |

Tabella 3. Registro INES: le sei sostanze o classi di sostanze con maggiore emissione media nelle acque superficiali (anno di riferimento 2004).

| 2004 (base dichiarante costituita da 678 stabilimenti) | | |
|--|------------------------|-----------------|
| Sostanza | Emissione media (Mg/a) | n° stabilimenti |
| Cloruri | 49754 | 28 |
| Carbonio organico totale | 264 | 76 |
| Azoto | 210 | 40 |
| Fosforo | 16 | 33 |
| Fluoruri | 12 | 32 |
| Cianuri | 4 | 9 |

Tabella 4. Registro INES: le sei sostanze o classi di sostanze con maggiore emissione media nei reflui inviati a depurazione esterna (anno di riferimento 2004).

| 2004 (base dichiarante costituita da 678 stabilimenti) | | |
|--|------------------------|-----------------|
| Sostanza | Emissione media (Mg/a) | n° stabilimenti |
| Cloruri | 4899 | 8 |
| Carbonio organico totale | 359 | 80 |
| Azoto | 119 | 20 |
| Benzene, toluene, etilbenzene, xileni (BTEX) | 16 | 10 |
| Fosforo | 9 | 15 |
| Fenoli | 8 | 18 |

2.5 Le emissioni dal punto di vista quantitativo

Aggregando banalmente tutte le emissioni in aria e rispettivamente in acqua in termini di tonnellate/anno (e consapevoli della rozzezza di questa operazione di somma di "mele" con "pere") possiamo osservare che la somma di tutte le emissioni in aria presenti nel registro INES risulta pari a 213×10^6 Mg/a nel 2002, 218×10^6 Mg/a nel 2003 e 214×10^6 Mg/a nel 2004. La somma di tutte le emissioni totali in acqua presenti nel registro INES è invece quasi triplicata nei tre anni essendo passata da 514×10^3 Mg/a nel 2002, a 551×10^3 Mg/a nel 2003, a 1494×10^3 Mg/a nel 2004. Ciò dipende soprattutto dal notevole incremento delle emissioni (dirette) di cloruri che rappresentano la parte più consistente dell'emissione totale in acqua. In generale, il 90%-95% circa dell'emissione in acqua è costituita dagli inquinanti introdotti nelle acque superficiali ed il restante 5%-10% è invece l'emissione inquinante presente nei reflui inviati a trattamento esterno di depurazione.

Nell'elaborazione e presentazione delle informazioni quantitative sulle emissioni si è deciso di prendere spunto dalle esperienze di comunicazione svolte in questo campo da altri paesi (es. negli USA "2003 Toxic Release Inventory (TRI) Public Data Release Report" pubblicato dall'EPA per diffondere i dati del Toxic Release Inventory, in Canada "Informing Canadians on Pollution 2002 – Highlights of the 2000 National Pollutant Release Inventory (NPRI)" o "National Overview 2000 – National Pollutant Release Inventory" per diffondere i dati del National Pollutant Release Inventory) ed in parte anche dalle aziende (es. "Bilancio Sociale e Ambientale Solvay 2001") o dalle associazioni di categoria che redigono rapporti ambientali. In particolare si è optato per la presentazione dei dati quantitativi di emissione in forma aggregata, individuando delle classi di sostanze inquinanti e sommando le emissioni delle sostanze appartenenti a ciascuna classe. Il registro INES/EPER presenta già le sostanze inquinanti raggruppate complessivamente in 6 "famiglie": nutrienti, convenzionali e gas serra, metalli pesanti, sostanze organiche clorate, altri composti organici, altri composti. Va osservato che le famiglie così individuate non sono tutte omogenee rispetto alla natura delle sostanze in esse comprese; inoltre vi è una notevole differenza nell'entità delle emissioni di alcune delle 55 sostanze in esse ripartite. Questo renderebbe problematica l'aggregazione dei dati di emissione in queste sei famiglie, alla luce del fatto che, comunque, l'aggregazione dei dati di emissione di sostanze diverse è una operazione delicata. Si è perciò deciso di procedere ad una nuova suddivisione, tabella 5, in 10 classi delle sostanze inquinanti: nutrienti, gas ad effetto serra, sostanze acidificanti, precursori dell'ozono troposferico, metalli pesanti, sostanze organiche clorate, altri

composti organici, composti inorganici gassosi, altri composti e particolato. Questa suddivisione in classi ha consentito di lavorare sui dati utilizzando laddove possibile dei fattori di conversione (es. Global Warming Potential per esprimere i gas serra in equivalenti CO₂; il potenziale eutrofizzante per esprimere N, P e TOC in equivalenti di PO₄; gli equivalenti acidi per NH₃, NO_x ed SO_x; il Tropospheric Ozone-Forming Potential per esprimere i precursori dell'ozono troposferico NO_x, CO e NMVOC in equivalenti di NMVOC) il che rende maggiormente accettabile dal punto di vista tecnico l'aggregazione dei dati di emissione.

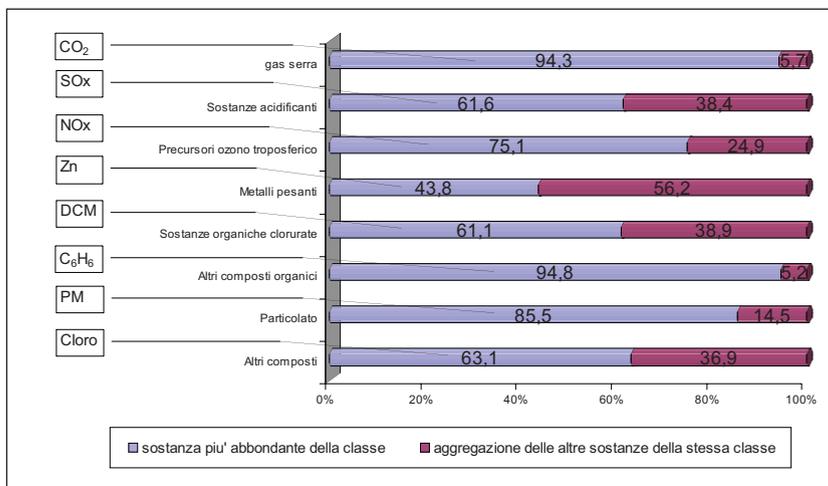
Tabella 5. Confronto delle aggregazioni secondo le liste dei registri INES/EPER e secondo l'approccio adottato nel presente rapporto.

| Classi Sostanze INES/EPER | Classi Sostanze per rapporto | Aria | Acqua | Fattori di conversione | Fonte |
|-----------------------------------|---|------|-------|--|-------------|
| Nutrienti | Nutrienti | | | Potenziale eutrofizzante (Mg eq PO4/Mg) | EEA |
| N | N | | X | 0.42 | |
| P | P | | X | 3.06 | |
| | Carbonio Organico Totale | | X | 0.022 | |
| Convenzionali e gas serra | Gas serra | | | Global Warming Potential (Mg eq CO2) | IPCC |
| CO2 | CO2 | X | | 1 | |
| CH4 | CH4 | X | | 23 | |
| SF6 | SF6 | X | | 22200 | |
| PFC | PFC | X | | 11900 | |
| HFC | HFC | X | | 12000 | |
| N2O | N2O | X | | 296 | |
| | Sostanze acidificanti | | | Potenziale acidificante (Mg eq acidi) - De Leeuw, 2002 | EEA |
| NOx | NOx | X | | 0,05882 | |
| SOx | SOx | X | | 0,02174 | |
| NH3 | NH3 | X | | 0,03125 | |
| | Precursori dell'ozono troposferico | | | TOFP (Tropospheric Ozone-Forming Potential – (kton NMVOC eq) De Leeuw, 2002 | EEA |
| | NOx | X | | 1,22 | |
| CO | CO | X | | 0,11 | |
| NMVOC | NMVOC | X | | 1 | |
| Metalli | Metalli | | | - | |
| As | As | X | X | - | |
| Cd | Cd | X | X | - | |
| Cr | Cr | X | X | - | |
| Cu | Cu | X | X | - | |
| Hg | Hg | X | X | - | |
| Ni | Ni | X | X | - | |
| Pb | Pb | X | X | - | |
| Zn | Zn | X | X | - | |
| Se | Se | X | X | - | |
| Sostanze organiche clorate | Sostanze organiche clorate | | | - | |
| Dicloroetano-1,2 | Dicloroetano-1,2 | X | X | - | |
| Diclorometano | Diclorometano | X | X | - | |
| Cloroalcani | Cloroalcani | | X | - | |
| Esaclorobenzene | Esaclorobenzene | X | X | - | |
| Esaclorobutadiene | Esaclorobutadiene | | X | - | |
| Esaclorocicloesano | Esaclorocicloesano | X | X | - | |
| Composti organici alogenati | Composti organici alogenati | | X | - | |
| Pentaclorofenolo | Pentaclorofenolo | X | | - | |
| Tetracloroetilene | Tetracloroetilene | X | | - | |
| Tetraclorometano | Tetraclorometano | X | | - | |
| Triclorobenzeni | Triclorobenzeni | X | | - | |
| Tricloroetano | Tricloroetano | X | | - | |
| Tricloroetilene | Tricloroetilene | X | | - | |

| Classi Sostanze INES/EPER | Classi Sostanze per rapporto | Aria | Acqua | Fattori di conversione | Fonte |
|-----------------------------------|------------------------------------|------|-------|------------------------|-------|
| Triclorometano | Triclorometano | X | | - | |
| PCDD/F | PCDD/F | X | | - | |
| Policlorobifenili (PCB) | Policlorobifenili (PCB) | X | | | |
| Pentaclorobenzene | Pentaclorobenzene | | X | | |
| Altri composti organici | Altri composti organici | | | - | |
| Benzene | Benzene | X | | - | |
| BTEX | BTEX | | X | - | |
| Difeniletere bromato | Difeniletere bromato | | X | - | |
| Composti organostannici | Composti organostannici | | X | - | |
| Idrocarburi Policiclici Aromatici | Idrocarburi Policiclici Aromatici | X | X | - | |
| Fenoli | Fenoli | | X | - | |
| Nonilfenolo | Nonilfenolo | | X | - | |
| Carbonio Organico Totale | - | | X | - | |
| Altri composti | Composti inorganici gassosi | | | - | |
| Cl | Cl | X | | - | |
| F | F | X | | - | |
| HCN | HCN | X | | - | |
| | Altri composti | | | - | |
| Cloruri | Cloruri | | X | - | |
| Fluoruri | Fluoruri | | X | - | |
| Cianuri | Cianuri | | X | - | |
| | Particolato | | | - | |
| - | PM | X | | - | |
| PM10 | PM10 | X | | | |

2.5.1 Le emissioni in aria

Figura 4. Registro INES: inquinanti piu' abbondanti per classe di sostanze emesse in aria (anno di riferimento 2004).



In generale, concorrono a formare il totale delle emissioni in aria 37 sostanze o classi di sostanze: 6 per i gas serra; 3 per le sostanze acidificanti; 3 per i precursori dell'ozono troposferico; 9 per i metalli; 9 per le sostanze organiche clorurate, 2 per gli altri composti organici; 2 per il particolato e 3 per gli altri composti.

Con riferimento alle aggregazioni di figura 4 si precisa che i risultati rappresentati tengono conto dell'uso, ove possibile, dei fattori di conversione (GWP per i gas serra; potenziale acidificante per le sostanze acidificanti; TOFP per i precursori dell'ozono).

Per quanto riguarda le emissioni in aria, considerando per ciascuna classe le quote percentuali massime dell'emissione totale, si può affermare che oltre il 94% delle emissioni di gas serra è rappresentato dalla sola anidride carbonica, il 62% delle emissioni di sostanze acidificanti è dovuto a SO_x ; il 75% dell'emissione di precursori dell'ozono troposferico è costituito da NO_x ; il 44% dell'emissione dei metalli è costituita dallo zinco; per quanto riguarda le sostanze organiche clorate diclorometano rappresenta il 61% dell'emissione totale; il benzene costituisce da soli il 95% dell'emissione degli altri composti organici; l'86% dell'emissione di particolato è rappresentata dal PM mentre il cloro rappresenta il 63% dell'emissione dei composti inorganici gassosi.

Le figure da 5 a 12 mostrano per ciascuna classe di inquinante le emissioni totali nazionali delle varie sostanze ad esse appartenenti.

Figura 5. Registro INES: emissioni totali nazionali in aria dei gas serra espresse in Mg equivalenti di CO_2 (anno di riferimento 2004).

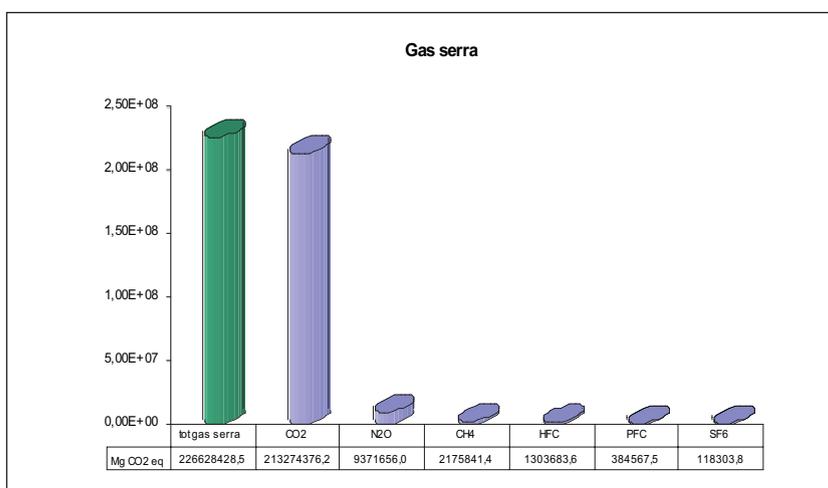


Figura 6. Registro INES: emissioni totali nazionali in aria delle sostanze acidificanti espresse in Mg equivalenti acidi (anno di riferimento 2004).

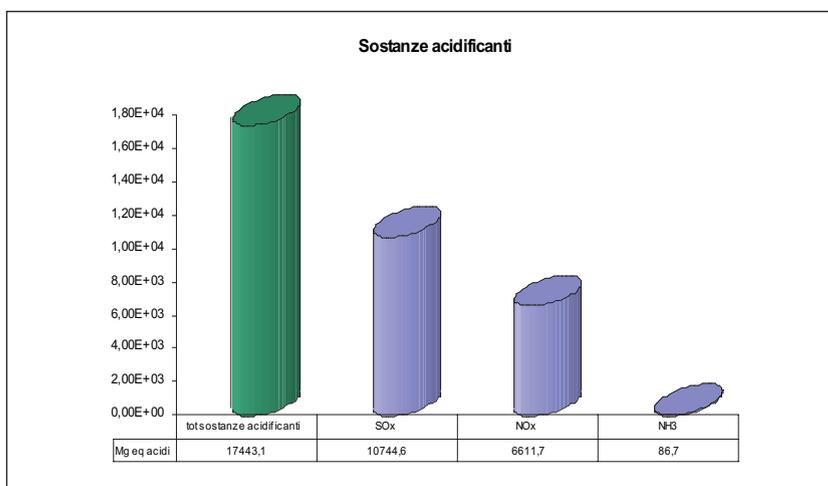


Figura 7. Registro INES: emissioni totali nazionali in aria dei precursori dell'ozono troposferico espresse come Mg equivalenti di NMVOC (anno di riferimento 2004).

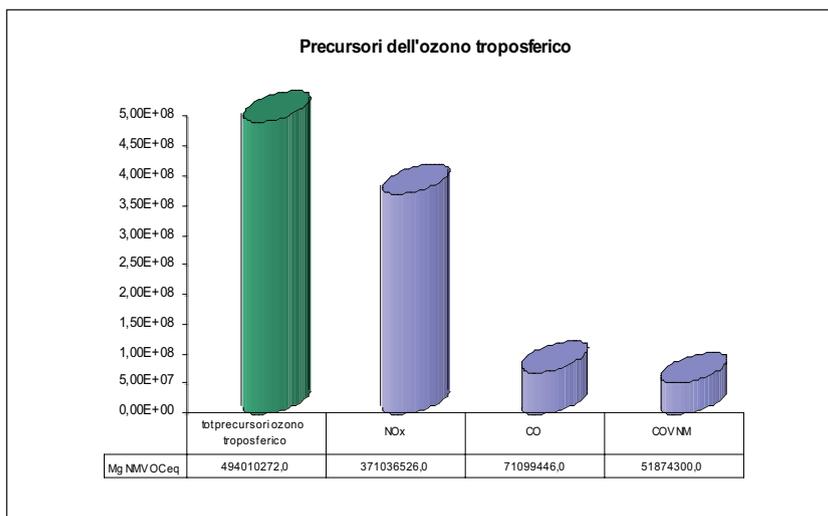


Figura 8. Registro INES: emissioni totali nazionali in aria dei metalli (anno di riferimento 2004).

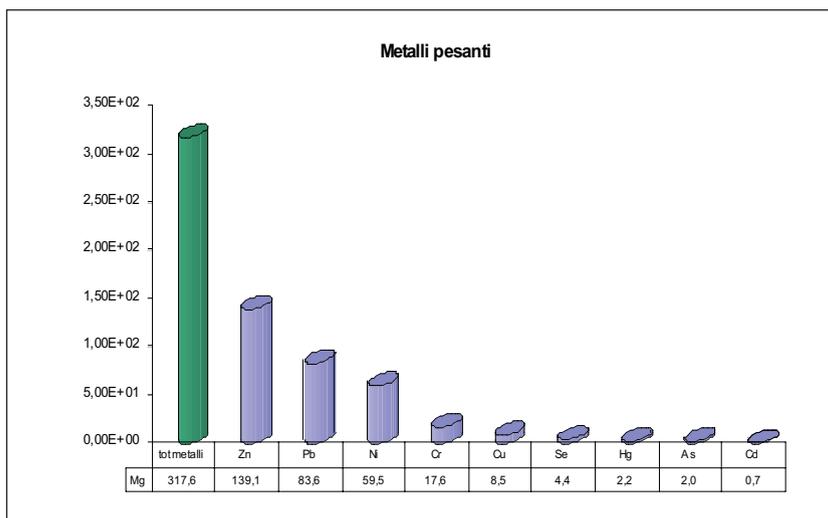


Figura 9. Registro INES: emissioni totali nazionali in aria delle sostanze organiche clorurate (anno di riferimento 2004).

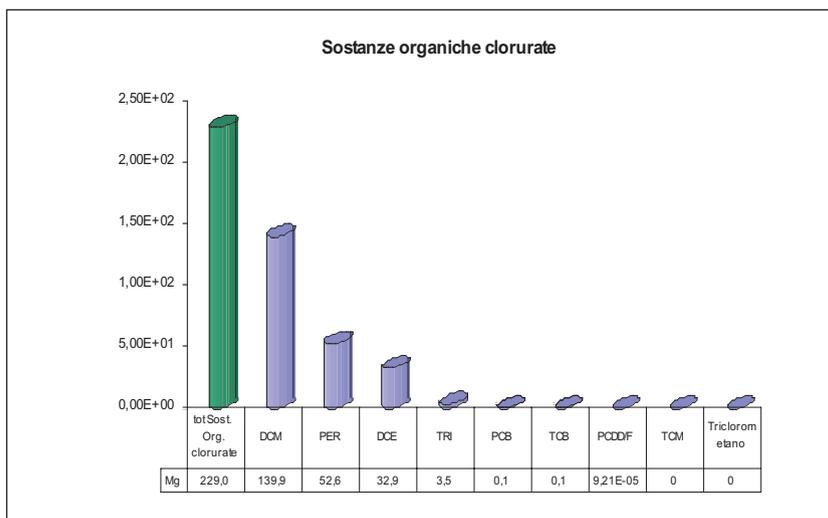


Figura 10. Registro INES: emissioni totali nazionali in aria degli altri composti organici (anno di riferimento 2004).

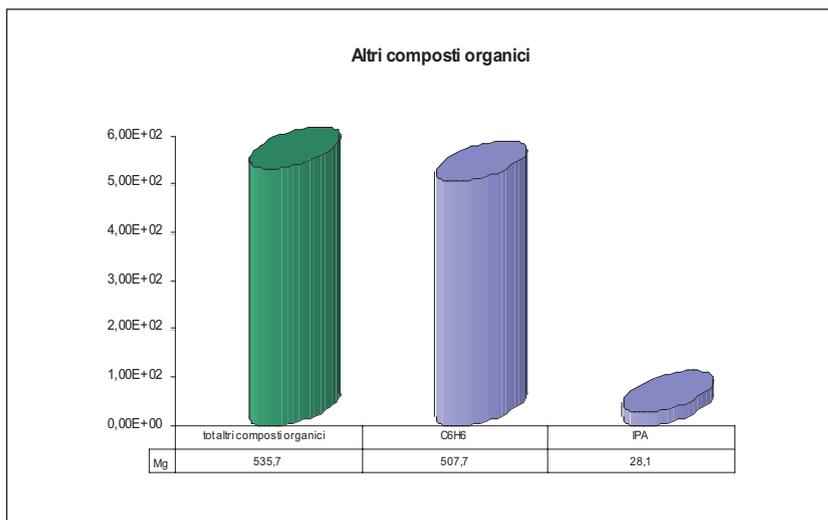
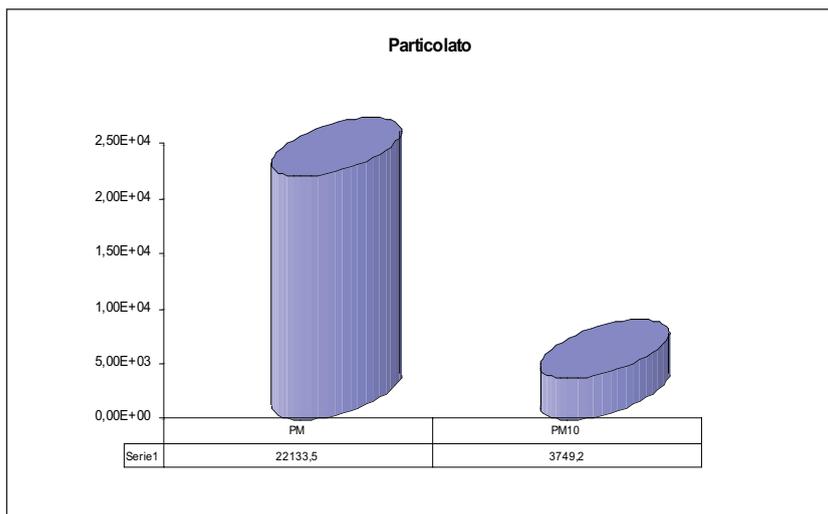
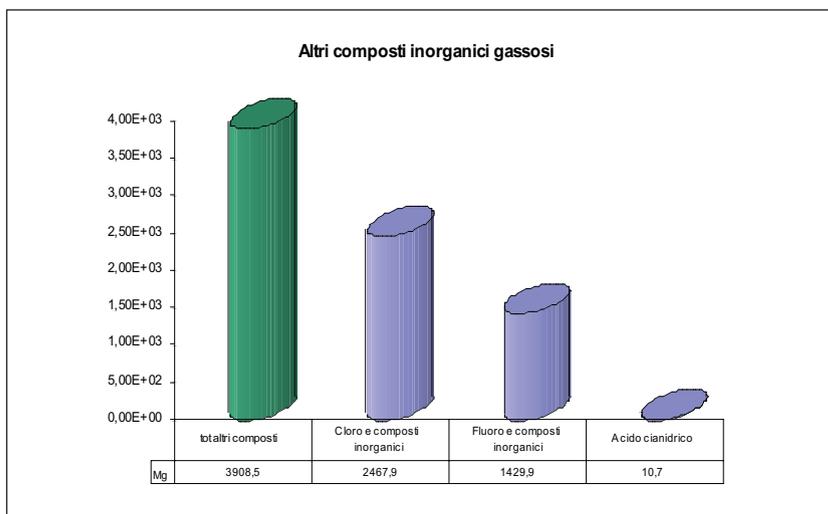


Figura 11. Registro INES: emissioni totali nazionali di particolato (anno di riferimento 2004).



A differenza delle rappresentazioni nelle altre figure, il grafico di figura 11 non riporta il valore totale della classe particolato perché in generale il dato di PM comprende già anche il dato di PM10, l'aggregazione dei valori non è pertanto opportuna ed inoltre va considerato che alcuni stabilimenti hanno dichiarato il particolato solo come PM, altri solo come PM10 ed altri ancora come PM e PM10.

Figura 12. Registro INES: emissioni totali nazionali di composti inorganici gassosi (anno di riferimento 2004).



2.5.2 Le emissioni nelle acque superficiali

Contribuiscono a formare le emissioni in acqua 28 inquinanti così ripartiti: 3 per i nutrienti; 8 per i metalli; 8 per le sostanze organiche clorurate; 6 per gli altri composti organici e 3 per gli altri composti.

Per quanto riguarda le emissioni nelle acque superficiali, considerando per ciascuna classe la quota percentuale massima dell'emissione totale, si può affermare che (figura 13) il 68% dei nutrienti è rappresentato dall'azoto; lo zinco costituisce il 55% delle emissioni di metalli; il dicloroetano-1,2, rappresenta il 57% delle sostanze organiche clorurate; i fenoli, rappresentano il 72% dell'emissione degli altri composti organici; infine i cloruri costituiscono praticamente il 100% dell'emissione degli altri composti.

Le figure dalla 14 alla 18 riportano per ciascuna classe l'emissione totale nazionale di sostanze nelle acque superficiali (anno di riferimento 2004).

Figura 13. Registro INES: inquinanti più abbondanti per classe di sostanze emesse nelle acque superficiali (anno di riferimento 2004).

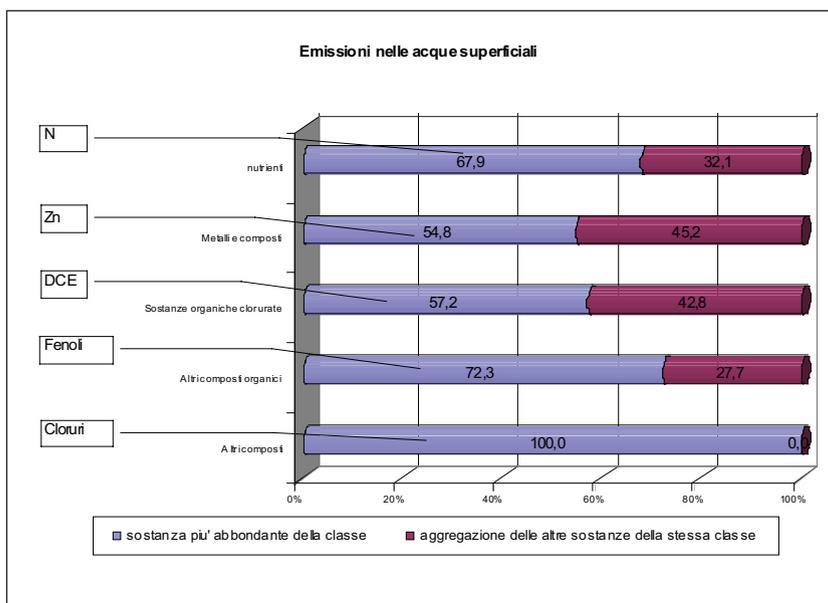


Figura 14. Registro INES: emissioni totali nazionali di sostanze nutritive nelle acque superficiali (anno di riferimento 2004).

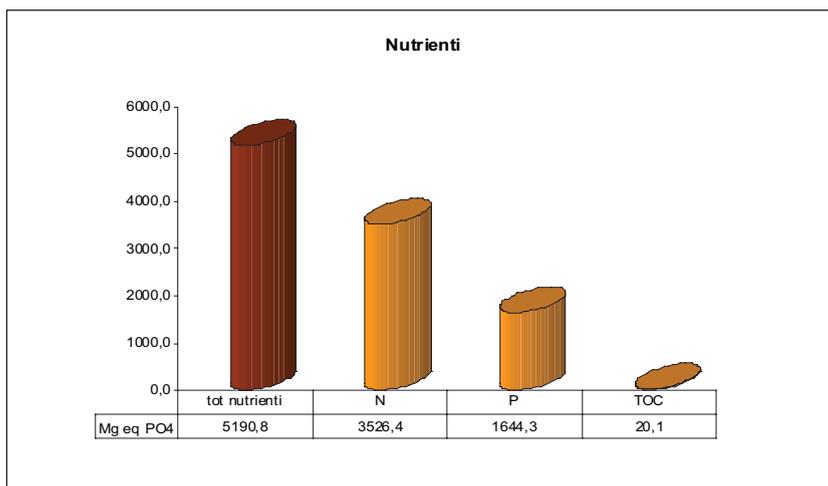


Figura 15. Registro INES: emissioni totali nazionali di metalli nelle acque superficiali (anno di riferimento 2004).

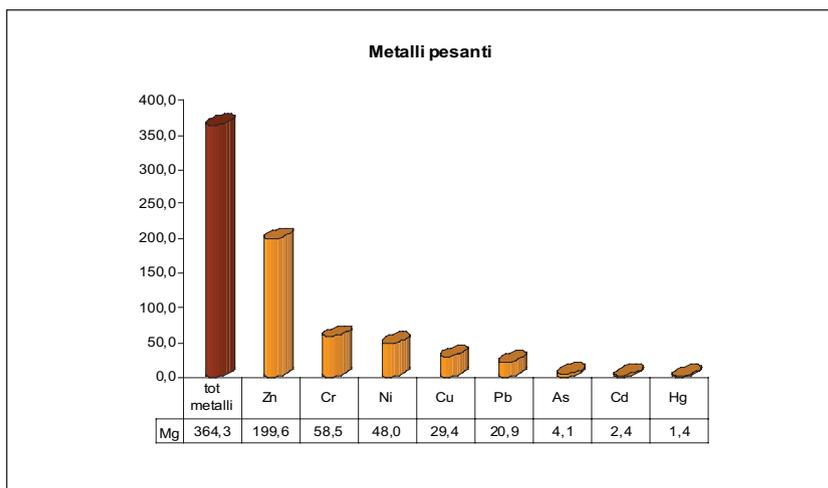


Figura 16. Registro INES: emissioni totali nazionali di sostanze organiche clorurate nelle acque superficiali (anno di riferimento 2004).

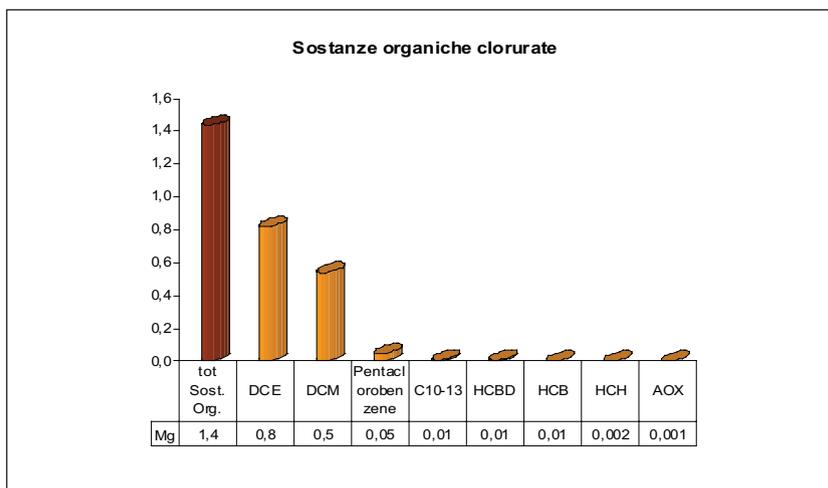


Figura 17. Registro INES: emissioni totali nazionali di altri composti organici nelle acque superficiali (anno di riferimento 2004).

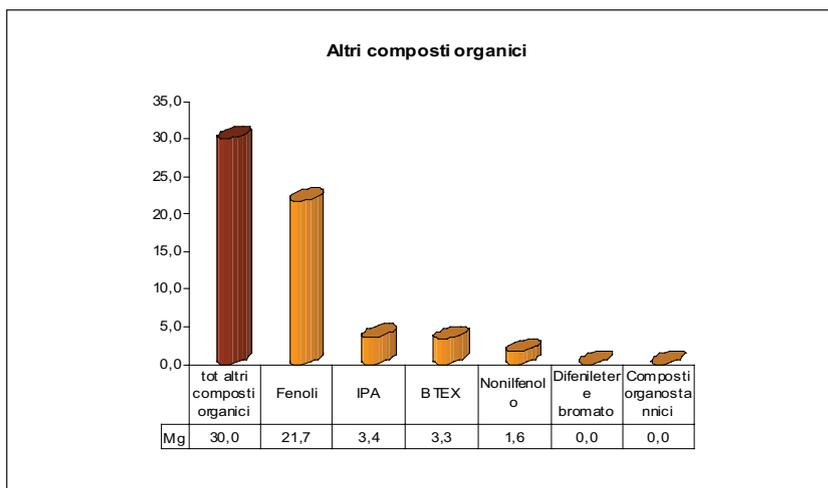
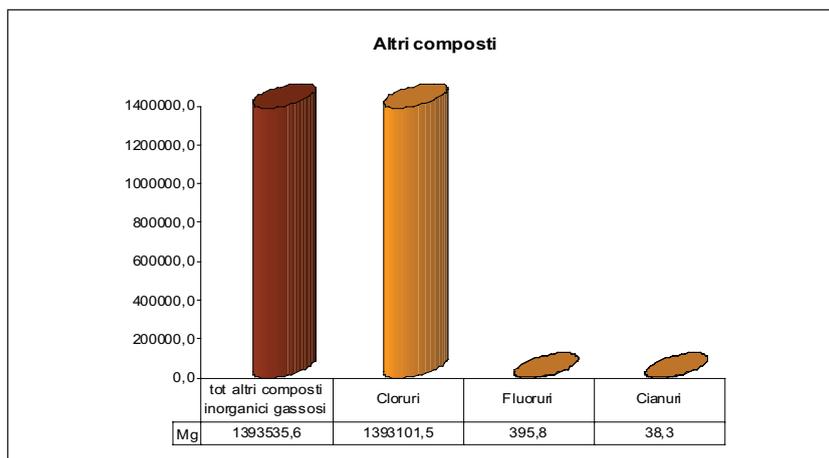


Figura 18. Registro INES: emissioni totali nazionali di altri composti nelle acque superficiali (anno di riferimento 2004).



2.5.3 Le emissioni nei reflui inviati a trattamento esterno di depurazione

Nei reflui inviati a trattamento esterno di depurazione (figura 19), considerando per ciascuna classe la quota percentuale massima dell'emissione totale, possiamo affermare che il fosforo rappresenta oltre il 99% dell'emissione di nutrienti; per quanto riguarda i metalli il 65% dell'emissione è costituita da cromo; per quanto riguarda invece le sostanze organiche clorurate il 70% dell'emissione è costituita dai composti organici alogenati; il 45% dell'emissione degli altri composti organici è costituita da BTEX; mentre i cloruri rappresentano oltre il 99% dell'emissione degli altri composti.

Le figure da 20 a 24 riportano per ciascuna classe l'emissione totale nazionale delle sostanze nei reflui inviati al trattamento di depurazione esterna (anno di riferimento 2004).

Figura 19. Registro INES: sostanze piu' abbondanti per classe di sostanze emesse nei reflui inviati a trattamento di depurazione esterna (anno di riferimento 2004).

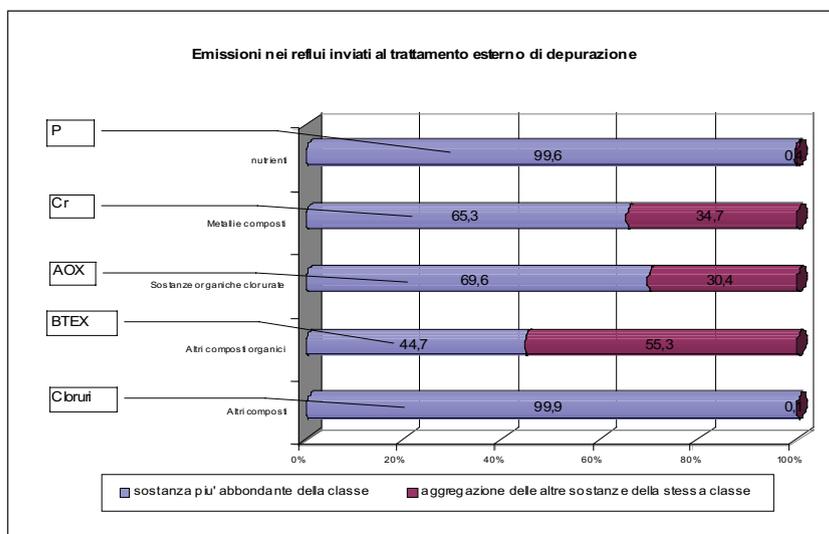


Figura 20. Registro INES: emissioni totali nazionali di sostanze nutritive nei reflui inviati a trattamento esterno (anno di riferimento 2004).

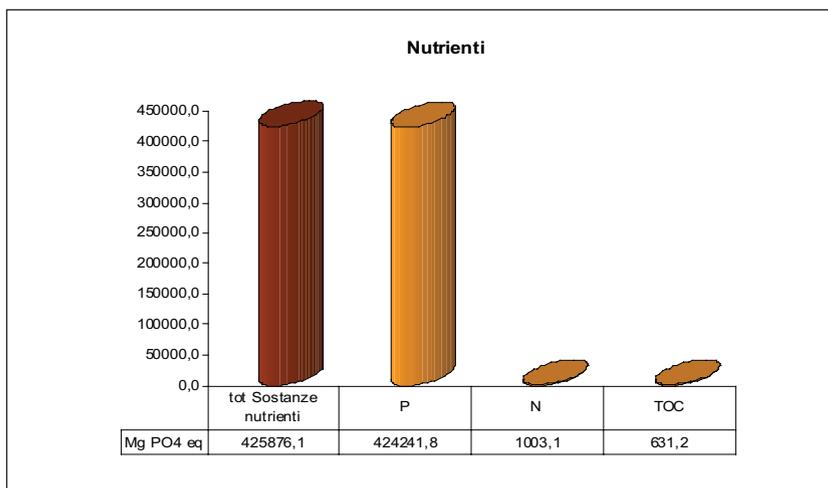


Figura 21. Registro INES: emissioni totali nazionali di metalli nei reflui inviati a trattamento esterno (anno di riferimento 2004).

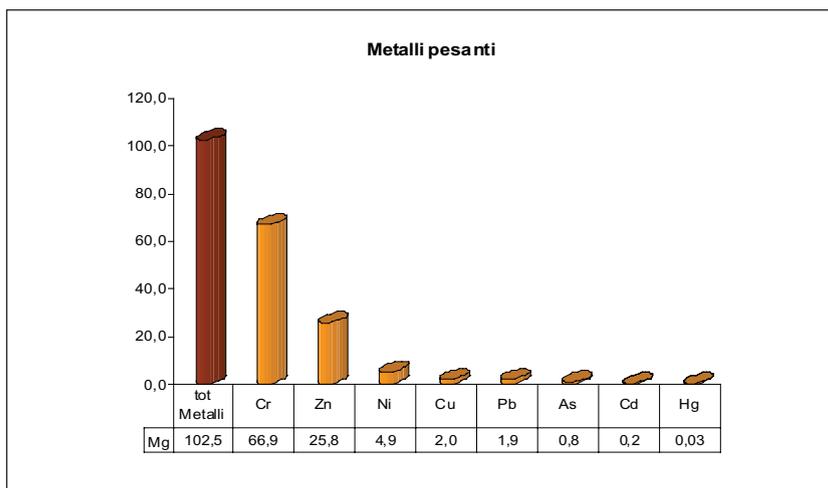


Figura 22. Registro INES: emissioni totali nazionali di sostanze organiche clorate nei reflui inviati a trattamento esterno (anno di riferimento 2004).

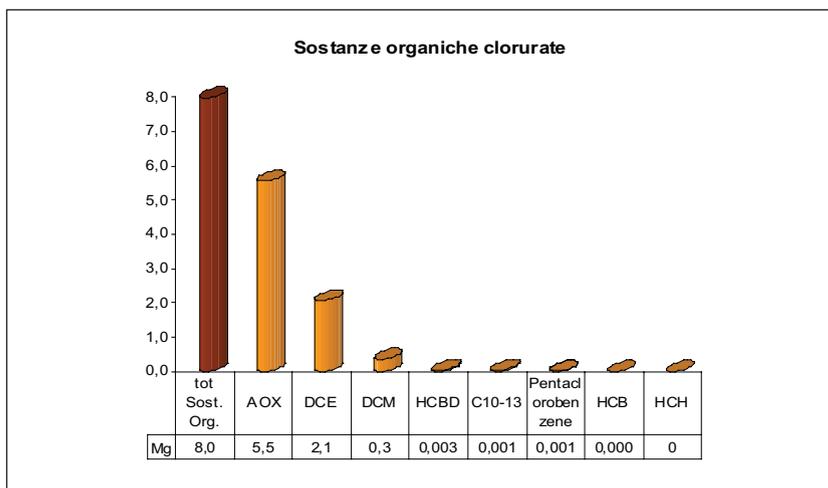


Figura 23. Registro INES: emissioni totali nazionali di altri composti organici nei reflui inviati a trattamento esterno (anno di riferimento 2004).

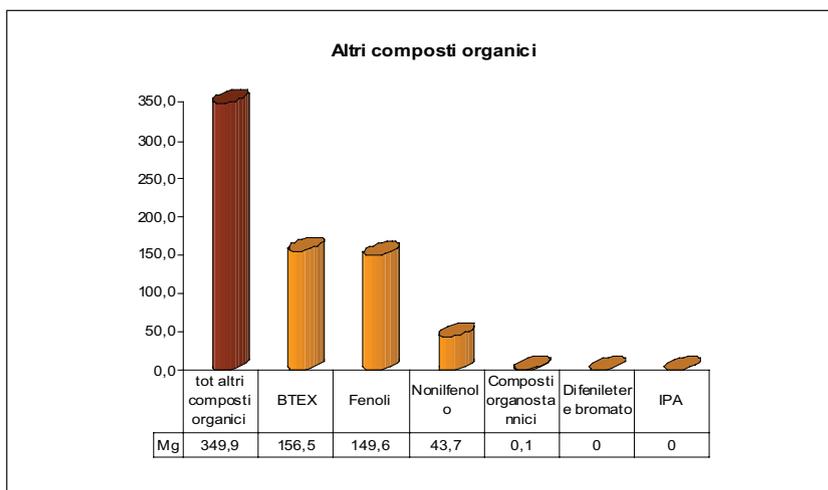
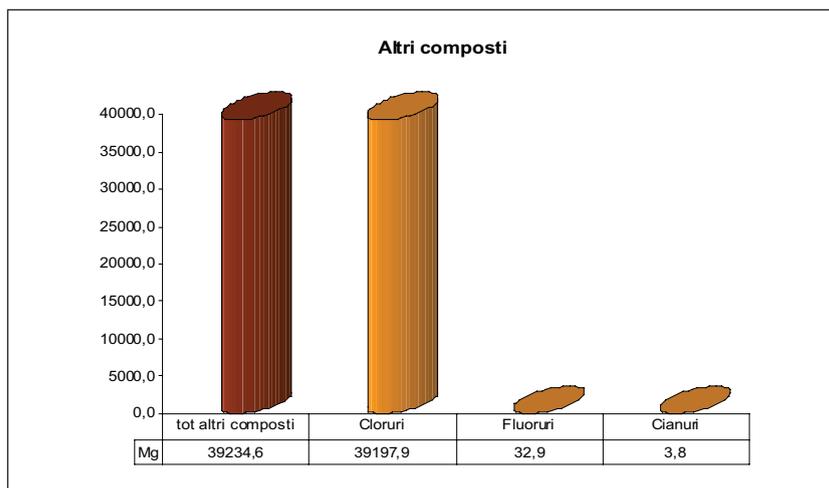


Figura 24. Registro INES: emissioni totali nazionali di altri composti nei reflui inviati a trattamento esterno (anno di riferimento 2004).



3. EMISSIONI DEGLI STABILIMENTI INES NEL CORSO DEI TRE ANNI.

L'esame dei dati di emissione negli anni dal 2002 al 2004 è stato condotto prendendo in considerazione per ciascun inquinante il rapporto tra il valore totale dell'emissione ed il numero degli stabilimenti che hanno contribuito a produrre tale valore di emissione; si è scelto, cioè, di analizzare l'emissione media di ciascun inquinante per stabilimento, valutando le variazioni percentuali riferite all'anno 2002. In particolare si è scelto di evidenziare le sostanze le cui emissioni medie per stabilimento nel 2004 hanno subito incrementi o riduzioni superiori al 30% rispetto ai corrispondenti valori del 2002.

3.1 Emissioni in aria

L'applicazione di una soglia del 30% sulle variazioni delle emissioni medie in aria per stabilimento ha messo in evidenza gli incrementi e le riduzioni riportate nella seguente tabella:

Tabella 6. Emissioni medie in aria per stabilimento: variazioni superiori al 30% dei valori di emissione del 2004 rispetto al 2002.

| Sostanza | Incrementi | Sostanza | Riduzioni |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|------------------|
| Idrofluorocarburi | Superiori al 30% | Esafioruro di zolfo | Superiori al 30% |
| Tetracloroetilene | | Ossidi di zolfo | |
| Idrocarburi policiclici aromatici | | Arsenico | |
| Acido cianidrico | | Nichel | |
| | | Selenio | |
| | | Diclorometano | |
| | | Diossine e Furani | |
| | | Tricloroetilene | |
| | | Policlorobifenili | |

3.2 Emissioni dirette nelle acque superficiali

L'applicazione di una soglia del 30% sulle variazioni delle emissioni medie dirette in acqua per stabilimento permette di evidenziare gli incrementi e le riduzioni riportate nella seguente tabella a:

Tabella 7. Emissioni medie nelle acque superficiali per stabilimento: variazioni superiori al 30% dei valori di emissione del 2004 rispetto al 2002.

| Sostanza | Incrementi | Sostanza | Riduzioni |
|-------------------|------------------|--|------------------|
| Rame | Superiori al 30% | Azoto | Superiori al 30% |
| Mercurio | | Cromo | |
| Cloroalcani | | 1,2-Dicloroetano | |
| Esaclorobenzene | | Diclorometano | |
| Pentaclorobenzene | | Esaclorobutadiene | |
| Cloruri | | Benzene, toluene, etilbenzene e xileni | |
| Fluoruri | | Idrocarburi Policiclici Aromatici | |
| | | Fenoli | |
| | | Nonilfenolo | |
| | | | |

3.3 Emissioni nei reflui inviati a trattamento di depurazione esterna

L'applicazione di una soglia del 30% sulle variazioni delle emissioni medie nei reflui inviati a depurazione esterna permette di evidenziare incrementi e riduzioni riportate nella seguente tabella:

Tabella 8. Emissioni medie nei reflui per stabilimento: variazioni superiori al 30% dei valori di emissione del 2004 rispetto al 2002.

| Sostanza | Incrementi | Sostanza | Riduzioni |
|--|------------------|-----------------------------|------------------|
| Arsenico | Superiori al 30% | Cadmio | Superiori al 30% |
| 1,2-Dicloroetano | | Rame | |
| Esaclorobutadiene | | Piombo | |
| Benzene, toluene, etilbenzene e xileni | | Diclorometano | |
| Composti organostannici | | Composti organici alogenati | |
| Fenoli | | | |
| Nonilfenolo | | | |
| Cloruri | | | |
| Fluoruri | | | |
| | | | |

4. TENDENZE NO, ANDAMENTI SÌ.

Sebbene con serie di dati costituiti da tre valori numerici sia ancora prematuro parlare di tendenza delle emissioni in aria ed acqua, è comunque possibile iniziare a fare delle considerazioni sugli andamenti delle emissioni ricavabili dalle serie dei dati del registro INES relative agli anni dal 2002 al 2004. Le figure 25, 26 e 27 riportano, rispettivamente per l'aria, per le acque superficiali e per i reflui, l'andamento delle emissioni di ciascuna sostanza riferite al valore di emissione del 2002.

I risultati di una analisi di questo tipo sono in genere condizionati dal tipo di criteri adottati e questo oltre a rendere manifesta la prudenza con la quale sono state svolte le seguenti considerazioni fornisce una ulteriore motivazione alla scelta di parlare di andamenti e non di tendenze.

A titolo di esercizio e di esempio si è scelto di presentare i risultati derivanti dall'adozione di due criteri che implicano una diversa severità per arrivare alle conclusioni:

- monotonicità degli andamenti ottenuti, che significa che ogni anno rispetto al precedente si ha sempre un aumento o sempre una diminuzione delle emissioni;
- confronto dei valori di emissione (indicizzati rispetto al 2002) del 2004 e del 2002, trascurando cioè l'informazione relativa al 2003.

Esaminando gli andamenti delle emissioni in aria, nelle acque superficiali e nei reflui per i vari inquinanti e considerando solo le curve crescenti o decrescenti si può affermare che:

- 11 sostanze presentano sui tre anni un andamento monotono crescente delle emissioni (4 in aria, 4 in acqua, 3 nei reflui);
- 35 sostanze presentano sui tre anni un andamento monotono decrescente delle emissioni (17 in aria, 10 in acqua, 10 nei reflui).

Le tabelle 9a, 9b e 9c riportano il dettaglio degli andamenti ottenuti applicando il criterio di monotonicità.

Tabella 9a. Emissioni in aria crescenti o decrescenti in modo monotono.

| Comparto ambientale | Classe | Sostanza | n. sostanze | Andamento |
|---------------------|-------------------------------|--|-------------|-----------|
| Aria | Gas serra | HFC | 1 | ↑ |
| | | SF ₆ | 1 | ↓ |
| | Sostanze acidificanti | - | 0 | ↑ |
| | | NO _x , SO _x | 2 | ↓ |
| | Precursori ozono troposferico | CO | 1 | ↑ |
| | | NO _x | 1 | ↓ |
| | Metalli | - | 0 | ↑ |
| | | Cr, Hg, Cd, As, Ni | 5 | ↓ |
| | Sostanze organiche clorurate | DCE, PER | 2 | ↑ |
| | | DCM, PCB, PCDD/F, TCB, triclorometano, TCM | 6 | ↓ |
| | Altri composti organici | - | 0 | ↑ |
| | | - | 0 | ↓ |

segue - Tabella 9a. Emissioni in aria crescenti o decrescenti in modo monotono.

| Comparto ambientale | Classe | Sostanza | n. sostanze | Andamento |
|---------------------|-----------------------------|----------|-------------|-----------|
| Aria | Particolato | - | 0 | ↑↑ |
| | | PM, PM10 | 2 | ↓↓ |
| | Composti inorganici gassosi | - | 0 | ↑↑ |
| | | - | 0 | ↓↓ |

Tabella 9b. Emissioni nelle acque superficiali crescenti o decrescenti in modo monotono.

| Comparto ambientale | Classe | Sostanza | n. sostanze | Andamento |
|---------------------|------------------------------|---|-------------|-----------|
| Acque superficiali | Nutrienti | - | 0 | ↑↑ |
| | | N, TOC | 2 | ↓↓ |
| | Metalli | Hg | 1 | ↑↑ |
| | | Cd | 1 | ↓↓ |
| | Sostanze organiche clorurate | Pentaclorobenzene | 1 | ↑↑ |
| | | DCE, DCM, AOX | 3 | ↓↓ |
| | Altri composti organici | - | 0 | ↑↑ |
| | | IPA, Composti organostannici, Nonilfenolo | 3 | ↓↓ |
| | Altri composti | Cloruri, Cianuri | 2 | ↑↑ |
| | | Fluoruri | 1 | ↓↓ |

Tabella 9c. Emissioni nelle acque reflue crescenti o decrescenti in modo monotono.

| Comparto ambientale | Classe | Sostanza | n. sostanze | Andamento |
|---------------------|------------------------------|--|-------------|-----------|
| Acque reflue | Nutrienti | TOC | 1 | ↑↑ |
| | | N, P | 2 | ↓↓ |
| | Metalli | As | 1 | ↑↑ |
| | | Cu, Pb | 2 | ↓↓ |
| | Sostanze organiche clorurate | - | 0 | ↑↑ |
| | | DCM, AOX | 2 | ↓↓ |
| | Altri composti organici | - | 0 | ↑↑ |
| | | Composti organostannici, Difenilettere bromato | 2 | ↓↓ |
| | Altri composti | Cloruri | 1 | ↑↑ |
| | | Cianuri, Fluoruri | 2 | ↓↓ |

Per gli altri inquinanti il criterio adottato non consente di distinguere tra andamenti crescenti o decrescenti.

Se invece esaminiamo l'andamento delle emissioni in aria, nelle acque superficiali e nei reflui per i vari inquinanti confrontando i valori di emissione (indicizzati rispetto al 2002) del 2004 e del 2002, possiamo affermare che:

- 27 sostanze presentano un andamento crescente delle emissioni (13 in aria, 7 in acqua, 10 nei reflui);
- 66 sostanze presentano un andamento decrescente delle emissioni (24 in aria, 24 in acqua, 18 nei reflui).

Le tabelle 10a, 10b e 10c riportano il dettaglio degli andamenti ottenuti applicando il criterio di confronto dei valori estremi dell'intervallo.

Tabella 10a. Andamento emissioni in aria sulla base del confronto dei valori del 2004 e dei valori del 2002.

| Comparto ambientale | Classe | Sostanza | n. sostanze | Andamento |
|---------------------|-------------------------------|---|-------------|-----------|
| Aria | Gas serra | CO ₂ , HFC, N ₂ O, PFC | 4 | ↑ |
| | | CH ₄ , SF ₆ | 2 | ↓ |
| | Sostanze acidificanti | NH ₃ | 1 | ↑ |
| | | SO _x , NO _x | 2 | ↓ |
| | Precursori ozono troposferico | CO, NMVOC | 2 | ↑ |
| | | NO _x | 1 | ↓ |
| | Metalli | Zn | 1 | ↑ |
| | | As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se | 8 | ↓ |
| | Sostanze organiche clorate | DCE, PER | 2 | ↑ |
| | | DCM, PCDD/F, TCM, TCB, TRI, Triclorometano, PCB | 7 | ↓ |
| | Altri composti organici | - | 0 | ↑ |
| | | C ₆ H ₆ , IPA | 2 | ↓ |
| | Particolato | - | 0 | ↑ |
| | | PM, PM10 | 2 | ↓ |
| | Composti inorganici gassosi | Cloro, Fluoro, Acido cianidrico | 3 | ↑ |
| | | - | 0 | ↓ |

Tabella 10b. Andamento emissioni nelle acque superficiali sulla base del confronto dei valori del 2004 e dei valori del 2002.

| Comparto ambientale | Classe | Sostanza | n. sostanze | Andamento |
|---------------------|------------------------------|--|-------------|-----------|
| Acque superficiali | Nutrienti | - | 0 | ↑ |
| | | N, P, TOC | 3 | ↓ |
| | Metalli | Cu, Hg, Zn | 3 | ↑ |
| | | As, Cd, Cr, Ni, Pb | 8 | ↓ |
| | Sostanze organiche clorurate | HCBd, Pentaclorobenzene | 2 | ↑ |
| | | DCE, DCM, C10-13, HCBd, HCH, AOX | 6 | ↓ |
| | Altri composti organici | - | 0 | ↑ |
| | | BTEX, Difenilettere bromato, Composti organostannici, IPA, Fenoli, Nonilfenolo | 6 | ↓ |
| | Altri composti | Cloruri, Cianuri | 2 | ↑ |
| | | fluoruri | 1 | ↓ |

Tabella 10c. Andamento emissioni nelle acque reflue sulla base del confronto dei valori del 2004 e dei valori del 2002.

| Comparto ambientale | Classe | Sostanza | n. sostanze | Andamento |
|---------------------|------------------------------|---|-------------|-----------|
| Acque reflue | Nutrienti | TOC | 1 | ↑ |
| | | N, P | 2 | ↓ |
| | Metalli | As, Cr, Hg, Ni, Zn | 5 | ↑ |
| | | Cd, Cu, Pb | 3 | ↓ |
| | Sostanze organiche clorurate | C10-13 | 1 | ↑ |
| | | DCE, DCM, HCB, HCBd, HCH, pentaclorobenzene, AOX | 7 | ↓ |
| | Altri composti organici | BTEX, Nonilfenolo | 2 | ↑ |
| | | Difenilettere bromato, Composti organostannici, IPA, Fenoli | 4 | ↓ |
| | Altri composti | Cloruri | 1 | ↑ |
| | | Cianuri, Fluoruri | 2 | ↓ |

Come si vede questo secondo criterio, piu' grezzo, permette di pronunciarsi sugli andamenti di tutti gli inquinanti pur trascurando l'informazione relativa all'anno 2003.

Figura 25a. Registro INES: andamento delle emissioni totali nazionali in aria periodo 2002-2004.

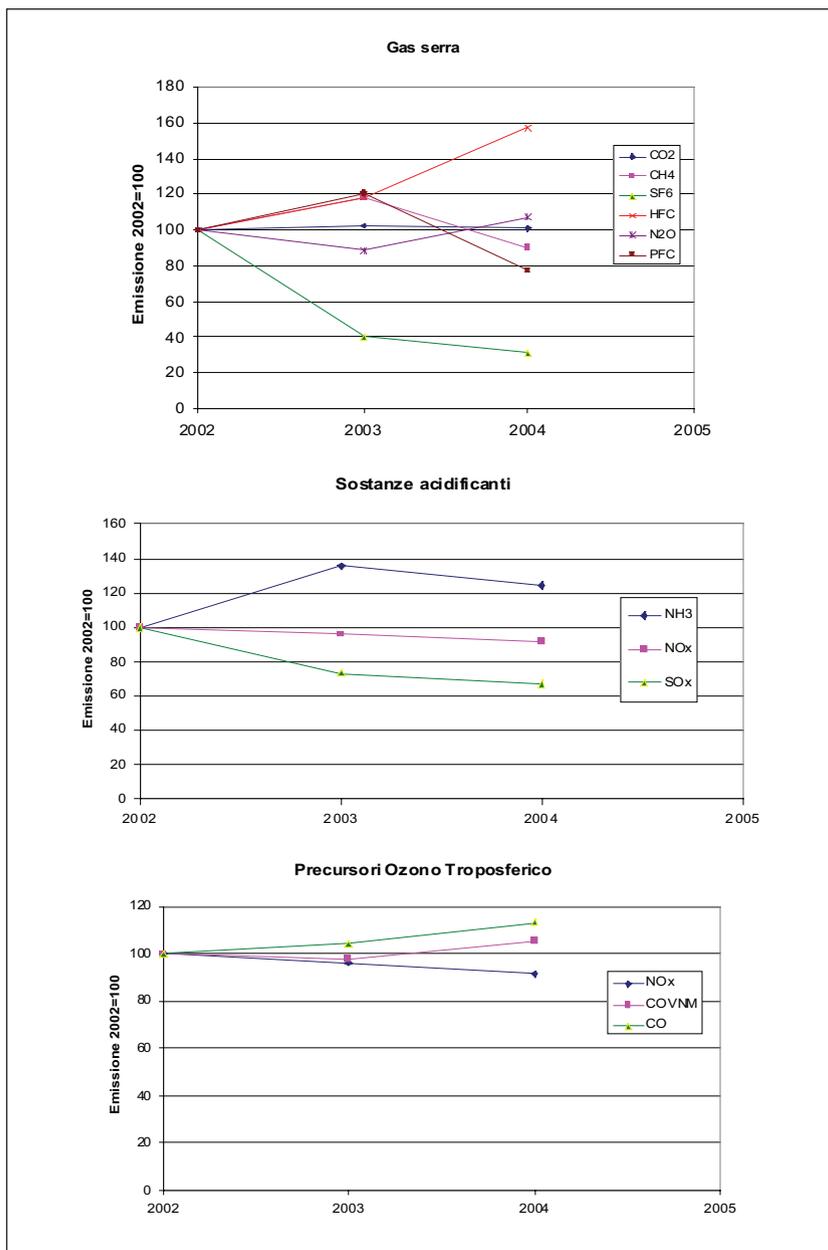


Figura 25b. Registro INES: andamento delle emissioni totali nazionali in aria periodo 2002-2004.

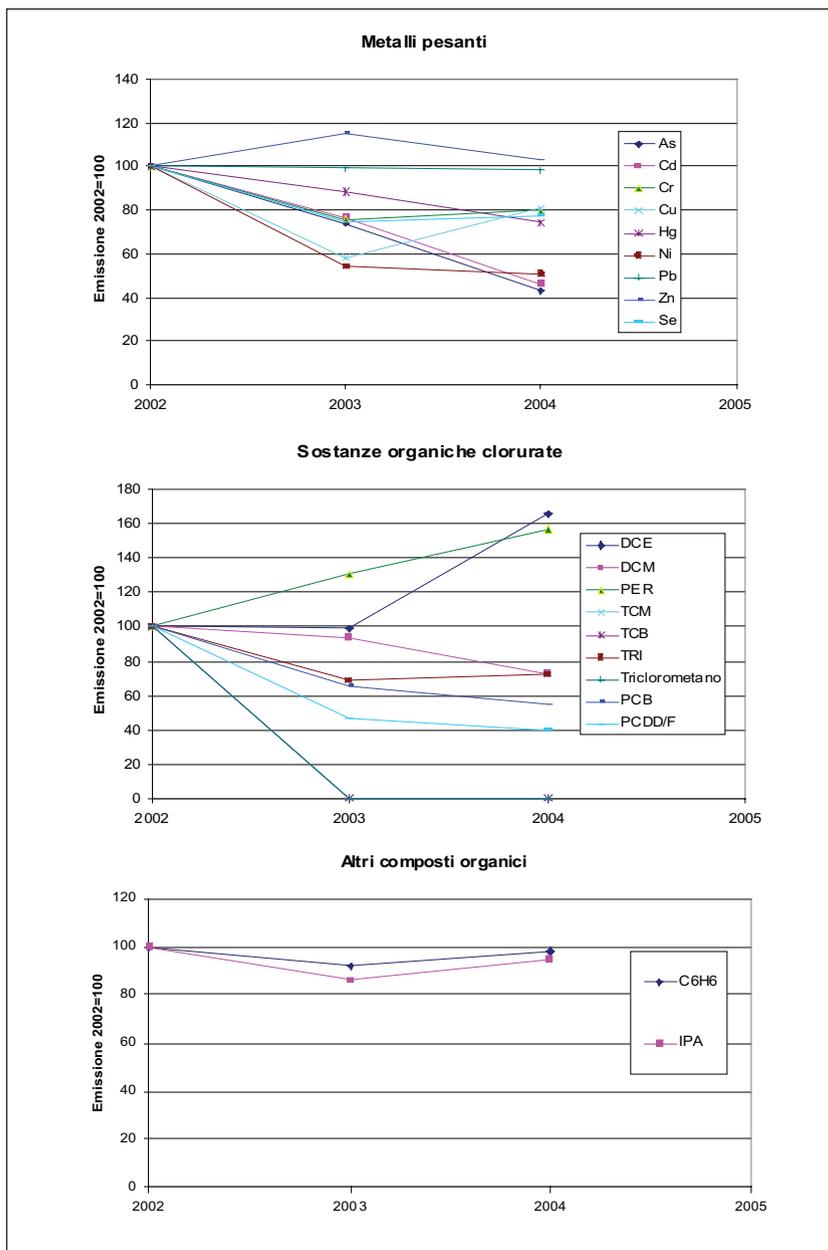


Figura 25c. Registro INES: andamento delle emissioni totali nazionali in aria periodo 2002-2004.

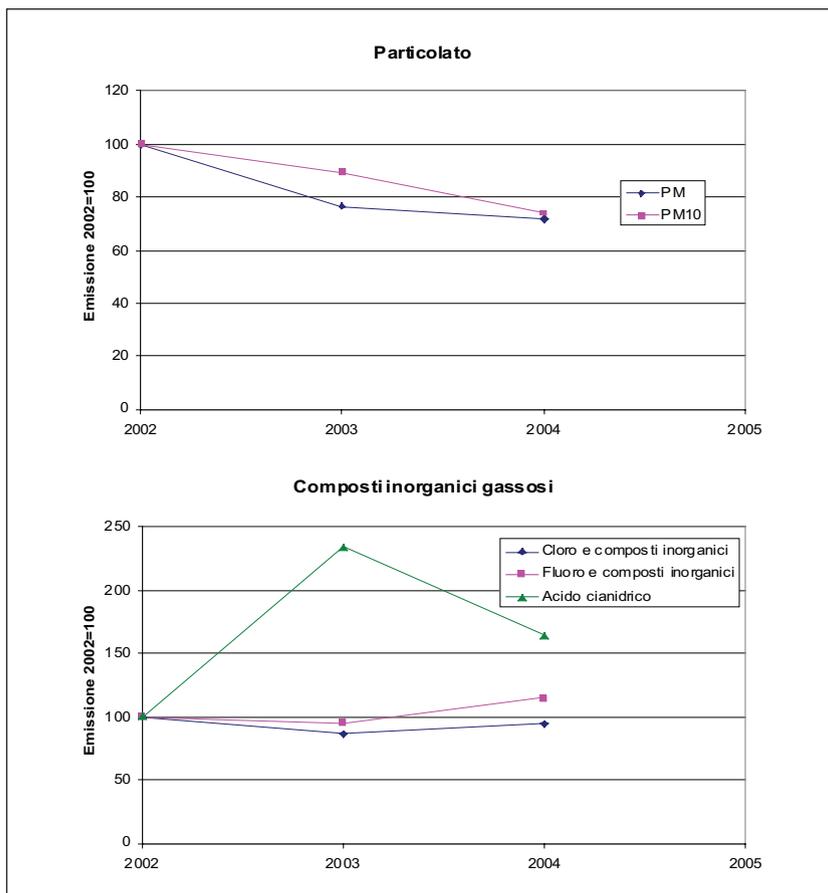


Figura 26a. Registro INES: andamento delle emissioni totali nazionali nelle acque superficiali periodo 2002-2004.

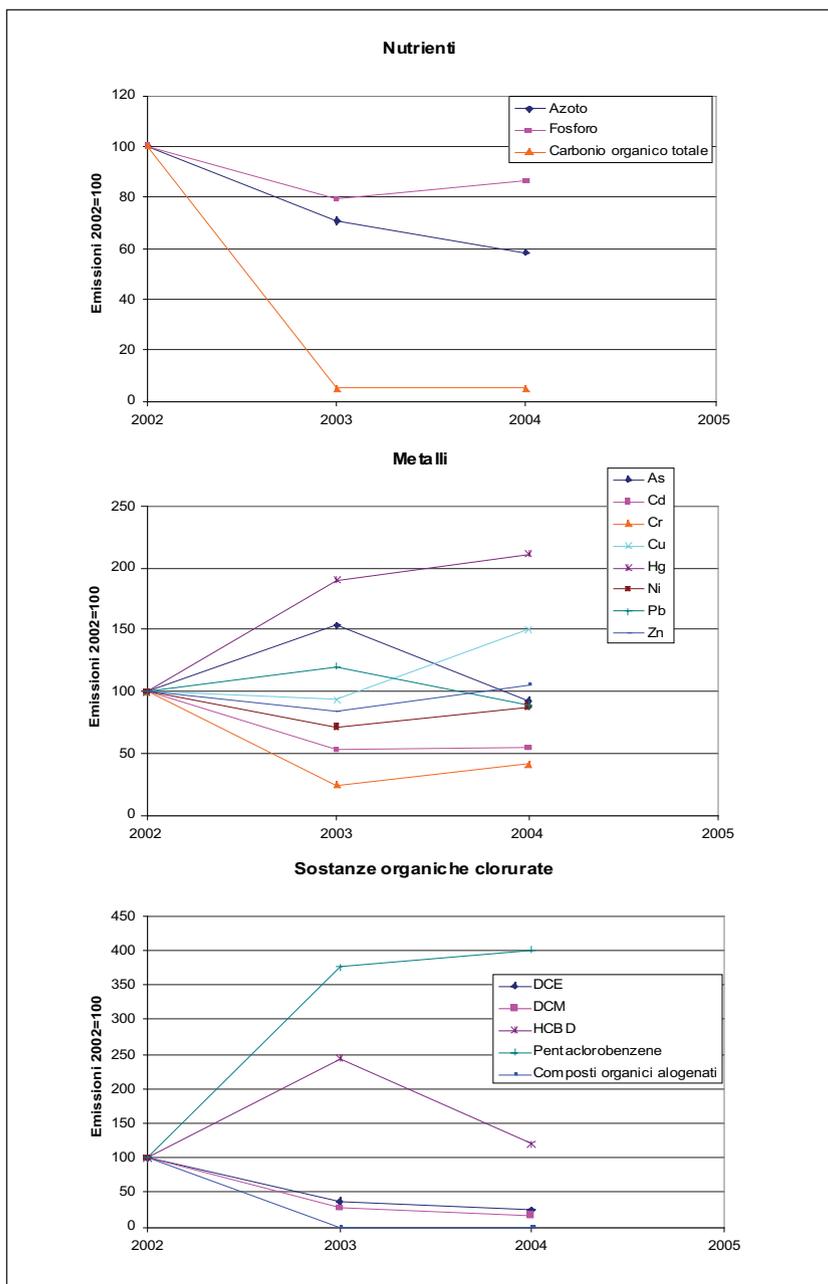


Figura 26b. Registro INES: andamento delle emissioni totali nazionali nelle acque superficiali periodo 2002-2004.

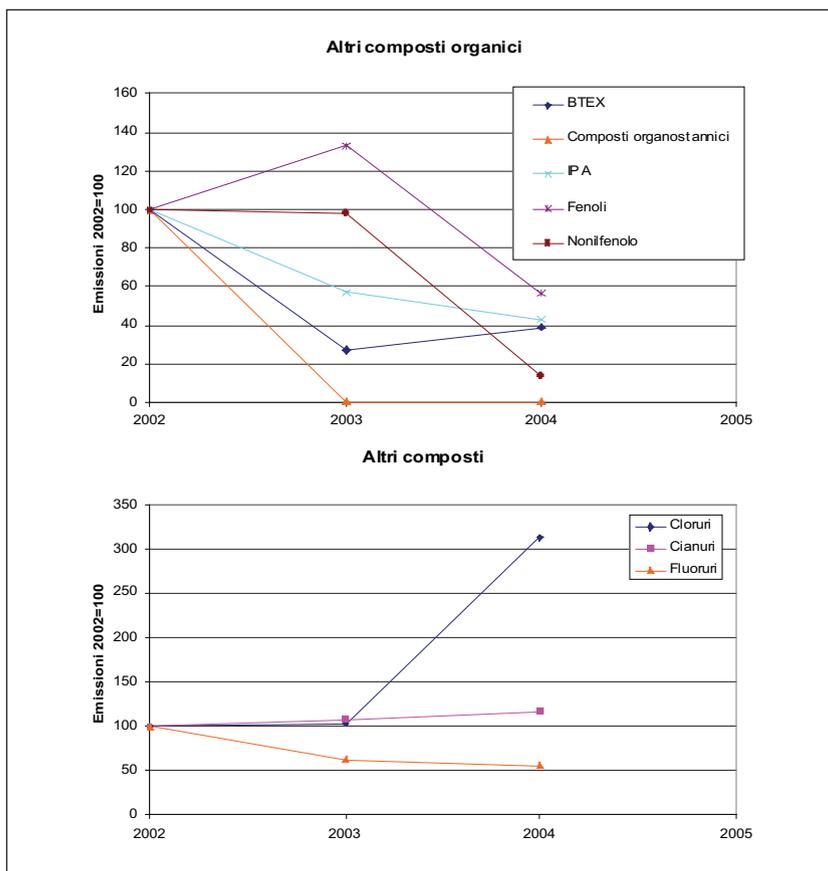


Figura 27a. Registro INES: andamento delle emissioni totali nazionali nei reflui inviati al trattamento esterno, nel periodo 2002-2004.

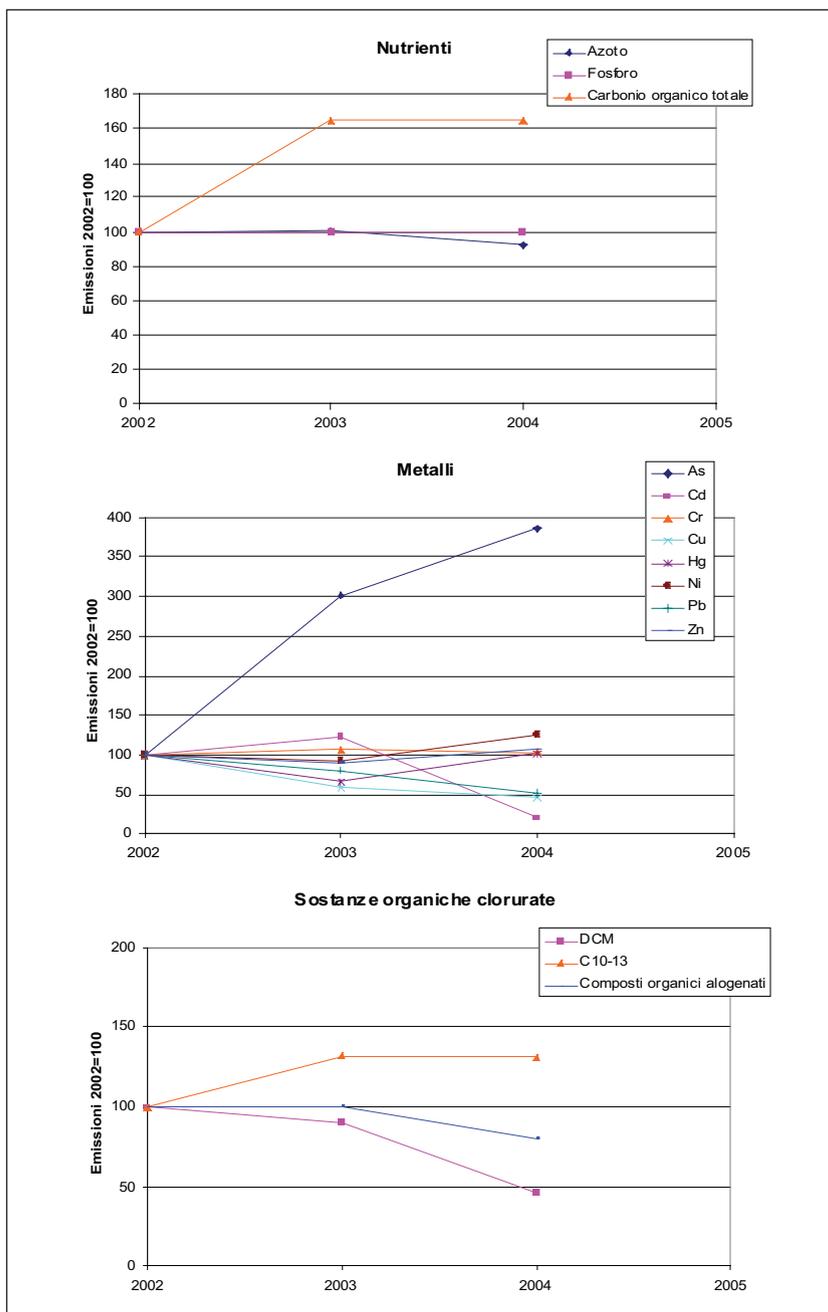
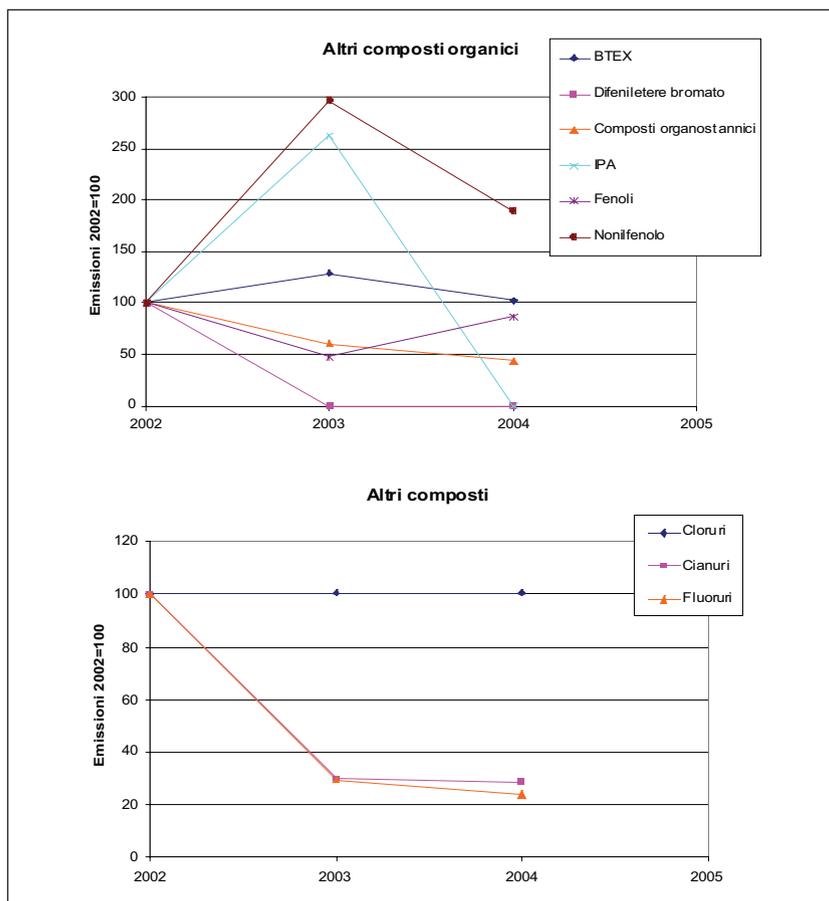


Figura 27b. Registro INES: andamento delle emissioni totali nazionali nei reflui inviati al trattamento esterno, nel periodo 2002-2004.



5. I SETTORI CHE CONTRIBUISCONO MAGGIORMENTE ALLE EMISSIONI. CI SONO STATE SIGNIFICATIVE VARIAZIONI NEL TEMPO?

5.1 Emissioni in aria

Come si evince dalle figure 28, i settori che contribuiscono maggiormente alle emissioni di gas serra sono le attività energetiche, seguite dall'industria dei minerali. I metalli in aria sono prodotti soprattutto dall'industria dei metalli, seguita dalle attività energetiche. Per le sostanze organiche clorurate il contributo maggiore è dell'industria chimica, seguita dal gruppo delle altre attività anche se va detto che nei tre anni risulta in calo la porzione prodotta dalla chimica e in aumento quella delle altre attività. Per gli altri composti organici il contributo maggiore è quello delle attività energetiche seguito dalla chimica.

Significative sono le variazioni intervenute nei contributi alle emissioni degli "altri composti" da parte dei vari settori: inizialmente l'industria dei metalli forniva il contributo maggiore, seguita dall'industria dei minerali e dalle attività energetiche; nel corso dei tre anni è andato aumentando il contributo delle attività energetiche che è diventato quasi pari a quello dell'industria dei metalli e si è più che dimezzato il contributo dell'industria dei minerali.

Figura 28a. Registro INES: variazioni dei contributi dei settori produttivi alle emissioni in aria per classe di sostanze.

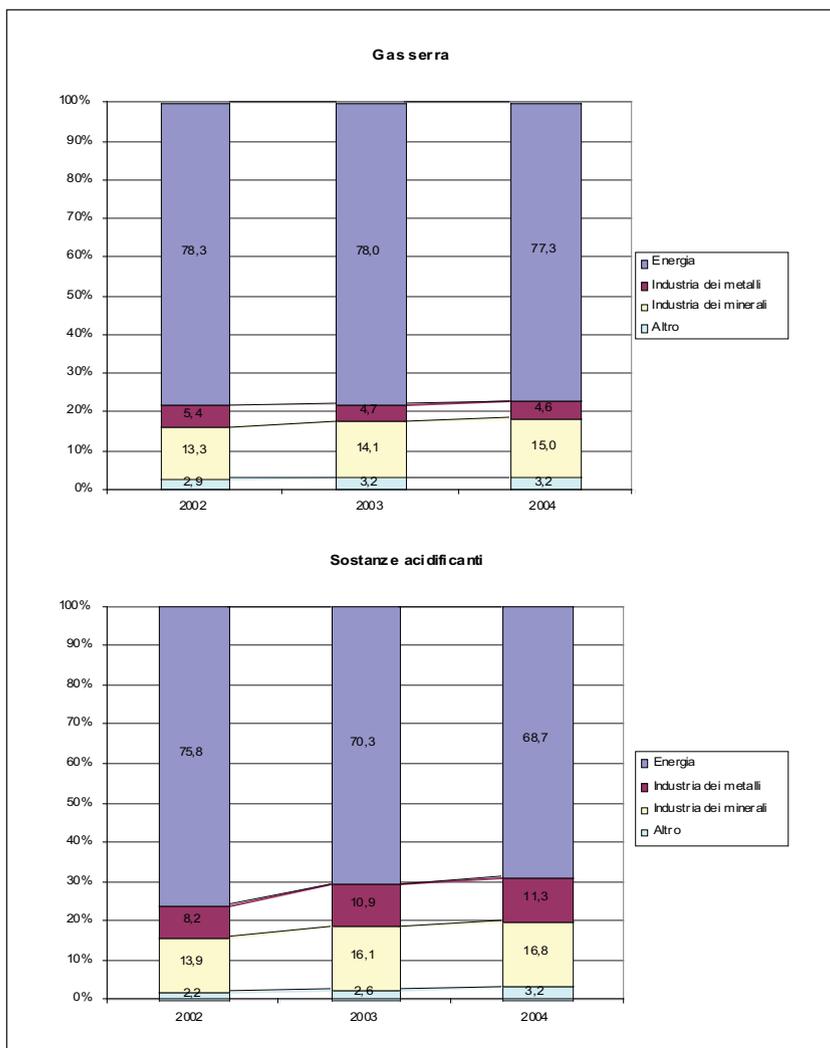


Figura 28b. Registro INES: variazioni dei contributi dei settori produttivi alle emissioni in aria per classe di sostanze.

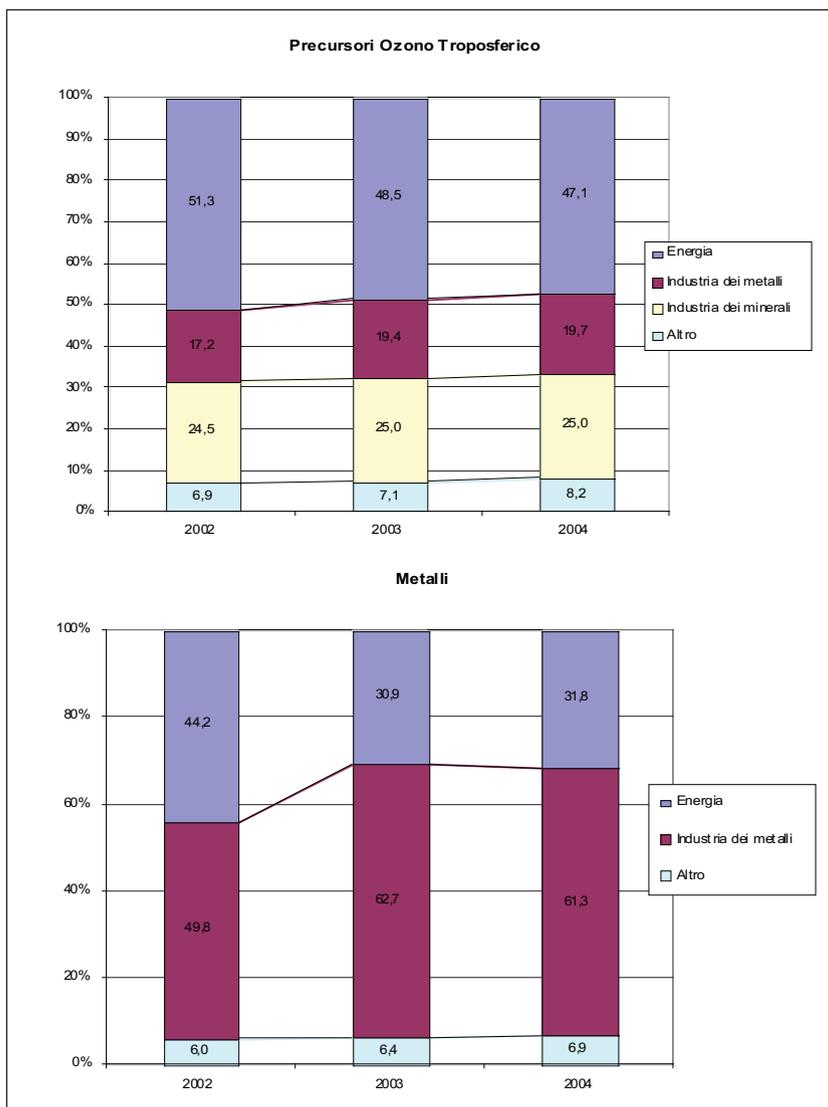


Figura 28c. Registro INES: variazioni dei contributi dei settori produttivi alle emissioni in aria per classe di sostanze.

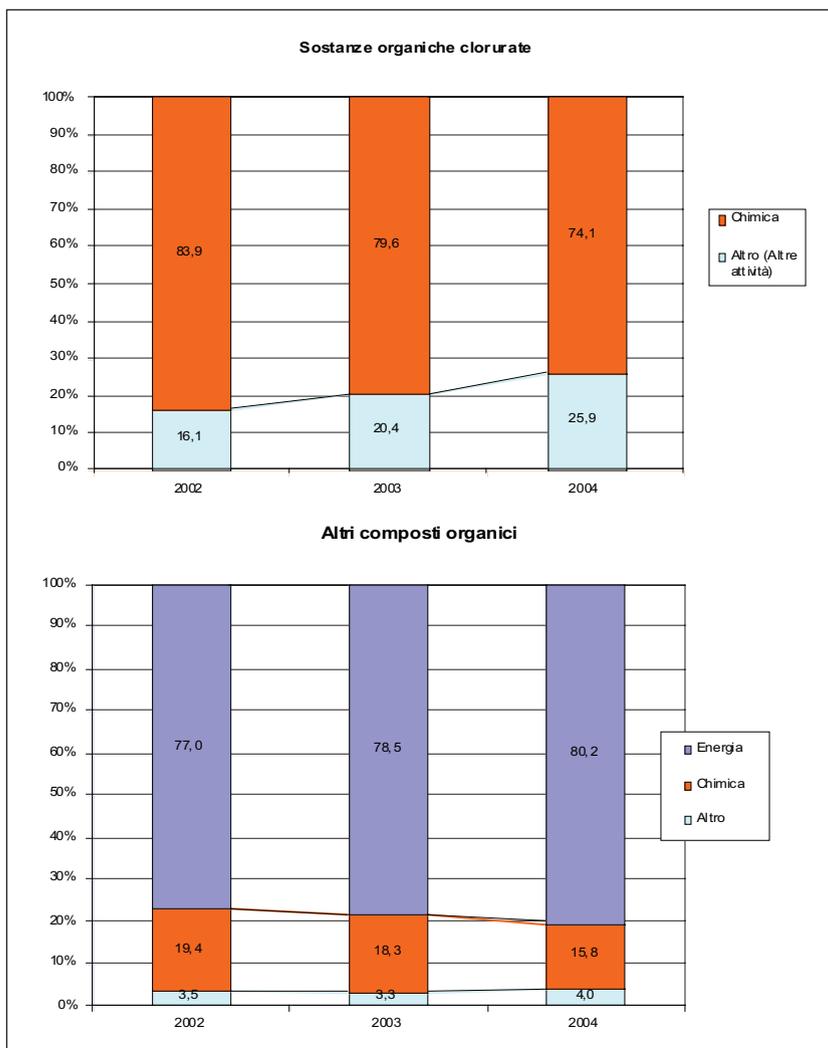


Figura 28d. Registro INES: variazioni dei contributi dei settori produttivi alle emissioni in aria per classe di sostanze.

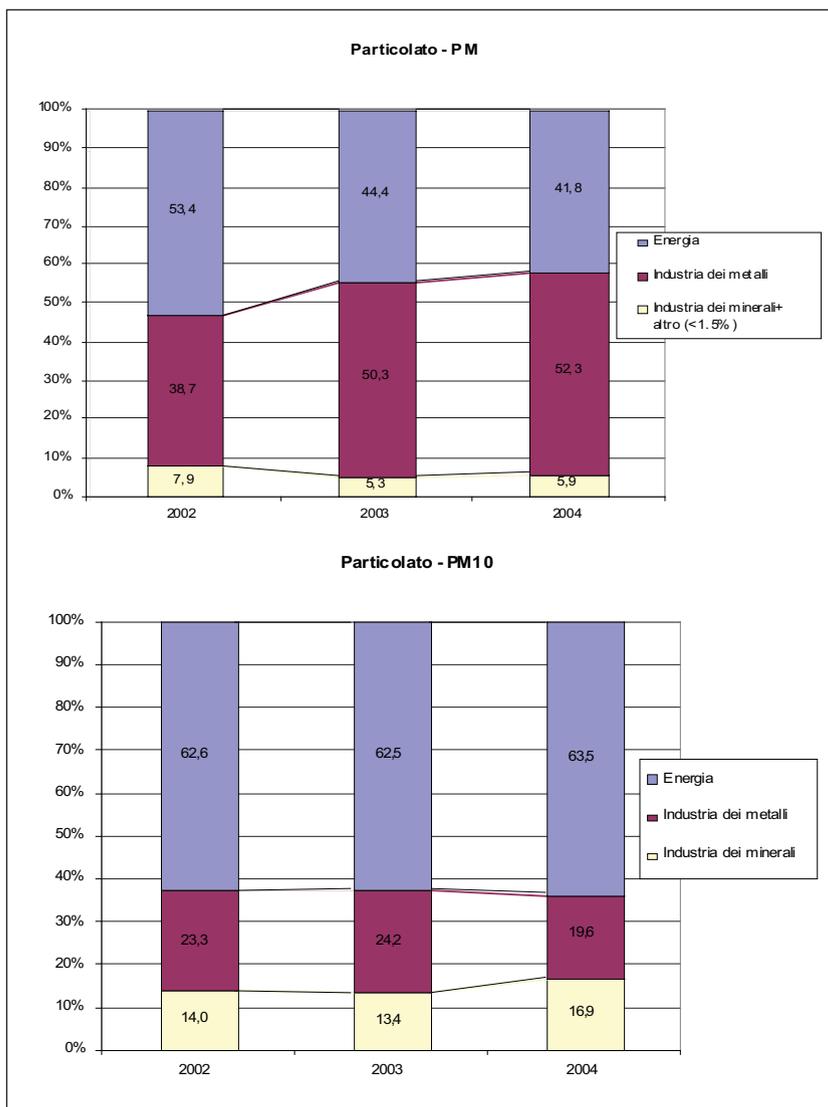
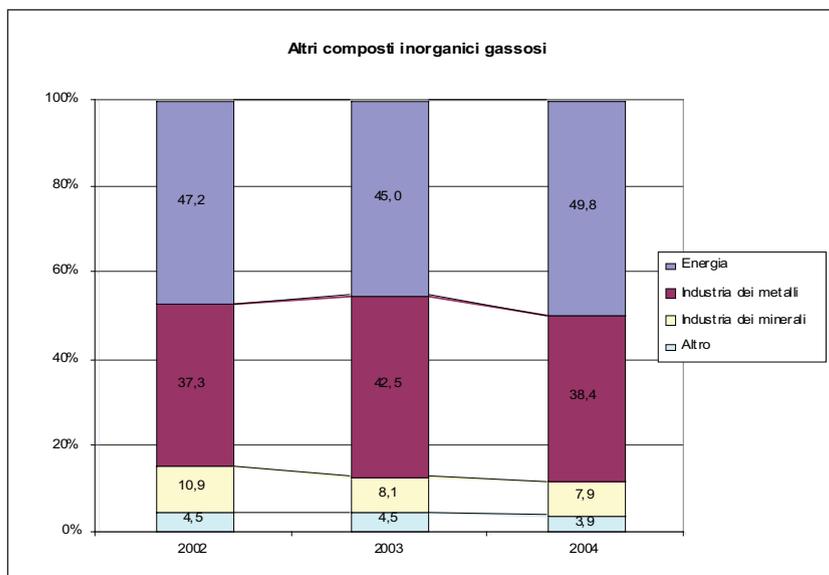


Figura 28e. Registro INES: variazioni dei contributi dei settori produttivi alle emissioni in aria per classe di sostanze.



5.2 Emissioni nelle acque superficiali

Come si evince dalla figura 29 il contributo maggiore all'emissione dei nutrienti nelle acque superficiali proviene dai settori dei rifiuti e della chimica ed è andato aumentando nei tre anni; segue quello dell'industria dei metalli che invece si è ridotto nel tempo. I metalli provenivano soprattutto dall'industria dei metalli che ha ridotto notevolmente il proprio contributo nel tempo, seguita dai rifiuti e dalle attività energetiche che nei tre anni hanno incrementato il proprio contributo.

Le sostanze organiche clorate sono introdotte nelle acque superficiali soprattutto dai rifiuti e dalla chimica.

Il contributo maggiore all'emissione degli altri composti organici proveniva inizialmente dall'industria dei metalli, seguita dai rifiuti e dalle altre attività; nel corso dei tre anni è aumentato il contributo delle altre attività.

Per quanto riguarda gli altri composti inizialmente contribuivano a formare l'emissione l'industria dei metalli, seguita da attività energetiche e rifiuti ed infine la chimica; nel tempo è cresciuto molto il contributo della chimica e si sono ridotti i contributi degli altri settori, in particolare quello dei rifiuti.

Figura 29a. Registro INES: variazioni dei contributi dei settori produttivi alle emissioni nelle acque superficiali per classe di sostanze.

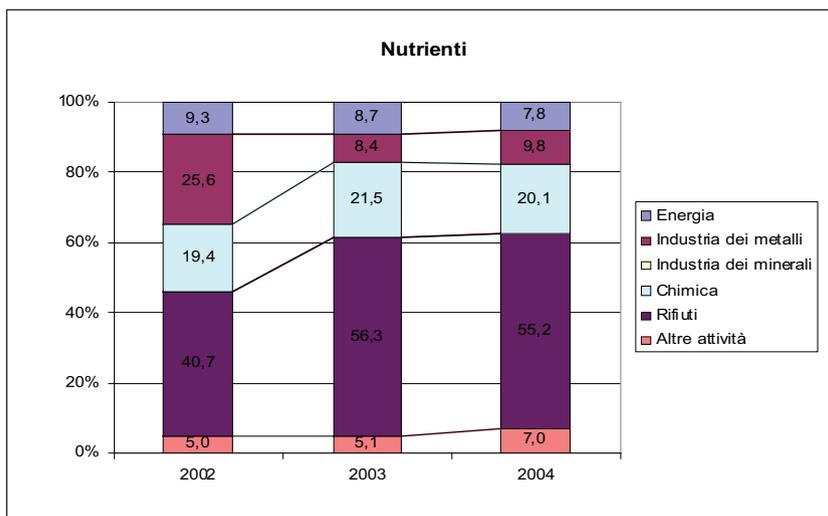


Figura 29b. Registro INES: variazioni dei contributi dei settori produttivi alle emissioni nelle acque superficiali per classe di sostanze.

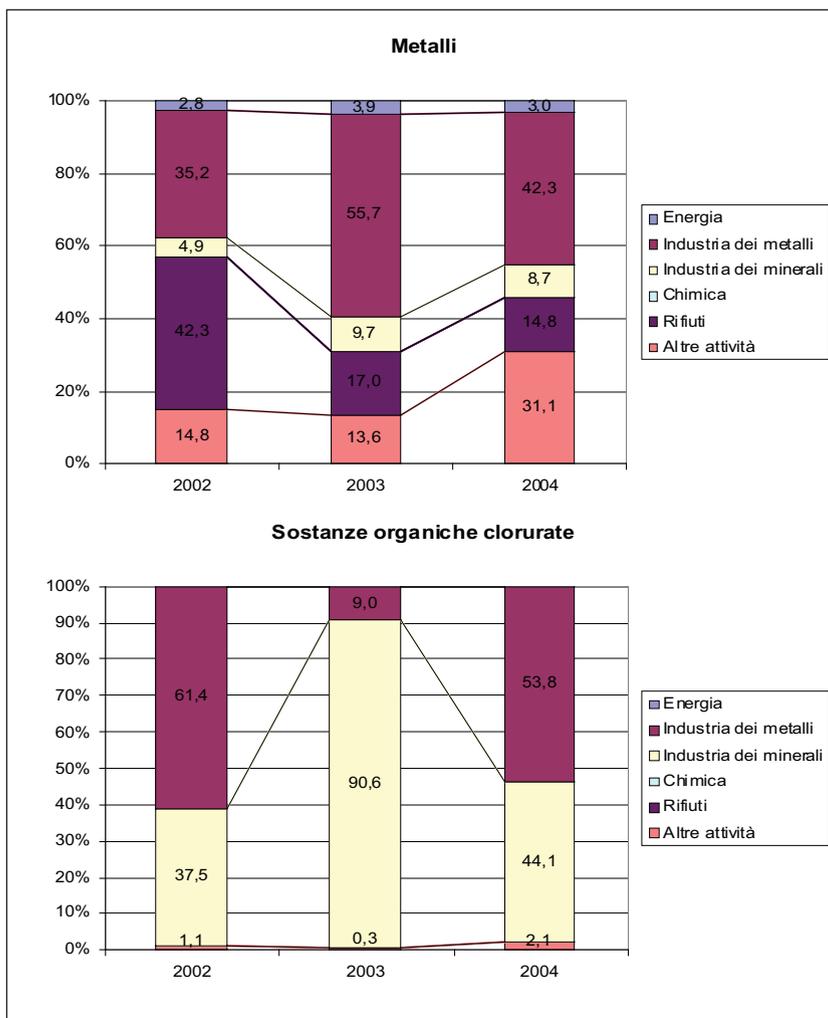
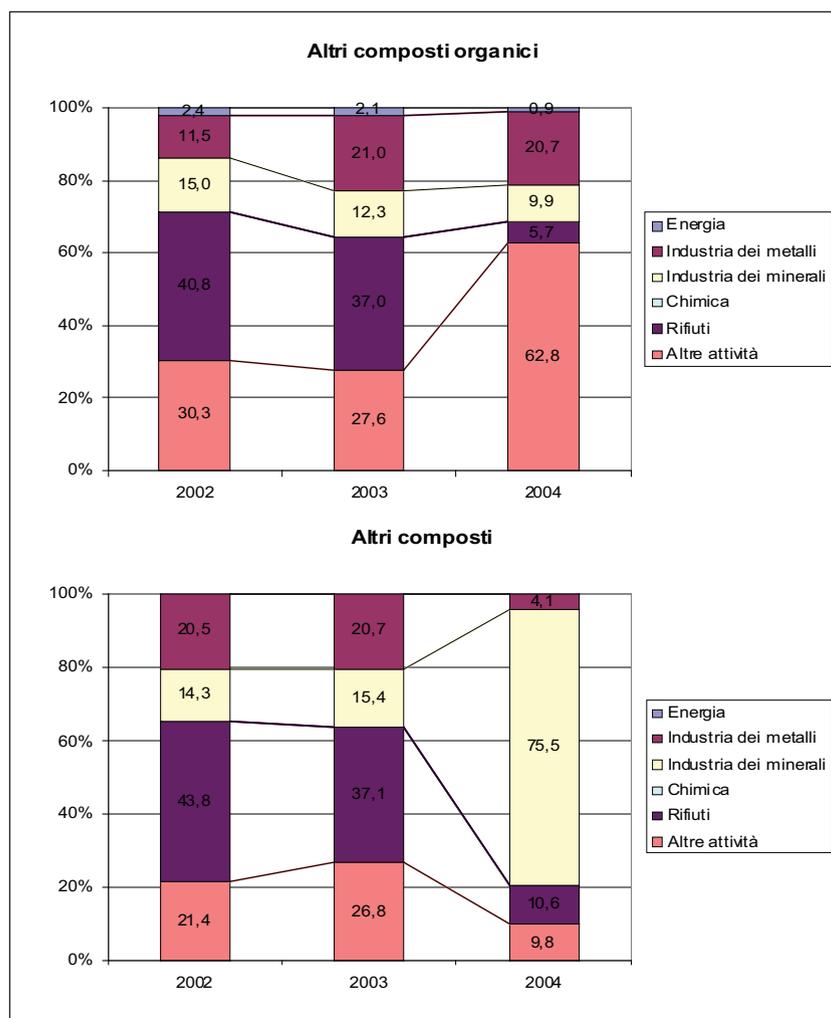


Figura 29c. Registro INES: variazioni dei contributi dei settori produttivi alle emissioni nelle acque superficiali per classe di sostanze.



5.3 Reflui inviati a depurazione esterna

Come si evince dalla figura 30, i nutrienti provengono nell'ordine da rifiuti, chimica e altre attività.

I metalli provengono soprattutto dalle altre attività che hanno visto crescere il proprio contributo nel tempo, mentre si è ridotto quello dei rifiuti e dell'industria dei metalli. Le sostanze organiche clorurate derivano soprattutto dalla chimica che vede crescere nel corso degli anni il suo contributo, e dalle altre attività, il cui contributo invece diminuisce nel tempo.

Per gli altri composti organici il contributo maggiore proviene dai settori della chimica e delle altre attività.

Gli altri composti provengono soprattutto dalla chimica, pur con un contributo in diminuzione nel tempo, dalle attività energetiche il cui contributo si è dimezzato nel corso dei tre anni, mentre si assiste all'aumento del contributo del settore dei rifiuti.

Figura 30a. Registro INES: variazioni dei contributi dei settori produttivi alle emissioni nei reflui inviati a trattamento esterno per classe di sostanze.

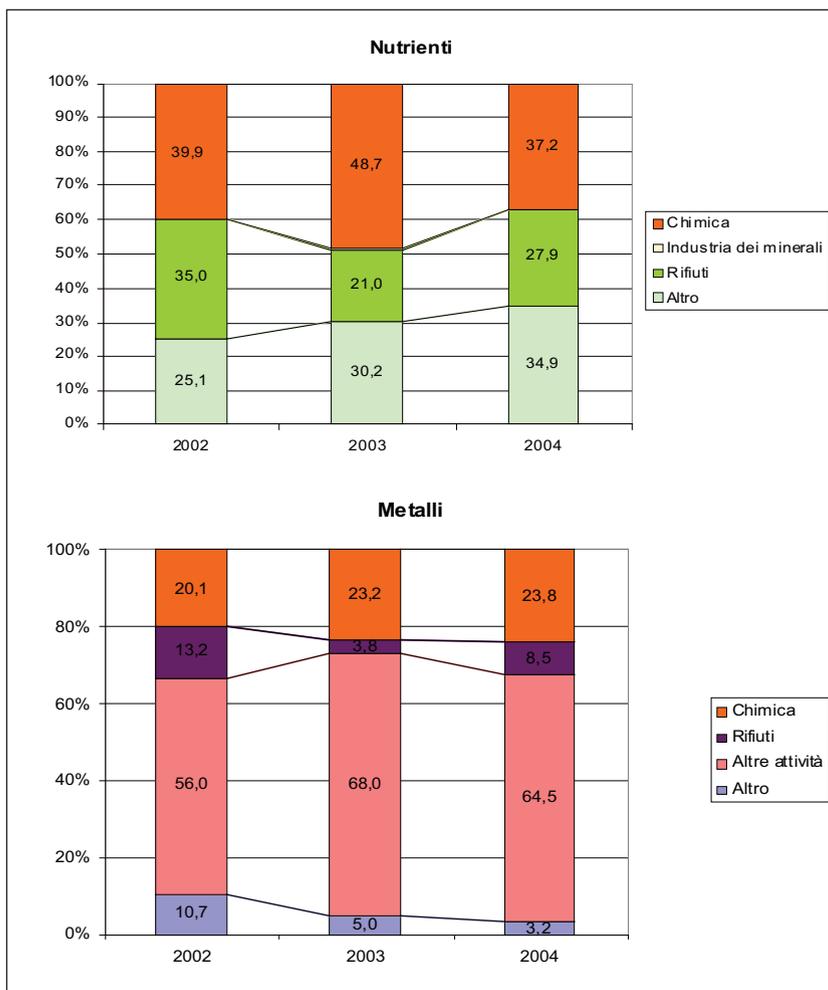


Figura 30b. Registro INES: variazioni dei contributi dei settori produttivi alle emissioni nei reflui inviati a trattamento esterno per classe di sostanze.

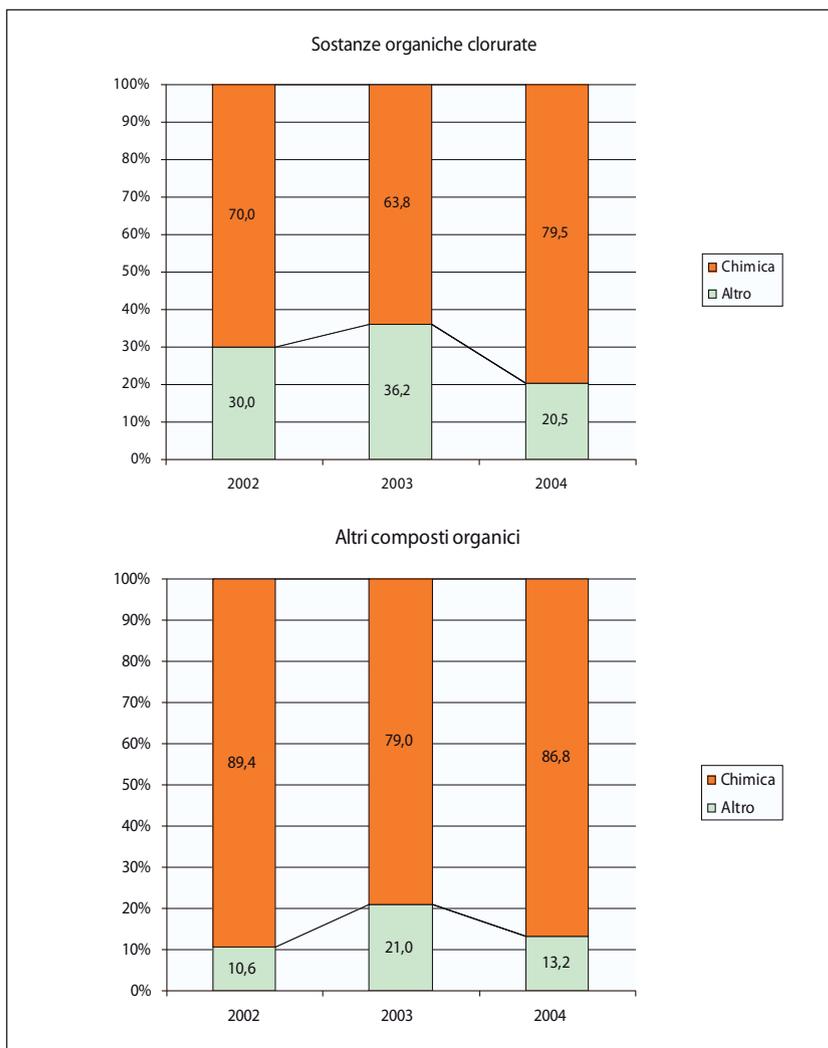
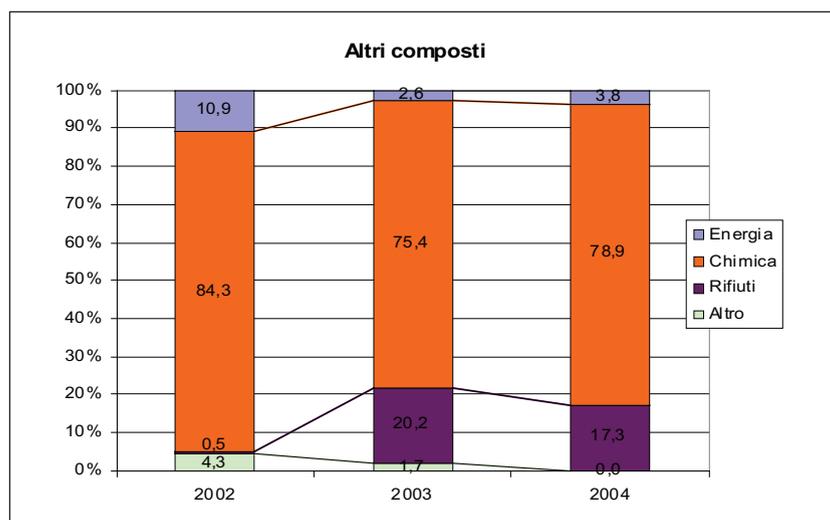


Figura 30c. Registro INES: variazioni dei contributi dei settori produttivi alle emissioni nei reflui inviati a trattamento esterno per classe di sostanze.



6. GLI STABILIMENTI CHE CONTRIBUISCONO MAGGIORMENTE ALLE EMISSIONI

Nelle tabelle 6, 7 e 8 dell' Appendice 2 sono riportate le liste degli stabilimenti che per il 2004 hanno dichiarato per almeno una sostanza emissioni in aria, acqua e nei reflui superiori al 5% dell'emissione totale nazionale del registro INES per ciascuna sostanza. Tali elenchi hanno uno scopo puramente conoscitivo e rappresentano una delle elaborazioni che è possibile effettuare sui dati del registro.

7. DIFFUSIONE DELLE INFORMAZIONI: IL SITO DEL REGISTRO INES

Il registro INES/EPER è lo strumento che garantisce l'accesso del pubblico all'informazione ambientale dell'industria, concretamente tale informazione è in genere veicolata attraverso supporti cartacei (i rapporti tecnici) e supporti elettronici (i siti web).

Lanciato nel novembre 2004, il sito web del registro INES è stato recentemente sottoposto a ristrutturazione e aggiornato anche nei contenuti. All'indirizzo <http://www.eper.sinanet.apat.it> l'utente può accedere, senza alcuna registrazione, alla banca dati del registro che contiene i dati relativi al periodo 2002-2004 degli stabilimenti INES italiani. Le funzionalità di ricerca messe a disposizione permettono di interrogare il registro per complesso industriale o per inquinante, anche in funzione dei parametri geografici, del comparto ambientale interessato dalle emissioni (aria o acqua) e dei codici IPPC delle attività sorgenti di emissione.

Lo scopo del sito web italiano (ed anche europeo) è rendere disponibile l'informazione costituita dai dati di emissione in aria ed acqua forniti dagli stabilimenti industriali individualmente o in forma aggregata rispetto a parametri geografici o descrittivi delle attività industriali/economiche svolte.

Per consentire e agevolare l'interazione con il pubblico è stato predisposto un indirizzo di posta elettronica (EPER.info@apat.it) cui rivolgersi per chiedere informazioni e chiarimenti sul registro INES e sui dati in esso pubblicati.

8. IL NUOVO REGISTRO E-PRTR

Secondo il recente Regolamento E-PRTR⁷, l'Unione Europea avrà a partire dal 2009 un nuovo strumento per la raccolta e la diffusione dell'informazione che rispetto a INES/EPER sarà relativa 65 attività produttive (a fronte delle circa 60 attività IPPC di INES/EPER) e alle emissioni in aria, acqua, suolo di 91 tra inquinanti e gas serra (a fronte dei 50 inquinanti e gas serra di INES/EPER e della limitazione ai soli comparti ambientali dell'aria e dell'acqua) e ai trasferimenti fuori sito di rifiuti e di sostanze in acqua. L'introduzione del comparto suolo e dei trasferimenti fuori sito dei rifiuti completano la capacità di rappresentazione delle pressioni delle attività industriali sull'ambiente. Le attività aggiuntive rispetto a INES/EPER sono: la produzione di combustibili solidi non fumogeni, forni rotatori per il carbone, le attività estrattive (miniere sotterranee, miniere a cielo aperto e cave), i cantieri navali, la lavorazione del legno, acquicoltura e piscicoltura, depurazione dei reflui industriali (depuratori consortili), depurazione reflui urbani. In generale, sembra ragionevole ipotizzare un aumento della base dichiarante sia per la presenza di un maggior numero di attività industriali interessate dal monitoraggio, sia per l'incremento della tipologia di emissioni monitorate (rilasci e trasferimenti) e dei comparti ambientali interessati dalle emissioni (aria, acqua e suolo). È stato, infine, predisposto dalla Commissione europea un documento di orientamento per l'implementazione del registro E-PRTR.

9. CONCLUSIONI

Con i registri INES ed EPER, l'Italia e tutta l'Unione Europea sono entrate nel novero dei paesi che hanno già istituito o che stanno lavorando per istituire un PRTR. Questo strumento insieme al "diritto di conoscere" sposta l'attenzione del pubblico, delle aziende competitive e dei decisori istituzionali dal rispetto degli standard alle prestazioni ambientali delle aziende. La disponibilità di serie storiche consultabili relative alle prestazioni ambientali delle singole aziende, aggregabili anche in base a parametri geografico-territoriali o per settore produttivo, consente analisi difficilmente praticabili se l'informazione disponibile è solo quella limitata al rispetto degli standard. Combinando le informazioni raccolte nei registri e quelle derivanti dall'osservazione degli standard si raggiungerà il traguardo dell'adozione di obiettivi di qualità più rispettosi dell'ambiente ed il miglioramento della prestazione ambientale della singola azienda.

Per quanto siano presenti ancora limiti e criticità alla piena efficacia dello strumento registro integrato i tre anni di operatività del registro nazionale INES evidenziano che:

- il numero di stabilimenti dichiaranti e la distribuzione percentuale delle attività IPPC in essi svolte si sono mantenuti relativamente stabili;
- la procedura di dichiarazione, interamente telematica, continua a soddisfare le esigenze di raccolta e validazione delle informazioni ambientali comunicate;
- la validazione di tutti i dati dichiarati è migliorata grazie alle iniziative prese da APAT, in accordo con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

In particolare, con riferimento al secondo punto, va ribadito il fatto che la scelta di utilizzare una procedura di gestione interamente telematica, oltre ad aver ridotto e semplificato gli oneri burocratico-amministrativi delle aziende e della PA, ha anche fatto dell'Italia uno dei primi stati membri UE ad aver eliminato il supporto cartaceo per gli adempimenti INES/EPER.

Con riferimento al terzo punto invece, per limitare le conseguenze derivanti dalle difficoltà che ancora permangono nell'espletamento delle operazioni di validazione,

⁷ Regolamento (CE) n. 166/06, GUCE del 4 febbraio 2006, serie L33.

l'Agenzia ha avviato a partire dal 2005 una Task Force per la validazione delle dichiarazioni INES che vede coinvolti esperti APAT, del Ministero ed anche delle ARPA al fine di controllare i dati comunicati relativi agli stabilimenti di competenza nazionale estendendo poi il controllo anche agli stabilimenti di competenza locale. Infine, la diffusione/pubblicazione delle informazioni raccolte è stata conseguita mediante la realizzazione di un sito internet dedicato al Registro nazionale INES, che consente al Pubblico di esercitare il diritto di accesso alle informazioni ambientali degli stabilimenti industriali.

10. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Gruppo di lavoro interno Solvay per il Bilancio Sociale ed Ambientale "Bilancio Sociale e Ambientale Solvay 2001", dicembre 2002
- EPA "2003 Toxic Release Inventory (TRI) Public Data Release Report" (EPA 260-R-05-001, May 2005)
- Environment Canada "Informing Canadians on Pollution 2002 – NPRI"
"National Overview 2000 – National Pollutant Release Inventory"
- Caricchia A.M. "L'avvio del Registro nazionale delle emissioni passa attraverso la comunicazione dei dati IPPC". *Ambiente&Sicurezza (Il Sole 24ore)*, 12, 19-21 (2003)
- Caricchia A.M., Grimaldi P., Marchigiani E., Peleggi M., Ricci G. "Il Registro Nazionale INES – Dichiarazione 2002". Rapporto tecnico interno APAT, <http://www.eper.sinanet.apat.it> (2003)
- Caricchia A. M., Cirillo M. C., Gagna A. "I registri delle emissioni inquinanti – INES, EPER verso il PRTR". *Ingegneria Ambientale*, n.11/12, 562-573 (2005)
- Cirillo M.C., Caricchia A.M., Aceto R., Gagna A., Sacchetti F. "Registro Nazionale INES – Inventario Nazionale delle Emissioni e delle loro Sorgenti Dati 2002". Rapporti APAT, n.62 (2005) ISBN 88-448-0167-1
- APAT/ISTAT "Censimento dei complessi industriali italiani soggetti all'applicazione della direttiva IPPC". 2001
- ARPA Piemonte "Rapporto sullo stato dell'ambiente in Piemonte 2002 Regione Piemonte"
- ARPA Puglia "RSA 2004 Regione Puglia"
- ERVET (Convenzione con la Regione Emilia Romagna "Sostenibilità ambientale del territorio, monitoraggio e valutazione delle politiche ambientali") "Analisi economico-ambientali di contesto per la diffusione di tecnologie e sistemi di produzione più puliti – Rapporto 2004"
- EPER review report, June 2004 reperibile presso il sito del registro EPER (<http://www.eper.ec.europa.eu>)

Sito del registro europeo EPER:
www.eper.ec.europa.eu

Sito del registro nazionale INES:
www.eper.sinanet.apat.it

APPENDICE 1

Tabella A1.1. Registro INES: elenco degli stabilimenti (anno di riferimento 2004)

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|---|----------|-----------|
| ACEA PINEROLESE INDUSTRIALE S.P.A. | DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI | Piemonte | TO |
| AHLSTROM TURIN SPA | AHLSTROM TURIN SPA | Piemonte | TO |
| AMIAT S.P.A. - AZIENDA MULTISERVIZI IGIENE AMBIENTALE TORINO S.P.A. | SITO BASSE DI STURA | Piemonte | TO |
| ANTIBIOTICOS S.P.A. | Stabilimento di Settimo Torinese | Piemonte | TO |
| AZIENDA ENERGETICA METROPOLITANA TORINO S.P.A. | Centrale di Moncalieri | Piemonte | TO |
| AZIENDA ENERGETICA METROPOLITANA TORINO S.P.A. | Centrale Le Vallette | Piemonte | TO |
| AZIENDA ENERGETICA METROPOLITANA TORINO S.P.A. | Centrale Mirafiori Nord | Piemonte | TO |
| AZIENDA SERVIZI AMBIENTE | DISCARICA DI VESPIA | Piemonte | TO |
| CIDIU S.P.A. | CASSAGNA SRL | Piemonte | TO |
| EDIPOWER | CENTRALE TERMOELETTRICA DI CHIVASSO | Piemonte | TO |
| EDISON | CENTRALE TERMOELETTRICA DI SETTIMO TORINESE (TO) | Piemonte | TO |
| FENICE SPA | Unità operativa Mirafiori | Piemonte | TO |
| FIAT AUTO S.p.A. a Socio Unico | Manufacturing / Mirafiori Plant | Piemonte | TO |
| NOVELIS ITALIA SPA | CAN, LITHO AND RECYCLING BORGOFRANCO D'IVREA | Piemonte | TO |
| PININFARINA S.P.A. | Pininfarina S.p.A. | Piemonte | TO |
| SERENE SPA | Centrale SERENE di Rivalta | Piemonte | TO |
| SERVIZI INDUSTRIALI S.R.L. | Piattaforma di trattamento rifiuti pericolosi e non pericolosi di origine industriale | Piemonte | TO |
| SIA SRL UNIPERSONALE SERVIZI INTERCOMUNALI PER L'AMBIENTE | DISCARICA DI GROSSO | Piemonte | TO |
| SMALTIMENTI CONTROLLATI S.M.C. S.P.A. | Discarica di prima categoria per rifiuti speciali non pericolosi | Piemonte | TO |
| TEKSID ALUMINIUM S.R.L. | Teksid Aluminium | Piemonte | TO |
| THYSSENKRUPP ACCIAI SPECIALI TERNI SPA CON UNICO SOCIO | THYSSENKRUPP ACCIAI SPECIALI TERNI SPA CON UNICO SOCIO | Piemonte | TO |
| DANECO S.P.A. | DISCARICA CONTROLLATA DI RSU E RSAU | Piemonte | VC |
| ENEL PRODUZIONE SPA | UB Leri - Ciclo Combinato | Piemonte | VC |
| POLIOLI S.P.A. | POLIOLI - STABILIMENTO DI VERCELLI | Piemonte | VC |
| TEKSID S.P.A. | Stabilimento di Crescentino | Piemonte | VC |
| TMI T. spa Tecnitalia | TERMOVALORIZZATORE DI RIFIUTI DI VERCELLI | Piemonte | VC |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|--|----------------|------------------|
| CAVAGLIA S.P.A. | discarica per rifiuti urbani non pericolosi | Piemonte | NO |
| COLUMBIAN CARBON EUROPA S.R.L. | Columbian Carbon Europa Srl | Piemonte | NO |
| DANECO S.P.A. | DISCARICA CONTROLLATA DI PRIMA CATEGORIA | Piemonte | NO |
| FRATELLI CREOLA S.R.L. | Fratelli Creola s.r.l. | Piemonte | NO |
| GIACOMINI SPA | Unità locale - Via per Alzo 39 | Piemonte | NO |
| IDROSOL S.p.A. | IDROSOL - STABILIMENTO DI NOVARA | Piemonte | NO |
| NOVEL SPA | Centrale di Cogenerazione | Piemonte | NO |
| RADICI CHIMICI S.P.A. | RADICI CHIMICA SPA | Piemonte | NO |
| SARPOM S.P.A. | SARPOM - Raffineria di Trecate | Piemonte | NO |
| AGRICOLA ZOOTECNICA MARCHIGIANA SRL | battola | Piemonte | CN |
| AGRICOLA ZOOTECNICA MARCHIGIANA SRL | centallo | Piemonte | CN |
| AGRICOLA ZOOTECNICA MARCHIGIANA SRL | gerbo | Piemonte | CN |
| AGRICOLA ZOOTECNICA MARCHIGIANA SRL | tettivigna | Piemonte | CN |
| BUZZI UNICEM SPA | Cementeria di Robliante | Piemonte | CN |
| CARTIERE BURGO S.P.A. | Cartiere Burgo - Stabilimento di Verzuolo | Piemonte | CN |
| FERRERO S.P.A. | FERRERO S.P.A. | Piemonte | CN |
| GEVER SPA | CENTRALE TERMoeLETTRICA DI VERZUOLO | Piemonte | CN |
| GLAVERBEL ITALY SRL | GLAVERBEL ITALY S.R.L. | Piemonte | CN |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Borgo San Dalimazzo | Piemonte | CN |
| MICHELIN ITALIANA S.P.A. | MICHELIN ITALIANA S.P.A. STABILIMENTO DI FOSSANO | Piemonte | CN |
| MIROGLIO SPA | Miroglio S.p.A. Reparto Transfer | Piemonte | CN |
| MIROGLIO SPA | Miroglio spa reparto Preparazione e Tintoria | Piemonte | CN |
| RIVA ACCIAIO S.P.A. | Stabilimento di Lesegno | Piemonte | CN |
| SANOFI AVENTIS SPA | STABILIMENTO DI GARESSIO | Piemonte | CN |
| SEDAMYL SPA | SEDAMYL S.p.A. | Piemonte | CN |
| UNICALCE S.P.A. | CALCE DOLOMIA SPA | Piemonte | CN |
| AVIR SPA - AZIENDE VETRARIE INDUSTRIALI RICCIARDI | AVIR S.p.A. STABILIMENTO DI ASTI | Piemonte | AT |
| ELASTOGRAN ITALIA SPA | ELASTOGRAN ITALIA SPA | Piemonte | AT |
| ARKEMA SOCIO UNICO s.r.l. | Stabilimento di Spinetta Marengo | Piemonte | AL |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|--|--|----------------|------------------|
| COSMO SPA | COSMO SPA | Piemonte | AL |
| EDISON | CENTRALE TERMOELETTRICA DI SPINETTA MARENCO | Piemonte | AL |
| ILVA S.P.A. | ILVA SPA | Piemonte | AL |
| PRODOTTI CHIMICI E ALIMENTARI SPA | PRODOTTI CHIMICI E ALIMENTARI SPA | Piemonte | AL |
| ROQUETTE ITALIA S.P.A. | ROQUETTE ITALIA S.P.A. | Piemonte | AL |
| SOLVAY SOLEXIS S.P.A. | Solvay Solexis S.p.A. - Stabilimento di Spinetta Marengo | Piemonte | AL |
| CORDAR S.P.A. BIELLA SERVIZI | IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI COSSATO | Piemonte | BI |
| S.E.B. SOCIETÀ ECOLOGICA AREA BIELLESE S.P.A. | Discarica Consortile di S. Giacomo di Masserano | Piemonte | BI |
| S.P.A. PETTINATURA ITALIANA | S.P.A. PETTINATURA ITALIANA | Piemonte | BI |
| TINTORIA SPECIALIZZATA DI SANDIGLIANO SPA | TINTORIA SPECIALIZZATA DI SANDIGLIANO SPA | Piemonte | BI |
| VITALE BARBERIS CANONICO SPA | VITALE BARBERIS CANONICO SPA | Piemonte | BI |
| ACETATI S.P.A. | ACETATI S.P.A. | Piemonte | VB |
| TECNOACQUE CUSIO S.P.A. | Tecnoacque Cusio S.p.A. | Piemonte | VB |
| TESSENDERLO ITALIA SRL | TESSENDERLO ITALIA SRL | Piemonte | VB |
| ENI S.P.A. | NAVE FPSO FIRENZE - CAMPO AQUILA | Piemonte | // |
| ENI S.P.A. | PIATTAFORMA BARBARA T2 | Piemonte | // |
| Cogne Acciai Speciali S.p.A. | COGNE ACCIAI SPECIALI S.p.A. | Valle d'Aosta | AO |
| MAGNESIUM PRODUCT OF ITALY SRL | Magnesium Products of Italy S.r.l. | Valle d'Aosta | AO |
| VALECO S.P.A. | CENTRO REGIONALE TRATTAMENTO RIFIUTI DI BRISOGNE | Valle d'Aosta | AO |
| AGROLINZ MELAMINE INTERNATIONAL ITALIA srl | Stabilimento di Castellanza | Lombardia | VA |
| AVIR SPA - AZIENDE VETRIARIE INDUSTRIALI RICCIARDI | AVIR SPA - STABILIMENTO DI ORIGGIO | Lombardia | VA |
| COLAGEM S.P.A. | CEMENTERIA DI CARAVATE | Lombardia | VA |
| DIPHARMA SpA | DIPHARMA FRANCIS SRL | Lombardia | VA |
| ECONORD S.P.A. | Discarica controllata per RSU di Gorla Maggiore | Lombardia | VA |
| EUROJERSEY S.P.A. | Eurojersey spa | Lombardia | VA |
| HEXION SPECIALITY CHEMICALS ITALIA SPA | HEXION SPECIALITY CHEMICALS ITALIA SPA | Lombardia | VA |
| HOLCIM (ITALIA) SPA | unità produttiva di Ternate | Lombardia | VA |
| MALPENSA ENERGIA S.R.L. | CENTRALE DI COGENERAZIONE MALPENSA ENERGIA SRL | Lombardia | VA |
| MASCIONI S.P.A. | Mascioni SpA | Lombardia | VA |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|---|----------------|------------------|
| MASKING S.R.L. | MASKING S.r.l. | Lombardia | VA |
| RIVA ACCIAIO S.P.A. | Stabilimento di Caronno Pertusella | Lombardia | VA |
| SICAD S.P.A. | SICAD S.p.A. | Lombardia | VA |
| ACSM S.P.A. | ACSM S.P.A. - FORNO INCENERITORE | Lombardia | CO |
| ARTURO SALICE S.P.A. | Arturo Salice S.p.A. | Lombardia | CO |
| DANECO S.P.A. | DISCARICA PUBBLICA CONTROLLATA DI RSU E RSAU | Lombardia | CO |
| HOLCIM (ITALIA) SPA | Unità Produttiva di Merone | Lombardia | CO |
| TINTORIA SALA S.P.A. | TINTURA FILATI CONTO TERZI | Lombardia | CO |
| CARTIERE DELLA VALTELLINA S.P.A. | CARTIERE DELLA VALTELLINA SPA | Lombardia | SO |
| ACSDOBFAR SPA | ACSD4 Stabilimento n. 4 | Lombardia | MI |
| AEM S.P.A. DI MILANO | CENTRALE TERMoeLETRICA DI CASSANO D'ADDA | Lombardia | MI |
| ALSI ALTO LAMBRO SERVIZI IDRICI | ALSI ALTO LAMBRO SERVIZI IDRICI SPA | Lombardia | MI |
| AMSA AZIENDA MILANESE SERVIZI AMBIENTALI S.P.A. | IMPIANTO SILLA 2 | Lombardia | MI |
| ANTIBIOTICOS S.P.A. | Stabilimento di Rodano | Lombardia | MI |
| ARKEMA SOCIO UNICO s.r.l. | ARKEMA S.r.l. | Lombardia | MI |
| BORMIOLI ROCCO E FIGLIO S.P.A. | Stabilimento di Abbiategrosso | Lombardia | MI |
| BORMIOLI ROCCO E FIGLIO S.P.A. | Stabilimento di Trezzano sul Naviglio | Lombardia | MI |
| BRACCO IMAGING S.P.A. | BRACCO IMAGING S.P.A. | Lombardia | MI |
| CORSICO VETRO SRL | Corsico Vetro SRL | Lombardia | MI |
| ECO-BAT S.P.A. | Eco-Bat Stabilimento di Paderno Dugnano | Lombardia | MI |
| EDIPOWER | Centrale Termoelettrica di Turbigo | Lombardia | MI |
| EDISON | CENTRALE TERMoeLETRICA DI SESTO SAN GIOVANNI (MI) | Lombardia | MI |
| FERRERO S.P.A. | Ferrero S.p.A. stabilimento di Pozzuolo Martesana | Lombardia | MI |
| GALVANICHE RIPAMONTI S.P.A. | Galvaniche Ripamonti S.p.A. | Lombardia | MI |
| MONDI PACKAGING | MONDI PACKAGING CARTONSTRONG SRL | Lombardia | MI |
| PIOMBOLEGHE S.R.L. | Piomboleghe srl | Lombardia | MI |
| PRIMA SRL | IMPIANTO DI TERMOVALORIZZAZIONE DI TREZZO SULL'ADDA | Lombardia | MI |
| RENO DE MEDICI SPA | STABILIMENTO DI MAGENTA | Lombardia | MI |
| SAINT-GOBAIN | Saint-Gobain Vetrotex Italia S.p.a. | Lombardia | MI |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|---|----------------|------------------|
| SIECO S.P.A. | Centrale di Cogenerazione | Lombardia | Mi |
| SIR INDUSTRIALE | SIR INDUSTRIALE S.p.A. | Lombardia | Mi |
| STMICROELECTRONICS SRL | STMICROelectronics S.r.l. Agrate Brianza | Lombardia | Mi |
| STOGIT S.P.A. | Concessione Settala Strocaggio - Impianti di compressione | Lombardia | Mi |
| TERMICA BOFFALORA S.R.L. GRUPPO EDISON S.P.A. | Termica Boffalora Srl - centrale termoelettrica | Lombardia | Mi |
| TERMICA COLOGNO S.R.L. GRUPPO EDISON S.P.A. | Termica Cologno Srl - Centrale Termoelettrica | Lombardia | Mi |
| TESSITURA DI ROBECCHETTO CANDIANI SPA | TESSITURA DI ROBECCHETTO CANDIANI SPA | Lombardia | Mi |
| ZINCOL OSSIDI SPA | ZINCOL OSSIDI SPA | Lombardia | Mi |
| 3V GREEN EAGLE S.P.A. | 3V GREEN EAGLE S.P.A. | Lombardia | BG |
| 3V SIGMA SPA | 3V SIGMA SPA | Lombardia | BG |
| BORREGAARD ITALIA S.P.A. | stabilimento di Madone | Lombardia | BG |
| CARAVAGGIO LATTE SRL | CARAVAGGIO LATTE SRL | Lombardia | BG |
| CARVICO S.P.A. | Carvico spa | Lombardia | BG |
| CONSORZIO DEPURAZIONE VALLE SERIANA INFERIORE SPA | IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE | Lombardia | BG |
| DALMINE S.P.A. | STABILIMENTO DI COSTA VOLPINO | Lombardia | BG |
| DALMINE S.P.A. | Stabilimento di Dalmine | Lombardia | BG |
| DOW AGROSCIENCES BV | Dow AgroSciences BV | Lombardia | BG |
| EURO D SRL | euro d srl | Lombardia | BG |
| FO.M.M. S.P.A. | FOMM SPA | Lombardia | BG |
| FARCHEMIA SRL | FARCHEMIA S.R.L. | Lombardia | BG |
| FLAMMA SPA | FLAMMA SPA | Lombardia | BG |
| FLYDECO SRL | FLYDECO SRL | Lombardia | BG |
| Great Lakes Manufacturing Italy s.r.l. - a Chemtura Company | GREAT LAKES MANUFACTURING ITALY SRL | Lombardia | BG |
| I.C.I.B. INDUSTRIE CHIMICHE ING. BONELLI S.P.A. | I.C.I.B. Industrie Chimiche Ing. Bonelli S.p.A. | Lombardia | BG |
| IRENE S.R.L. | Centrale cogenerazione IRENE | Lombardia | BG |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Calusco d'Adda | Lombardia | BG |
| ITALGEN S.P.A. | Centrale Termoelettrica di Villa di Serio | Lombardia | BG |
| LAFARGE ADRIASEBINA S.R.L. | Stabilimento di Tavernola Bergamasca | Lombardia | BG |
| LONZA S.P.A. | Stabilimento di Scanzorosciate | Lombardia | BG |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|---|----------------|------------------|
| LUCCHINI SIDERMECCANICA S.P.A. | LUCCHINI SIDERMECCANICA | Lombardia | BG |
| REA DALIMINE S.P.A. | R.E.A. Dalimine S.p.A. | Lombardia | BG |
| REGGIANI TESSILE S.P.A. | Reggiani Tessile s.p.a. | Lombardia | BG |
| SAINT-GOBAIN ISOVER ITALIA SPA | SAINT-GOBAIN ISOVER ITALIA S.p.A. | Lombardia | BG |
| SITIP S.P.A. | SITIP SPA Divisione Tessitura Stampa e Mobilitazione Tessuti Cotone | Lombardia | BG |
| UNICALCE S.P.A. | UNICALCE SPA - Stabilimento di BREMBILLA | Lombardia | BG |
| UNICALCE S.P.A. | UNICALCE SPA - Stabilimento di LISSO | Lombardia | BG |
| ACCIAIERIE DI CALVISANO S.P.A. | ACCIAIERIE DI CALVISANO SPA | Lombardia | BS |
| ACCIAIERIE VENETE S.P.A. | ACCIAIERIE VENETE S.p.A. STABILIMENTO DI SAREZZO | Lombardia | BS |
| ALFA ACCIAI SPA | ALFA ACCIAI SPA | Lombardia | BS |
| APRICA SPA | DISCARICA DI CASTENEDOLO | Lombardia | BS |
| ASM BRESCIA SPA | CTEC Lamarmora | Lombardia | BS |
| ASM BRESCIA SPA | DISCARICA DI MONTICHIARI | Lombardia | BS |
| ASM BRESCIA SPA | Termoutilizzatore | Lombardia | BS |
| ASO SIDERURGICA SRL | ASO SIDERURGICA SRL | Lombardia | BS |
| AZIENDA AGRICOLA LA VALBONA | AZIENDA AGRICOLA LA VALBONA | Lombardia | BS |
| BAP DI BUGATTI PIETRO & C. S.R.L. | BAP di Bugatti Pietro & C. s.r.l. | Lombardia | BS |
| CARTIERE MARCHI S.P.A. | Cartiera di Toscolano | Lombardia | BS |
| COGEME S.P.A. | Discarica controllata di rSAU di Rovato | Lombardia | BS |
| COGEME S.P.A. | Discarica controllata di RSU di Castrezzato/Trenzano | Lombardia | BS |
| FAECO SPA Direzione e Coordinamento Feralpi Holding Spa Azionista Unico | impianto di discarica controllata Faeco | Lombardia | BS |
| FERALPI SIDERURGICA S.P.A. | FERALPI SIDERURGICA S.p.A. | Lombardia | BS |
| FERRIERA VALSABBIA S.P.A. | Ferriera Valsabbia S.p.A. | Lombardia | BS |
| FINCHIMICA S.P.A. | FINCHIMICA S.p.A. | Lombardia | BS |
| INDUSTRIE RIUNITE ODOLESI I.R.O. S.P.A. | INDUSTRIE RIUNITE ODOLESI I.R.O. S.P.A. | Lombardia | BS |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Rezzato | Lombardia | BS |
| ITALFOND SPA | ITALFOND SPA | Lombardia | BS |
| IVECO S.P.A. | IVECO S.p.A. Stabilimento di brescia | Lombardia | BS |
| NUOVA COROXAL SRL | NUOVA COROXAL SRL | Lombardia | BS |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|--|--|----------------|------------------|
| O.R.I. MARTIN ACCIAIERIE E FERRIERA DI BS S.P.A. | O.R.I. MARTIN ACCIAIERIA E FERRIERA DI BRESCIA S.P.A. | Lombardia | BS |
| PIOMBIFERA BRESCIANA SPA | PIOMBIFERA BRESCIANA SPA | Lombardia | BS |
| PROFILATINAVE S.P.A. | PROFILATINAVE S.P.A. | Lombardia | BS |
| STEFANA S.P.A. | STEFANA S.P.A. STABILIMENTO DI OSPITALETTO | Lombardia | BS |
| TRAFILERIE CARLO GNUMTI S.P.A. | TRAFILERIE CARLO GNUMTI S.P.A. | Lombardia | BS |
| AZIENDA SERVIZI MORTARA | Impianto di depurazione | Lombardia | PV |
| ENI S.P.A. | RAFFINERIA DI SANNAZZARO DE' BURGONDI | Lombardia | PV |
| ENIPOWER S.P.A. | ENIPOWER S.P.A. STABILIMENTO DI FERRERA ERBOGNONE | Lombardia | PV |
| FARMABIOS S.P.A. | Farmabios S.p.A. | Lombardia | PV |
| FORNACI LATERIZI DANESI S.P.A. | Stabilimento Casei Gerola | Lombardia | PV |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Broni | Lombardia | PV |
| LOMELLINA ENERGIA S.R.L. | Lomellina Energia Srl | Lombardia | PV |
| MARZOTTO S.P.A. | Stabilimento Marzotto Spa Mortara | Lombardia | PV |
| OXON ITALIA SPA | Mezzana Bigli | Lombardia | PV |
| S.P.A. EGIDIO GALBANI | Stab. di Corteeolona | Lombardia | PV |
| SIT SOCIETÀ INDUSTRIA TRUCIOLARI S.R.L. | SIT Società industria Truciolari S.r.l. | Lombardia | PV |
| AEM GESTIONI SRL | centrale di cogenerazione C.T.E.C | Lombardia | CR |
| AEM GESTIONI SRL | depuratore acque reflue urbane di Cremona | Lombardia | CR |
| AEM GESTIONI SRL | discarica per rifiuti non pericolosi di Malagnino (CR) | Lombardia | CR |
| ARVEDI TUBI ACCIAIO S.p.A. | ARVEDI TUBI ACCIAIO S.p.A. | Lombardia | CR |
| C.O.I.M. S.P.A. | C.O.I.M. S.p.A. | Lombardia | CR |
| COLATA CONTINUA ITALIANA S.P.A. | COLATA CONTINUA ITALIANA S.p.A. | Lombardia | CR |
| DANONE S.P.A. | Stabilimento di Casale Cremasco | Lombardia | CR |
| S.P.A. EGIDIO GALBANI | E. Galbani S.p.A. stab. Casale Cremasco | Lombardia | CR |
| SOCIETÀ CREMASCA SERVIZI S.P.A. | Impianto di Depurazione Serio 1 | Lombardia | CR |
| SOCIETÀ INDUSTRIALE CREMONESE SICREM | SOCIETÀ INDUSTRIALE CREMONESE SICREM | Lombardia | CR |
| STOGIT S.P.A. | Concessione Ripalta Stocaggio - Impianti di compressione | Lombardia | CR |
| STOGIT S.P.A. | Concessione Sernano Stocaggio - Impianti di compressione | Lombardia | CR |
| TAMOIL RAFFINAZIONE SPA | TAMOIL RAFFINAZIONE S.P.A. | Lombardia | CR |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|---|---------------------|------------------|
| UNIOEMA - DIVISIONE DELLA ICI ITALIA S.R.L. | Unigema - Divisione della ICI Italia S.r.l. | Lombardia | CR |
| ASM BRESCIA SPA | CTE del Mirino | Lombardia | MN |
| CARTIERE BURGO S.P.A. | CARTIERE BURGO S.P.A. - STABILIMENTO DI MANTOVA | Lombardia | MN |
| EDIPOWER | Edipower - Centrale Termoelettrica di Sermide | Lombardia | MN |
| ENDESA ITALIA S.P.A. | CENTRALE TERMOELETTRICA DI OSTIGLIA | Lombardia | MN |
| ENIPOWER S.P.A. | EniPower Stabilimento di Mantova | Lombardia | MN |
| FRATI LUIGI SPA | FRATI LUIGI SPA | Lombardia | MN |
| FRATI LUIGI SPA | PANTEC | Lombardia | MN |
| HUNTSMAN SURFACE SCIENCES | HUNTSMAN SURFACE SCIENCES ITALIA SRL | Lombardia | MN |
| IES - ITALIANA ENERGIA E SERVIZI S.P.A. | IES - ITALIANA ENERGIA E SERVIZI S.P.A | Lombardia | MN |
| IVECO S.P.A. | IVECO S.p.A. Stabilimento di Suzzara | Lombardia | MN |
| MARCEGAGLIA S.P.A. | MARCEGAGLIA SPA | Lombardia | MN |
| NESTLE' PURINA PETCARE ITALIA SPA | STABILIMENTO DI CASTIGLIONE DELLE STIVIERE | Lombardia | MN |
| POLIMERI EUROPA SPA | Stabilimento di Mantova | Lombardia | MN |
| SAINT GOBAIN VETRI S.P.A. | Stabilimento di Villa Poma | Lombardia | MN |
| SAMA S.r.l. | SAMA S.r.l. - Div. SILLA | Lombardia | MN |
| SIA SOCIETÀ INDUSTRIA AGGLOMERATI S.R.L. | SIA Società Industria Agglomerati S.r.l. | Lombardia | MN |
| CARCANO ANTONIO S.P.A. | Carcano Antonio Sito di Mandello del Lario | Lombardia | LC |
| SILEA SPA | SILEA SPA | Lombardia | LC |
| TUBETTIFICIO EUROPEO S.P.A | TUBETTIFICIO EUROPEO SPA | Lombardia | LC |
| UNICALCE S.P.A. | UNICALCE SPA - Stabilimento di LECCO | Lombardia | LC |
| DOW ITALIA S.R.L. | DOW ITALIA S.R.L. | Lombardia | LO |
| ENDESA ITALIA S.P.A. | CENTRALE TERMOELETTRICA DI TAVAZZANO E MONTANASO LOMBARDO | Lombardia | LO |
| THERMAL CERAMICS ITALIANA S.R.L. | Stabilimento di Casalpusterleno | Lombardia | LO |
| BIARRA FORST S.P.A. | Sede | Trentino Alto Adige | BZ |
| ECO CENTER S.P.A. | DISCARICA ISCHIA FRIZZI | Trentino Alto Adige | BZ |
| MEMC ELECTRONIC MATERIALS S.P.A. | MEMC ELECTRONIC MATERIALS - STABILIMENTO DI MERANO | Trentino Alto Adige | BZ |
| ACCIAIERIA VALSUGANA SPA | Acciaieria Valsugana SPA | Trentino Alto Adige | TN |
| AVIR SPA - AZIENDE VETRARIE INDUSTRIALI RICCIARDI | A.V.I.R. S.p.A. - Stabilimento di MEZZOCORONA | Trentino Alto Adige | TN |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|--|---|---------------------|------------------|
| CARTIERE DEL GARDA SPA | CARTIERE DEL GARDA SPA | Trentino Alto Adige | TN |
| COMPENSORIO DELLA VALLE DI SOLE | discarica ex Cave di Ghiagia | Trentino Alto Adige | TN |
| COMPENSORIO DELLE GIUDICARIE | DISCARICA BERSAGLIO | Trentino Alto Adige | TN |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Sarche di Calavino | Trentino Alto Adige | TN |
| PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO | Impianto di depurazione di FOLGARIA | Trentino Alto Adige | TN |
| PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO | Impianto di depurazione di GIUSTINO | Trentino Alto Adige | TN |
| PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO | Impianto di depurazione di LEVICO TERME | Trentino Alto Adige | TN |
| PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO | Impianto di depurazione di MEZZANA | Trentino Alto Adige | TN |
| PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO | Impianto di depurazione di RAGOLI | Trentino Alto Adige | TN |
| PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO | Impianto di depurazione di ROVERETO | Trentino Alto Adige | TN |
| PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO | Impianto di depurazione di TRENTO NORD | Trentino Alto Adige | TN |
| SANDOZ INDUSTRIAL PRODUCTS S.P.A. | SANDOZ INDUSTRIAL PRODUCTS S.P.A. | Trentino Alto Adige | TN |
| TRENTINO SERVIZI S.P.A. | DISCARICA DI 1ª CATEGORIA | Trentino Alto Adige | TN |
| AGSM VERONA S.P.A. | Centrale di Cogenerazione di Borgo Trento | Veneto | VR |
| AGSM VERONA S.P.A. | Depuratore Città di Verona | Veneto | VR |
| AGSM VERONA S.P.A. | impianto di trattamento RSU e Cogenerazione di Verona - Ca' del Bue | Veneto | VR |
| CARTIERA DI CADIDAVID Srl in amministrazione controllata | Carteria di Cadidauid S.r.l. | Veneto | VR |
| CECA ITALIANA S.R.L. | Stabilimento di Legnago | Veneto | VR |
| DANECO S.P.A. | DISCARICA CONTROLLATA PER RSU | Veneto | VR |
| INDUSTRIA CEMENTI GIOVANNI ROSSI S.P.A. | CEMENTERIA DI FUMANE | Veneto | VR |
| RIVA ACCIAIO S.P.A. | Riva Acciaio S.p.A. Stabilimento di Verona | Veneto | VR |
| SAINT GOBAIN VETRI S.P.A. | Stabilimento di Gazzo Veronese | Veneto | VR |
| VILLAGA CALCE SPA | STABILIMENTO DI CERAINO DI DOLCE (VR) | Veneto | VR |
| ZUEGG SPA | ZUEGG S.P.A. | Veneto | VR |
| ACQUE DEL CHIAMPO S.P.A. | DISCARICA CONTROLLATA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI N°8 | Veneto | VI |
| ACQUE DEL CHIAMPO S.P.A. | IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI ARZIGNANO | Veneto | VI |
| ALCAN PACKAGING ITALIA SRL | Alcan Packaging Italia - Lugo di Vicenza | Veneto | VI |
| ALTO VICENTINO AMBIENTE SRL | Discarica per rifiuti non pericolosi | Veneto | VI |
| AMBRA AUTOMOTIVE LEATHER S.R.L. | Ambra Automotive Leather S.R.L. | Veneto | VI |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|--|----------------|------------------|
| CAMPAGNOLO S.R.L. | CAMPAGNOLO S.R.L. | Veneto | VI |
| CONCERIA AMBRA SRL | CONCERIA AMBRA SRL | Veneto | VI |
| CONCERIA CADORE S.R.L. | CONCERIA CADORE S.R.L. | Veneto | VI |
| CONCERIA MASTROTTO SPA | DIVISIONE MASTROTTO | Veneto | VI |
| CROMAPLAST SRL | CROMAPLAST SRL | Veneto | VI |
| ELIDRA MULTITILITY SPA | IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI MONTEBELLO VICENTINO | Veneto | VI |
| FIS FABBRICA ITALIANA SINTETICI SPA | FIS FABBRICA ITALIANA SINTETICI SPA STAB. MONTECCHIO M. | Veneto | VI |
| LANEROSI FILATI SRL | Stabilimento Lanerossi Filati Srl Piovene Rocchette | Veneto | VI |
| M.B.S. MONTECCHIO BRENDOLA SERVIZI SPA | MBS Montecchio Brendola Servizi spa | Veneto | VI |
| MARZOTTO S.P.A. | Stabilimento Marzotto Spa Schio | Veneto | VI |
| MARZOTTO S.P.A. | Stabilimento Marzotto Spa Valdagno | Veneto | VI |
| MONTEBELLO SRL | MONTEBELLO SRL | Veneto | VI |
| PLASTIMEC GALVANICA S.R.L. | PLASTIMEC GALVANICA S.R.L. | Veneto | VI |
| RINO MASTROTTO GROUP | RINO MASTROTTO GROUP S.p.A. - Divisione BASMAR | Veneto | VI |
| RINO MASTROTTO GROUP | RINO MASTROTTO GROUP S.p.A. - Divisione CALBE | Veneto | VI |
| SAINT GOBAIN VETRI S.P.A. | Stabilimento di Lonigo | Veneto | VI |
| SICA S.R.L. | SICA S.R.L. | Veneto | VI |
| SICIT 2000 S.P.A. | Stabilimento di Arzignano | Veneto | VI |
| SICIT 2000 S.P.A. | Stabilimento di Chiampo | Veneto | VI |
| VILLAGA CALCE SPA | STABILIMENTO DI VILLAGA (VI) | Veneto | VI |
| BUZZI UNICEM SPA | Cementeria di Cadola | Veneto | BL |
| LUXOTTICA S.R.L.A SOCIO UNICO | LUXOTTICA S.R.L. SOCIETA' A SOCIO UNICO | Veneto | BL |
| RENO DE MEDICI SPA | Stabilimento di Santa Giustina Bellunese | Veneto | BL |
| AVIR SPA - AZIENDE VETRARIE INDUSTRIALI RICCIARDI | AVIR SPA | Veneto | TV |
| CARTIERE MARCHI S.P.A. | Cartiera di Villorba | Veneto | TV |
| CROMATURA DALLA TORRE SERGIO S.N.C. | SEDE | Veneto | TV |
| INDUSTRIA CEMENTI GIOVANNI ROSSI S.P.A. | PEDEROBBA | Veneto | TV |
| INDUSTRIA GALVANICA DALLA TORRE ERMANNIO & FIGLI S.P.A. | SEDE DI FONTANE | Veneto | TV |
| SUPERBETON SPA | STABILIMENTO DI SUSEGANA | Veneto | TV |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|--|----------------|------------------|
| ALCOA TRASFORMAZIONI S.R.L. | Alcoa Trasformazioni s.r.l. stabilimento di Fusina (VE) | Veneto | VE |
| DOW POLIURETANI ITALIA SRL | IMPIANTO DI TOLUENDIISOCIANATO | Veneto | VE |
| EDISON | CENTRALE TERMOELETTRICA DI MARGHERA LEVANTE | Veneto | VE |
| EDISON | CENTRALE TERMOELETTRICA DI MARGHERA AZOTATI | Veneto | VE |
| ENEL PRODUZIONE SPA | IMPIANTO TERMOELETTRICO DI FUSINA | Veneto | VE |
| ENEL PRODUZIONE SPA | IMPIANTO TERMOELETTRICO DI PORTO MARGHERA | Veneto | VE |
| ENI S.P.A. | Raffineria di Venezia | Veneto | VE |
| EUROFIBRE S.P.A. | EUROFIBRE S.p.A. | Veneto | VE |
| GALENTIS S.P.A. | GALENTIS S.P.A. | Veneto | VE |
| INEOS Vinyls Italia S.p.A. | INEOS Vinyls Stabilimento di Porto Marghera | Veneto | VE |
| LINFICIO CANAPIFICIO NAZIONALE | Linificio Canapificio Nazionale S.p.A. | Veneto | VE |
| MARCHI INDUSTRIALE S.P.A. | MARCHI INDUSTRIALE S.P.A. - STABILIMENTO DI MARANO VENEZIANO | Veneto | VE |
| MONTEFIBRE S.P.A. | MONTEFIBRE S.p.A. Stabilimento di Porto Marghera | Veneto | VE |
| NESTLE' PURINA PETCARE ITALIA SPA | STABILIMENTO DI PORTOGRUARO | Veneto | VE |
| PILKINGTON ITALIA SPA | Pilkington Italia Spa | Veneto | VE |
| POLIMERI EUROPA SPA | Stabilimento di Pto Marghera | Veneto | VE |
| SERVIZI PORTO MARGHERA S.C.A R.L. | Stabilimento di Porto Marghera | Veneto | VE |
| SIMAR S.P.A. | SIMAR S.P.A. | Veneto | VE |
| SOLVAY FLUOR ITALIA SPA | SOLVAY FLUOR ITALIA S.P.A - STABILIMENTO DI PORTO MARGHERA | Veneto | VE |
| SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | STABILIMENTO DI PORTO MARGHERA | Veneto | VE |
| ZIGNAGO VETRO S.P.A. | Zignago Vetro S.p.a. | Veneto | VE |
| CARTOTECNICA VENETA SPA | CARTOTECNICA VENETA SPA | Veneto | PD |
| CEMENTERIA DI MONSELICE | CEMENTERIA DI MONSELICE S.P.A. | Veneto | PD |
| CEMENTIZILLO S.P.A. | Cementeria di Este | Veneto | PD |
| CHAM PAPER GROUP | Cartiera di Carmignano Spa | Veneto | PD |
| GEA S.R.L. | discarica di 1° categoria per Rifiuti Solidi Urbani e Assimilabili | Veneto | PD |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Monselice | Veneto | PD |
| ITALIA ZUCCHERI S.P.A. | ZUCCHERIFICIO DI PONTELONGO | Veneto | PD |
| PLASTOTECNICA SPA | ESTRUSIONE E STAMPA MATERIE PLASTICHE | Veneto | PD |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|--|-----------------------|------------------|
| BORMIOLI ROCCO E FIGLIO S.P.A. | Stabilimento di Bergantino | Veneto | RO |
| CARGILL S.R.L. DIVISIONE CERESTAR | Stabilimento di Castelmassa | Veneto | RO |
| CARTIERE DEL POLESINE SPA | STABILIMENTO DI ADRIA | Veneto | RO |
| CARTIERE DEL POLESINE SPA | STABILIMENTO DI LOREO | Veneto | RO |
| CASEIFICIO SOCIALE BALLOTTARA SCARL | CASEIFICIO SOCIALE BALLOTTARA SCARL | Veneto | RO |
| EDISON | CENTRALE TERMoeLETRICA DI CASTELMASSA | Veneto | RO |
| EDISON | CENTRALE TERMoeLETRICA DI CONTARINA | Veneto | RO |
| ENEL PRODUZIONE SPA | CENTRALE TERMoeLETRICA DI PORTO TOLLE | Veneto | RO |
| GEA S.R.L. | discarica di 1° categoria per Rifiuti Solidi Urbani e Assimilabili | Veneto | RO |
| ACCIAIERIE BERTOLI SAFAU S.P.A. | Acciaierie Bertoli Safau S.p.A. | Friuli Venezia Giulia | UD |
| AMGA AZIENDA MULTISERVIZI SPA | IMPIANTO DI DEPURAZIONE LIQUAMI FOGNARI CITTÀ DI UDINE | Friuli Venezia Giulia | UD |
| BIPAN S.P.A. | BIPAN S.P.A. | Friuli Venezia Giulia | UD |
| CAFFARO Srl | STABILIMENTO DI TORVISCOSA | Friuli Venezia Giulia | UD |
| CARTIERE BURGO S.P.A. | CARTIERE BURGO SPA | Friuli Venezia Giulia | UD |
| DANECO S.P.A. | DISCARICA CONSORTILE DI PRIMA CATEGORIA | Friuli Venezia Giulia | UD |
| FANTONI SPA | FANTONI SPA | Friuli Venezia Giulia | UD |
| FERRIERE NORD SPA | FERRIERE NORD STABILIMENTO DI OSOPPO | Friuli Venezia Giulia | UD |
| RENO DE MEDICI SPA | Stabilimento di Ovaro | Friuli Venezia Giulia | UD |
| SNAM RETE GAS SPA | Centrale di compressione gas di Malborghetto | Friuli Venezia Giulia | UD |
| SPIN | SPIN S.p.a. | Friuli Venezia Giulia | UD |
| ENDESA ITALIA S.P.A. | CENTRALE TERMoeLETRICA DI MONFALCONE | Friuli Venezia Giulia | GO |
| ACEGAS-APS S.p.A. | Impianto di Termovalorizzazione Rifiuti | Friuli Venezia Giulia | TS |
| CARTIERE BURGO S.P.A. | STABILIMENTO DI DUINO | Friuli Venezia Giulia | TS |
| GRUPPO LUCCHINI | Elettra GLT S.p.A. - Centrale di Servola | Friuli Venezia Giulia | TS |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Trieste | Friuli Venezia Giulia | TS |
| LUCCHINI PIOMBINO SPA | LUCCHINI PIOMBINO SPA - Stabilimento di Trieste | Friuli Venezia Giulia | TS |
| AVIR SPA - AZIENDE VETRARIE INDUSTRIALI RICCIARDI | AVIR S.p.A. Stabilimento di Villotta | Friuli Venezia Giulia | PN |
| BUZZI UNICEM SPA | Cementeria di Travesio | Friuli Venezia Giulia | PN |
| CEMENTIZILLO S.P.A. | Cementeria di Fanna | Friuli Venezia Giulia | PN |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|---|-----------------------|------------------|
| VETRI SPECIALI S.P.A. | VETRI SPECIALI SPA | Friuli Venezia Giulia | PN |
| BORMIOLI ROCCO E FIGLIO S.P.A. | Stabilimento di Altare | Liguria | SV |
| BOSSARINO SRL | BOSSARINO SRL | Liguria | SV |
| ECOSAVONA S.R.L. | ECOSAVONA S.R.L. | Liguria | SV |
| GRUPPO COLOMBO | Zinox SpA | Liguria | SV |
| INFINEUM ITALIA S.R.L. | Stabilimento di Vado Ligure | Liguria | SV |
| ITALIANA COKE S.P.A. | ITALIANA COKE S.P.A. | Liguria | SV |
| SAINT GOBAIN VETRI S.P.A. | Stabilimento di Carcare | Liguria | SV |
| SAINT GOBAIN VETRI S.P.A. | Stabilimento di Deigo | Liguria | SV |
| TIRRENO POWER SPA | Centrale termoelettrica di Vado Ligure | Liguria | SV |
| A-ESSE FABBRICA OSSIDI DI ZINCO S.P.A. | A-ESSE Fabbrica Ossidi di Zinco S.p.A. | Liguria | GE |
| AMGA | CAE - AMGA ENERGIA S.p.A. | Liguria | GE |
| ENEL PRODUZIONE SPA | CENTRALE TERMOELETTRICA DI GENOVA | Liguria | GE |
| ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. STABILIMENTO DI GENOVA CORNIGLIANO | Liguria | GE |
| IPLOM S.P.A. | IPLOM S.p.A. - Raffineria di Busalla | Liguria | GE |
| ENEL PRODUZIONE SPA | Centrale termoelettrica della Spezia | Liguria | SP |
| BUZZI UNICEM SPA | Cementeria di Vernasca | Emilia Romagna | PC |
| CONSORZIO DI SARMATO SCPA | CENTRALE TERMOELETTRICA DI SARMATO | Emilia Romagna | PC |
| EDIPOWER | Centrale Termoelettrica di Piacenza | Emilia Romagna | PC |
| ENEL PRODUZIONE SPA | UB LA CASELLA - Ciclo Combinato La Casella | Emilia Romagna | PC |
| FORNACI LATERIZI DANESI S.P.A. | Stabilimento Lugagnano V. Arda | Emilia Romagna | PC |
| INDUSTRIA CEMENTI GIOVANNI ROSSI S.P.A. | CEMENTERIA DI PIACENZA | Emilia Romagna | PC |
| SAFTA S.P.A. | SAFTA S.p.A. | Emilia Romagna | PC |
| STOGIT S.P.A. | Concessione Cortemaggiore Stoccaggio - Impianti di compressione | Emilia Romagna | PC |
| TECNOBORGO S.P.A. | Tecnoborgo S.p.A. | Emilia Romagna | PC |
| TESA PIACENZA S.P.A. | TESA PIACENZA SPA | Emilia Romagna | PC |
| BORMIOLI ROCCO E FIGLIO S.P.A. | STABILIMENTO DI FIDENZA | Emilia Romagna | PR |
| EDISON | CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN QUIRICO | Emilia Romagna | PR |
| ERIDANIA SADAM | ERIDANIA SADAM ZUCCHERIFICIO DI S. QUIRICO | Emilia Romagna | PR |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|--|----------------|------------------|
| ENIA SPA | Centrale RETE 2 | Emilia Romagna | RE |
| ENIA SPA | Centrale VIA SARDEGNA | Emilia Romagna | RE |
| NEWLAT SRL | NEWLAT SRL | Emilia Romagna | RE |
| DEPURA S.R.L. | DEPURATORE CONSORTILE | Emilia Romagna | MO |
| DUNA CORRADINI S.R.L. | DUNA Corradini s.r.l. | Emilia Romagna | MO |
| HERA SPA | AREA IMPIANTISTICA 2 | Emilia Romagna | MO |
| HERA SPA | AREA IMPIANTISTICA 3 | Emilia Romagna | MO |
| AVIR SPA - AZIENDE VETRARIE INDUSTRIALI RICCIARDI | AVIR S.p.A. Stabilimento di Castel Maggiore (BO) | Emilia Romagna | BO |
| COOPERATIVA CERAMICA D'IMOLA | cooperativa ceramica d'imola SITO 2 | Emilia Romagna | BO |
| FRULLO ENERGIA AMBIENTE F.E.A. S.R.L. | Impianti Termovalorizzazione Rifiuti | Emilia Romagna | BO |
| HERA SPA | CENTRALE DI COGENERAZIONE | Emilia Romagna | BO |
| HERA SPA | DISCARICA DI 1° CATEGORIA | Emilia Romagna | BO |
| HERA SPA | DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI | Emilia Romagna | BO |
| REAGENS SPA | REAGENS Spa | Emilia Romagna | BO |
| S.E.L.E.M. SRL | S.E.L.E.M. SRL | Emilia Romagna | BO |
| STOGIT S.P.A. | Concessione Minerio Stoccaggio - Impianti di compressione | Emilia Romagna | BO |
| AMBIENTE S.P.A. | Stabilimento di Ferrara | Emilia Romagna | FE |
| BASELLI POLIOLFINE ITALIA S.R.L. | STABILIMENTO BASELLI DI FERRARA | Emilia Romagna | FE |
| CENTRO ENERGIA FERRARA S.P.A. | Centro Energia Ferrara S.p.A. | Emilia Romagna | FE |
| ITALIA ZUCCHERI S.P.A. | ZUCCHERIFICIO DI BONDENO | Emilia Romagna | FE |
| NIAGARA SRL | NIAGARA SRL | Emilia Romagna | FE |
| POLIMERI EUROPA SPA | STABILIMENTO DI FERRARA | Emilia Romagna | FE |
| S.E.F. SOCIETÀ ENIPOWER FERRARA | Stabilimento di Ferrara | Emilia Romagna | FE |
| SAN MARCO BIOENERGIE | Centrale Biomasse Bando d'Argenta | Emilia Romagna | FE |
| STOGIT S.P.A. | Concessione Sabbioncello Stoccaggio - Impianti di compressione | Emilia Romagna | FE |
| YARA | YARA ITALIA Spa- STAB. FERRARA | Emilia Romagna | FE |
| AGRICOLA ZOOTECNICA MARCHIGIANA SRL | La Viazza vecchia | Emilia Romagna | RA |
| BORREGAARD ITALIA S.P.A. | Borregaard Italia S.p.A. Ravenna | Emilia Romagna | RA |
| BUNGE ITALIA S.P.A. | Stabilimento di Porto Corsini | Emilia Romagna | RA |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|--|----------------|------------------|
| CABOT ITALIANA S.P.A | CABOT ITALIANA S.p.A | Emilia Romagna | RA |
| CAVIRO SOC. COOP. AGRICOLA | Stabilimento di Faenza | Emilia Romagna | RA |
| CONFROUT G.S.P.A. | Confroit G S.p.A. | Emilia Romagna | RA |
| CONSERVE ITALIA SOC. COOP. AGRICOLA | Conserva Italia Stabilimento di Barbiano di Cotignola | Emilia Romagna | RA |
| CONSERVE ITALIA SOC. COOP. AGRICOLA | Conserva Italia Stabilimento di Massa Lombarda | Emilia Romagna | RA |
| DEGUSSA AG | Degussa Italia S.p.A. | Emilia Romagna | RA |
| ECOLOGIA AMBIENTE SRL | CENTRO ECOLOGICO | Emilia Romagna | RA |
| ENDURA S.P.A | ENDURA S.P.A. | Emilia Romagna | RA |
| ENEL PRODUZIONE SPA | CENTRALE A CICLO COMBINATO DI PORTO CORSINI | Emilia Romagna | RA |
| ENIPOWER S.P.A. | EniPower Stabilimento di Ravenna | Emilia Romagna | RA |
| ERIDANIA SADAM | ZUCCHERIFICIO ERIDANIA SADAM | Emilia Romagna | RA |
| Great Lakes Manufacturing Italy s.r.l. - a Chemtura Company | Great Lakes Ravenna | Emilia Romagna | RA |
| HERA SPA | GIR CENTRO INTEGRATO RIFIUTI DISCARICA DI LUGO | Emilia Romagna | RA |
| HERA SPA | COMPLESSO IMPIANTISTICO SS309 KM 2,6 | Emilia Romagna | RA |
| HERA SPA | IMPIANTO BIOLOGICO (DEPURATORE) RAVENNA CITTA' | Emilia Romagna | RA |
| HERA SPA | IMPIANTO DI TRATTAMENTO CHIMICO FISICO BIOLOGICO RIFIUTI LIQUIDI | Emilia Romagna | RA |
| HERA SPA | IMPIANTO TRATTAMENTO CHIMICO FISICO BIOLOGICO DI RIFIUTI | Emilia Romagna | RA |
| INEOS Vinyls Italia S.p.A. | INEOS Vinyls Stabilimento di Ravenna | Emilia Romagna | RA |
| LONZA S.P.A. | LONZA SpA - Stabilimento di RAVENNA | Emilia Romagna | RA |
| MA.GE.MA. SOC. COOP. A R.L. | macello san zaccaria | Emilia Romagna | RA |
| MARCEGAGLIA S.P.A. | MARCEGAGLIA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | RA |
| POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERI EUROPA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | RA |
| SICEA S.P.A. | SICEA S.p.A. | Emilia Romagna | RA |
| TAMPIERI ENERGIE SRL | TAMPIERI ENERGIE SRL | Emilia Romagna | RA |
| TAMPIERI SPA | TAMPIERI SPA | Emilia Romagna | RA |
| VINAVIL S.P.A | Vinavil S.p.A. Stabilimento di Ravenna | Emilia Romagna | RA |
| YARA | YARA ITALIA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | RA |
| Sant'Angelo Coop. Agr. fra Allevatori | SANT'ANGELO COOP. AGR. fra ALLEVATORI | Emilia Romagna | FC |
| BUZZI UNICEM SPA | Cementeria di Santarcangelo di Romagna | Emilia Romagna | RN |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|--------------------------------------|--|----------------|------------------|
| SOLVAY BARIO E DERIVATI S.P.A. | SOLVAY BARIO E DERIVATI S.p.A. | Toscana | MS |
| ALCE S.P.A. | ALCE S.p.A. | Toscana | LU |
| EDISON | CENTRALE TERMoeLETTRICA DI PORCARI (LU) | Toscana | LU |
| EUROPA METALLI S.P.A. | Europa Metallispa-Stabilimento di Fornaci di Barga | Toscana | LU |
| KAPPA PACKAGING S.p.A. | Smurfit Kappa Ania Paper | Toscana | LU |
| SCA HYGIENE PRODUCTS S.P.A. | STABILIMENTO LUCCA 1 | Toscana | LU |
| SCA PACKAGING ITALIA S.P.A. | SCA PACKAGING LUCCA | Toscana | LU |
| SAINT GOBAIN VETRI S.P.A. | Stabilimento di Pescia | Toscana | PT |
| COLOROBRIA ITALIA S.P.A. | COLOROBRIA ITALIA SPA | Toscana | FI |
| HERA SPA | DISCARICA DI 1° CATEGORIA | Toscana | FI |
| SACCI S.P.A. | Cementeria di Testi | Toscana | FI |
| SEVES SPA | SEVES SPA | Toscana | FI |
| SYROM 90 S.p.a. | SYROM 90 S.p.A. | Toscana | FI |
| ZIGNAGO VETRO S.P.A. | Zignano Vetro S.p.A. | Toscana | FI |
| A.A.M.P.S. S.P.A. | Area impiantistica Via dell'Artigianato | Toscana | LI |
| A.A.M.P.S. S.P.A. | Discarica 2B | Toscana | LI |
| Arceclor Piombino S.p.A. | ARCECLOR PIOMBINO S.p.A. | Toscana | LI |
| EDISON | CENTRALI TERMoeLETTRICHE DI PIOMBINO | Toscana | LI |
| ELECTRABEL S.A. | Rosen Rosignano Energia Spa | Toscana | LI |
| ELETTRA HOLDINGS | ELETTRA HOLDINGS CET-PIO | Toscana | LI |
| ENEL PRODUZIONE SPA | Centrale di Piombino | Toscana | LI |
| ENEL PRODUZIONE SPA | Centrale Termoelettrica di Livorno | Toscana | LI |
| ENI S.P.A. | Eni SpA Divisione Refining & Marketing - Raffineria di Livorno | Toscana | LI |
| INNOVENE MANUFACTURING ITALIA S.P.A. | INNOVENE MANUFACTURING ITALIA S.P.A. | Toscana | LI |
| RHODIA ITALIA S.P.A. | stabilimento di livorno | Toscana | LI |
| SOLVAY CHIMICA ITALIA S.P.A. | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.p.A. | Toscana | LI |
| ALTAIR CHIMICA S.P.A. | Stabilimento sito in Saline di Volterra (PI) | Toscana | PI |
| AZIENDA SERVIZI VAL DI CECINA SPA | Discarica di Buriano | Toscana | PI |
| BELVEDERE S.P.A. | Discarica di Peccioli | Toscana | PI |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|--|--|----------------|------------------|
| GERRESHEIMER | Kimble Italiana S.p.A. | Toscana | PI |
| Piaggio & C. S.p.A. | Piaggio & C. S.p.A. | Toscana | PI |
| SAINT-GOBAIN GLASS ITALIA SPA | SAINT-GOBAIN GLASS ITALIA SPA | Toscana | PI |
| COLACEM S.P.A. | CEMENTERIA DI RASSINA | Toscana | AR |
| ENEL PRODUZIONE SPA | Impianto Termoelettrico di Santa Barbara | Toscana | AR |
| SIENA AMBIENTE SPA | Discarica di I categoria di Asciano, loc. Torre a Castello | Toscana | SI |
| SIENA AMBIENTE SPA | Discarica di I e II categoria tipo B di Abbadia San Salvatore loc. Poggio alla Billa | Toscana | SI |
| HUNTSMAN TIOXIDE | HUNTSMAN TIOXIDE | Toscana | GR |
| NUOVA SOLIMINE S.P.A. | Stabilimento di Scarlino | Toscana | GR |
| SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | Centrale Elettrica di Scarlino | Toscana | GR |
| BASES SRL | bases mobilitazione tessuti srl | Toscana | PO |
| BATA DI FABIO TARLI & C. S.A.S. | RIFINIZIONE BATA di Fabio Tarli & C. S.a.s. | Toscana | PO |
| BESTE SPA | BESTE SPA | Toscana | PO |
| G.I.D.A. S.P.A. | ITL Calice | Toscana | PO |
| JERSEY MODE S.P.A. | JERSEY MODE S.p.A. | Toscana | PO |
| PLAYFINISH S.R.L. | PLAYFINISH S.r.l. | Toscana | PO |
| RIFINIZIONE CAMBI LUIGI & C. S.P.A. | RIFINIZIONE CAMBI LUIGI & C. S.p.A. | Toscana | PO |
| RIFINIZIONE RGB S.R.L. | RIFINIZIONE RGB S.r.l. | Toscana | PO |
| RIFINIZIONE S. STEFANO S.P.A. | RIFINIZIONE SANTO STEFANO SPA | Toscana | PO |
| TINTORIA BERNOCCHI S.P.A. | TINTORIA BERNOCCHI S.p.A. | Toscana | PO |
| TINTORIA DI VAIANO | Tintoria di Vaiano | Toscana | PO |
| CEMENTERIE ALDO BARBETTI S.P.A. | Stabilimento di Gubbio CEMENTERIE ALDO BARBETTI S.p.A. | Umbria | PG |
| CEMENTIR - CEMENTERIE DEL TIRRENO SPA | Stabilimento di Spoleto | Umbria | PG |
| COLACEM S.P.A. | CEMENTERIA DI GHIGIANO | Umbria | PG |
| ENEL PRODUZIONE SPA | Impianto Termoelettrico di Pietrafitta | Umbria | PG |
| ENEL PRODUZIONE SPA | Unità di Bussines Bastardo - Centrale Pietro Vannucci | Umbria | PG |
| UMBRA ACQUE S.P.A. | DEPURATORE CITTA' DI CASTELLO | Umbria | PG |
| UMBRA ACQUE S.P.A. | DEPURATORE GENNA | Umbria | PG |
| VE TRERIA COOPERATIVA PIEGARESE SOC.COOP | VE TRERIA COOPERATIVA PIEGARESE SOC.COOP. | Umbria | PG |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|--|---|----------------|------------------|
| ALCANTARA S.P.A. | ALCANTARA | Umbria | TR |
| AVIR SPA - AZIENDE VETRARIE INDUSTRIALI RICCIARDI | AVIR S.P.A. | Umbria | TR |
| EDISON | CENTRALE TERMoeLETRICA DI NERA MONTORO (TR) | Umbria | TR |
| EDISON | CENTRALE TERMoeLETRICA DI TERNI | Umbria | TR |
| ILSERV S.R.L. | ILSERV S.R.L. | Umbria | TR |
| NUOVA TERNI INDUSTRIE CHIMICHE S.P.A. | Nuova Terni Industrie Chimiche Spa | Umbria | TR |
| SGL CARBON GROUP | SGL Carbon S.p.A. | Umbria | TR |
| THYSSENKRUPP ELECTRICAL STEEL | ThyssenKrupp Electrical Steel AST S.p.A. | Umbria | TR |
| THYSSENKRUPP ACCIAI SPECIALI TERNI SPA CON UNICO SOCIO | THYSSENKRUPP ACCIAI SPECIALI TERNI S.P.A. - stabilimento di TERNI | Umbria | TR |
| UNICALCE S.P.A. | CALCE S. PELLEGRINO SPA | Umbria | TR |
| AGRICOLA ZOOTECNICA MARCHIGIANA SRL | Ginestreto | marche | PU |
| AGRICOLA ZOOTECNICA MARCHIGIANA SRL | Sassocorvaro | marche | PU |
| ASET S.P.A. | Discarica per rifiuti non pericolosi | marche | PU |
| ASPES MULTISERVIZI S.P.A. | Discarica per Rifiuti non Pericolosi | marche | PU |
| SIS S.P.A. | DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI LOCALITA' CA' MASCIA | marche | PU |
| ACQUAMBIENTE MARCHE S.R.L. | IMPIANTO DI DEPURAZIONE VILLA POTTICCIO | marche | AN |
| API RAFFINERIA DI ANCONA S.P.A. | raffineria di Falconara Marittima | marche | AN |
| CASTEL COLONNA AMBIENTE S.R.L. | DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI | marche | AN |
| GAROFOLI SPA | GAROFOLI SPA | marche | AN |
| ITALPOLIMERI SPA | ITALPOLIMERI SPA | marche | AN |
| JESI ENERGIA SPA | CENTRALE TERMoeLETRICA DI JESI | marche | AN |
| SILGA SPA | SILGA SPA | marche | AN |
| I.P.R. S.P.A. | I.P.R. SPA | marche | MC |
| MONDIAL SUOLE SRL | MONDIAL SUOLE SRL | marche | MC |
| SACCI COMMISSIONARIA S.P.A. | cementeria di Castelraimondo | marche | MC |
| SGL CARBON GROUP | SGL CARBON S.p.A. | marche | AP |
| UNIPROJECT S.R.L. | Uniproject s.r.l. | marche | AP |
| VOLPLAST DI VOLPI MARIO | VOLPLAST di Volpi Mario | marche | AP |
| ECOLOGIA VITERBO S.R.L. | DISCARICA DI PRIMA CATEGORIA DI VITERBO | Lazio | VT |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|--|----------------|------------------|
| ENEL PRODUZIONE SPA | UBT Montalto di Castro Centrale | Lazio | VT |
| BEMBERGCELL SPA | BEMBERGCELL SPA | Lazio | RI |
| ACEAELECTRABEL PRODUZIONE SPA | Centrale di Tor di Valle | Lazio | RM |
| ACEAELECTRABEL PRODUZIONE SPA | Centrale Montemartini | Lazio | RM |
| BUZZI UNICEM SPA | Cementeria di Guidonia | Lazio | RM |
| E.GIOVI SRL | DISCARICA DI PRIMA CATEGORIA | Lazio | RM |
| ENEL PRODUZIONE SPA | Centrale Termoelettrica Torvaldaliga Nord | Lazio | RM |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Colferro | Lazio | RM |
| RAFFINERIA DI ROMA S.P.A. | Raffineria di Roma | Lazio | RM |
| TIRRENO POWER SPA | Centrale Termoelettrica Torvaldaliga Sud | Lazio | RM |
| AVIR SPA - AZIENDE VETRARIE INDUSTRIALI RICCIARDI | AVIR SPA - STABILIMENTO DI APRILIA | Lazio | LT |
| BRISTOL-MYERS SQUIBB S.R.L. | Bristol-Myers Squibb s.r.l. | Lazio | LT |
| ECOAMBIENTE S.R.L. | DISCARICA DI BORGO MONTELLO - LATINA | Lazio | LT |
| IND.ECO S.R.L. | discarica di 1° categoria per Rifiuti Solidi Urbani e Assimilabili | Lazio | LT |
| RECORDATI S.P.A. INDUSTRIA CHIMICO-FARMACEUTICA | Recordati SpA Stabilimento di Campoverde | Lazio | LT |
| UNICALCE S.P.A. | CALCE S. PELLEGRINO SPA | Lazio | LT |
| ACSDOBFAR SPA | ACSD6 Stabilimento n°6 | Lazio | FR |
| CARTIERE BURGO S.P.A. | STABILIMENTO DI SORA | Lazio | FR |
| FIAT AUTO S.p.A. a Socio Unico | STABILIMENTO DI CASSINO | Lazio | FR |
| MARAZZI GROUP Sp.A. | MARAZZI GROUP Sp.A. - Stabilimento di Anagni | Lazio | FR |
| S.G. PLASTICA S.P.A. | S.G. PLASTICA S.p.A. Stabilimento di Cassino | Lazio | FR |
| SERENE SPA | Centrale SERENE di Cassino | Lazio | FR |
| CARTIERE BURGO S.P.A. | CARTIERE BURGO S.P.A. STABILIMENTO DI AVEZZANO | Abruzzo | AQ |
| MICRON TECHNOLOGY ITALIA S.R.L. | Micron Technology Italia S.r.l. Stabilimento di Avezzano (AQ) | Abruzzo | AQ |
| SACCI COMMISSIONARIA S.P.A. | cementeria di Cagnano | Abruzzo | AQ |
| SERENE SPA | Centrale SERENE di Sulmona | Abruzzo | AQ |
| TERMICA CELANO S.R.L. GRUPPO EDISON S.P.A. | Termica Celano Srl - centrale termoelettrica | Abruzzo | AQ |
| ABRUZZO VETRO SRL | ABRUZZO VETRO SRL | Abruzzo | TE |
| DECO S.P.A. | DISCARICA DI COLLE CESE | Abruzzo | PE |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|--|--|----------------|------------------|
| EDISON | CENTRALE TERMOELETTRICA DI BUSSI | Abruzzo | PE |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Scafa | Abruzzo | PE |
| LAFARGE ADRIASEBINA S.R.L. | Lafarge Adriasebina srl - Stabilimento di Pescara | Abruzzo | PE |
| SOLVAY CHIMICA BUSSI SPA | SOLVAY CHIMICA BUSSI SpA - STABILIMENTO DI BUSSI | Abruzzo | PE |
| CONSAC S.R.L. | DISCARICA COMPRESORIALE | Abruzzo | CH |
| DECO S.P.A. | Discarica Casoni | Abruzzo | CH |
| EDIGAL S.R.L. | EDIGAL S.R.L. | Abruzzo | CH |
| FLOVETRO S.P.A. | FLOVETRO S.p.A. | Abruzzo | CH |
| GALASSO ROCCO | GALASSO ROCCO | Abruzzo | CH |
| LATERIZI VALPESCARA S.R.L. | LATERIZI VALPESCARA SRL | Abruzzo | CH |
| PILKINGTON ITALIA SPA | Pilkington Italia S.p.A. | Abruzzo | CH |
| SEVEL S.P.A. | SEVEL SPA | Abruzzo | CH |
| STOGIT S.P.A. | Concessione Fiume Treste Stoccaggio - Impianti di compressione | Abruzzo | CH |
| CEFLA GEST S.R.L. | CENTRALE GENERAZIONE E.E. - TORRENTE TONA | molise | CB |
| CON.I.V. SERVIZI ED ECOLOGIA SPA | IMPIANTO DEPURAZIONE ACQUE REFLUE | molise | CB |
| FLEXSYS N.V. BRUXELLES | FLEXSYS SPA Stabilimento di Termoli | molise | CB |
| GE SPECIALTIES SRL | GE Specialties srl | molise | CB |
| SERENE SPA | Centrale SERENE di Termoli | molise | CB |
| COLAGEM S.P.A. | CEMENTERIA DI SESTO CAMPANO | molise | IS |
| CEMENTI MOCCIA S.P.A. | CEMENTERIA DI CASERTA | Campania | CE |
| CEMENTITIR - CEMENTIERIE DEL TIRRENO SPA | Stabilimento di Maddaloni | Campania | CE |
| CENTRO ENERGIA TEVEROLA S.P.A. | CENTRO ENERGIA TEVEROLA S.p.A. | Campania | CE |
| ECO-BAT S.P.A. | Eco-Bat Stabilimento di Marcianise | Campania | CE |
| ICIMENDUE S.R.L. | icimendue s.r.l. | Campania | CE |
| SILOS MANGIMI MARTINI SPA | allevamento S. Telesino | Campania | BN |
| AR INDUSTRIE ALIMENTARI S.P.A. | Stabilimento di via Battimelli (ex Conserviera Sud) | Campania | NA |
| AR INDUSTRIE ALIMENTARI S.P.A. | Stabilimento di via Buonconsiglio (ex. I.P.A.) | Campania | NA |
| ATICARTA S.P.A. | ATICARTA - STABILIMENTO DI POMPEI | Campania | NA |
| EDISON | CENTRALE TERMOELETTRICA DI ACERRA (NA) | Campania | NA |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|--|----------------|------------------|
| FIAT AUTO S.p.A. a Socio Unico | Stabilimento di Pomigliano | Campania | NA |
| ICIMEN S.P.A. | ICIMEN S.P.A. | Campania | NA |
| NGP S.P.A. | STABILIMENTO DI ACERRA | Campania | NA |
| SAN DOMENICO VETRARIA S.P.A. | san domenico vetraria s.p.a. | Campania | NA |
| TIRRENO POWER SPA | CENTRALE TERMOELETTRICA DI NAPOLI | Campania | NA |
| AR INDUSTRIE ALIMENTARI S.P.A. | Stabilimento di via S.M. la Carità | Campania | SA |
| DI MAURO OFFICINE GRAFICHE S.P.A. | DI MAURO OFFICINE GRAFICHE S.P.A. | Campania | SA |
| GLAVERBEL ITALY SRL | Glaverbel Italy Srl | Campania | SA |
| IDEAL CLIMA S.P.A. | Stabilimento di Salerno | Campania | SA |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Salerno | Campania | SA |
| LE QUATTRO STELLE SRL | LE QUATTRO STELLE SRL | Campania | SA |
| MANFREDONIA VETRO S.P.A. | MANFREDONIA VETRO S.p.A. | Puglia | FG |
| AVIR SPA - AZIENDE VETRARIE INDUSTRIALI RICCIARDI | AVIR S.p.A. - STABILIMENTO DI BARI | Puglia | BA |
| BUZZI UNICEM SPA | Cementeria di Barietta | Puglia | BA |
| DANECO S.P.A. | DISCARICA RSU E RSAU DI ANDRIA | Puglia | BA |
| ENEL PRODUZIONE SPA | IMPIANTO TERMOELETTRICO DI BARI | Puglia | BA |
| VEBAD SPA | VEBAD SpA | Puglia | BA |
| VETRERIE MERIDIONALI SPA | VETRERIE MERIDIONALI SPA | Puglia | BA |
| CEMENTIR - CEMENTERIE DEL TIRRENO SPA | Stabilimento di Taranto | Puglia | TA |
| EDISON | CENTRALI TERMOELETTRICHE DI TARANTO | Puglia | TA |
| ENI S.P.A. | ENI S.P.A. DIVISIONE REFINING & MARKETING RAFFINERIA DI TARANTO | Puglia | TA |
| ENIPOWER S.P.A. | ENIPOWER S.p.A. STABILIMENTO DI TARANTO | Puglia | TA |
| ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | TA |
| SANAC S.P.A. | SANAC S.p.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | TA |
| SURAL S.P.A. | SURAL S.p.A. - impianto di lavorazione di alluminio - Centrale Termoelettrica Brindisi | Puglia | BR |
| EDIPOWER | Centrale Termoelettrica Brindisi | Puglia | BR |
| ENEL PRODUZIONE SPA | CENTRALE TERMOELETTRICA Federico II (BR SUD) | Puglia | BR |
| ENIPOWER S.P.A. | ENIPOWER S.P.A. - Stabil. di Brindisi | Puglia | BR |
| POLIMERI EUROPA SPA | STABILIMENTO DI BRINDISI | Puglia | BR |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|---|----------------|------------------|
| BIOSUD S.R.L. | BIOSUD S.R.L. | Puglia | LE |
| COLACEMI S.P.A. | CEMENTERIA DI GALATINA | Puglia | LE |
| MINERMIX SRL | MINERMIX Srl | Puglia | LE |
| COMUNE DI POTENZA | discarica Montegrosso Palareta | Basilicata | PZ |
| ENI S.P.A. | CENTRO OLIO VAL D'AGRI | Basilicata | PZ |
| FERRERO S.P.A. | STABILIMENTO DI BALVANO | Basilicata | PZ |
| FERRIERE NORD SPA | Ferriere Nord Spa Stabilimento Siderpotenza | Basilicata | PZ |
| SERENE SPA | Centrale SERENE di Melfi | Basilicata | PZ |
| SOCIETA' AUTOMOBILISTICA TECNOLOGIE AVANZATE S.P.A. | STABILIMENTO DI MELFI | Basilicata | PZ |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Matera | Basilicata | MT |
| TEGNOPARCO VALBASENTO S.P.A. | TEGNOPARCO VALBASENTO SPA | Basilicata | MT |
| ENEL PRODUZIONE SPA | CENTRALE TERMOELETTRICA ROSSANO | Calabria | CS |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Castrovillari | Calabria | CS |
| MECA LEAD RECYCLING S.P.A. | MECA LEAD RECYCLING S.P.A. | Calabria | CZ |
| SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | SYNDIAL S.P.A. | Calabria | KR |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Vibo Valentia | Calabria | VV |
| ENDESA ITALIA S.P.A. | CENTRALE TURBOGAS DI TRAPANI | Sicilia | TP |
| SICILVETRO S.P.A. | SICILVETRO S.P.A. | Sicilia | TP |
| AMIA S.P.A. | DISCARICA RSU DI BELLOLAMPO | Sicilia | PA |
| ENEL PRODUZIONE SPA | Centrale Termoelettrica di Termini Imerese | Sicilia | PA |
| FIAT AUTO S.p.A. a Socio Unico | FIAT AUTO SPA STABILIMENTO DI TERMINI IMERESE | Sicilia | PA |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Isola delle Femmine | Sicilia | PA |
| EDIPOWER | CENTRALE TERMOELETTRICA DI SAN FILIPPO DEL MELA | Sicilia | ME |
| RAFFINERIA DI MILAZZO S.C.P.A. | Raffineria di Milazzo S.C.p.A. | Sicilia | ME |
| SNAM RETE GAS SPA | centrale di compressione gas di Messina | Sicilia | ME |
| TERMICA MILAZZO S.R.L. GRUPPO EDISON S.P.A. | Termica Milazzo Srl - centrale termoelettrica | Sicilia | ME |
| ENEL PRODUZIONE SPA | Centrale Termoelettrica di Porto Empedocle | Sicilia | AG |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Porto Empedocle | Sicilia | AG |
| POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERIEUROPA S.p.A. - STABILIMENTO DI GELA | Sicilia | CL |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|--|----------------|------------------|
| RAFFINERIA DI IGELA SPA | RAFFINERIA DI IGELA SPA | Sicilia | CL |
| L'ALTECOEN S.P.A. | DISCARICA SUB-COMPRESSORIALE COZZO VUTURO ENNA | Sicilia | EN |
| ACCIAIERIE DI SICILIA S.P.A. | ACCIAIERIE DI SICILIA SPA | Sicilia | CT |
| ST MICROELECTRONICS | sito di Catania | Sicilia | CT |
| COLAGEM S.P.A. | CEMENTERIA DI MODICA | Sicilia | RG |
| COLACEM S.P.A. | CEMENTERIA DI RAGUSA | Sicilia | RG |
| POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERI EUROPA S.p.A. - STABILIMENTO DI RAGUSA | Sicilia | RG |
| BUZZI UNICEM SPA | Cementeria di Augusta | Sicilia | SR |
| ENEL PRODUZIONE SPA | Centrale termoelettrica di Augusta | Sicilia | SR |
| ENEL PRODUZIONE SPA | Centrale termoelettrica di Priolo Gargallo | Sicilia | SR |
| ERG NUOVE CENTRALI S.P.A. | ERG Nuove Centrali Impianti Nord | Sicilia | SR |
| ERG NUOVE CENTRALI S.P.A. | ERG Nuove Centrali Impianti Sud | Sicilia | SR |
| ERG Raffinerie Mediterranee SpA | Erg Raffinerie Mediterranee Raffineria Isab Impianti Nord | Sicilia | SR |
| ERG Raffinerie Mediterranee SpA | ERG Raffinerie Mediterranee SpA - Raffineria Isab - Impianti Sud | Sicilia | SR |
| ESSO ITALIANA S.R.L. | Raffineria d'Augusta | Sicilia | SR |
| ISAB ENERGY S.R.L. | ISAB ENERGY Impianto IGCC | Sicilia | SR |
| POLIMERI EUROPA SPA | Stabilimento di Priolo | Sicilia | SR |
| SASOL ITALY S.P.A. | SASOL Italy S.p.A. Stabilimento di Augusta | Sicilia | SR |
| SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | SYNDIAL S.p.A. (ex EniChem S.p.A.) - Stabilimento di Priolo | Sicilia | SR |
| CONSORZIO ZIR CHILIVANI OZIERI | discarica controllata 1° cat. loc. Coldianu - Ozieri (SS) | Sardegna | SS |
| ENDESA ITALIA S.P.A. | CENTRALE TERMoeLETTRICA DI FIUME SANTO | Sardegna | SS |
| INEOS Vinyls Italia S.p.A. | INEOS Vinyls Italia S.p.A. Stabilimento di Porto Torres | Sardegna | SS |
| LATERIZI TORRES S.P.A. | Laterizi Torres S.p.A. | Sardegna | SS |
| SASOL ITALY S.P.A. | Sasol Italy S.p.A.- Stabilimento di Porto Torres | Sardegna | SS |
| SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | Stabilimento di Porto Torres | Sardegna | SS |
| BUZZI UNICEM SPA | Cementeria di Siniscola | Sardegna | NU |
| Equipolymers srl | Stabilimento di Ottana | Sardegna | NU |
| Ottana Energia S.r.l. | STABILIMENTO Ottana Energia S.r.l. DI OTTANA | Sardegna | NU |
| ALCOA TRASFORMAZIONI S.R.L. | Alcoa Trasformazioni S.r.l. - Stabilimento di Portovesme | Sardegna | CA |

| Ragione Sociale | Nome del Complesso | Regione | Provincia |
|---|---|----------------|------------------|
| DANECO S.P.A. | DISCARICA DI PRIMA CATEGORIA PER RIFIUTI URBANI NON PERICOLOSI E ASSIMILABILI | Sardegna | CA |
| ECOSERDIANA S.P.A. | ECOSERDIANA S.P.A. - DISCARICA CONTROLLATA | Sardegna | CA |
| ENEL PRODUZIONE SPA | UB Sulcis - ITE Portofusco | Sardegna | CA |
| ENEL PRODUZIONE SPA | UB Sulcis - ITE Sulcis | Sardegna | CA |
| EURALLUMINA S.P.A. | EURALLUMINA S.P.A. | Sardegna | CA |
| FLUORSID S.P.A. | FLUORSID SPA | Sardegna | CA |
| ITALCEMENTI SPA | Cementeria di Samatzai | Sardegna | CA |
| POLIMERI EUROPA SPA | Stabilimento di Sarroch | Sardegna | CA |
| PORTOVESME SRL | Stabilimento di Portovesme | Sardegna | CA |
| PORTOVESME SRL | Stabilimento di San Gavino | Sardegna | CA |
| SARAS RAFFINERIE SARDE S.P.A. | Saras Raffinerie Sarde S.P.A. | Sardegna | CA |
| SO.G.ECO SNC | Discarica Controllata RSU | Sardegna | CA |
| SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | SYNDIAL SPA STABILIMENTO DI ASSEMINI | Sardegna | CA |
| TECNOCASIC | Piattaforma integrata di smaltimento rifiuti | Sardegna | CA |

APPENDICE 2

Nelle tabelle seguenti sono riportati i nomi degli stabilimenti che nel 2004 hanno contribuito per oltre il 5% alle emissioni nazionali in aria, nelle acque superficiali e nei reflui. La prima colonna delle tabelle riporta il nome dell'inquinante o gas serra ("sostanza"), l'unità di misura in cui è espresso il valore di emissione ("UM") ed il numero di stabilimenti che hanno dichiarato tale emissione; la colonna "stabilimenti" riporta la ragione sociale ed il nome del complesso che ha contribuito per oltre il 5% all'emissione della sostanza corrispondente; la colonna "Emissione" riporta il valore quantitativo dell'emissione per ciascuno degli stabilimenti elencati e la colonna "% su TOT" descrive la quota percentuale di emissione che compete a ciascuno degli stabilimenti elencati, oltre alla quota percentuale di emissione rappresentata da tutti gli stabilimenti elencati.

Tabella A2.1. Registro INES: stabilimenti che contribuiscono per oltre il 5% alle emissioni nazionali in aria (anno di riferimento 2004)

| Sostanza / UM / n° stabilimenti | Stabilimenti | Regione | Emissione | % su TOT |
|---|--|----------------------------------|----------------------|-------------------|
| Metano (CH4) | ECONORD S.P.A. HERA SPA DISCARICA DI 1° CATEGORIA | Lombardia Emilia Romagna | 13099,7 8559,7 | 13,8 9,0 |
| 72 stabilimenti | AMIAT S.P.A. - AZIENDA MULTISERVIZIATO IGIENE AMBIENTALE TORINO S.P.A. CASTEL COLONNA AMBIENTE S.R.L. AMIA S.P.A. | Piemonte Marche Sicilia | 7476 5776 4942 | 7,9 6,1 5,2 |
| Ossido di carbonio (CO) | ILVA S.P.A. | Puglia | 44592,6 | 69,0 |
| Mg/a - 68 stabilimenti | ENEL PRODUZIONE SPA | Puglia | 15777355 | 7,4 |
| Anidride carbonica (CO2) | CENTRALE TERMOELETTRICA Federico II (BR SUD) | Puglia | 15777355 | 7,4 |
| Mg/a - 225 stabilimenti | EUROPEAN VINYL S CORPORATION ITALIA SPA ELASTOGRAN ITALIA SPA | Veneto Piemonte | 67990 17243,2 | 62,6 15,9 |
| Idrofluorocarburi (HFC) | SOLVAY SOLEXIS S.P.A. RADICI CHIMICI S.P.A. | Veneto Piemonte | 11200 24045 | 10,3 75,9 |
| 11 stabilimenti | YARA ITALIA Spa - STABILIMENTO DI RAVENNA SOLVAY CHIMICA ITALIA S.p.A. | Emilia Romagna Toscana | 5305,6 228 | 16,8 15,5 |
| Protossido di azoto (N2O) | ITALCEMENTI SPA Cementeria di Isola delle Femmine | Sicilia | 181,1 | 12,3 |
| Mg/a - 24 stabilimenti | SAINT-GOBAIN ISOVER ITALIA SPA YARA | Lombardia Emilia Romagna | 85,1 84,1 | 5,8 5,7 |
| Ammoniacca (NH3) | YARA | Emilia Romagna | 78,4 | 5,3 |
| Mg/a | ESSO ITALIANA S.R.L. Raffineria d'Augusta | Sicilia | 3354 | 6,5 |
| 35 stabilimenti | ERG Raffinerie Mediterranee SpA SAINT-GOBAIN ISOVER ITALIA S.p.A. | Sicilia Lombardia | 3260,6 85,1 | 6,3 5,8 |
| Composti organici volatili non metanici (COVNM) | YARA ITALIA Spa - STAB. FERRARA YARA ITALIA Spa - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna Emilia Romagna | 84,1 78,4 | 5,7 5,3 |
| Mg/a | RAFFINERIA DI MILAZZO S.C.P.A. Raffineria di Milazzo S.C.P.A. | Sicilia | 3257,7 | 6,3 |
| 74 stabilimenti | ENI S.P.A. RAFFINERIA DI SANNAZZARO DE' BURGONDI | Sicilia Lombardia | 3090,7 2730,1 | 6,0 5,3 |
| Ossidi di azoto (NOx) | ERG Raffinerie Mediterranee SpA ILVA S.P.A. | Sicilia Puglia | 2730,1 27833,6 | 5,3 9,2 |
| Mg/a - 325 stabilimenti | ALCOA TRASFORMAZIONI S.R.L. Alcoa Trasformazioni S.r.l. - Stabilimento di Portovesme | Sardegna | 19012,4 | 58,8 |
| Poli fluorocarburi (PFC) | ST MICROELECTRONICS sito di Catania | Sicilia | 9214,8 | 28,5 |
| kg/a | ALCOA TRASFORMAZIONI S.R.L. Alcoa Trasformazioni s.r.l. stabilimento di Fusina (VE) | Veneto | 4089,4 | 12,7 |
| 3 stabilimenti | MAGNESIUM PRODUCT OF ITALY SRL Magnesium Products of Italy S.r.l. | Valle d'Aosta | 3944 | 74,0 |
| Esaffluoro di zolfo (SF6) | ST MICROELECTRONICS sito di Catania | Sicilia | 596,8 | 11,2 |

| | | | | | | |
|--------------------------|---|---|-----------------------|---------|------|------|
| 6 stabilimenti | ENEL PRODUZIONE SPA | Centrale termoelettrica della Spezia | Liguria | 320 | 6,0 | 91,2 |
| Ossidi di zolfo (SOx) | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 40596,9 | 11,8 | |
| Mg/a | RAFFINERIA DI GELA SPA | RAFFINERIA DI GELA SPA | Sicilia | 18183 | 5,3 | 17,1 |
| 166 stabilimenti | RAFFINERIA DI GELA SPA | RAFFINERIA DI GELA SPA | Sicilia | 18183 | 5,3 | |
| Arsenico (As) e composti | ENEL PRODUZIONE SPA | IMPIANTO TERMOELETTRICO DI FUSINA | Veneto | 829,1 | 40,9 | |
| kg/a | ENDESA ITALIA S.P.A. | CENTRALE TERMOELETTRICA DI OSTIGLIA | Lombardia | 144 | 7,1 | 56,2 |
| 22 stabilimenti | ENDESA ITALIA S.P.A. | CENTRALE TERMOELETTRICA DI FIUME SANTO | Sardegna | 125 | 6,2 | |
| Cadmio (Cd) e composti | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 304,7 | 46,6 | |
| kg/a - 10 stabilimenti | PORTOVESME SRL | Stabilimento di Portovesme | Sardegna | 188,2 | 28,8 | 75,4 |
| Cromo (Cr) e composti | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 3155,7 | 17,9 | |
| kg/a | SARAS RAFFINERIE SARDE S.P.A. | Saras Raffinerie Sarde S.P.A. | Sardegna | 1995,7 | 11,3 | |
| 30 stabilimenti | ILSERV S.R.L. | ILSERV S.R.L. | Umbria | 1091,9 | 6,2 | 51,3 |
| | ENDESA ITALIA S.P.A. | CENTRALE TERMOELETTRICA DI MONFALCONE | Friuli Venezia Giulia | 964 | 5,5 | |
| | SARPOM S.P.A. | SARPOM - Raffineria di Treccate | Piemonte | 950 | 5,4 | |
| | BIOSUD S.R.L. | BIOSUD S.R.L. | Puglia | 890 | 5,0 | |
| Rame (Cu) e composti | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 1523,4 | 18,0 | |
| kg/a | ISAB ENERGY S.R.L. | ISAB ENERGY Impianto IGCC | Sicilia | 982 | 11,6 | |
| 24 stabilimenti | ENDESA ITALIA S.P.A. | CENTRALE TERMOELETTRICA DI FIUME SANTO | Sardegna | 868 | 10,3 | 57,7 |
| | ENIPOWER S.P.A. | ENIPOWER S.p.A. STABILIMENTO DI TARANTO | Puglia | 552,7 | 6,5 | |
| | ENI S.P.A. | Raffineria di Venezia | Veneto | 510 | 6,0 | |
| | ENDESA ITALIA S.P.A. | CENTRALE TERMOELETTRICA DI MONFALCONE | Friuli Venezia Giulia | 451 | 5,3 | |
| Mercurio (Hg) e composti | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 1135 | 52,5 | |
| kg/a | SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | SYNDIAL S.p.A. (ex EniChem S.p.A.) - Stabilimento di Priolo | Sicilia | 197 | 9,1 | 68,5 |
| 24 stabilimenti | SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | STABILIMENTO DI PORTO MARGHERA | Veneto | 149,6 | 6,9 | |
| Nichel (Ni) e composti | ERG NUOVE CENTRALI S.P.A. | ERG Nuove Centrali Impianti Nord | Sicilia | 6989,7 | 11,7 | 20,8 |
| kg/a - 66 stabilimenti | ENEL PRODUZIONE SPA | CENTRALE TERMOELETTRICA DI PORTO TOLLE | Veneto | 5419,4 | 9,1 | |
| Piombo (Pb) e composti | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 61114,3 | 73,1 | 73,1 |
| kg/a - 35 stabilimenti | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 13711,3 | 9,9 | |
| Zinco (Zn) e composti | ALFA ACCIAI SPA | ALFA ACCIAI SPA | Lombardia | 8844,8 | 6,4 | 21,6 |
| kg/a | RIVA ACCIAIO S.P.A. | Stabilimento di Leseugno | Piemonte | 7380,9 | 5,3 | |
| 61 stabilimenti | ENEL PRODUZIONE SPA | CENTRALE TERMOELETTRICA Federico II (BR SUD) | Puglia | 844,5 | 19,4 | |
| Selenio (Se) e composti | ENEL PRODUZIONE SPA | Centrale termoelettrica della Spezia | Liguria | 451,5 | 10,4 | 54,3 |
| kg/a | TIRRENO POWER SPA | Centrale termoelettrica di Vado Ligure | Liguria | 386,3 | 8,9 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|-----------------------|----------|-------|------|
| | ENEL PRODUZIONE SPA | CENTRALE TERMOELETTRICA DI GENOVA | Liguria | 348,5 | 8,0 | 54,3 |
| | SAINT GOBAIN VETRI S.P.A. | Stabilimento di Lonigo | Veneto | 331,3 | 7,6 | |
| Dicloroetano-1,2 (DCE) | SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | SYNDIAL SPA STABILIMENTO DI ASSEMINI | Sardegna | 14650 | 44,6 | |
| kg/a | EUROPEAN VINYLIS CORPORATION ITALIA SPA | EVC Italia SpA Stabilimento di Ravenna | Emilia Romagna | 5211 | 15,8 | |
| 7 stabilimenti | SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | STABILIMENTO DI PORTO MARGHERA | Veneto | 4365,9 | 13,3 | 88,6 |
| | EUROPEAN VINYLIS CORPORATION ITALIA SPA | EVC Stabilimento di Porto Torres | Sardegna | 3400 | 10,3 | |
| | EUROPEAN VINYLIS CORPORATION ITALIA SPA | EVC Stabilimento di Porto Marghera | Veneto | 2500 | 7,6 | |
| Diclorometano (DCM) | ANTIBIOTICOS S.P.A. | Stabilimento di Rodano | Lombardia | 82100 | 58,7 | |
| kg/a | GALENTIS S.P.A. | GALENTIS S.P.A. | Veneto | 35838 | 25,6 | 94,2 |
| 6 stabilimenti | ACSDORFAR SPA | AGSD4 Stabilimento n. 4 | Lombardia | 13795 | 9,9 | |
| Diossine e furani (PCDD/F) | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 76,2 | 82,7 | 91 |
| g/a - 7 stabilimenti | RIVA ACCIAIO S.P.A. | Riva Acciaio S.p.A. Stabilimento di Verona | Veneto | 7,6 | 8,3 | |
| Tetracloroetilene (PER) | I.P.R. S.P.A. | I.P.R. SPA | Marche | 49070 | 93,3 | |
| kg/a - 2 stabilimenti | MONDIAL SUOLE SRL | MONDIAL SUOLE SRL | Marche | 3500 | 6,7 | 100 |
| Triclorobenzeni (TCB) | ENIPOWER S.P.A. | EniPower Stabilimento di Ravenna | Emilia Romagna | 91,7 | 100,0 | 100 |
| kg/a - 1 stabilimento | ALCANTARA S.P.A. | ALCANTARA | Umbria | 3450 | 100,0 | 100 |
| Tricloroetilene (TRI) | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 99 | 92,9 | 92,9 |
| kg/a - 1 stabilimento | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 99 | 92,9 | 92,9 |
| Policlorobifenili (PCB) | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 182807,4 | 36,0 | |
| kg/a - 19 stabilimenti | RAFFINERIA DI GELA SPA | RAFFINERIA DI GELA SPA | Sicilia | 31670 | 6,2 | |
| Benzene (C6H6) | ESSO ITALIANA S.R.L. | Raffineria d'Augusta | Sicilia | 30186 | 5,9 | 59,3 |
| kg/a | ENI S.P.A. | RAFFINERIA DI SANNAZZARO DE' BURGONDI | Lombardia | 29018 | 5,7 | |
| 30 stabilimenti | ERG Raffinerie Mediterranee SPA | Erg Raffinerie Mediterranee Raffineria Isab Impianti Nord | Sicilia | 27765 | 5,5 | |
| kg/a | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 25835,1 | 92,0 | 92 |
| Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 25835,1 | 92,0 | 92 |
| kg/a - 7 stabilimenti | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 753,7 | 30,5 | |
| Cloro e composti inorganici | ENDESA ITALIA S.P.A. | CENTRALE TERMOELETTRICA DI MONFALCONE | Friuli Venezia Giulia | 308 | 12,5 | 43 |
| Mg/a - 37 stabilimenti | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 434191,1 | 30,4 | |
| Fluoro e composti inorganici | ENEL PRODUZIONE SPA | CENTRALE TERMOELETTRICA Federico II (BR SUD) | Puglia | 254589,4 | 17,8 | |
| kg/a | ALCOA TRASFORMAZIONI S.R.L. | Alcoa Trasformazioni S.r.l. - Stabilimento di Portovesme | Sardegna | 236137,1 | 16,5 | 82,7 |
| 19 stabilimenti | SUPERBETON SPA | STABILIMENTO DI SUSEGANA | Veneto | 125000 | 8,7 | |
| | ALCOA TRASFORMAZIONI S.R.L. | Alcoa Trasformazioni s.r.l. stabilimento di Fusina (VE) | Veneto | 75906 | 5,3 | |

| | | | | | | |
|---|---|--|------------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------|
| Acido cianidrico kg/a - 3 stabilimenti | DEGUSSA AG ILVA S.P.A. ILVA S.P.A. | Degussa Italia S.p.A. ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Emilia Romagna Puglia Puglia | 7413 3041,7 10327,8 | 69,0 28,3 46,7 | 97,3 46,7 |
| Mg/a - 60 stabilimenti | SUPERBETON SPA | STABILIMENTO DI SUSEGANVA | Veneto | 380 | 10,1 | |
| PM10 | ALCOA TRASFORMAZIONI S.R.L. SARAS RAFFINERIE SARDE S.P.A. ILSERV S.R.L. | Alcoa Trasformazioni S.r.l. - Stabilimento di Portovesme Saras Raffinerie Sarde S.p.A. ILSERV S.R.L. | Sardegna Sardegna Umbria | 300,5 274,7 248,9 | 8,0 7,3 6,6 | 41,8 |
| | ERG NUOVE CENTRALI S.P.A. EDISON | ERG Nuove Centrali impianti Nord CENTRALI TERMoeLETTRICHE DI TARANTO | Sicilia Puglia | 211,7 194,2 | 5,6 5,2 | |

Tabella A2.2. Registro INES: stabilimenti che contribuiscono per oltre il 5% alle emissioni nazionali nelle acque di superficiali (anno di riferimento 2004)

| Sostanza / UM / n° stabilimenti | Stabilimenti | Regione | Emissione | % su TOT |
|----------------------------------|---|-----------------------|-----------|----------|
| Aceto | ILVA S.P.A. ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 2153,6 | 25,6 |
| Mg/a | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.P.A. SOLVAY CHIMICA ITALIA S.p.A. | Puglia | 2153,6 | 25,6 |
| 40 stabilimenti | THYSSENKRUPP ACCIAI SPECIALI TERNI THYSSENKRUPP ACCIAI SPECIALI TERNI S.P.A. SPA CON UNICO SOCIO stabilimento di Terni | Toscana | 451 | 5,4 |
| | AGROLINZ MELAMINI ITALIA SRL Stabilimento di Castelanza | Umbria | 655,8 | 7,8 |
| Fosforo | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.P.A. | Lombardia | 514,3 | 6,1 |
| kg/a | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.P.A. | Toscana | 32750 | 6,1 |
| 33 stabilimenti | LONZA S.P.A. Stabilimento di Scanzorosciate | Lombardia | 47724,5 | 8,9 |
| | TESA PIACENZA S.P.A. TESA PIACENZA SPA | Emilia Romagna | 34315 | 6,4 |
| | INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA Impianto Biologico Consortile di Priolo I.A.S. Spa | Sicilia | 47232,4 | 8,8 |
| | AGSM VERONA S.P.A. Depuratore Città di Verona | Veneto | 33844,3 | 6,3 |
| | AZIENDA ENERGETICA MUNICIPALE S.P.A. depuratore acque reflue urbane di Cremona | Lombardia | 35000 | 6,5 |
| Arsenico (As) e composti kg/a | ILVA S.P.A. ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 1087,1 | 26,4 |
| | RAFFINERIA DI GELA SPA RAFFINERIA DI GELA SPA | Sicilia | 277 | 6,7 |
| 26 stabilimenti | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.P.A. SOLVAY CHIMICA ITALIA S.p.A. | Toscana | 1130 | 27,5 |
| | SARAS RAFFINERIE SARDE S.P.A. Saras Raffinerie Sarde S.p.A. | Sardegna | 281,4 | 6,8 |
| | AMGA AZIENDA MULTI SERVIZI SPA IMPIANTO DI DEPURAZIONE LIQUAMI FOGNARI CITTÀ DI UDINE | Friuli Venezia Giulia | 238,8 | 5,8 |
| | AZIENDA ENERGETICA MUNICIPALE S.P.A. depuratore acque reflue urbane di Cremona | Lombardia | 301 | 7,3 |
| Cadmio (Cd) e composti kg/a | ILVA S.P.A. ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 383,7 | 16,3 |
| | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.P.A. | Toscana | 121 | 5,1 |
| | | | | 69,3 |

| | | | | | |
|--------------------------|------------------------------------|--|-----------------------|---------|------|
| 34 stabilimenti | GRUPPO LUCCHINI ILVA S.P.A. | Elettra GLT S.p.A. - Centrale di Servola | Friuli Venezia Giulia | 180 | 7,6 |
| | HERA SPA | IMPIANTO BIOLOGICO (DEPURATORE) RAVENNA CITTA' | Liguria | 788,4 | 33,5 |
| Cromo (Cr) e composti | ILVA S.P.A. | IMPIANTO BIOLOGICO (DEPURATORE) RAVENNA CITTA' | Emilia Romagna | 159,7 | 6,8 |
| kg/a | RAFFINERIA DI GELA SPA | RAFFINERIA DI GELA SPA | Puglia | 26202 | 44,8 |
| 40 stabilimenti | ACQUE DEL CHIAMPO S.P.A. | IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI ARZIGNANO | Sicilia | 3293 | 5,6 |
| | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.P.A. | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.p.A. | Veneto | 4877,5 | 8,3 |
| | GRUPPO LUCCHINI | Elettra GLT S.p.A. - Centrale di Servola | Toscana | 4040 | 6,9 |
| | ELIDRA MULTITILITY SPA | IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI MONTEBELLO VICENTINO | Friuli Venezia Giulia | 4498,8 | 7,7 |
| Rame (Cu) e composti | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Veneto | 3442,6 | 5,9 |
| kg/a | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.P.A. | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.p.A. | Puglia | 12193,9 | 41,5 |
| 44 stabilimenti | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. STABILIMENTO DI GENOVA CORNIGLIANO | Toscana | 3230 | 11,0 |
| | HERA SPA | IMPIANTO BIOLOGICO (DEPURATORE) RAVENNA CITTA' | Liguria | 4204,1 | 14,3 |
| | GRUPPO LUCCHINI | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Emilia Romagna | 2222,5 | 7,6 |
| Mercurio (Hg) e composti | GRUPPO LUCCHINI | Elettra GLT S.p.A. - Centrale di Servola | Puglia | 639,5 | 45,6 |
| kg/a | AGSM VERONA S.P.A. | Depuratore Città di Verona | Friuli Venezia Giulia | 449,9 | 32,1 |
| 26 stabilimenti | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Veneto | 92 | 6,6 |
| Nichel (Ni) e composti | RENO DE MEDICI SPA | Stabilimento di Ovaro | Puglia | 4381,8 | 9,1 |
| kg/a | THYSSENKRUPP ACCIAI SPECIALI TERNI | THYSSENKRUPP ACCIAI SPECIALI TERNI S.P.A. | Friuli Venezia Giulia | 2523,5 | 5,3 |
| 73 stabilimenti | SPA CON UNICO SOCIO | stabilimento di Terni | Umbria | 7424,2 | 15,5 |
| | GRUPPO LUCCHINI | Elettra GLT S.p.A. - Centrale di Servola | Friuli Venezia Giulia | 4498,8 | 9,4 |
| | AGSM VERONA S.P.A. | Depuratore Città di Verona | Valle d'Aosta | 3217,5 | 6,7 |
| | ISAB ENERGY S.R.L. | ISAB ENERGY Impianto IGCC | Veneto | 5914,5 | 12,3 |
| | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Sicilia | 5989,7 | 12,5 |
| Piombo (Pb) e composti | RAFFINERIA DI GELA SPA | RAFFINERIA DI GELA SPA | Puglia | 4090 | 19,6 |
| kg/a | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.P.A. | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.p.A. | Sicilia | 5943 | 28,4 |
| 49 stabilimenti | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Toscana | 5860 | 27,1 |
| | RAFFINERIA DI GELA SPA | RAFFINERIA DI GELA SPA | Puglia | 57855,4 | 29,0 |
| Zinco (Zn) e composti | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Sicilia | 68859 | 33,5 |
| kg/a | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.P.A. | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.p.A. | Toscana | 10510 | 5,3 |
| 71 stabilimenti | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. STABILIMENTO DI GENOVA CORNIGLIANO | Liguria | 14939,2 | 7,5 |
| | DOW POLIURETANI ITALIA SRL | IMPIANTO DI TOLUENI/SOCIAMATO | Veneto | 53 | 6,5 |
| Dicloroetano-1,2 (DCE) | MARGHERA SERVIZI INDUSTRIALI SRL | Stabilimento di Porto Marghera | Veneto | 111,6 | 13,6 |
| kg/a | ECOLOGIA AMBIENTE SRL | CENTRO ECOLOGICO | Emilia Romagna | 616 | 75,1 |
| 6 stabilimenti | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|--|-----------------------|---------|-------|
| Diclorometano (DCM) | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.P.A. | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.P.A. | Toscana | 100 | 18,5 |
| kg/a | SANDOZ INDUSTRIAL PRODUCTS S.P.A. | SANDOZ INDUSTRIAL PRODUCTS S.P.A. | Trentino Alto Adige | 31 | 5,7 |
| 4 stabilimenti | SOLVAY SOLEXIS S.P.A. | SOLVAY SOLEXIS S.P.A. - STABILIMENTO DI BUSSI | Abruzzo | 333 | 72,6 |
| Cloroalcari (C10-13) | ECOLOGIA AMBIENTE SRL | CENTRO ECOLOGICO | Emilia Romagna | 7,8 | 100,0 |
| kg/a - 1 stabilimento | | | | | 100 |
| Esaclorobenzene (HCB) | SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | STABILIMENTO DI PORTO MARGHERA | Veneto | 3,7 | 71,2 |
| kg/a - 2 stabilimenti | ECOLOGIA AMBIENTE SRL | CENTRO ECOLOGICO | Emilia Romagna | 1,5 | 28,8 |
| Esaclorobutadiene (HCBd) | MARGHERA SERVIZI INDUSTRIALI SRL | Stabilimento di Porto Marghera | Veneto | 6,2 | 80,5 |
| kg/a | ECOLOGIA AMBIENTE SRL | CENTRO ECOLOGICO | Emilia Romagna | 1,5 | 19,5 |
| 2 stabilimenti | MARGHERA SERVIZI INDUSTRIALI SRL | Stabilimento di Porto Marghera | Veneto | 6,2 | 80,5 |
| | ECOLOGIA AMBIENTE SRL | CENTRO ECOLOGICO | Emilia Romagna | 1,5 | 19,5 |
| Esaclorocicloossano (HCH) | ECOLOGIA AMBIENTE SRL | CENTRO ECOLOGICO | Emilia Romagna | 1,5 | 100,0 |
| kg/a - 1 stabilimento | | | | | 100 |
| Pentaclorobenzene | SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | STABILIMENTO DI PORTO MARGHERA | Veneto | 14,3 | 29,0 |
| kg/a | RAFFINERIA DI GELA SPA | RAFFINERIA DI GELA SPA | Sicilia | 24,6 | 49,9 |
| 6 stabilimenti | MARGHERA SERVIZI INDUSTRIALI SRL | Stabilimento di Porto Marghera | Veneto | 6,2 | 12,6 |
| Composti organici alogenati | CARTIERE BURGO S.P.A. | CARTIERE BURGO SPA | Friuli Venezia Giulia | 1,1 | 100,0 |
| kg/a - 1 stabilimento | | | | | 100 |
| Benzene, toluene, etilbenzene, xileni (BTX) | SARAS RAFFINERIE SARDE S.P.A. | Saras Raffinerie Sarde S.P.A. | Sardegna | 506,9 | 15,4 |
| kg/a | LONZA S.P.A. | Stabilimento di Scanzosiccate | Lombardia | 1022,7 | 31,0 |
| 8 stabilimenti | GRUPPO LUCCHINI | Elettra GLT S.p.A. - Centrale di Servola | Friuli Venezia Giulia | 449,9 | 13,6 |
| | INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA | Impianto Biologico Consortile di Priolo I.A.S. SpA | Sicilia | 568,5 | 17,2 |
| | POLIMERI EUROPA SPA | Stabilimento di Pto Marghera | Veneto | 173,3 | 5,3 |
| | SARPOM S.P.A. | SARPOM - Raffineria di Trecate | Piemonte | 300 | 9,1 |
| | MARGHERA SERVIZI INDUSTRIALI SRL | Stabilimento di Porto Marghera | Veneto | 271,6 | 8,2 |
| Idrocarburi poliaromatici (IPA) | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 2560,7 | 74,3 |
| kg/a | GRUPPO LUCCHINI | Elettra GLT S.p.A. - Centrale di Servola | Friuli Venezia Giulia | 449,9 | 13,0 |
| 9 stabilimenti | SERVOLA S.R.L. | SERVOLA S.r.l. - Stabilimento di Trieste | Friuli Venezia Giulia | 184,8 | 5,4 |
| Fenoli | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. Stabilimento di Taranto | Puglia | 15154,8 | 89,8 |
| kg/a - 34 stabilimenti | ECOLOGIA AMBIENTE SRL | CENTRO ECOLOGICO | Emilia Romagna | 1702,1 | 7,8 |
| | MARZOTTO S.P.A. | Stabilimento Marzotto Spa Schio | Veneto | 98,8 | 6,3 |
| Nonilfenolo | MARCEGAGLIA S.P.A. | MARCEGAGLIA SPA | Lombardia | 1047 | 66,8 |
| kg/a | MARCEGAGLIA S.P.A. | MARCEGAGLIA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | 337 | 21,5 |
| 11 stabilimenti | ILVA S.P.A. | ILVA S.P.A. STABILIMENTO DI GENOVA CORNIGLIANO | Liguria | 4339,4 | 21,6 |
| Carbonio organico totale | | | | | 33,2 |

| | | | | | |
|-----------------------|--|----------|---------|------|------|
| Mg/a | CARTIERA DI CADIDAVID Srl | Veneto | 2334,2 | 11,6 | 33,2 |
| 76 stabilimenti | in amministrazione controllata | | | | |
| Cloruri | SOLVAY CHIMICA ITALIA S.P.A. | Toscana | 939000 | 67,4 | |
| Mg/a | ALCOA TRASFORMAZIONI S.R.L. | Veneto | 135706 | 9,7 | 83 |
| 28 stabilimenti | Impianto Biologico Consortile di Priolo I.A.S. SPA | Sicilia | 81939,3 | 5,9 | |
| Cloruri | ILVA S.P.A. | Puglia | 31974 | 83,6 | 95,2 |
| kg/a - 9 stabilimenti | ISAB ENERGY Impianto IGCC | Sicilia | 4443,4 | 11,6 | |
| Fluoruri | ST MICROELECTRONICS | Sicilia | 25497 | 6,4 | |
| kg/a | Solvay Solexis S.p.A. | Piemonte | 39202 | 9,9 | |
| 31 stabilimenti | THYSSENKRUPP ACCIAI SPECIALI TERNI | | | | |
| | stabilimento di Terni | Umbria | 103719 | 26,2 | 56,5 |
| | SPA CON UNICO SOCIO | | | | |
| | THYSSENKRUPP ACCIAI SPECIALI TERNI SPA CON UNICO SOCIO | | | | |
| | SPA CON UNICO SOCIO | Piemonte | 20561 | 5,2 | |
| | ERG NUOVE CENTRALI S.P.A. | Sicilia | 35005 | 8,8 | |

Tabella A2.3. Registro INES: stabilimenti che contribuiscono per oltre il 5% alle emissioni nazionali nei reflui inviati a trattamento di depurazione esterna (anno di riferimento 2004).

| Sostanza / UM / n° stabilimenti | Stabilimenti | Regione | Emissione | % su TOT |
|---------------------------------|--|---------------------|-----------|----------|
| Azoto | SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | Veneto | 178,7 | 7,5 |
| Mg/a | AMMAT S.P.A. - AZIENDA MULTISERVIZI IGIENE | | | |
| 20 stabilimenti | AMBIENTALE TORINO S.P.A. | Piemonte | 466,9 | 19,5 |
| | 3V SIGMA SPA | Lombardia | 125,3 | 5,2 |
| | META S.P.A. | Emilia Romagna | 120,1 | 5,0 |
| | ACQUE DEL CHIAMPO S.P.A. | Veneto | 142 | 5,9 |
| | YARA | Emilia Romagna | 172,7 | 7,2 |
| | MONTEFIBRE S.P.A. | Veneto | 218,2 | 9,1 |
| Fosforo | POLIMERI EUROPA SPA | Emilia Romagna | 8370 | 6,0 |
| kg/a | BIRRA FORST S.P.A. | Trentino Alto Adige | 14848 | 10,7 |
| 15 stabilimenti | ANTIBIOTICOS S.P.A. | Piemonte | 10095 | 7,3 |
| | Stabilimento di Settimo Torinese | | | |
| | ANTIBIOTICOS S.P.A. | Lombardia | 9178,3 | 6,6 |
| | Stabilimento di Rodano | | | |
| | IVECO S.p.A. | Lombardia | 11841,6 | 8,5 |
| | Stabilimento di brescia | | | |
| | CAVIRO SOC. COOP. AGRICOLA | Emilia Romagna | 7074 | 5,1 |
| | Stabilimento di Faenza | | | |

| | | | | |
|---|---|---------------------|--------|------|
| TECNOCASIC | Piattaforma integrata di smaltimento rifiuti | Sardegna | 7132,6 | 5,1 |
| SEDAMYL SPA | SEDAMYL S.p.A. | Piemonte | 24455 | 17,6 |
| Sant'Angelo Coop. Agr. fra Allevatori | SANT'ANGELO COOP. AGR. fra ALLEVATORI | Emilia Romagna | 7000 | 5,0 |
| CARAVAGGIO LATTE SRL | CARAVAGGIO LATTE SRL | Lombardia | 19265 | 13,9 |
| MA.GE.IMA. SOC. COOP. A R.L. | macello san zaccaria | Emilia Romagna | 7126 | 5,1 |
| POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERI EUROPA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | 306,4 | 39,4 |
| AMBIENTE S.P.A. | Stabilimento di Ferrara | Emilia Romagna | 83 | 10,7 |
| DANONE S.P.A. | Stabilimento di Casale Cremasco | Lombardia | 228 | 29,3 |
| COMPRESORIO DELLA VALLE DI SOLE | discarica ex Cave di Ghiaccia | Trentino Alto Adige | 82 | 10,5 |
| POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERI EUROPA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | 23,9 | 14,3 |
| PORTOVESME SRL | Stabilimento di Portovesme | Sardegna | 56,2 | 33,6 |
| SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | SYNDIAL SPA STABILIMENTO DI ASSEMINI | Sardegna | 10 | 6,0 |
| DANONE S.P.A. | Stabilimento di Casale Cremasco | Lombardia | 23 | 13,8 |
| ANTIBIOTICOS S.P.A. | Stabilimento di Rodano | Lombardia | 11,8 | 7,1 |
| SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | Stabilimento di Porto Torres | Sardegna | 17,3 | 10,3 |
| CONCERIA MASTROTTO SPA | DIVISIONE MASTROTTO | Veneto | 10500 | 15,7 |
| SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | Stabilimento di Porto Torres | Sardegna | 4325 | 6,5 |
| RINO MASTROTTO GROUP | RINO MASTROTTO GROUP S.p.A. - Divisione CALBE | Veneto | 49313 | 73,7 |
| POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERI EUROPA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | 207,3 | 10,5 |
| AMBIENTE S.P.A. | Stabilimento di Ferrara | Emilia Romagna | 226 | 11,5 |
| DANONE S.P.A. | Stabilimento di Casale Cremasco | Lombardia | 114 | 5,8 |
| EUROPEAN VINYL CORPORATION ITALIA SPA | EVC Stabilimento di Porto Torres | Sardegna | 643 | 32,6 |
| SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | Stabilimento di Porto Torres | Sardegna | 154,3 | 7,8 |
| COMPRESORIO DELLA VALLE DI SOLE | discarica ex Cave di Ghiaccia | Trentino Alto Adige | 122,6 | 6,2 |
| MA.GE.IMA. SOC. COOP. A R.L. | macello san zaccaria | Emilia Romagna | 110 | 5,6 |
| POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERI EUROPA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | 19,3 | 66,3 |
| AMBIENTE S.P.A. | Stabilimento di Ferrara | Emilia Romagna | 2 | 6,9 |
| DANONE S.P.A. | Stabilimento di Casale Cremasco | Lombardia | 2 | 6,9 |
| TECNOCASIC | Piattaforma integrata di smaltimento rifiuti | Sardegna | 1,9 | 6,5 |
| POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERI EUROPA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | 417,7 | 8,5 |
| SERVIZI INDUSTRIALI S.R.L. | Piattaforma di trattamento rifiuti pericolosi e non pericolosi di origine industriale | Piemonte | 756 | 15,4 |
| SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | Stabilimento di Porto Torres | Sardegna | 1730 | 35,2 |
| POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERI EUROPA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | 172,8 | 9,2 |
| | | | | 76,2 |

| | | | | | |
|---|---|---|-----------------------|---------|-------|
| kg/a | PORTOVESME SRL | Stabilimento di Portovesme | Sardegna | 376,5 | 20,0 |
| 19 stabilimenti | AMBIENTE S.P.A. | Stabilimento di Ferrara | Emilia Romagna | 103 | 5,5 |
| | DANDONE S.P.A. | Stabilimento di Casale Cremasco | Lombardia | 114 | 6,1 |
| | SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | Stabilimento di Porto Torres | Sardegna | 173 | 9,2 |
| | TECNOCASIC | Piattaforma integrata di smaltimento rifiuti | Sardegna | 327,9 | 17,4 |
| | TESSITURA DI ROBECCETTO CANDIANI SPA | TESSITURA DI ROBECCETTO CANDIANI SPA | Lombardia | 165 | 8,8 |
| Zinco (Zn) e composti | POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERI EUROPA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | 1359 | 5,3 |
| kg/a | FLEXSYS N.V. BRUXELLES | FLEXSYS SPA Stabilimento di Termoli | Molise | 6830 | 26,5 |
| 30 stabilimenti | GREAT LAKES CHEMICAL CORPORATION | Great Lakes Ravenna | Emilia Romagna | 3367 | 13,1 |
| | MANUFACTURING ITALY | | | | 68 |
| | TECNOCASIC | Piattaforma integrata di smaltimento rifiuti | Sardegna | 3097,6 | 12,0 |
| | BEMBERGCELL SPA | BEMBERGCELL SPA | Lazio | 1581 | 6,1 |
| Dicloroetano-1,2 (DCE) | POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERI EUROPA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | 1662,8 | 80,2 |
| kg/a | EUROPEAN VINYL CORPORATION ITALIA SPA | EVC Italia SpA Stabilimento di Ravenna | Emilia Romagna | 110 | 5,3 |
| 5 stabilimenti | EUROPEAN VINYL CORPORATION ITALIA SPA | EVC Stabilimento di Porto Torres | Sardegna | 222 | 10,7 |
| Diclorometano (DCM) | ACSDORFAR SPA | ACSD4 Stabilimento n. 4 | Lombardia | 197,1 | 56,8 |
| kg/a | ANTIBIOTICOS S.P.A. | Stabilimento di Rodano | Lombardia | 84,1 | 24,3 |
| 3 stabilimenti | ENDURA S.P.A. | ENDURA S.P.A. | Emilia Romagna | 65,6 | 18,9 |
| Cloroalcani (C10-13) | CAFFARO Srl | STABILIMENTO DI TORVISCOSA | Friuli Venezia Giulia | 1,4 | 100,0 |
| kg/a - 1 stabilimento | AMBIENTE S.P.A. | Stabilimento di Ferrara | Emilia Romagna | 3 | 100,0 |
| Esaclorobutadiene (HCBD) | SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | STABILIMENTO DI PORTO MARGHERA | Veneto | 0,3 | 50,0 |
| kg/a - 1 stabilimento | FRULLO ENERGIA AMBIENTE F.E.A. S.R.L. | Impianti Termovalorizzazione Rifiuti | Emilia Romagna | 0,3 | 50,0 |
| Pentaclorobenzene | POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERI EUROPA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | 3058 | 55,1 |
| kg/a - 2 stabilimenti | CARTIERE BURGO S.P.A. | CARTIERE BURGO SPA | Friuli Venezia Giulia | 1431 | 25,8 |
| Composti organici alogenati | EUROPEAN VINYL CORPORATION ITALIA SPA | EVC Stabilimento di Porto Torres | Sardegna | 1058 | 19,1 |
| kg/a | POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERI EUROPA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | 12439,9 | 7,9 |
| 3 stabilimenti | POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERIEUROPA S.p.A. - STABILIMENTO DI GELA | Sicilia | 95820 | 61,2 |
| Benzene, toluene, etilbenzene, xileni (BTX) | POLIMERI EUROPA SPA | Stabilimento di Pto Marghera | Veneto | 37991 | 24,3 |
| kg/a | IVECO S.P.A. | IVECO S.p.A. Stabilimento di brescia | Lombardia | 118,3 | 100,0 |
| 10 stabilimenti | BORREGAARD ITALIA S.P.A. | Borregard Italia S.p.A. Ravenna | Emilia Romagna | 14770 | 9,9 |
| Composti organostannici | POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERIEUROPA S.p.A. - STABILIMENTO DI GELA | Sicilia | 11220 | 7,5 |
| kg/a - 1 stabilimento | | | | | 97,5 |
| Fenoli | | | | | |
| kg/a | | | | | |

| | | | | | | |
|--------------------------|---|---|-----------------------|----------|------|------|
| 18 stabilimenti | ARKEMA S.r.l. | Stabilimento di Spinetta Marengo | Piemonte | 8119,1 | 5,4 | 97,5 |
| | SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | Stabilimento di Porto Torres | Sardegna | 1.1184,1 | 74,7 | |
| Nonifenolo | MARZOTTO S.P.A. | Stabilimento Marzotto Spa Piovene Rocchette | Veneto | 27435 | 62,8 | 93,6 |
| kg/a 9 stabilimenti | MARZOTTO S.P.A. | Stabilimento Marzotto Spa Valdagno | Veneto | 1.3467,2 | 30,8 | |
| Carbonio organico totale | SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | Stabilimento di Porto Torres | Sardegna | 1917,3 | 6,7 | |
| Mg/a | ENDURA S.P.A. | ENDURA S.P.A. | Emilia Romagna | 4596,5 | 16,0 | 37,9 |
| 80 stabilimenti | Equipolymers srl | Stabilimento di Ottana | Sardegna | 1981 | 6,9 | |
| | MA.GE.IMA. SOC. COOP. A R.L. | macello san zaccaria | Emilia Romagna | 2086,2 | 7,3 | |
| Cloruri | SYNDIAL S.p.A. - Attività diversificate | STABILIMENTO DI PORTO MARGHERA | Veneto | 6357,9 | 16,2 | |
| Mg/a | POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERI EUROPA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | 5500 | 14,0 | |
| 8 stabilimenti | CAFFARO Srl | STABILIMENTO DI TORVISCOSA | Friuli Venezia Giulia | 3171 | 8,1 | 96,7 |
| | 3V SIGMA SPA | 3V SIGMA SPA | Lombardia | 2750 | 7,0 | |
| | AMBIENTE S.P.A. | Stabilimento di Ferrara | Emilia Romagna | 4374,7 | 11,2 | |
| | ENDURA S.P.A. | ENDURA S.P.A. | Emilia Romagna | 15759 | 40,2 | |
| Cianuri | SERVIZI INDUSTRIALI S.R.L. | Piattaforma di trattamento rifiuti pericolosi e non pericolosi di origine industriale | Piemonte | 576,8 | 15,2 | 100 |
| kg/a | MONTEFIBRE S.P.A. | MONTEFIBRE S.p.A. - Stabilimento di Porto Marghera | Veneto | 3224 | 84,8 | |
| 2 stabilimenti | MEMC ELECTRONIC MATERIALS S.P.A. | MEMC ELECTRONIC MATERIALS - STABILIMENTO DI MERANO | Trentino Alto Adige | 4854 | 14,8 | |
| Fluoruri | POLIMERI EUROPA SPA | POLIMERI EUROPA SPA - STABILIMENTO DI RAVENNA | Emilia Romagna | 2363,1 | 7,2 | |
| kg/a | AMBIENTE S.P.A. | Stabilimento di Ferrara | Emilia Romagna | 2658,6 | 8,1 | 99,4 |
| 8 stabilimenti | SOLVAY SOLEXIS S.P.A. | SOLVAY SOLEXIS SPA - STABILIMENTO DI PORTO MARGHERA | Veneto | 14290 | 43,5 | |
| | FLUORSID S.P.A. | FLUORSID SPA | Sardegna | 4260 | 13,0 | |
| | UNIPROJECT S.R.L. | Uniproject s.r.l. | Marche | 4200 | 12,8 | |

APPENDICE 3

Tabella A3.1. Nomenclatura degli inquinanti (inclusi i gas ad effetto serra) utilizzata nel presente rapporto

| Classi Sostanze | Formula/Acronimo | Aria | Acqua |
|---|-------------------------------|------|-------|
| Nutrienti | | | |
| Azoto | N | | X |
| Fosforo | P | | X |
| Carbonio Organico Totale | TOC | | X |
| Gas serra | | | |
| Anidride carbonica | CO ₂ | X | |
| Metano | CH ₄ | X | |
| Esafioruro di zolfo | SF ₆ | X | |
| Polifluorocarburi | PFC | X | |
| Idrofluorocarburi | HFC | X | |
| Protossido di azoto | N ₂ O | X | |
| Sostanze acidificanti | | | |
| Ossidi di azoto | NO _x | X | |
| Ossidi di zolfo | SO _x | X | |
| Ammoniaca | NH ₃ | X | |
| Precursori dell'ozono troposferico | | | |
| Ossidi di azoto | NO _x | X | |
| Ossido di carbonio | CO | X | |
| Composti organici volatili non metanici | NMVOC | X | |
| Metalli | | | |
| Arsenico e composti | As | X | X |
| Cadmio e composti | Cd | X | X |
| Cromo e composti | Cr | X | X |
| Rame e composti | Cu | X | X |
| Mercurio e composti | Hg | X | X |
| Nichel e composti | Ni | X | X |
| Piombo e composti | Pb | X | X |
| Zinco e composti | Zn | X | X |
| Selenio e composti | Se | X | X |
| Sostanze organiche clorate | | | |
| Dicloroetano-1,2 | DCE | X | X |
| Diclorometano | DCM | X | X |
| Cloroalcani | C10-C13 | | X |
| Esaclobenzene | HCB | X | X |
| Esaclobutadiene | HCBd | | X |
| Esaclocicloesano | HCH | X | X |
| Composti organici alogenati | AOX | | X |
| Pentaclorofenolo | - | X | |
| Tetracloroetilene | PER | X | |
| Tetraclorometano | TCM | X | |
| Triclorobenzeni | TCB | X | |
| Tricloroetano | TCE | X | |
| Tricloroetilene | TRI | X | |
| Triclorometano | - | X | |
| Policlorodibenzodiossine+Policlorodibenzofurani | PCDD/F | X | |
| Policlorobifenili | PCB | X | |
| Pentaclorobenzene | - | | X |
| Altri composti organici | | | |
| Benzene | C ₆ H ₆ | X | |
| Benzene, Toluene, Etilbenzeni e Xileni | BTEX | | X |
| Difeniletero bromato | - | | X |

segue - Tabella A3.1. Nomenclatura degli inquinanti (inclusi i gas ad effetto serra) utilizzata nel presente rapporto

| Classi Sostanze | Formula/Acronimo | Aria | Acqua |
|--|-------------------------|-------------|--------------|
| Composti organostannici | - | | X |
| Idrocarburi Policiclici Aromatici | IPA | X | X |
| Fenoli | - | | X |
| Nonilfenolo | - | | X |
| Composti inorganici gassosi | | | |
| Cloro e composti inorganici | Cl | X | |
| Fluoro e composti inorganici | F | X | |
| Acido cianidrico | HCN | X | |
| Altri composti | | | |
| Cloruri | Cl | | X |
| Fluoruri | F | | X |
| Cianuri | CN | | X |
| Particolato | | | |
| Materiale Particolato | PM | X | |
| Materiale particolato di dimensioni <10µm PM10 | | | X |

APPENDICE 4

Tabella A4.1. Inquinanti e gas serra dei registri INES/EPEC, principali caratteristiche tossicologiche, riferimenti normativi internazionali che forniscono per le sostanze riportate un inquadramento in materia ambientale.

| Classi Sostanze | Caratteristiche Tossicologiche ¹ | Riferimenti di legislazione internazionale ambientale |
|---|---|---|
| Nutrienti | | |
| Azoto | Irritante | - |
| Fosforo | Irritante | Convenzione di Basilea ² |
| Carbonio Organico Totale | Irritante | - |
| Gas serra | | |
| Anidride carbonica | Vertigine, Mal di testa, Pressione sanguigna elevata, Tachicardia | Protocollo di Kyoto ³ |
| Metano | Infiammabile, Esplosivo, Soffocamento | Protocollo di Kyoto |
| Esafioruro di zolfo | Tossico, Irritante | Protocollo di Kyoto |
| Poli fluorocarburi | Irritante | Protocollo di Kyoto |
| Idrofluorocarburi | Irritante | Protocollo di Kyoto |
| Protossido di azoto | Tossico, Irritante, Euforia, sonnolenza, stato di incoscienza | Protocollo di Kyoto |
| Sostanze acidificanti | | |
| Ossidi di azoto | Tossico, Irritante | Protocollo di Goteborg ⁴ |
| Ossidi di zolfo | Irritante / | Protocollo di Goteborg |
| Ammoniaca | Infiammabile, tossico, provoca ustioni | Protocollo di Goteborg |
| Precursori dell'ozono troposferico | | |
| Ossidi di azoto | Tossico, Irritante | Protocollo di Goteborg |
| Ossido di carbonio | Infiammabile, Esplosivo, Tossico | - |

¹ Le informazioni sulle caratteristiche tossicologiche sono state tratte dalle schede di sicurezza predisposte dall'ISS e reperibili presso <http://dept.bio.unipd.it/~maurizio/cancero-geni/schedeonline.html>

² Convenzione di Basilea del 22 marzo 1989 sul controllo dei movimenti oltre frontiera di rifiuti pericolosi e sulla loro eliminazione

³ Protocollo di Kyoto della Convenzione sui Cambiamenti climatici, Kyoto, dicembre 1997

⁴ Protocollo della Convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero per l'abbattimento dell'acidificazione, dell'eutrofizzazione e dell'ozono troposferico, 1999

| Composti organici volatili non metanici | - | Protocollo di Göteborg |
|---|---|---|
| Metalli | | |
| Arsenico e composti | Tossico, Irritante, Cancerogeno | Convenzione di Basilea; Protocollo UN-ECE sui Metalli Pesanti ⁵ |
| Cadmio e composti | Infiammabile, Tossico, Irritante, Cancerogeno sospetto per l'uomo | Convenzione di Basilea; Protocollo UN-ECE sui Metalli Pesanti; OSPAR |
| Cromo e composti (*) | Combustibile, Tossico, Irritante | - |
| Rame e composti | Tossico, Irritante | Convenzione di Basilea; Protocollo UN-ECE sui Metalli Pesanti |
| Mercurio e composti | Tossico, Irritante | Convenzione di Basilea; Protocollo UN-ECE sui Metalli Pesanti; OSPAR ⁶ |
| Nichel e composti | Tossico, Irritante, Esplosivo | Protocollo UN-ECE sui Metalli Pesanti |
| Piombo e composti | Tossico, Esplosivo, Cancerogeno, Mutageno | Convenzione di Basilea; Protocollo UN-ECE sui Metalli Pesanti; OSPAR |
| Zinco e composti | Tossico, Irritante | Convenzione di Basilea; Protocollo UN-ECE sui Metalli Pesanti |
| Selenio e composti | Tossico, Irritante | Convenzione di Basilea; Protocollo UN-ECE sui Metalli Pesanti |
| Sostanze organiche clorate | | |
| 1,2-Dicloroetano | Infiammabile, Tossico, Irritante, Cancerogeno sospetto per l'uomo | - |
| Diclorometano | Combustibile, Tossico, Irritante, Cancerogeno sospetto | - |
| Cloroalcani | Irritante | OSPAR |
| Esaclorobenzene | Combustibile, Tossico, Irritante, Cancerogeno sospetto per l'uomo | Protocollo UN-ECE sulle sostanze organiche persistenti ("POPs") ⁷ |
| Esaclorobutadiene | Combustibile, Tossico, Irritante | - |
| Esaclorocicloesano | Tossico, Irritante, Cancerogeno sospetto per l'uomo | Protocollo UN-ECE sulle sostanze organiche persistenti ("POPs"); OSPAR |
| Composti organici alogenati | Irritante | Convenzione di Basilea |
| Pentaclorofenolo | Irritante, Cancerogeno, Cancerogeno sospetto per l'uomo | OSPAR |
| Tetracloroetilene | Tossico, Irritante, Cancerogeno, Cancerogeno sospetto per l'uomo | - |
| Tetraclorometano | Tossico, Irritante, Cancerogeno sospetto per l'uomo | - |
| Triclorobenzeni | Tossico, Irritante | OSPAR |
| Tricloroetano | Tossico, Irritante | - |
| Tricloroetilene | Tossico, Irritante, Cancerogeno sospetto per l'uomo | - |
| Triclorometano | Irritante, Cancerogeno sospetto per l'uomo | - |

⁵ Protocollo della Convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero sui metalli pesanti, 1998

⁶ Convenzione per la protezione dell'ambiente marino dell'Atlantico Nord orientale (Convenzione OSPAR), 22 settembre 1992

⁷ Protocollo della Convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero sulle sostanze organiche persistenti ("POPs"), 1998

| | | |
|--|---|---|
| Policlorodibenzodiossine + | | |
| Policlorodibenzofurani | Irritante | Protocollo UN-ECE sulle sostanze organiche persistenti ("POPs"); Convenzione di Basilea; OSPAR |
| Policlorobifenili | Irritante | Protocollo UN-ECE sulle sostanze organiche persistenti ("POPs"); OSPAR |
| Pentaclorobenzene | Tossico, Irritante | Elenco sostanze prioritarie UE ⁸ |
| Altri composti organici | | |
| Benzene | Infiammabile, Esplosivo, Tossico, Irritante, Cancerogeno per l'uomo | - |
| Benzene, Toluene, Etilbenzeni e Xileni | - | - |
| Difenil etero bromato | Irritante / | OSPAR |
| Composti organostannici | Irritante / | OSPAR |
| Idrocarburi Policiclici Aromatici | Irritante / | OSPAR |
| Fenoli | Tossico, Irritante | Convenzione di Basilea |
| Nonilfenolo | Tossico, Irritante | OSPAR |
| Composti inorganici gassosi | | |
| Cloro e composti inorganici | Irritante | Convenzione di Basilea |
| Fluoro e composti inorganici | Irritante | - |
| Acido cianidrico | Tossico, Irritante | - |
| Altri composti | | |
| Cloruri | Tossico, Irritante | - |
| Fluoruri | Tossico, Irritante | - |
| Cianuri | Tossico, Irritante | Convenzione di Basilea |
| Particolato | | |
| PM | Irritante | - |
| PM10 | Irritante | - |

⁸ Decisione n. 2455/2001/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 novembre 2001, relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE

2. LO STATO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

2.1 L'INQUINAMENTO DELL'ARIA NELLE CITTA'

N. DI CARLO, F. MORICCI, C. MASTROFRANCESCO

APAT – Dipartimento stato dell'ambiente e Metrologia ambientale, Servizio Aree Urbane

ABSTRACT

Il presente lavoro vuole costituire un'analisi approfondita della qualità dell'aria nelle zone di cui al D.Lgs. 351/99 e D.M. 60/02, così come individuate dalle Autorità competenti, con riferimento ai 24 capoluoghi di provincia italiani rispondenti al criterio di avere popolazione maggiore di 150.000 abitanti (dati Istat 2001).

Dall'analisi condotta sulle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria risulta che nel corso degli anni sono stati apportati dalle autorità competenti alcuni cambiamenti al set di stazioni di monitoraggio selezionate per la valutazione e gestione della qualità dell'aria sia in termini di numero di stazioni selezionate che in termini di tipologia. Il confronto tra i valori degli indicatori nelle diverse aree urbane condotto sul medesimo anno evidenzia l'esistenza di una certa disomogeneità nelle scelte adottate dalle Regioni.

Per quanto riguarda le serie storiche delle concentrazioni e dei superamenti dei valori limite, i dati raccolti confermano una situazione piuttosto critica per il PM_{10} con superamenti registrati in quasi tutte le aree urbane analizzate sia in termini di concentrazione media annua sia in termini di numeri di giorni di superamento. Situazione critica appare anche per l'inquinamento da NO_2 ed O_3 mentre sotto controllo risulta l'inquinamento da C_6H_6 ed SO_2 . I maggiori valori di concentrazione e il maggior numero di superamenti registrati nelle stazioni di tipo traffico testimoniano il contributo preponderante della sorgente traffico nella determinazione dell'inquinamento atmosferico nelle aree urbane.

1. INTRODUZIONE

Il presente lavoro costituisce un aggiornamento e un approfondimento dell'analisi della qualità dell'aria nei principali agglomerati italiani già condotta negli anni 2004 e 2005 e riportata nel "I° e II° Rapporto APAT sulla qualità dell'ambiente urbano". Il contributo prevede infatti l'estensione dell'analisi a 10 nuove realtà urbane rispondenti al criterio di essere capoluoghi di provincia e di avere popolazione maggiore di 150.000 abitanti (dati Istat 2001). In particolare si pone come obiettivi:

- l'integrazione dell'analisi degli agglomerati definiti dalla normativa con dati aggiornati su popolazione, superficie e comuni compresi;
- l'aggiornamento dell'analisi delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria in termini di numero e tipologia delle centraline, sulla base dei nuovi dati reperiti;
- l'aggiornamento al 2005 delle serie storiche delle concentrazioni e dei superamenti dei valori limite e della soglia di informazione degli inquinanti considerati per gli agglomerati già analizzati e la ricostruzione delle stesse serie storiche per le aree urbane di nuova trattazione.

2. CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE URBANE OGGETTO DI STUDIO

Per la selezione delle aree urbane da analizzare sono stati selezionati i 24 capoluoghi di provincia con più di 150.000 abitanti (dati Istat 2001) e sono stati individuati i corrispondenti agglomerati (definiti ai sensi del D.Lgs 4 agosto 1999 n. 351), dichiarati dalle Regioni nell'anno 2005 tramite i questionari dell'Allegato XII al DM 60/02 relativi alla qualità dell'aria dell'anno 2004¹. In realtà alcune delle aree urbane con più di 150.000 abitanti risultano appartenere al medesimo agglomerato (è il caso di Firenze e Prato e degli agglomerati delle Regioni Veneto e Puglia).

Dall'analisi dei questionari e dalle informazioni raccolte, tramite le autorità competenti e i gestori di rete, risulta che gli agglomerati presi in considerazione sono quasi tutti costituiti da aree territoriali contigue ad eccezione di tre agglomerati cui appartengono rispettivamente:

- Venezia, Padova e Verona,
- Bari e Foggia,
- Taranto.

Tali agglomerati sono infatti costituiti da porzioni territoriali ampie ma non adiacenti. Un'ulteriore particolarità è costituita da Reggio Calabria, città, come le altre considerate in questo lavoro, con più di 150.000 abitanti, il cui territorio non è stato ancora zonizzato dalla Regione Calabria.

Nella tabella 1 sono riportati gli agglomerati individuati dalle Regioni e i relativi dati di popolazione, superficie e comuni compresi reperiti negli Allegati XII al DM 60/02 relativi alla valutazione e gestione della qualità dell'aria del 2004. Per gli agglomerati di Milano, Brescia, Cagliari e per i tre agglomerati di cui sopra (relativi cioè a Venezia-Padova-Verona, Bari-Foggia, Taranto), le Regioni non hanno riportato in tali allegati XII l'elenco dei rispettivi comuni: per questi agglomerati pertanto tali informazioni sono state reperite dalle autorità competenti/gestori di rete.

Il confronto degli agglomerati condotto sulla base dei dati disponibili riportati negli allegati XII al DM60/02 per gli anni precedenti (relativi cioè alla valutazione della qualità dell'aria del 2002 e 2003) ha rivelato variazioni degli agglomerati considerati dovute a cambiamenti alla zonizzazione apportati dalle Regioni nel corso degli anni. In particolare l'analisi ha portato ai seguenti esiti:

- l'agglomerato di Milano ha registrato un aumento della superficie da 580 km² a 1.057 km² dal 2002 al 2003 e della popolazione da 2.438.544 a 3.361.921 abitanti; nessuna variazione si è registrata dal 2003 al 2004;
- l'agglomerato comprendente Verona, Venezia e Padova ha registrato una variazione della superficie da 1.373 km² nel 2002 a 1.350 km² nel 2003 a 1.643 km² nel 2004, la popolazione è passata da 1.049.399 a 1.033.982 a 1.168.001 abitanti;
- l'agglomerato di Parma non ha registrato variazioni tra il 2002 ed il 2003, ha registrato invece un aumento della superficie da 574 km² a 749 km² dal 2003 al 2004 e della popolazione da 213.218 a 242.621 abitanti;
- l'agglomerato di Modena non ha registrato variazioni tra il 2002 ed il 2003, ha registrato invece un aumento della superficie da 565 km² a 648 km² dal 2003 al 2004 e della popolazione da 295.198 a 326.494 abitanti;
- l'agglomerato di Bologna non ha registrato variazioni tra il 2002 ed il 2003, ha registrato invece un aumento della superficie da 688 km² a 738 km² dal 2003 al 2004 e della popolazione da 547.768 a 550.630 abitanti;
- per l'agglomerato di Firenze e Prato gli allegati XII al DM 60/02 dal 2002 al 2004 riportano una diminuzione del dato di superficie da 942 km² a 188 km² (per il 2003 non sono disponibili informazioni). Tale variazione è però da imputarsi al fatto che nel

¹ Nel caso di Trieste è stata individuata la corrispondente zona non-agglomerato poiché è stata così definita dalla Regione Friuli Venezia Giulia.

2004 la Regione Toscana ha preso in considerazione per la compilazione del questionario solo le aree urbanizzate dei comuni facenti parte dell'agglomerato stesso anziché la totalità delle superfici dei comuni compresi;

- l'agglomerato di Palermo ha registrato una diminuzione della superficie da 727 km² a 228 km² dal 2002 al 2003 e un aumento della popolazione da 711.531 a 761.852 abitanti; da precisare che tali variazioni sono dovute al fatto che il numero di comuni compresi nell'agglomerato è aumentato ma per il dato di superficie la Regione Siciliana ha considerato unicamente le aree urbanizzate; nessuna variazione si è registrata dal 2003 al 2004;
- l'agglomerato di Cagliari ha registrato un aumento della superficie da 14 km² a 92 km² dal 2002 al 2003 e della popolazione da 547.768 a 550.630 abitanti; nessuna variazione si è registrata dal 2003 al 2004.

Le variazioni evidenziate sono riconducibili al fatto che, con il recepimento delle direttive comunitarie in materia di qualità dell'aria e l'entrata in vigore delle corrispondenti normative nazionali, ha avuto inizio una fase di adeguamento, che, nel caso dell'Italia, anziché procedere come previsto con un'unica definitiva zonizzazione del territorio, ha comportato una progressiva revisione dei criteri di zonizzazione e una variazione nel corso degli anni del set di centraline di monitoraggio scelte per la valutazione e gestione della qualità dell'aria.

Ai fini del presente studio i capoluoghi di provincia Firenze e Prato, poiché appartenenti al medesimo agglomerato e poiché tra loro adiacenti, sono stati analizzati insieme. Nel caso dei tre agglomerati di Venezia-Padova-Verona, Bari-Foggia e Taranto, come detto costituiti da aree territoriali non contigue, si è stabilito di seguire il criterio già adottato nel Rapporto APAT 2005, ossia di considerare i singoli comuni di Venezia, Padova, Verona, Bari, Foggia e Taranto. Anche nel caso di Reggio Calabria è stato preso in considerazione il solo territorio comunale.

La tabella 2 riporta l'elenco delle aree urbane analizzate nel presente studio secondo i criteri di cui sopra con i dati corrispondenti di popolazione, superficie e comuni compresi.

Tabella 1: Caratterizzazione degli agglomerati da parte delle Regioni (fonte dati: Allegati XII al DM 60/02 relativi alla valutazione e gestione della qualità dell'aria dell'anno 2004, autorità competenti/gestori di rete)

| AGGLOMERATO | SUPERFICIE dell'AGGLOMERATO (km ²) | POPOLAZIONE dell'AGGLOMERATO (numero di abitanti) | COMUNI COMPRESI nell'AGGLOMERATO |
|-------------------------|--|---|--|
| Torino | 367 | 1.298.510 | Torino, Beinasco, Grugliasco, Settimo Torinese, Borgaro Torinese, Venaria Reale, Collegno, Orbassano, Rivoli, San Mauro Torinese, Moncalieri, Nichelino |
| Milano ⁽¹⁾ | 1.057 | 3.361.921 | Milano, Canegrate, Cerro Maggiore, Cesate, Garbagnate Milanese, Lainate, Legnano, Nervino, Parabiago, Pogliano Milanese, Rescaldina, San Giorgio su Legnano, San Vittore Olona, Busto Arsizio, Caronno Pertusella, Cassano Magnago, Castellanza, Gallarate, Gerenzano, Ongio, Somarate, Saronno, Uboldo, Arosio, Cabiato, Cantù, Capiamo Intimiano, Carugo, Casnate con Bernate, Como, Figino Serenza, Fino Mornasco, Grandate, Lipomo, Mariano Comense, Novarate, Senna Comasco, Barlassina, Bovisio, Masciago, Carate Brianza, Cesano Maderno, Desio, Giussano, Lentate sul Severo, Limbiate, Meda, Seregno, Severo, Varedo, Verano Brianza, Monza, Muggiò, Villasanta, Lissone, Veduggio al Lambro, Arcore, Vimercate, Concorezzo, Agrate Brianza, Caponago, Carugate, Brughiero, Nova Milanese |
| Brescia ⁽¹⁾ | 397 | 368.642 | Borgosatollo, Botticino, Bovezzo, Brescia, Castel Mella, Castenedolo, Cellatica, Collebeato, Concesio, Flero, Gardone, Valtrompia, Gussago, Lumezzane, Marchino, Nave, Rezzato, Roncadelle, San Zeno, Naviglio, Sarezzo, Villa Carcina |
| Verona ⁽¹⁾ | 1.642,75 | 1.168.001 | Vicenza, Schio, Bassano del Grappa, Villafranca, S. Martino Buonalbergo, Verona, Venezia, Conegliano, Treviso, Castelnuovo Bariano, Porto Tolle, Rovigo, Padova, Piove di Sacco, Este, Cittadella |
| Venezia ⁽¹⁾ | | | |
| Padova ⁽¹⁾ | | | |
| Trieste ⁽²⁾ | 84 | 211.184 | Trieste |
| Genova | 244 | 610.307 | Genova |
| Parma | 749 | 242.621 | Collecchio, Felino, Fidenza, Fontanellato, Fontevivo, Noceto, Parma, Sala Baganza, Sorbolo, Torrile, Treccasali |
| Modena | 648 | 326.494 | Bastiglia, Campogalliano, Carpi, Castelfranco Emilia, Castelnuovo Rangone, Modena, Nonantola, San Cesario sul Panaro, Soliera, Spilamberto |
| Bologna | 738 | 550.630 | Argelato, Bentivoglio, Bologna, Calderara di Reno, Casalecchio di Reno, Castelmaggiore, Castenaso, Granarolo dell'Emilia, Ozzano dell'Emilia, Pianoro, San Lazzaro di Savena, Sasso Marconi, Zola Predosa |
| Firenze ⁽¹⁾ | 188 | 941.959 | Bagno a Ripoli, Calenzano, Campi Bisenzio, Empoli, Firenze, Lastra a Signa, Montelupo Fiorentino, Scandicci, Sesto Fiorentino, Signa, Montale, Pistoia, Montemurlo, Poggio a Caiano, Prato |
| Prato ⁽¹⁾ | | | |
| Livorno | 88 | 365.868 | Livorno, Rosignano Marittimo, Cascina, Montopoli in Val d'Arno, Pisa, Pontedera, Santa Croce sull'Arno |
| Roma | 1.282 | 2.460.000 | Roma |
| Napoli | 117 | 1.008.419 | Napoli |
| Foggia ⁽¹⁾ | 7.133 | 1.874.530 | Altamura, Andria, Bari, Barletta, Bisceglie, Bitonto, Canosa di Puglia, Cerignola, Corato, Fasano, Foggia, Francavilla Fontana, Grottole, Gioia del Colle, Gravina in Puglia, Grottaglie, Lecce, Lucera, Manduria, Manfredonia, Martina Franca, Modugno, Molfetta, Monopoli, Nardò, Ostuni, Putignano, Ruvo di Puglia, San Giovanni Rotondo, San Severo, Santeramo in Colle, Terlizzi, Trani, Triggiano |
| Bari ⁽¹⁾ | | | |
| Taranto ⁽¹⁾ | 883 | 351.615 | Brindisi, Massafra, Mesagne, Taranto |
| Reggio di Calabria | ND | ND | ND |
| Palermo | 228 ⁽³⁾ | 761.852 | Altofonte, Monreale, Palermo, Villabate, Bagheria |
| Messina | 211 | 236.621 | Messina |
| Catania | 252 | 360.161 | Catania, Misterbianco, Motta S. Anastasia |
| Cagliari ⁽¹⁾ | 92 | 158.351 | Cagliari, Monserrato, Quartucciu, Quartu S.Elena, Selargius |

(1) l'elenco dei comuni compresi nell'agglomerato è stato fornito dalle autorità competenti e/o gestori di rete non essendo reperibile dall'Allegato XII al DM60/02 relativo alla valutazione e gestione della qualità dell'aria del 2004.

(2) il comune di Trieste risulta ZONA NON AGGLOMERATO

Tabella 2: Caratterizzazione delle aree urbane oggetto del presente studio (fonte dati: Allegati XII al DM 60/02 relativi alla valutazione e gestione della qualità dell'aria dell'anno 2004, autorità competenti/gestori di rete)

| AREE URBANE | SUPERFICIE DELL'AREA URBANA (km ²) | POPOLAZIONE DELL' AREA URBANA (n° di abitanti) | COM UNI COM PRESI nell'AREA URBANA |
|--------------------|--|--|--|
| Torino | 367 | 1.298.510 | Torino, Beinasco, Grugliasco, Settimo Torinese, Borgaro Torinese, Venaria Reale, Collegno, Orbassano, Rivoli, San Mauro Torinese, Moncalieri, Nichelino |
| Milano | 1.057 | 3.361.921 | Milano, Canegrate, Cerro Maggiore, Cesate, Garbagnate Milanese, Lainate, Legnano, Nervino, Parabiago, Pogliano Milanese, Rescaldina, San Giorgio su Legnano, San Vittore Olona, Busto Arsizio, Caronno Pertusella, Cassano Magnago, Castellanza, Gallarate, Gerenzano, Origgio, Somarate, Saronno, Uboldo, Arosio, Cabiате, Cantù, Capiamontino, Carugo, Casnate con Bernate, Como, Figino Sereza, Fino Mornasco, Grandate, Lipomo, Mariano Comense, Noverate, Senna Comasco, Barlassina, Bovisio, Masciago, Carate Brianza, Cesano Maderno, Desio, Giussano, Lentate sul Severo, Limbiate, Meda, Seregno, Severo, Varedo, Verano Brianza, Monza, Muggiо, Villa Santa, Lissone, Veduggio, Arcore, Vimercate, Corezzone, Agrate Brianza, Caponago, Carugate, Brugherio, Nova Milanese |
| Brescia | 397 | 368.642 | Borgosatolito, Botticino, Bovezzo, Brescia, Castel Mella, Castenedolo, Cellatica, Collebeato, Concesio, Flero, Gardone, Valtrompia, Gussago, Lumezzane, Marchino, Nave, Rezzato, Roncadelle, San Zeno, Naviglio, Sarezzo, Villa Carcina |
| Verona | 207 | 253.208 | Verona |
| Venezia | 413 | 271.073 | Venezia |
| Padova | 93 | 204.870 | Padova |
| Trieste | 84 | 211.184 | Trieste |
| Genova | 244 | 610.307 | Genova |
| Parma | 749 | 242.621 | Collecchio, Felino, Fidenza, Fontanellato, Fontevivo, Noceto, Parma, Sala Baganza, Sorbolo, Torrile, TreCasali |
| Modena | 648 | 326.494 | Bastiglia, Campogalliano, Carpi, Castelfranco Emilia, Castelnuovo Rangone, Modena, Nonantola, San Cesario sul Panaro, Soliera, Spilamberto |
| Bologna | 738 | 550.630 | Argelato, Bentivoglio, Bologna, Calderara di Reno, Casalecchio di Reno, Castelmaggiore, Castenaso, Granarolo dell'Emilia, Ozzano dell'Emilia, Pianoro, San Lazzaro di Savena, Sasso Marconi, Zola Predosa |
| Firenze-Prato | 188 | 941.959 | Bagnoli, Calenzano, Campi Bisenzio, Empoli, Firenze, Lastra a Signa, Montelupo Fiorentino, Scandicci, Sesto Fiorentino, Signa, Montale, Pistoia, Montemurlo, Poggio a Caiano, Prato |
| Livorno | 88 | 365.868 | Livorno, Rosignano Marittimo, Cascina, Montopoli in Vald'Arno, Pisa, Pontedera, Santa Croce sull'Arno |
| Roma | 1.282 | 2.460.000 | Roma |
| Napoli | 117 | 1.008.419 | Napoli |
| Foggia | 507 | 155.203 | Foggia |
| Bari | 116 | 316.532 | Bari |
| Taranto | 217 | 202.033 | Taranto |
| Reggio di Calabria | 236 | 180.353 | Reggio di Calabria |
| Palermo | 228 | 761.852 | Altofonte, Monreale, Palermo, Villabate, Bagheria |
| Messina | 211 | 236.621 | Messina |
| Catania | 252 | 360.161 | Catania, Misterbianco, Motta S. Anastasia |

3. CARATTERIZZAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Per l'analisi dello stato di qualità dell'aria sono state prese in considerazione le stazioni di monitoraggio selezionate dalle Regioni ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria per l'anno 2004 e riportate negli allegati XII al DM 60/02 trasmessi alle Autorità competenti nell'anno 2005. Rispetto alle edizioni precedenti del "Rapporto APAT sulla qualità dell'ambiente urbano" dunque, si è lavorato con un set di stazioni più aggiornato corrispondente a quello ritenuto dalla Regione rappresentativo dello stato di qualità dell'aria del proprio territorio per l'anno 2004.

Nei casi particolari di Venezia, Verona, Padova, Bari, Foggia e Taranto, data la zonizzazione del territorio caratterizzata da aree territoriali non contigue, sono state prese in considerazione le sole stazioni di monitoraggio site nei territori dei rispettivi comuni. Anche per Reggio Calabria si sono considerate unicamente le stazioni di monitoraggio situate nell'area comunale e, poiché in questo caso il territorio non è stato zonizzato, le informazioni riguardanti le stazioni di monitoraggio e i dati registrati da tali stazioni sono state fornite direttamente dal comune di Reggio Calabria non essendo disponibili dall'allegato XII al DM60/02.

Nelle tabelle seguenti (da tabella 3 a tabella 11) sono riportate le informazioni estratte dagli allegati XII al DM 60/02 e dal database BRACE dell'APAT relative agli anni 2002, 2003 e 2004 e le elaborazioni effettuate in relazione ai dati di superficie e popolazione.

La tabella 3 mostra tutte le stazioni utilizzate nell'anno 2004 dalle Regioni per la valutazione e gestione della qualità dell'aria delle aree urbane considerate in funzione della tipologia e degli inquinanti monitorati, con le precisazioni suddette per i comuni di Venezia, Verona, Padova, Bari, Foggia, Taranto e Reggio Calabria. Per Reggio Calabria è inoltre opportuno ricordare che le stazioni di monitoraggio riportate in tabella risultano attive solo dai primi mesi del 2005, unico anno per il quale è pertanto disponibile una significativa raccolta di dati. Nelle tabelle 4 e 5 sono riassunti i dati sul numero di stazioni di tipo traffico e di tipo fondo in funzione degli inquinanti considerati per ciascuna area urbana. Nella tabella 6 viene riportato il confronto tra il numero di centraline di monitoraggio di tipo fondo e di tipo traffico utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/02 per la valutazione e gestione della qualità dell'aria negli anni 2002, 2003 e 2004.

Da tale analisi risulta, come già detto, che sono stati apportati dalle Regioni alcuni cambiamenti al set di stazioni di monitoraggio selezionate. In particolare la tabella 6 mostra le variazioni del numero delle stazioni di monitoraggio prescelte ed evidenzia il fatto che le Autorità competenti si trovino ancora in una fase di transizione in cui il set di stazioni scelto per la valutazione e gestione della qualità dell'aria non è stato ancora definitivamente individuato. Come negli anni 2002 e 2003, anche nel 2004 il numero delle stazioni di traffico per la totalità delle aree urbane considerate è superiore a quello delle stazioni di fondo (89 contro 57) per un totale di 146 stazioni.

Da precisare che alcune delle modifiche apportate rispetto agli anni precedenti sono dovute a correzioni della tipologia di stazioni effettuate dalle autorità competenti sul database BRACE dell'APAT (è il caso della stazione di PRATO PAPA GIOVANNI che nel 2004 viene ridefinita di tipo fondo mentre precedentemente risultava di tipo traffico).

Nelle tabelle da 7 a 11 il confronto del numero di stazioni utilizzate è espresso in funzione dell'inquinante monitorato.

Tabella 3/A: Stazioni di monitoraggio utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 per la valutazione della qualità dell'aria relativamente a PM₁₀, SO₂, NO₂, O₃ e C₆H₆ nelle aree urbane considerate nell'anno 2004 (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| TORINO | | | Inquinanti | | | | |
|---------------|---------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | TO_ORBASSANO | Suburbana | | + | | | + |
| fondo | TO_LINGOTTO | Urbana | | + | | | + |
| traffico | TO_CONSOLATA | Urbana | + | + | + | + | |
| traffico | TO_REBAUDENGO | Urbana | + | + | | | |

| MILANO | | | Inquinanti | | | | |
|---------------|--------------------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | MI_JUVARA | Urbana | + | + | | + | + |
| fondo | MI_MESSINA | Urbana | | | | + | |
| fondo | MI_LIMITO | Urbana | + | + | | + | |
| fondo | MI_MEDA | Urbana | | + | | + | |
| fondo | VA_SARONNO SCUOLA MORO | Suburbana | | + | | + | + |
| fondo | MI_PARCO LAMBRO | Suburbana | | + | | | + |
| fondo | CO_CANTÙ | Urbana | | + | | + | |
| traffico | MI_VERZIERE | Urbana | | + | | + | |
| traffico | MI_VIMERCATE | Urbana | | + | | + | |
| traffico | MI_ZAVATTARI | Urbana | | | + | | |
| traffico | MI_ARESE | Urbana | | + | | + | |
| traffico | MI_CORMANO | Urbana | + | + | | | + |
| traffico | MI_MONZA | Urbana | | + | | | |
| traffico | MI_PERO | Urbana | | + | | | |
| traffico | MI_VLE MARCHE | Urbana | | + | | | |
| traffico | MI_SENATO | Urbana | | + | + | | |
| traffico | VA_GALLARATE-SAN LORENZO | Urbana | | + | | + | |
| traffico | CO_COMO CENTRO | Urbana | + | + | + | + | |
| industriale | VA_BUSTO ACCAM | Suburbana | + | + | | + | |

| BRESCIA | | | Inquinanti | | | | |
|---------------|---------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | BS_SAREZZO | Urbana | + | + | | + | + |
| fondo | BS_ZIZIOLA | Suburbana | + | + | + | | + |
| fondo | BS_REZZATO | Suburbana | | + | | + | |
| fondo | BS_CANTORE | Urbana | | | | + | |
| fondo | BS_BROLETTO | Urbana | | + | | + | |

Tabella 3/B: Stazioni di monitoraggio utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 per la valutazione della qualità dell'aria relativamente a PM₁₀, SO₂, NO₂, O₃ e C₆H₆ nelle aree urbane considerate nell'anno 2004 (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| VERONA ² | | | Inquinanti | | | | |
|---------------------|---------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | CASON | Rurale | | + | | + | + |
| traffico | CORSO MILANO | Urbana | + | + | + | + | |
| traffico | SAN GIACOMO | Urbana | + | + | | | |

| VENEZIA ³ | | | Inquinanti | | | | |
|----------------------|-------------------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | VE_PARCO BISSUOLA | Urbana | + | + | + | + | + |
| fondo | VE_SACCA FISOLA | Urbana | + | + | | + | + |
| traffico | VE_VIA CIRCONVALLAZIONE | Urbana | | + | + | + | |

| PADOVA ⁴ | | | Inquinanti | | | | |
|---------------------|---------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | MANDRIA | Urbana | + | + | + | + | + |
| traffico | ARCELLA | Urbana | | + | + | + | + |

| TRIESTE | | | Inquinanti | | | | |
|---------------|--------------------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | MSP MONTE SAN PANTALEONE | Suburbana | + | + | | | + |
| traffico | GOL PIAZZA GOLDONI | Urbana | + | + | + | + | + |
| traffico | LIB PIAZZA LIBERTA' | Urbana | + | + | | + | |
| traffico | VIC PIAZZA VICO | Urbano | + | + | | | |
| traffico | BAT VIA BATTISTI | Urbana | | | + | | |
| industriale | CAR VIA CARPINETO | Suburbana | + | + | | + | |
| industriale | SAB SAN SABBA | Suburbana | + | + | | | |

² Le stazioni elencate appartengono al comune di Verona e costituiscono un sottoinsieme delle stazioni di monitoraggio dell'agglomerato di Verona-Venezia-Padova selezionate dalla Regione Veneto per la valutazione e gestione della qualità dell'aria per l'anno 2004 e riportate nel corrispondente allegato XII al DM 60/02.

³ Le stazioni elencate appartengono al comune di Venezia e costituiscono un sottoinsieme delle stazioni di monitoraggio dell'agglomerato di Verona-Venezia-Padova selezionate dalla Regione Veneto per la valutazione e gestione della qualità dell'aria per l'anno 2004 e riportate nel corrispondente allegato XII al DM 60/02.

⁴ Le stazioni elencate appartengono al comune di Padova e costituiscono un sottoinsieme delle stazioni di monitoraggio dell'agglomerato di Verona-Venezia-Padova selezionate dalla Regione Veneto per la valutazione e gestione della qualità dell'aria per l'anno 2004 e riportate nel corrispondente allegato XII al DM 60/02.

Tabella 3/C: Stazioni di monitoraggio utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 per la valutazione della qualità dell'aria relativamente a PM₁₀, SO₂, NO₂, O₃ e C₆H₆ nelle aree urbane considerate nell'anno 2004 (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| GENOVA | | | Inquinanti | | | | |
|---------------|---------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | QUARTO (GE) | Urbana | + | + | + | + | + |
| fondo | C.SO FIRENZE | Urbana | | + | | | + |
| fondo | ACQUASOLA | Urbana | + | + | | | + |
| traffico | BRIGNOLE (GE) | Urbana | | + | + | + | |
| traffico | MASNATA | Urbana | | + | | | |
| Industriale | GESSI (GE) | Urbana | | | | + | |
| Industriale | MULTEDO (GE) | Urbana | + | + | | | |
| Industriale | AMT (GE) | Urbana | + | | + | | |

| PARMA | | | Inquinanti | | | | |
|---------------|--------------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | CITTADELLA | Urbana | | + | | + | + |
| traffico | FIDENZA MARZABOTTO | Urbana | | + | | | |
| traffico | VITTORIA | Urbana | + | + | + | + | |

| MODENA | | | Inquinanti | | | | |
|---------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | MO-XX SETTEMBRE | Urbana | | + | + | + | + |
| traffico | MO-NONANTOLANA | Urbana | | + | + | + | |
| traffico | CASTELFRANCO | Urbana | | + | | | |

| BOLOGNA | | | Inquinanti | | | | |
|---------------|---------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | MARGHERITA | Urbana | | + | + | | + |
| traffico | S.FELICE | Urbana | | + | + | + | |
| traffico | S.LAZZARO | Urbana | | + | | | |
| traffico | ZANARDI | Urbana | | + | + | | |
| traffico | CASALECCHIO | Urbana | | + | | | |

Tabella 3/D: Stazioni di monitoraggio utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 per la valutazione della qualità dell'aria relativamente a PM₁₀, SO₂, NO₂, O₃ e C₆H₆ nelle aree urbane considerate nell'anno 2004 (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| FIRENZE | | | Inquinanti | | | | |
|---------------|-----------------------------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | FI BASSI | Urbana | + | + | + | + | |
| fondo | FI NOVOLI | Urbana | | + | | | + |
| fondo | FI MONTELUPO FIOR. VIA DON MILANI | Urbana | | + | | + | + |
| fondo | FI CALENZANO GIOVANNI XXIII | Urbana | | + | | | + |
| fondo | PISTOIA VIA SIGNORELLI | Urbana | | + | | | |
| fondo | PRATO ROMA | Urbana | + | + | + | + | + |
| fondo | FI SAN SALVI | Urbana | | | + | | |
| fondo | PO PONCHIELLI | Urbana | | + | | | |
| fondo | FI BOBOLI | Urbana | + | + | | + | + |
| fondo | FI SETTIGNANO | Rurale | | + | | | + |
| fondo | FI VIA DI SCANDICCI | Urbana | + | + | | | |
| fondo | FI SCANDICCI_BUOZZI | Urbana | + | + | | + | + |
| fondo | PRATO FONTANELLE | Urbana | | + | | + | + |
| fondo | PRATO PAPA GIOVANNI | Suburbana | | + | | | + |
| fondo | PT MONTALE | Rurale | + | + | | + | |
| traffico | FI GRAMSCI | Urbana | | + | | + | |
| traffico | FI ROSSELLI | Urbana | | + | + | + | |
| traffico | FI PONTE ALLE MOSSE | Urbana | + | + | | + | |
| traffico | PRATO FERRUCCI | Urbana | | + | + | + | |
| traffico | FI EMPOLI VIA RIDOLFI | Urbana | + | + | | + | |
| traffico | PO_XX SETTEMBRE | Urbana | | + | | | |
| traffico | PISTOIA VIA ZAMENHOF | Urbana | | + | | + | |
| traffico | POMONTALESE | Urbana | | + | | | |
| traffico | PO STROZZI | Urbana | | + | | + | |
| Industriale | FI MONTELUPO FIORENTINO PRATELLE | Rurale | | + | | + | |
| Industriale | FI CALENZANO BOCCACCIO | Rurale | | | | + | |

Tabella 3/E: Stazioni di monitoraggio utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 per la valutazione della qualità dell'aria relativamente a PM₁₀, SO₂, NO₂, O₃ e C₆H₆ nelle aree urbane considerate nell'anno 2004 (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| LIVORNO | | | Inquinanti | | | | |
|---------------|-----------------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | LI-VIA-COSTITUZIONE | Urbana | | + | | | |
| fondo | LI-VILLA-MAUROGORDATO | Suburbana | | + | + | + | + |
| fondo | PI-PASSI | Urbana | | + | | | + |
| fondo | LI-PIAZZA-CAPPIELLO | Urbana | + | + | | | + |
| fondo | LI GABBRO | Rurale | | | | | + |
| traffico | LI-VIALE-CARDUCCI | Urbana | + | + | | + | |
| traffico | LI-PIAZZA-MAZZINI | Urbana | | + | + | | |
| traffico | PI-BORGHETTO | Urbana | | + | + | + | |
| traffico | PI-CASCINA | Urbana | | + | | + | |
| traffico | PI-FAZIO | Urbana | | + | | | |
| traffico | PI-MATILDE | Urbana | | + | | | |
| traffico | PI-GUERRAZZI | Urbana | | + | | | |
| traffico | PI-PONTEDERA | Urbana | | + | | + | |
| traffico | PI-NAVACCHIO | Urbana | | + | | + | |
| industriale | LI-VIA-GUIDO-ROSSA | Suburbana | + | + | | | |
| industriale | LI-VIA-VENETO | Suburbana | + | + | | + | |
| industriale | PI-SANTA-CROCE-CERRI | Rurale | + | | + | | |
| industriale | PI-SANTA-CROCE-COOP | Suburbana | + | + | + | + | |
| industriale | PI-SANTA-CROCE-SERAO | Suburbana | + | | | + | |
| industriale | PI-SAN-ROMANO | Urbana | + | | + | + | |
| industriale | LI-VIA-GOBETTI | Urbana | | + | + | + | |
| industriale | PI-ORATOIO | Suburbana | | + | | + | |

Tabella 3/F: Stazioni di monitoraggio utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 per la valutazione della qualità dell'aria relativamente a PM₁₀, SO₂, NO₂, O₃ e C₆H₆ nelle aree urbane considerate nell'anno 2004 (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| ROMA | | | Inquinanti | | | | |
|---------------|--------------------------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | VILLA ADA | Urbana | + | + | + | + | + |
| fondo | CASTEL DI GUIDO | Rurale | | + | | | + |
| fondo | TENUTA DEL CAVALIERE | Rurale | | + | | | + |
| fondo | LARGO PERESTRELLO ⁵ | Urbana | | + | | | + |
| traffico | C.SO FRANZIA | Urbana | | + | | | |
| traffico | CINECITTÀ | Urbana | | + | | | |
| traffico | L.GO ARENULA | Urbana | + | + | | + | |
| traffico | L.GO MAGNA GRECIA | Urbana | | + | + | + | |
| traffico | L.GO MONTEZEMOLO | Urbana | | + | | | |
| traffico | P.ZZA E.FERMI | Urbana | + | + | | + | |
| traffico | V.TIBURTINA | Urbana | | + | + | | |
| traffico | LIBIA | Urbana | | + | + | | |

| NAPOLI | | | Inquinanti | | | | |
|---------------|---------------------------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | NA01 OSSERVATORIO ASTRONOMICICO | Suburbana | + | + | | + | + |
| traffico | NA02 OSPEDALE SANTOBONO | Urbana | | + | | + | |
| traffico | NA03 I POLICLINICO | Urbana | | + | | + | |
| traffico | NA05 SCUOLA VANVITELLI | Urbana | | + | + | + | |
| traffico | NA07 ENTE FERROVIE | Urbana | | + | + | + | |
| traffico | NA09 I.T.I.S. ARGINE | Suburbana | + | + | + | + | + |
| traffico | NA08 OSPEDALE NUOVO PELLEGRINI | Suburbana | | + | | | + |

| FOGGIA ⁶ | | | Inquinanti | | | | |
|---------------------|---------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| traffico | FG MUNIC | Urbana | + | + | + | + | + |

⁵ Si precisa che la stazione ha subito delle riallocazioni nel corso degli anni

⁶ Le stazioni elencate appartengono al comune di Foggia e costituiscono un sottoinsieme delle stazioni di monitoraggio dell'agglomerato di Bari-Foggia selezionate dalla Regione Puglia per la valutazione e gestione della qualità dell'aria per l'anno 2004 e riportate nel corrispondente allegato XII al DM 60/02.

Tabella 3/G: Stazioni di monitoraggio utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 per la valutazione della qualità dell'aria relativamente a PM₁₀, SO₂, NO₂, O₃ e C₆H₆ nelle aree urbane considerate nell'anno 2004 (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| BARI⁷ | | | Inquinanti | | | | |
|-------------------------|----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO₂ | NO₂ | C₆H₆ | PM₁₀ | O₃ |
| fondo | KENNEDY | Urbana | | + | | + | + |
| fondo | STADIO S.NICOLA | Suburbana | + | + | + | + | + |
| traffico | ARCHIMEDE | Urbana | + | + | + | + | |
| traffico | KING | Urbana | + | + | + | + | |
| traffico | CALDAROLA | Urbana | + | + | + | | + |

| TARANTO⁸ | | | Inquinanti | | | | |
|----------------------------|-------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO₂ | NO₂ | C₆H₆ | PM₁₀ | O₃ |
| fondo | TARANTO S. VITO | Urbana | + | + | | | + |
| fondo | TARANTO VILLA PERIPATO | Urbana | + | + | + | | + |
| traffico | TARANTO ADIGE | Urbana | + | + | | | |
| traffico | TARANTO VIA DANTE | Urbana | + | + | + | | |
| traffico | TARANTO VIA ORSINI | Suburbana | + | + | + | + | + |
| traffico | TARANTO P.ZZA GARIBALDI | Urbana | + | + | + | + | |
| traffico | TARANTO PAOLO VI | Suburbana | + | + | + | | |
| industriale | TARANTO ARCHIMEDE | Suburbana | + | + | | | |
| industriale | TARANTO MACHIAVELLI | Suburbana | + | + | + | + | + |

⁷ Le stazioni elencate appartengono al comune di Bari e costituiscono un sottoinsieme delle stazioni di monitoraggio dell'agglomerato di Bari-Foggia selezionate dalla Regione Puglia per la valutazione e gestione della qualità dell'aria per l'anno 2004 e riportate nel corrispondente allegato XII al DM 60/02.

⁸ Le stazioni elencate appartengono al comune di Taranto e costituiscono un sottoinsieme delle stazioni di monitoraggio dell'agglomerato di Taranto selezionate dalla Regione Puglia per la valutazione e gestione della qualità dell'aria per l'anno 2004 e riportate nel corrispondente allegato XII al DM 60/02.

Tabella 3/H: Stazioni di monitoraggio utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 per la valutazione della qualità dell'aria relativamente a PM₁₀, SO₂, NO₂, O₃ e C₆H₆ nelle aree urbane considerate nell'anno 2004 (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| REGGIO CALABRIA⁹ | | | Inquinanti | | | | |
|------------------------------------|----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO₂ | NO₂ | C₆H₆ | PM₁₀ | O₃ |
| fondo | VILLA COMUNALE | Urbana | + | + | + | | + |
| fondo | VILLA SAN GIUSEPPE | Urbana | + | + | + | + | + |
| fondo | RAVAGNESE | Suburbana | | + | | | + |
| fondo | LABORATORIO MOBILE | Suburbana | + | + | | + | + |
| traffico | PIAZZA CASTELLO | Urbana | + | + | + | | |

| PALERMO | | | Inquinanti | | | | |
|----------------------|-------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO₂ | NO₂ | C₆H₆ | PM₁₀ | O₃ |
| fondo | AMIA-PA_BOCCADIFALCO | Suburbana | + | + | + | + | + |
| traffico | AMIA-PA_BELGIO | Urbana | + | + | | + | |
| traffico | AMIA-PA_GIULIO CESARE | Urbana | + | + | | + | |
| traffico | AMIA-PA_INDIPENDENZA | Urbana | + | + | | + | |
| traffico | AMIA-PA_TORRELUNGA | Suburbana | + | + | | + | |
| traffico | AMIA-PA_UNITA' D'ITALIA | Urbana | + | + | | + | |
| traffico | AMIA-PA_CASTELNUOVO | Urbana | + | + | + | + | + |
| traffico | AMIA-PA_DI BLASI | Urbana | + | + | + | + | |

| MESSINA | | | Inquinanti | | | | |
|----------------------|----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO₂ | NO₂ | C₆H₆ | PM₁₀ | O₃ |
| traffico | MESSINA (CARONTE) | Urbana | | | + | + | + |
| traffico | MESSINA (MINISSALE) | Urbana | | | | + | |
| traffico | MESSINA (ARCHIMEDE) | Urbana | | | | + | |
| traffico | MESSINA (BOCETTA) | Urbana | | | + | + | |
| traffico | MESSINA (UNIVERSITÀ) | Urbana | | | + | | |

⁹ Dati (elenco e tipologia delle stazioni, e inquinanti monitorati) forniti dal comune di Reggio Calabria. Le stazioni di monitoraggio sono state attivate nei primi mesi del 2005.

Tabella 3/I: Stazioni di monitoraggio utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 per la valutazione della qualità dell'aria relativamente a PM₁₀, SO₂, NO₂, O₃ e C₆H₆ nelle aree urbane considerate nell'anno 2004 (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| CATANIA | | | Inquinanti | | | | |
|---------------|----------------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | LIBRINO | Suburbana | | + | | | + |
| traffico | P.ZZA GIOVANNI XXIII | Urbana | + | + | | | |
| traffico | VIALE DELLA REGIONE | Urbana | + | | | + | |
| traffico | VIALE V. VENETO | Urbana | + | + | | + | |
| traffico | P.ZZA MICHELANGELO | Urbana | + | + | | | |
| ND | VIALE FELICE FONTANA | Urbana | + | | | | |
| ND | VIA MESSINA | Urbana | | | | + | |
| ND | P.ZZA EUROPA | Urbana | + | + | | + | |
| ND | OSPEDALE GARIBALDI | Urbana | + | + | | | |
| ND | P.ZZA RISORGIMENTO | Urbana | + | + | | + | |
| ND | ZONA INDUSTRIALE | Suburbana | + | | | + | + |
| ND | P.ZZA ALDO MORO | Urbana | | | | + | + |
| ND | VIA DEL CRISTALLO | Suburbana | | | | | |
| ND | VIA PASSO GRAVINA | Urbana | + | + | | | |
| ND | P.ZZA STESICORO | Urbana | + | + | + | + | |
| ND | PIAZZA GIOENI | Urbana | + | + | | | |
| ND | GIUFFRIDA | Urbana | + | + | + | + | |

| CAGLIARI | | | Inquinanti | | | | |
|---------------|-------------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------|----------------|
| Tipo stazione | Nome stazione | Tipo zona | SO ₂ | NO ₂ | C ₆ H ₆ | PM ₁₀ | O ₃ |
| fondo | TUVIXEDDU | Suburbana | | + | + | + | + |
| traffico | PIAZZA REPUBBLICA | Urbana | + | + | + | + | + |

Tabella 4: Numero di stazioni di tipo traffico utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 per la valutazione della qualità dell'aria nell'anno 2004 in funzione degli inquinanti rilevati (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| AGGLOMERATO | N° DI STAZIONI DI TIPO TRAFFICO ANNO 2004 | | | | |
|-----------------------------------|---|-----------------|-----------------|------------------|----------------|
| | SO ₂ | NO ₂ | CO ₂ | PM ₁₀ | O ₃ |
| TORINO | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| MILANO | 2 | 10 | 3 | 5 | 1 |
| BRESCIA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VERONA ⁽¹⁾ | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| VENEZIA ⁽²⁾ | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| PADOVA ⁽³⁾ | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TRIESTE | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| GENOVA | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| FARMA | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| MODENA | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| BOLOGNA | 0 | 4 | 2 | 1 | 0 |
| FIRENZE | | | | | |
| PRATO | 3 | 9 | 2 | 7 | 0 |
| LIVORNO | 1 | 9 | 2 | 5 | 0 |
| ROMA | 2 | 8 | 2 | 3 | 0 |
| NAPOLI | 1 | 6 | 3 | 5 | 2 |
| FOGGIA ⁽¹⁾ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| BARI ⁽¹⁾ | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| TARANTO ⁽¹⁾ | 5 | 5 | 4 | 2 | 1 |
| REGGIO DI CALABRIA ⁽²⁾ | - | - | - | - | - |
| PALERMO | 7 | 7 | 2 | 7 | 1 |
| MESSINA | 0 | 0 | 3 | 4 | 1 |
| CATANIA ⁽³⁾ | 4 | 3 | 0 | 2 | 0 |
| CAGLIARI | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TOTALE | 37 | 81 | 38 | 54 | 11 |

(¹) LE STAZIONI INDICATE RICADONO NEL TERRITORIO COMUNALE
(²) IL TERRITORIO DI REGGIO DI CALABRIA NON RISULTA ZONIZZATO
(³) DI 12 STAZIONI DI CATANIA NON E' NOTA LA TIPOLOGIA

Tabella 5: Numero di stazioni di tipo fondo utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 per la valutazione della qualità dell'aria nell'anno 2004 in funzione degli inquinanti rilevati (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| AGGLOMERATO | N° DI STAZIONI DI TIPO FONDO ANNO 2004 | | | | |
|-----------------------------------|--|-----------------|-----------------|------------------|----------------|
| | SO ₂ | NO ₂ | CO ₂ | PM ₁₀ | O ₃ |
| TORINO | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| MILANO | 3 | 6 | 0 | 6 | 3 |
| BRESCIA | 2 | 4 | 1 | 4 | 2 |
| VERONA ⁽¹⁾ | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| VENEZIA ⁽²⁾ | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| PADOVA ⁽³⁾ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TRIESTE | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| GENOVA | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| FARMA | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| MODENA | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| BOLOGNA | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| FIRENZE | | | | | |
| PRATO | 6 | 14 | 3 | 7 | 9 |
| LIVORNO | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| ROMA | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| NAPOLI | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| FOGGIA ⁽¹⁾ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BARI ⁽¹⁾ | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| TARANTO ⁽¹⁾ | 2 | 2 | 1 | 0 | 2 |
| REGGIO DI CALABRIA ⁽²⁾ | - | - | - | - | - |
| PALERMO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| MESSINA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CATANIA ⁽³⁾ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| CAGLIARI | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TOTALE | 23 | 53 | 15 | 31 | 43 |

(¹) LE STAZIONI INDICATE RICADONO NEL TERRITORIO COMUNALE
(²) IL TERRITORIO DI REGGIO DI CALABRIA NON RISULTA ZONIZZATO
(³) DI 12 STAZIONI DI CATANIA NON E' NOTA LA TIPOLOGIA

Tabella 6: Confronto tra il numero di centraline di monitoraggio di tipo fondo e di tipo traffico utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria negli agglomerati considerati negli anni 2002, 2003 e 2004 (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| AGGLOMERATO | N.RO STAZIONI DI FONDO | | | N.RO STAZIONI DI TRAFFICO | | | N.RO STAZIONI DI TRAFFICO + FONDO | | |
|-------------------------|------------------------|------|------|---------------------------|------|------|-----------------------------------|------|------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 |
| TORINO | 5 | 6 | 2 | 6 | 8 | 2 | 11 | 14 | 4 |
| MILANO | 5 | 6 | 7 | 8 | 11 | 11 | 11 | 17 | 18 |
| BRESCIA | 4 | 4 | 5 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 5 |
| VERONA (1) | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 |
| VENEZIA (1) | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| PADOVA (1) | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 |
| TRIESTE | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| GENOVA | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 5 | 5 |
| PARMA | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| MODENA | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| BOLOGNA | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| FIRENZE/FIATO | 12 | 8 | 15 | 11 | 9 | 9 | 23 | 17 | 24 |
| LIVORNO (1) | 4 | 4 | 5 | 9 | 9 | 9 | 13 | 13 | 14 |
| ROMA | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 | 8 | 12 | 12 | 12 |
| NAFOLI | 1 | 1 | 1 | 8 | 7 | 6 | 9 | 8 | 7 |
| FOGGIA (1) (2) | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| BARI (2) | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 3 | 6 | 6 | 5 |
| TARANTO (1) | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| REGIONE DI CALABRIA (2) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PALERMO | 1 | 1 | 1 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| MESSINA (1) | 10 | 0 | 0 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 |
| CATANIA (1) | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| CAGLIARI | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| TOTALE | 50 | 50 | 57 | 95 | 100 | 89 | 140 | 150 | 149 |

(1) LE STAZIONI INDICATE RICADONO NEL TERRITORIO COMUNALE
 (2) PER L'ANNO 2002 DI 2 STAZIONI DI LIVORNO, 1 STAZIONE DI FOGGIA E 4 STAZIONI DI MESSINA. NON È NOTA LA TIPOLOGIA
 (3) IL TERRITORIO DI REGGIO CALABRIA NON È STATO VALUTATO
 (4) DI 13 STAZIONI DI CATANIA NON È NOTA LA TIPOLOGIA PER NESSUNO DEI 3 ANNI CONSIDERATI

Tabella 7: Confronto tra il numero di centraline di monitoraggio di tipo fondo e di tipo traffico utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria negli agglomerati considerati negli anni 2002, 2003 e 2004 relativamente all'inquinante SO₂ (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| AGGLOMERATO | SO ₂ | | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|------|------|------------------------------|------|------|
| | N° DI STAZIONI DI TIPO TRAFFICO | | | N° DI STAZIONI DI TIPO FONDO | | |
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 |
| TORINO | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| MILANO | 5 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 |
| BRESCIA | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| VERONA ⁽¹⁾ | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| VENEZIA ⁽¹⁾ | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 |
| PADOVA ⁽¹⁾ | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| TRESTE | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| GENOVA | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| FERRA | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| MODENA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BOLOGNA | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FIRENZE-PRATO | 2 | 2 | 2 | 7 | 2 | 6 |
| LIVORNO ⁽²⁾ | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| ROMA | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| NAPOLI | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| FOGGIA ⁽³⁾ | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| BARI ⁽⁴⁾ | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| TARANTO ⁽⁴⁾ | 4 | 4 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| REGIONE DI CALABRIA ⁽⁴⁾ | - | - | - | - | - | - |
| PALESRMO | 7 | 7 | 7 | 1 | 1 | 1 |
| MESSINA ⁽¹⁾ | nd | 0 | 0 | nd | 0 | 0 |
| CATANIA ⁽⁴⁾ | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| CAGLIARI | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALE | 41 | 39 | 37 | 38 | 18 | 23 |

(1) LE STAZIONI INDICATE RICADONO NEL TERRITORIO COMUNALE
 (2) PER L'ANNO 2002 DI 3 STAZIONI DI LIVORNO, 1 STAZIONE DI FOGGIA E 4 STAZIONI DI MESSINA NON E' NOTA LA TIPOLOGIA
 (3) IL TERRITORIO DI REGGIO DI CALABRIA NON RISULTA ZONIZZATO
 (4) DI 12 STAZIONI DI CATANIA NON E' NOTA LA TIPOLOGIA PER NESSUNO DEI 3 ANNI CONSIDERATI

Tabella 8: Confronto tra il numero di centraline di monitoraggio di tipo fondo e di tipo traffico utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria negli agglomerati considerati negli anni 2002, 2003 e 2004 relativamente all'inquinante NO₂ (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| AGGLOMERATO | NO ₂ | | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|------|------|------------------------------|------|------|
| | N° DI STAZIONI DI TIPO TRAFFICO | | | N° DI STAZIONI DI TIPO FONDO | | |
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 |
| TORINO | 5 | 7 | 7 | 5 | 6 | 7 |
| MILANO | 5 | 10 | 10 | 5 | 5 | 6 |
| BRESCIA | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| VERONA ⁽¹⁾ | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| VENEZIA ⁽¹⁾ | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| PADOVA ⁽¹⁾ | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TRESTE | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| GENOVA | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| FERRA | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| MODENA | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| BOLOGNA | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| FIRENZE-PRATO | 11 | 9 | 9 | 12 | 5 | 14 |
| LIVORNO ⁽²⁾ | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| ROMA | 5 | 5 | 5 | 2 | 2 | 2 |
| NAPOLI | 7 | 7 | 6 | 1 | 1 | 1 |
| FOGGIA ⁽³⁾ | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| BARI ⁽⁴⁾ | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| TARANTO ⁽⁴⁾ | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 2 |
| REGIONE DI CALABRIA ⁽⁴⁾ | - | - | - | - | - | - |
| PALESRMO | 7 | 7 | 7 | 1 | 1 | 1 |
| MESSINA ⁽¹⁾ | nd | 0 | 0 | nd | 0 | 0 |
| CATANIA ⁽⁴⁾ | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| CAGLIARI | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| TOTALE | 64 | 60 | 61 | 48 | 44 | 53 |

(1) LE STAZIONI INDICATE RICADONO NEL TERRITORIO COMUNALE
 (2) PER L'ANNO 2002 DI 3 STAZIONI DI LIVORNO, 1 STAZIONE DI FOGGIA E 4 STAZIONI DI MESSINA NON E' NOTA LA TIPOLOGIA
 (3) IL TERRITORIO DI REGGIO DI CALABRIA NON RISULTA ZONIZZATO
 (4) DI 12 STAZIONI DI CATANIA NON E' NOTA LA TIPOLOGIA PER NESSUNO DEI 3 ANNI CONSIDERATI

Tabella 9: Confronto tra il numero di centraline di monitoraggio di tipo fondo e di tipo traffico utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria negli agglomerati considerati negli anni 2002, 2003 e 2004 relativamente all'inquinante C₆H₆ (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| AGGLOMERATO | C ₆ H ₆ ⁽¹⁾ | | | | | |
|------------------------------------|--|------|------|------------------------------|------|------|
| | N° DI STAZIONI DI TIPO TRAFFICO | | | N° DI STAZIONI DI TIPO FONDO | | |
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 |
| TORINO | 1 | 1 | | 0 | 0 | |
| MILANO | 2 | 3 | | 0 | 0 | |
| BRESCIA | 0 | 0 | | 1 | 1 | |
| VERONA ⁽²⁾ | 1 | 1 | | 0 | 0 | |
| VENEZIA ⁽³⁾ | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| PADOVA ⁽⁴⁾ | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| TRESTE | 2 | 2 | | 0 | 0 | |
| GENOVA | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| PARMA | 1 | 1 | | 0 | 0 | |
| MODENA | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| BOLOGNA | 2 | 2 | | 1 | 1 | |
| FIRENZE-PRATO | 1 | 2 | | 1 | 3 | |
| LIORNO ⁽⁵⁾ | 2 | 2 | | 1 | 1 | |
| ROMA | 3 | 3 | | 1 | 1 | |
| NAPOLI | 0 | 3 | | 0 | 0 | |
| FOGGIA ⁽⁶⁾ | 2 | 1 | | 0 | 0 | |
| BARI ⁽⁷⁾ | 4 | 3 | | 1 | 1 | |
| TARANTO ⁽⁸⁾ | 4 | 4 | | 1 | 1 | |
| REGIONE DI CALABRIA ⁽⁹⁾ | - | - | | - | - | |
| PALERMO | 2 | 2 | | 1 | 1 | |
| MESSINA ⁽¹⁰⁾ | 3 | 3 | | 0 | 0 | |
| CATANIA ⁽¹¹⁾ | 0 | 0 | | 1 | 0 | |
| CASLINO | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| TOTALE | 35 | 38 | | 14 | 18 | |

(1) LE STAZIONI INDICATE RICADONO NEL TERRITORIO COMUNALE

(2) PER L'ANNO 2002 DI 2 STAZIONI DI LIVORNO, 1 STAZIONE DI FOGGIA E 4 STAZIONI DI MESSINA NON E' NOTA LA TIPOLOGIA

(3) IL TERRITORIO DI REGGIO DI CALABRIA NON RISULTA ZONIZZATO

(4) DI 12 STAZIONI DI CATANIA NON E' NOTA LA TIPOLOGIA PER NESSUNO DEI 3 ANNI CONSIDERATI

(5) LA PRIMA TRASMISSIONE DELLE INFORMAZIONI SULLA QUALITA' DELL'ARIA DI CUI ALL'ART.12 COMMA 1 DEL D.LGS 381/99 PER IL BENZENE E' RELATIVA AL 2003

Tabella 10: Confronto tra il numero di centraline di monitoraggio di tipo fondo e di tipo traffico utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria negli agglomerati considerati negli anni 2002, 2003 e 2004 relativamente all'inquinante PM₁₀ (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| AGGLOMERATO | PM ₁₀ | | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|------|------|------------------------------|------|------|
| | N° DI STAZIONI DI TIPO TRAFFICO | | | N° DI STAZIONI DI TIPO FONDO | | |
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 |
| TORINO | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| MILANO | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 | 6 |
| BRESCIA | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 4 |
| VERONA ⁽¹⁾ | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| VENEZIA ⁽²⁾ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| PADOVA ⁽³⁾ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TRESTE | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| GENOVA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PARMA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| MODENA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| BOLOGNA | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| FIRENZE-PRATO | 6 | 4 | 7 | 6 | 2 | 7 |
| LIORNO ⁽⁴⁾ | 4 | 4 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| ROMA | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| NAPOLI | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1 |
| FOGGIA ⁽⁵⁾ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| BARI ⁽⁶⁾ | 3 | 5 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| TARANTO ⁽⁷⁾ | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| REGIONE DI CALABRIA ⁽⁸⁾ | - | - | - | - | - | - |
| PALERMO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| MESSINA ⁽⁹⁾ | nd | 3 | 4 | nd | 0 | 0 |
| CATANIA ⁽¹⁰⁾ | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| CASLINO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TOTALE | 49 | 58 | 54 | 29 | 29 | 31 |

(1) LE STAZIONI INDICATE RICADONO NEL TERRITORIO COMUNALE

(2) PER L'ANNO 2002 DI 2 STAZIONI DI LIVORNO, 1 STAZIONE DI FOGGIA E 4 STAZIONI DI MESSINA NON E' NOTA LA TIPOLOGIA

(3) IL TERRITORIO DI REGGIO DI CALABRIA NON RISULTA ZONIZZATO

(4) DI 12 STAZIONI DI CATANIA NON E' NOTA LA TIPOLOGIA PER NESSUNO DEI 3 ANNI CONSIDERATI

Tabella 11: Confronto tra il numero di centraline di monitoraggio di tipo fondo e di tipo traffico utilizzate dalle Regioni ai sensi del DM60/2002 ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria negli agglomerati considerati negli anni 2002, 2003 e 2004 relativamente all'inquinante O₃ (dati ALL XII al DM 60/02 e metadati BRACE)

| AGGLOMERATO | O ₃ ¹⁾ | | | | | |
|------------------------------------|------------------------------|------|------|---------------------------|------|------|
| | N° STAZIONI DI TIPO TRAFFICO | | | N° STAZIONI DI TIPO FONDO | | |
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2002 | 2003 | 2004 |
| TORINO | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | |
| MILANO | nd | 1 | nd | nd | 3 | |
| BRESCIA | nd | 0 | nd | nd | 2 | |
| VERONA ⁽²⁾ | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| VENEZIA ⁽¹⁾ | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | |
| PADOVA ⁽¹⁾ | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| TRIESTE | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| GENOVA | nd | 0 | nd | nd | 0 | |
| PARMA | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| MODENA | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| BOLOGNA | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| FIRENZE-PRATO | nd | 0 | nd | nd | 0 | |
| LIVORNO ⁽³⁾ | nd | 0 | nd | nd | 4 | |
| ROMA | nd | 0 | nd | nd | 4 | |
| NAPOLI | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | |
| FOGGIA ⁽⁴⁾ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| BARI ⁽¹⁾ | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| TARANTO ⁽¹⁾ | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| REGIONE DI CALABRIA ⁽⁵⁾ | - | - | - | - | - | |
| PALERMO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| MESSINA ⁽⁶⁾ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| CATANIA ⁽⁶⁾ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| CAGLIARI | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| TOTALE | 14 | 11 | 14 | 14 | 43 | |

(1) LE STAZIONI INDICATE RICADONO NEL TERRITORIO COMUNALE
 (2) PER L'ANNO 2002 CI 2 STAZIONI DI LIVORNO, 1 STAZIONE DI FOGGIA E 4 STAZIONI DI MESSINA. NON E' NOTA LA TIPOLOGIA
 (3) IL TERRITORIO DI REGGIO DI CALABRIA NON RISULTA ZONIZZATO
 (4) DI 12 STAZIONI DI CATANIA NON E' NOTA LA TIPOLOGIA PER NESSUNO DEI 3 ANNI CONSIDERATI
 (5) LA PRIMA TRASMISSIONE DELLE INFORMAZIONI SULLA QUALITA' DELL'ARIA DI CUI ALL'ART. 9 COMMA 1 del DLGS. 151/04 PER L'OZONO E' PREVISTA PER L'ANNO 2004 (PER IL 2003 LA TRASMISSIONE E' FACOLTATIVA)

Al fine di permettere confronti tra le diverse realtà urbane, sono stati calcolati, gli indicatori "popolazione/n° stazioni", "superficie/n° stazioni" relativi agli agglomerati/aree urbane presi in esame (figure da 1 a 4). L'analisi di tali indicatori è stata condotta su due livelli:

- è stato analizzato l'andamento negli anni 2002-2003-2004 di ciascun indicatore per ciascun agglomerato/area urbana;
- sono stati confrontati per ciascun anno gli indicatori delle diverse realtà urbane.

L'analisi dell'evoluzione temporale degli indicatori per ciascun area urbana/agglomerato rivela variazioni che sono principalmente imputabili alle modifiche del numero di stazioni selezionate dalle Regioni per la valutazione e gestione della qualità dell'aria nei 3 anni analizzati. In alcuni casi tali variazioni sono imputabili in realtà anche a cambiamenti dei dati di popolazione e superficie (Milano, Verona-Venezia-Padova, Parma, Modena, Bologna, Firenze-Prato, Palermo e Cagliari).

Il confronto tra i valori degli indicatori delle diverse aree urbane condotto sul medesimo anno evidenzia invece l'esistenza di una certa disomogeneità tra le scelte adottate dalle Regioni. La normativa (Allegato IX comma 1 del DM60/02) infatti non stabilisce il numero di centraline di monitoraggio che devono essere posizionate in ciascuna zona ma, relativamente alla valutazione della qualità dell'aria per la protezione della salute negli agglomerati in cui le misurazioni sono obbligatorie, si limita ad indicare il numero minimo di punti di campionamento in funzione della popolazione dell'agglomerato e dei livelli degli inquinanti registrati, lasciando poi alle autorità competenti il compito delle scelte di dettaglio. Si passa così ad esempio da più di 300.000 abitanti per stazione nell'agglomerato di Torino nel 2004, ai circa 26.000 per l'agglomerato di Livorno (figura 1). Ancora più evidente è il dato "popolazione per numero di stazioni di fondo" con Torino, Roma, Napoli e Palermo caratterizzate da più di 600.000 abitanti per stazione (circa 1 milione per Napoli) a fronte di un elevato numero di agglomerati con

200.000 o meno abitanti per stazione di fondo (figura 2). Situazione analoga si verifica per gli indicatori riferiti alla superficie: gli agglomerati dell'Emilia Romagna e l'agglomerato di Palermo (anno 2002) si distinguono per un rapporto particolarmente alto "superficie per numero stazioni di fondo"(figura 4); analogo discorso per Foggia per quanto riguarda il dato "superficie per numero totale di stazioni"(figura 3). Da ricordare che nel caso di Foggia l'analisi è stata condotta a livello comunale.

Figura 1: Popolazione per numero totale di stazioni di monitoraggio (fondo e traffico) nelle aree urbane considerate¹⁰ (dati ALL XII al DM 60/02 relativi alla valutazione e gestione della qualità dell'aria degli anni 2002, 2003 e 2004, metadati BRACE, autorità competenti/gestori di rete)

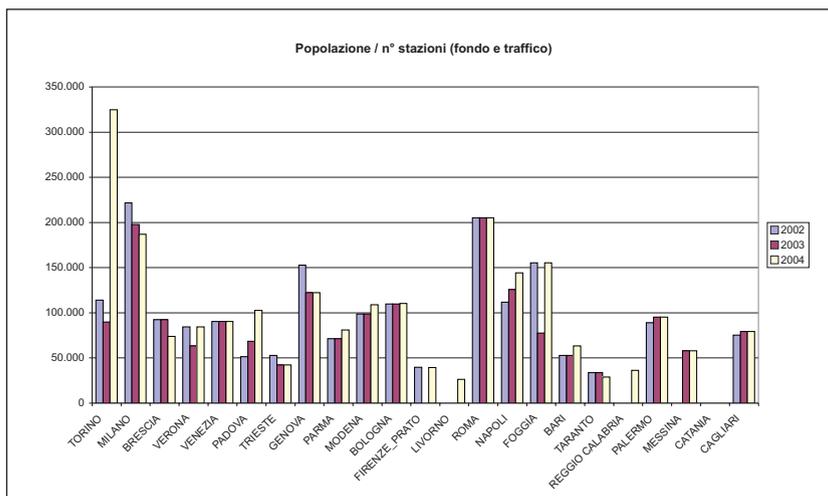
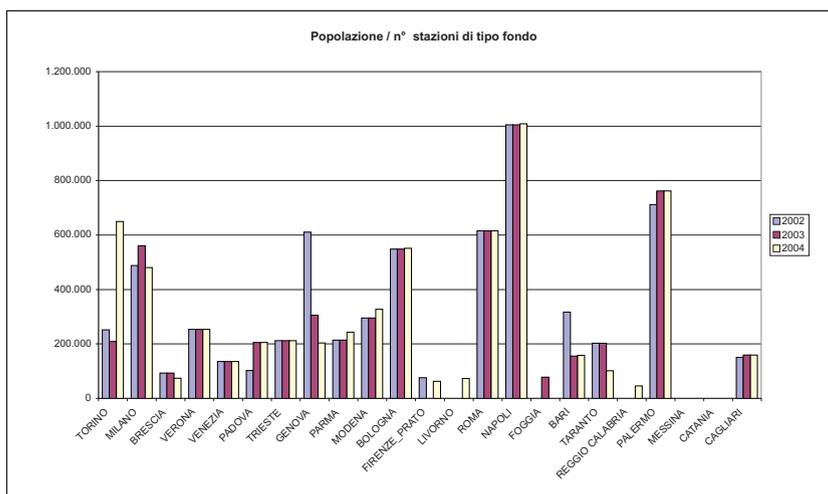


Figura 2: Popolazione per numero di stazioni di monitoraggio di tipo fondo nelle aree urbane considerate¹¹ (dati ALL XII al DM 60/02 relativi alla valutazione e gestione della qualità dell'aria degli anni 2002, 2003 e 2004, metadati BRACE, autorità competenti/gestori di rete)



¹⁰ Per Verona, Venezia, Padova, Foggia, Bari, Taranto e Reggio Calabria l'analisi è stata condotta a livello comunale; per le rimanenti aree urbane l'analisi è stata condotta a livello di agglomerato.

¹¹ Per Verona, Venezia, Padova, Foggia, Bari, Taranto e Reggio Calabria l'analisi è stata condotta a livello comunale; per le rimanenti aree urbane l'analisi è stata condotta a livello di agglomerato.

Figura 3: Superficie per numero totale di stazioni di monitoraggio (fondo e traffico) nelle aree urbane considerate¹² (dati ALL XII al DM 60/02 relativi alla valutazione e gestione della qualità dell'aria degli anni 2002, 2003 e 2004, metadati BRACE, autorità competenti/gestori di rete)

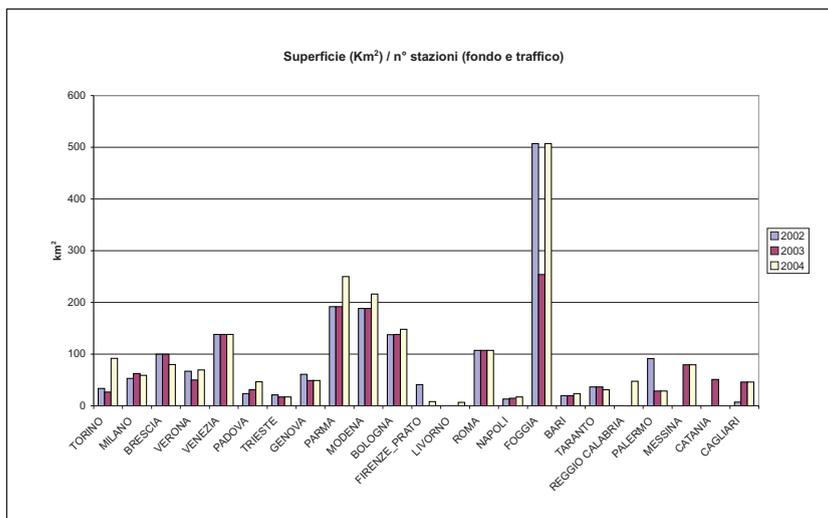
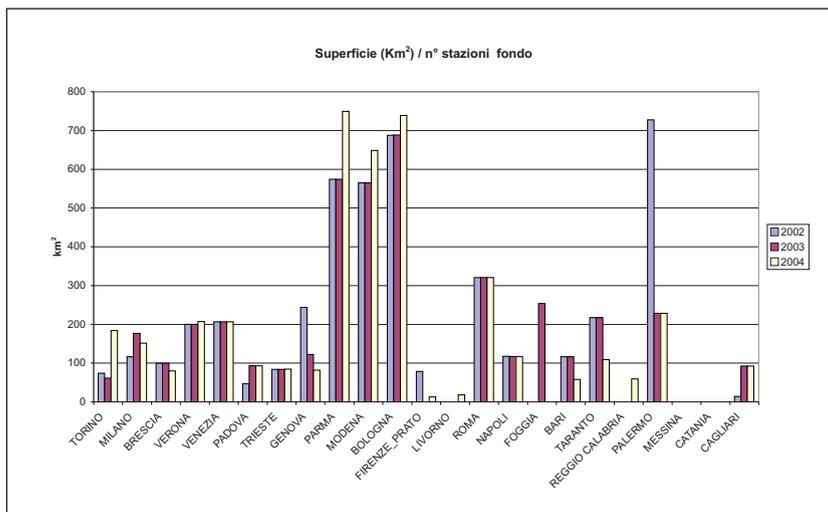


Figura 4: Superficie per numero di stazioni di monitoraggio di tipo fondo nelle aree urbane considerate¹³ (dati ALL XII al DM 60/02 relativi alla valutazione e gestione della qualità dell'aria degli anni 2002, 2003 e 2004, metadati BRACE, autorità competenti/gestori di rete)



¹² Per Verona, Venezia, Padova, Foggia, Bari, Taranto e Reggio Calabria l'analisi è stata condotta a livello comunale; per le rimanenti aree urbane l'analisi è stata condotta a livello di agglomerato.

¹³ Per Verona, Venezia, Padova, Foggia, Bari, Taranto e Reggio Calabria l'analisi è stata condotta a livello comunale; per le rimanenti aree urbane l'analisi è stata condotta a livello di agglomerato.

4. LA QUALITÀ DELL'ARIA NELLE AREE URBANE OGGETTO DI STUDIO

In accordo con le analisi condotte negli anni precedenti, per la valutazione dello stato di qualità dell'aria delle aree urbane oggetto di studio sono stati presi in considerazione i seguenti inquinanti: PM₁₀, NO₂, C₆H₆, O₃ ed SO₂. Di questi inquinanti sono stati analizzati gli indicatori di qualità dell'aria definiti dalla normativa nazionale (DM60/02 e DLgs 183/2004) e tali indicatori sono stati confrontati con i valori limite normati (tabella 12).

In particolare l'analisi riporta i valori massimi e minimi delle concentrazioni medie annue e del numero di ore/giorni di superamento dei valori limite/soglia di informazione degli inquinanti considerati registrati per gli anni dal 1993 al 2005 nelle stazioni di tipo fondo e di tipo traffico. Per mancanza di dati non sono state fornite informazioni sullo stato di qualità dell'aria della città di Foggia mentre per l'agglomerato di Catania non è stato possibile condurre un'analisi sulla base della tipologia delle stazioni di monitoraggio non essendo disponibili informazioni sulla classificazione di tali stazioni. Ad ogni dato riportato (concentrazione o numero di superamenti) è associato il numero delle centraline di monitoraggio che hanno fornito le informazioni richieste. Per i motivi che stanno alla base delle variazioni del numero di tali centraline, variazione riportata dai grafici, si rimanda a quanto già detto nel paragrafo precedente sulla caratterizzazione delle centraline di monitoraggio per la qualità dell'aria.

Si osservi (tabella 12) che per PM₁₀ e SO₂ i valori limite sono entrati in vigore nel 2005, mentre per NO₂ e C₆H₆ entreranno in vigore nel 2010. Fino a tale data la normativa prevede, per questi inquinanti, il rispetto del valore limite incrementato del margine di tolleranza, tuttavia si è scelto di condurre lo studio, come gli anni scorsi, prendendo in riferimento il solo valore limite. Tale scelta è motivata dal fatto che l'Italia ha cautelativamente introdotto l'obbligo da parte delle Regioni/Province Autonome di adottare i Piani di risanamento della qualità dell'aria quando si verifica il superamento del solo valore limite dell'inquinante senza il margine di tolleranza (DLgs. 351/99) a differenza di come invece stabilito dalla direttiva madre 96/62/CE. Si consideri inoltre che la conoscenza della situazione di una certa area urbana rispetto ai vincoli di futura attuazione risulta molto importante in un'ottica, ormai condivisa, di prevenzione dei fenomeni di inquinamento, consentendo agli enti competenti di pianificare in tempi utili quegli interventi di risanamento che dovrebbero consentire il rispetto dei vincoli normativi al momento della loro entrata in vigore.

Tabella 12a: Valori limite/soglia di informazione della qualità dell'aria relativamente a PM₁₀, SO₂, NO₂, C₆H₆ ed O₃ secondo il DM60/02 e il D.Lgs. 183/04

| Inquinante | Valore limite/soglia di informazione | Data di raggiungimento del valore limite |
|-------------------------------|--|--|
| NO ₂ | Valore limite orario per la protezione della salute umana | 200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile. |
| | Valore limite annuale per la protezione della salute umana | 40 µg/m ³ |
| PM ₁₀ | Valore limite di 24 h per la protezione della salute umana | 50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile |
| | Valore limite annuale per la protezione della salute umana | 40 µg/m ³ |
| C ₆ H ₆ | Valore limite annuale per la protezione della salute umana | 5 µg/m ³ |

Tabella 12b: Valori limite/soglia di informazione della qualità dell'aria relativamente a PM₁₀, SO₂, NO₂, C₆H₆ ed O₃ secondo il DM60/02 e il D.Lgs. 183/04

| Inquinante | Valore limite/soglia di informazione | | Data di raggiungimento del valore limite |
|-----------------|--|--|--|
| SO ₂ | Valore limite di 24 h per la protezione della salute umana | 125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile | 1° gennaio 2005 (DM 60/02) |
| O ₃ | Soglia di informazione | 180 µg/m ³ | Agosto 2004 (DLgs 183/04) |

4.1 Le concentrazioni di PM₁₀: confronto con i valori limite

Le figure 5 e 6 mostrano rispettivamente i valori massimi e minimi delle concentrazioni medie annue e i valori massimi e minimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di PM₁₀ registrati negli anni dal 1993 al 2005 nelle stazioni di tipo fondo e di tipo traffico. I grafici confermano ad oggi una situazione piuttosto critica per l'inquinamento da PM₁₀ nelle aree urbane con il superamento dei limiti di legge (sia in termini di concentrazione media annua sia in termini di numero di giorni di superamento) esteso alla maggior parte delle 24 aree urbane analizzate e alla quasi totalità degli anni presi in esame. Maggiori superamenti si registrano generalmente nelle stazioni di tipo traffico rispetto alle stazioni di fondo. Per quanto riguarda le concentrazioni medie annue di PM₁₀ registrate nelle stazioni di traffico, soltanto Trieste, Bari e Cagliari si sono sempre mantenute al di sotto del limite di legge.

Per quanto riguarda il numero di giorni di superamento della concentrazione media giornaliera, valori superiori al limite di 35 superamenti annui in tutte le stazioni considerate si sono registrati a Torino, Milano, Brescia, Verona, Venezia (ad eccezione del 2001), Padova, Parma, Modena (tranne il 2001) e Bologna. Anche a Genova (ad eccezione del 2004), Livorno, Roma, Napoli e Palermo si registrano superamenti per tutti gli anni monitorati limitatamente alle sole stazioni di traffico.

Figura 5/A: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di PM_{10} registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2005 ai sensi del DM60/02: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

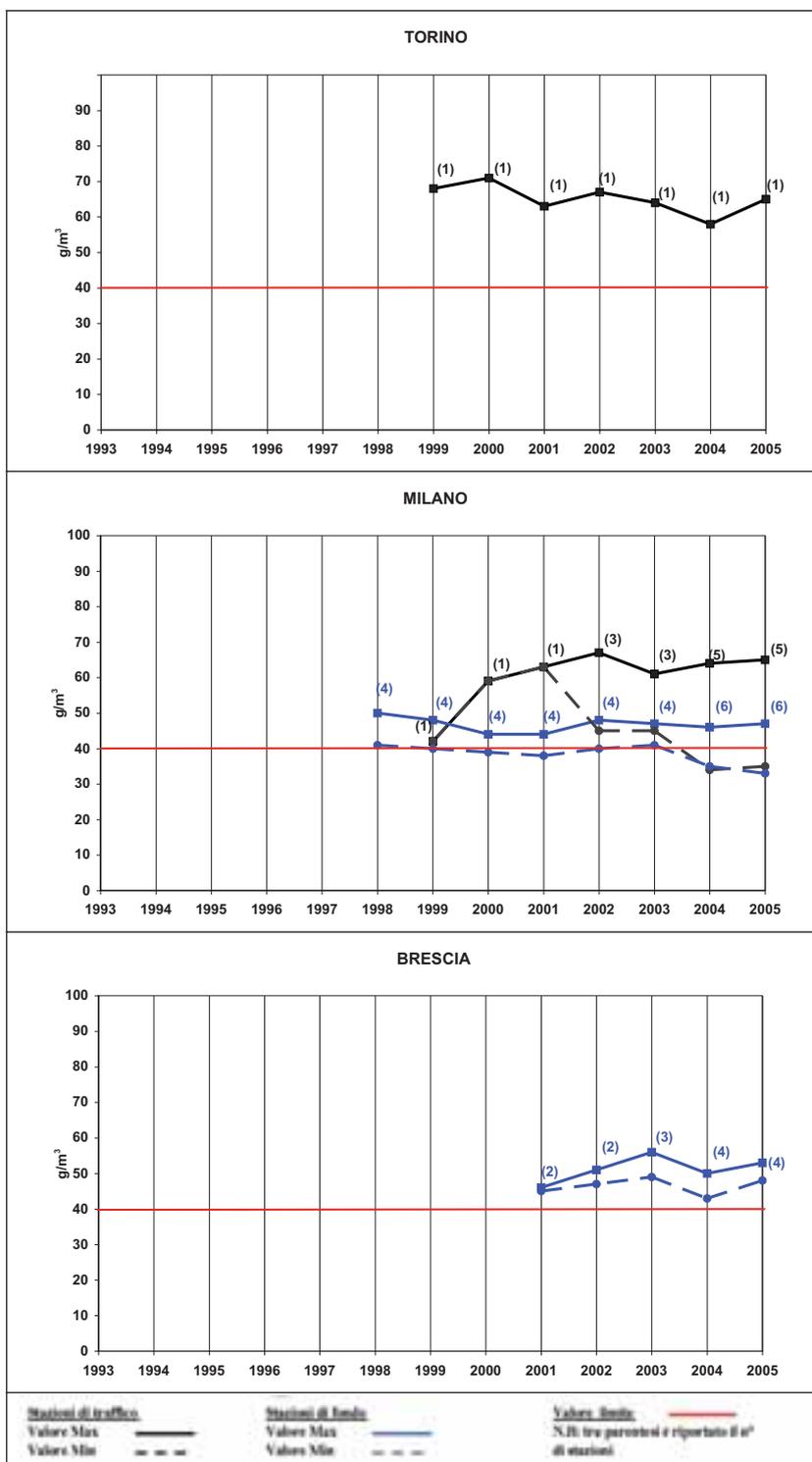


Figura 5/B: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di PM₁₀ registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2005 ai sensi del DM60/02: 40 µg/m³)

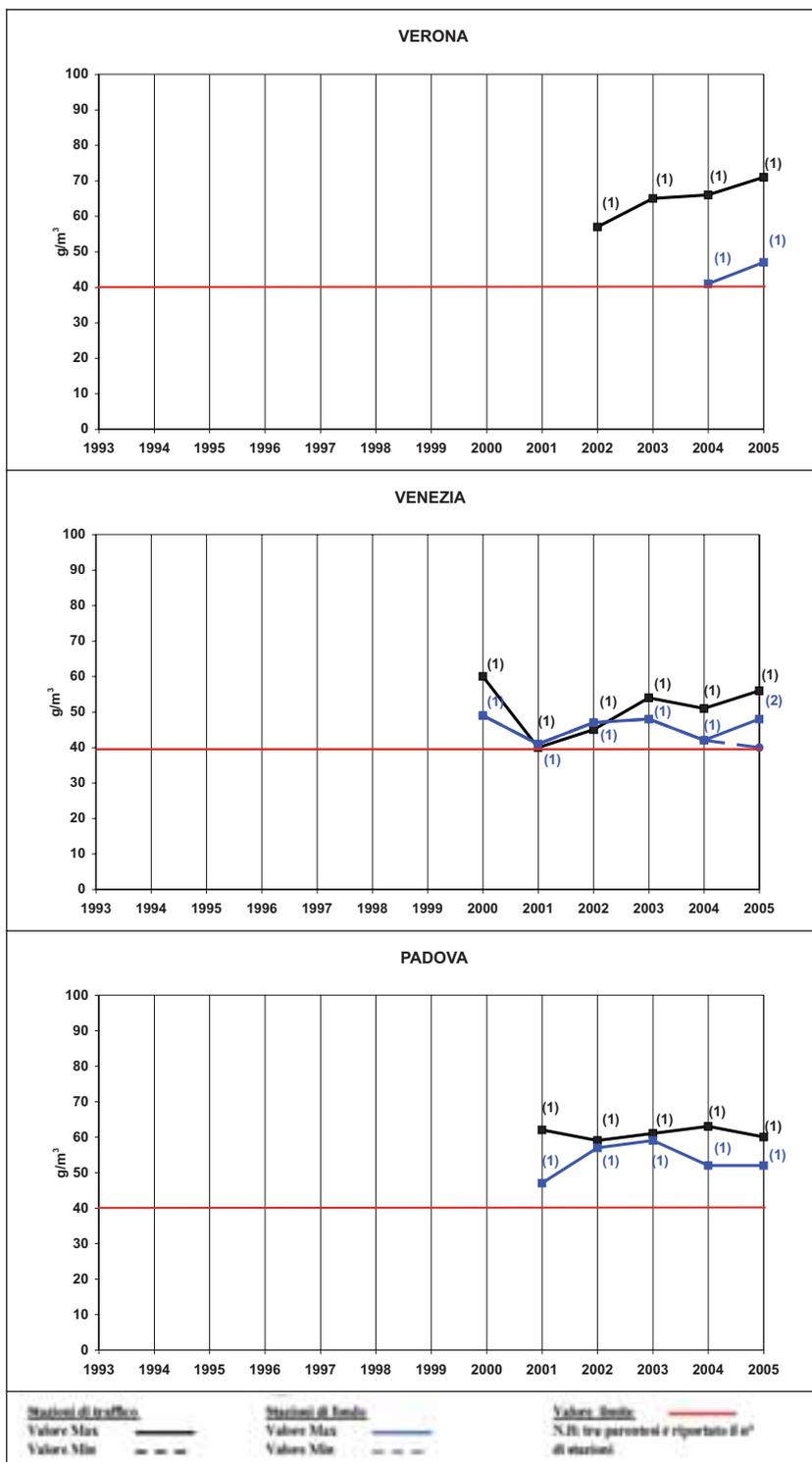


Figura 5/C: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di PM_{10} registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2005 ai sensi del DM60/02: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

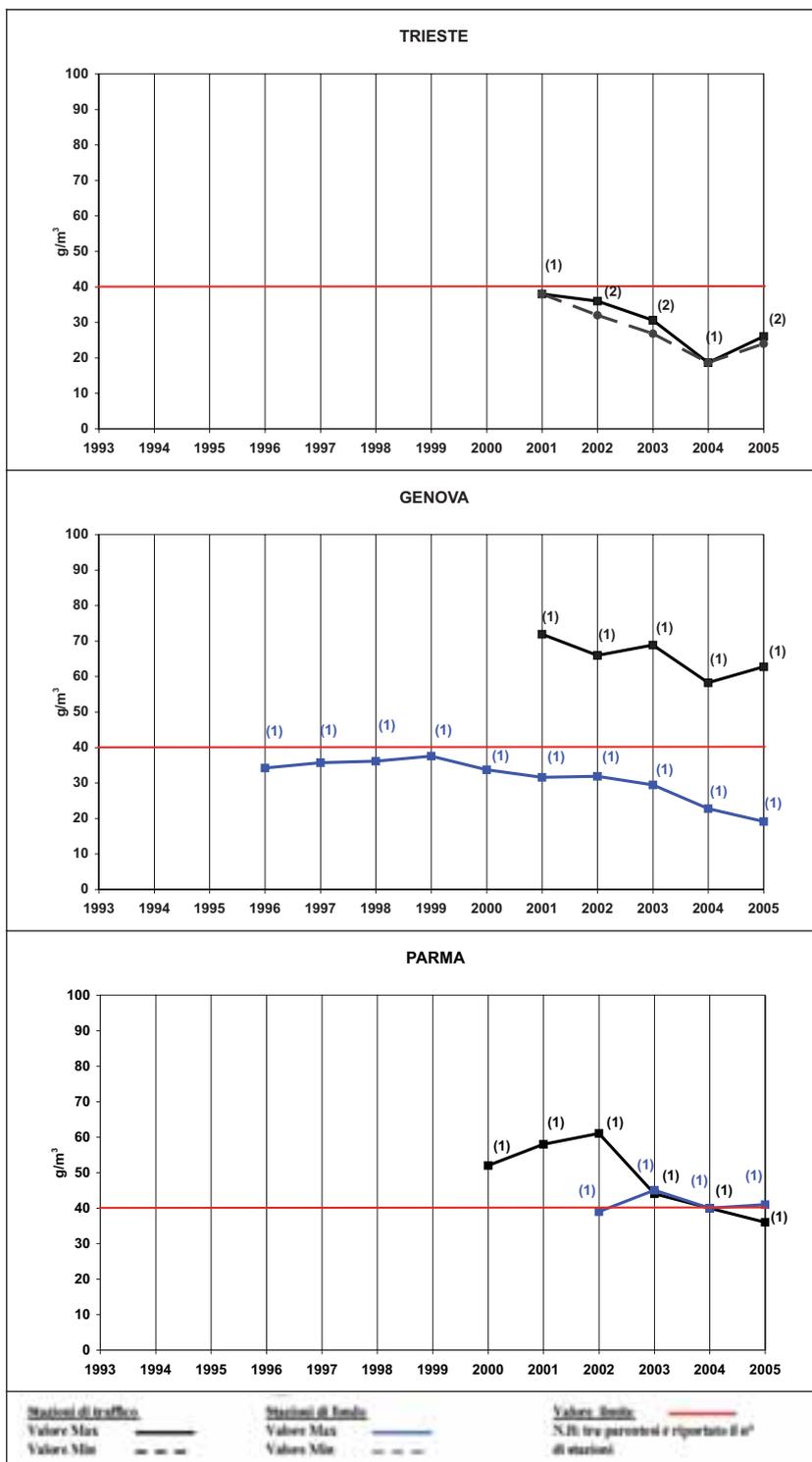


Figura 5/D: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di PM_{10} registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2005 ai sensi del DM60/02: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

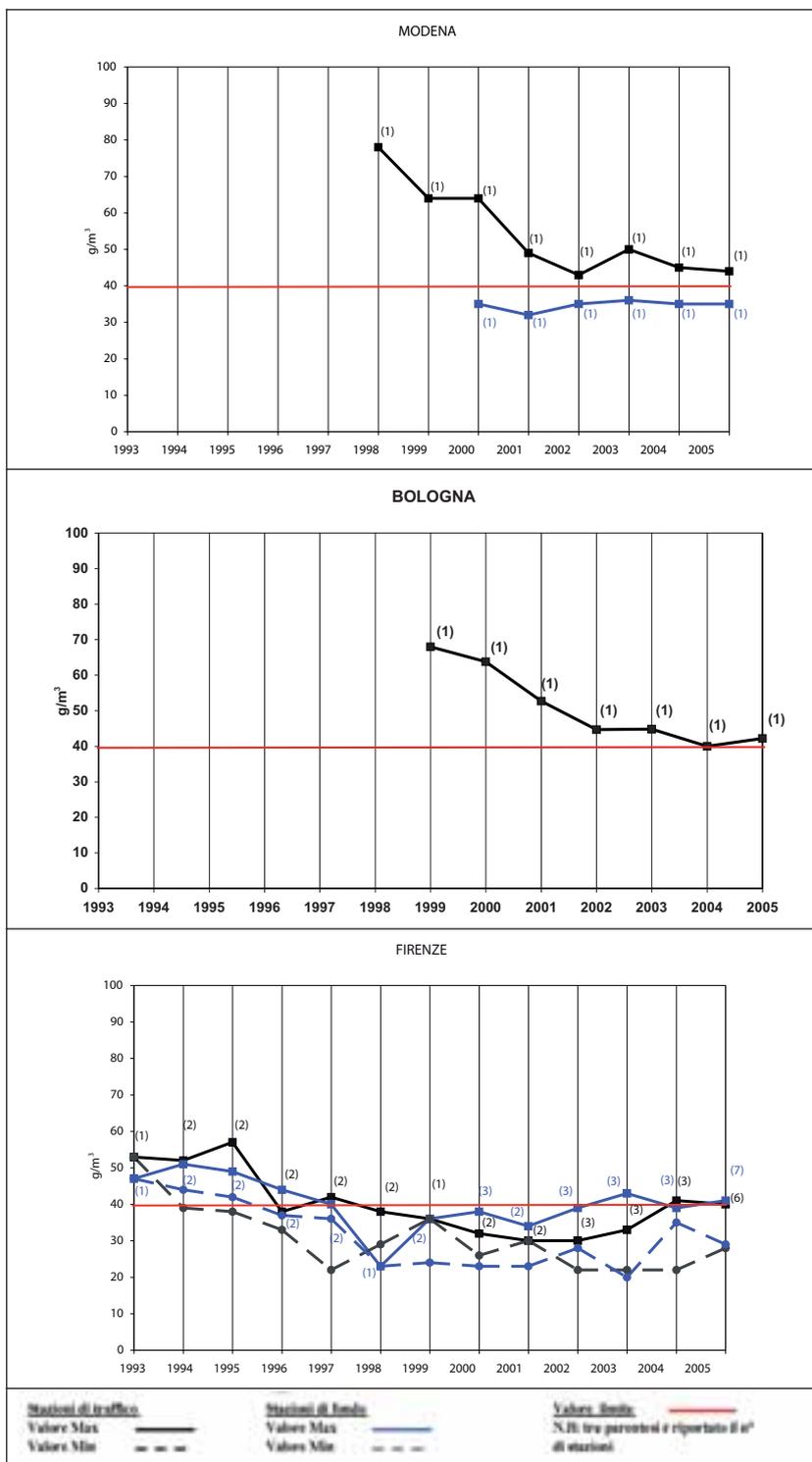


Figura 5/E: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di PM_{10} registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2005 ai sensi del DM60/02: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

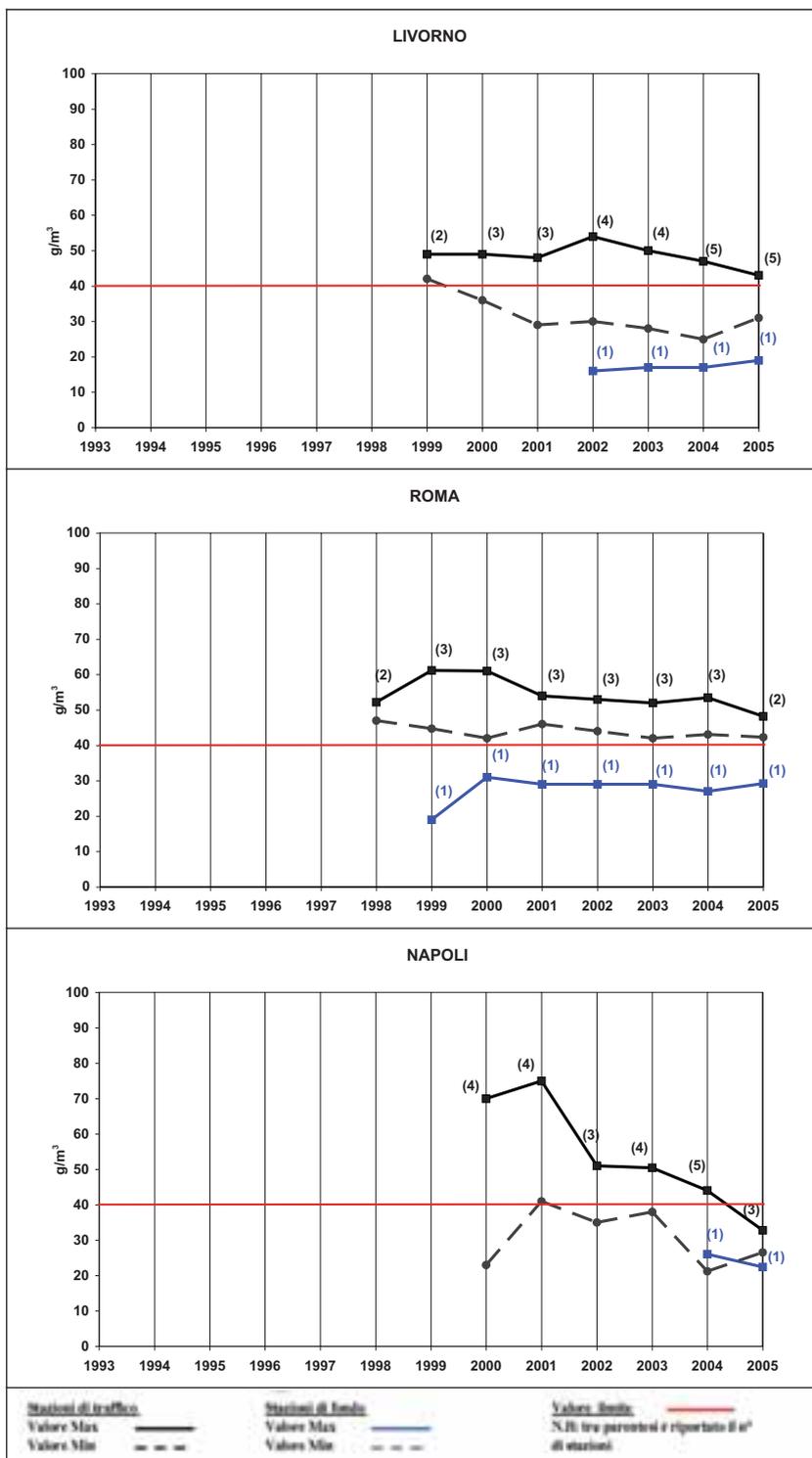


Figura 5/F: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di PM_{10} registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2005 ai sensi del DM60/02: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

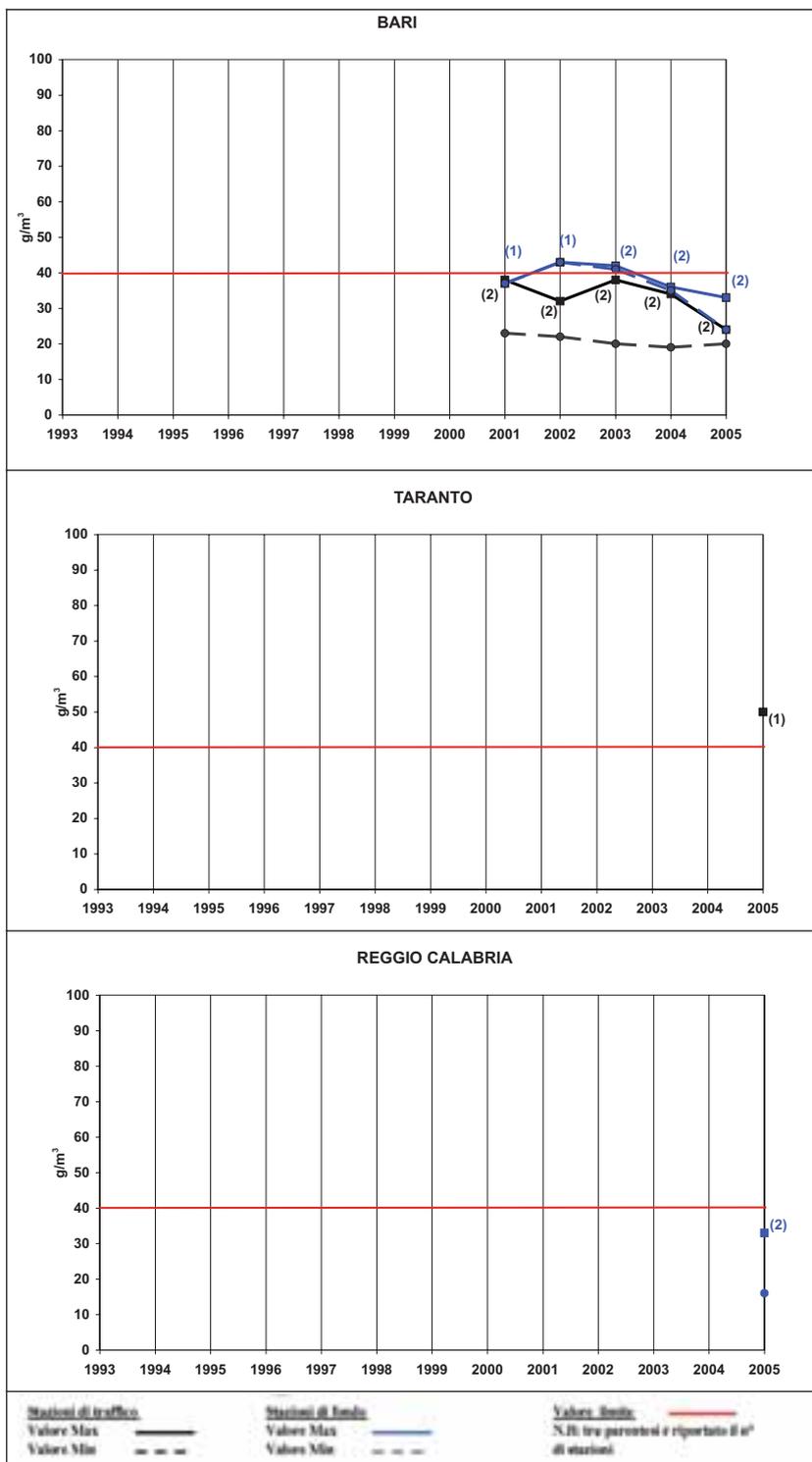


Figura 5/G: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di PM₁₀ registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2005 ai sensi del DM60/02: 40 µg/m³)

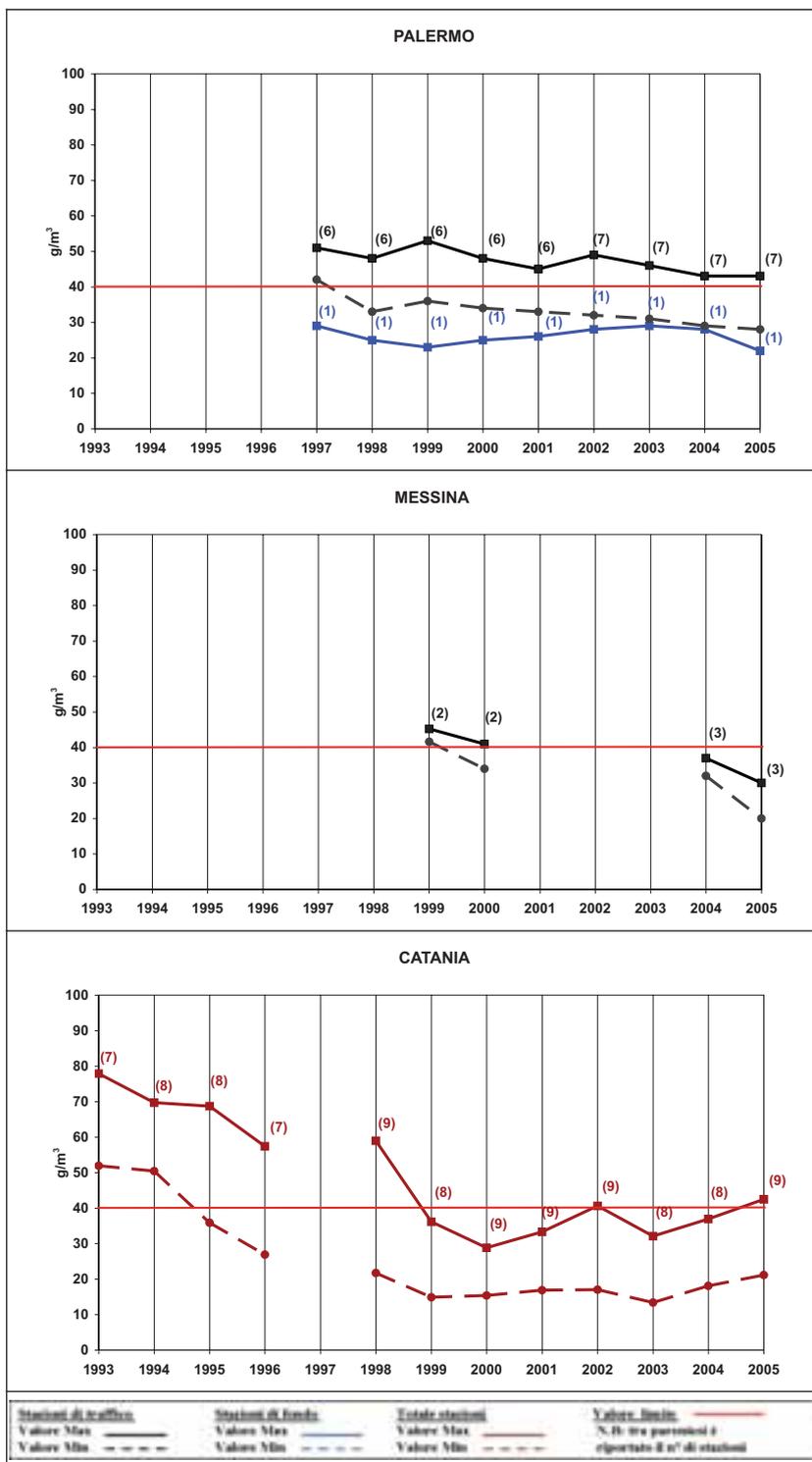


Figura 5/H: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di PM_{10} registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2005 ai sensi del DM60/02: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

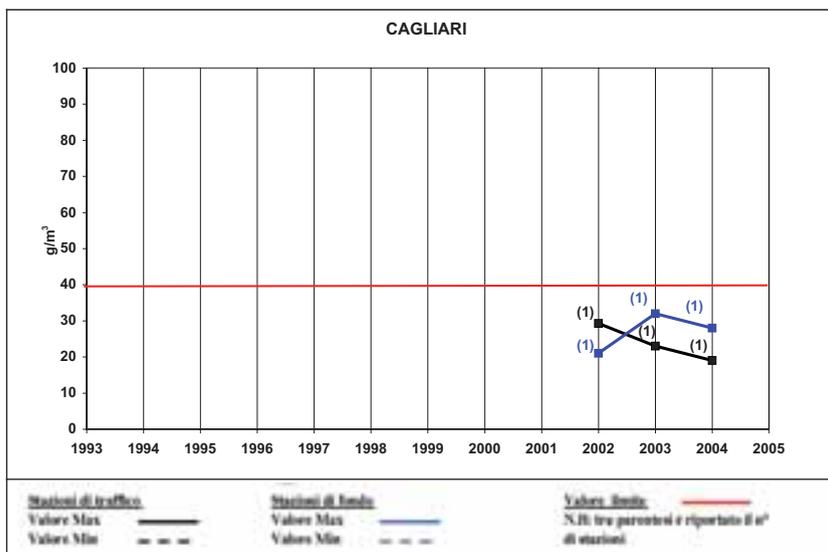


Figura 6/A: Valori minimi e massimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di PM₁₀ registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 35)

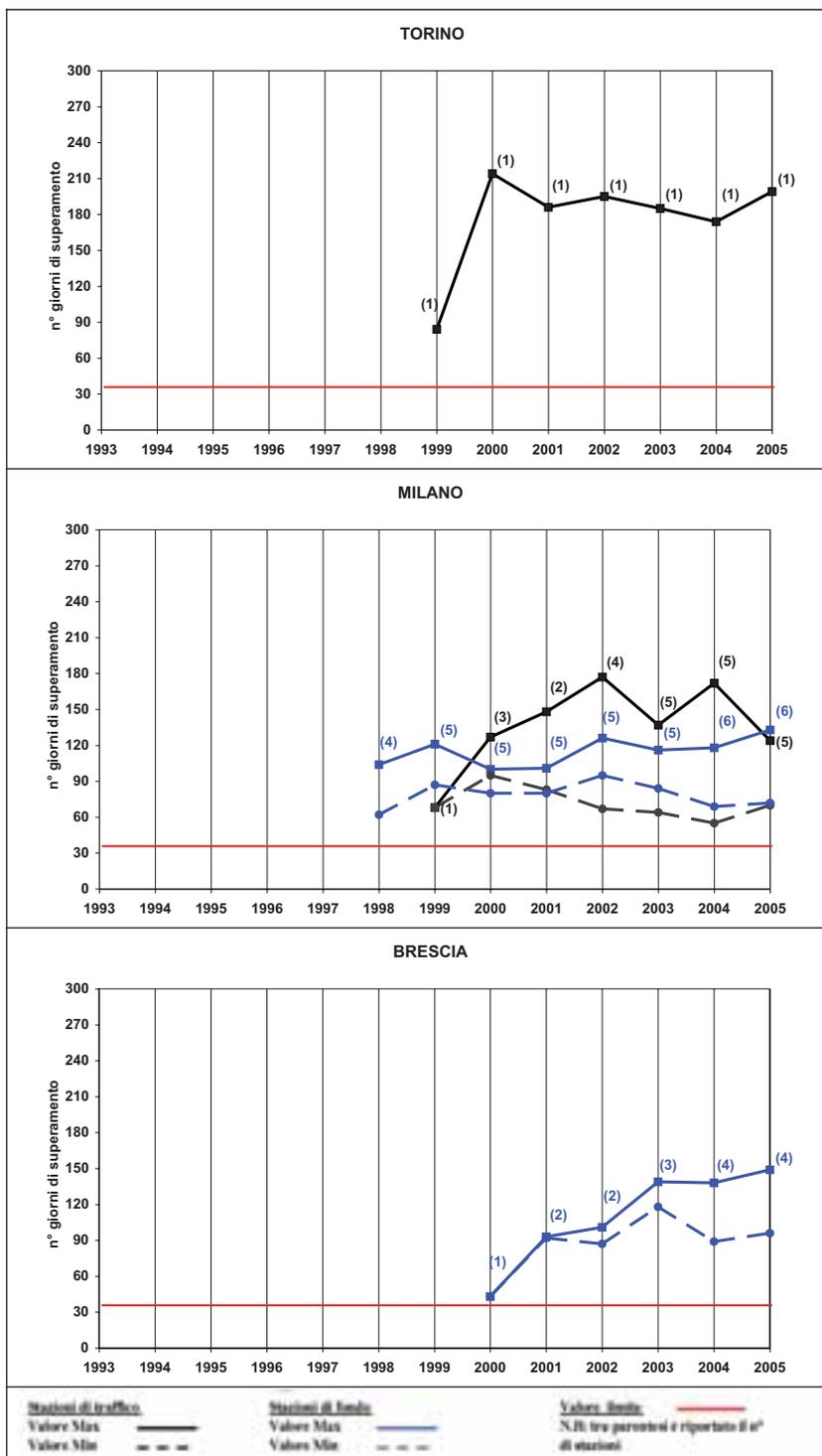


Figura 6/B: Valori minimi e massimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di PM₁₀ registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 35)

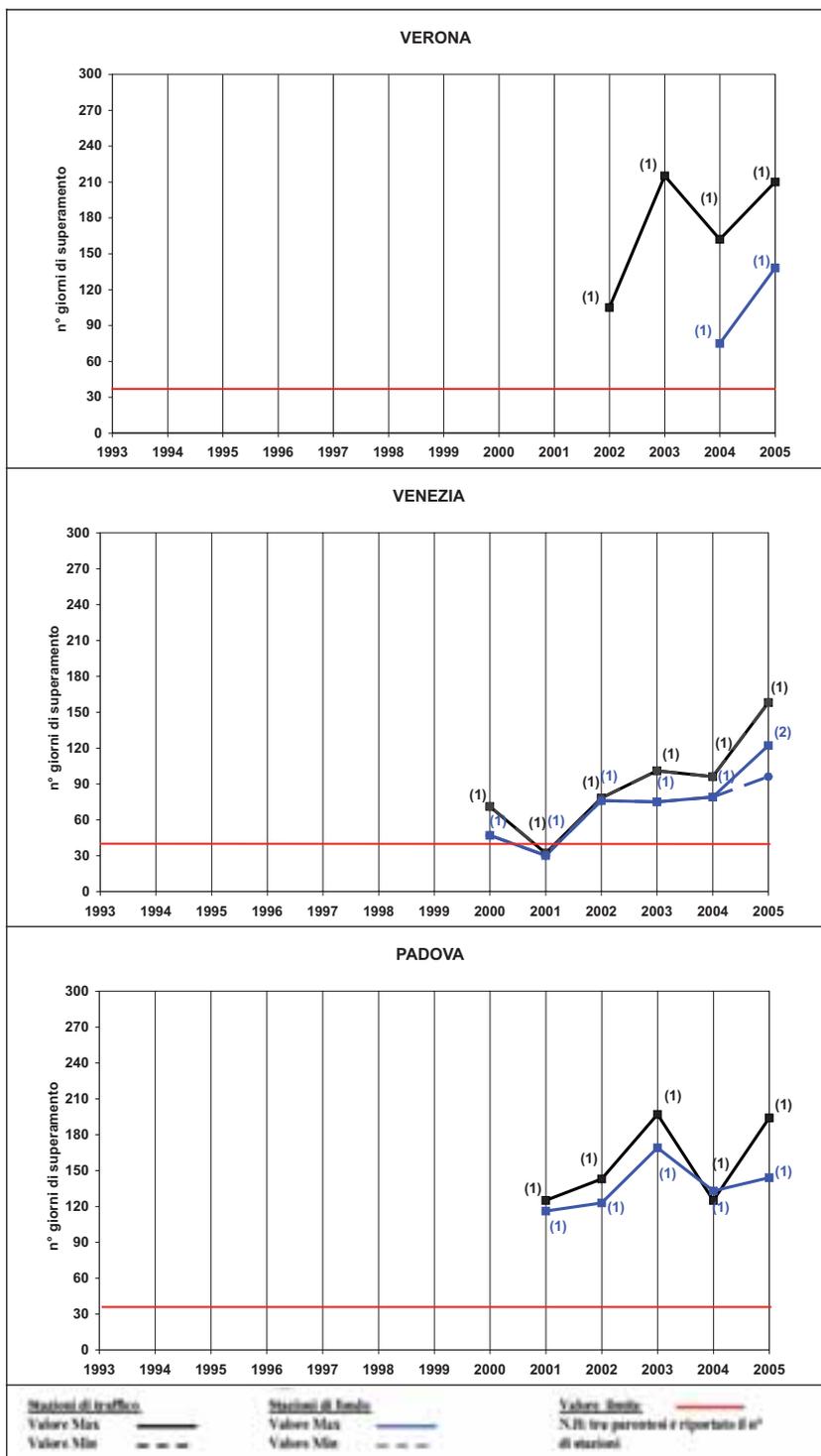


Figura 6/C: Valori minimi e massimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di PM₁₀ registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 35)

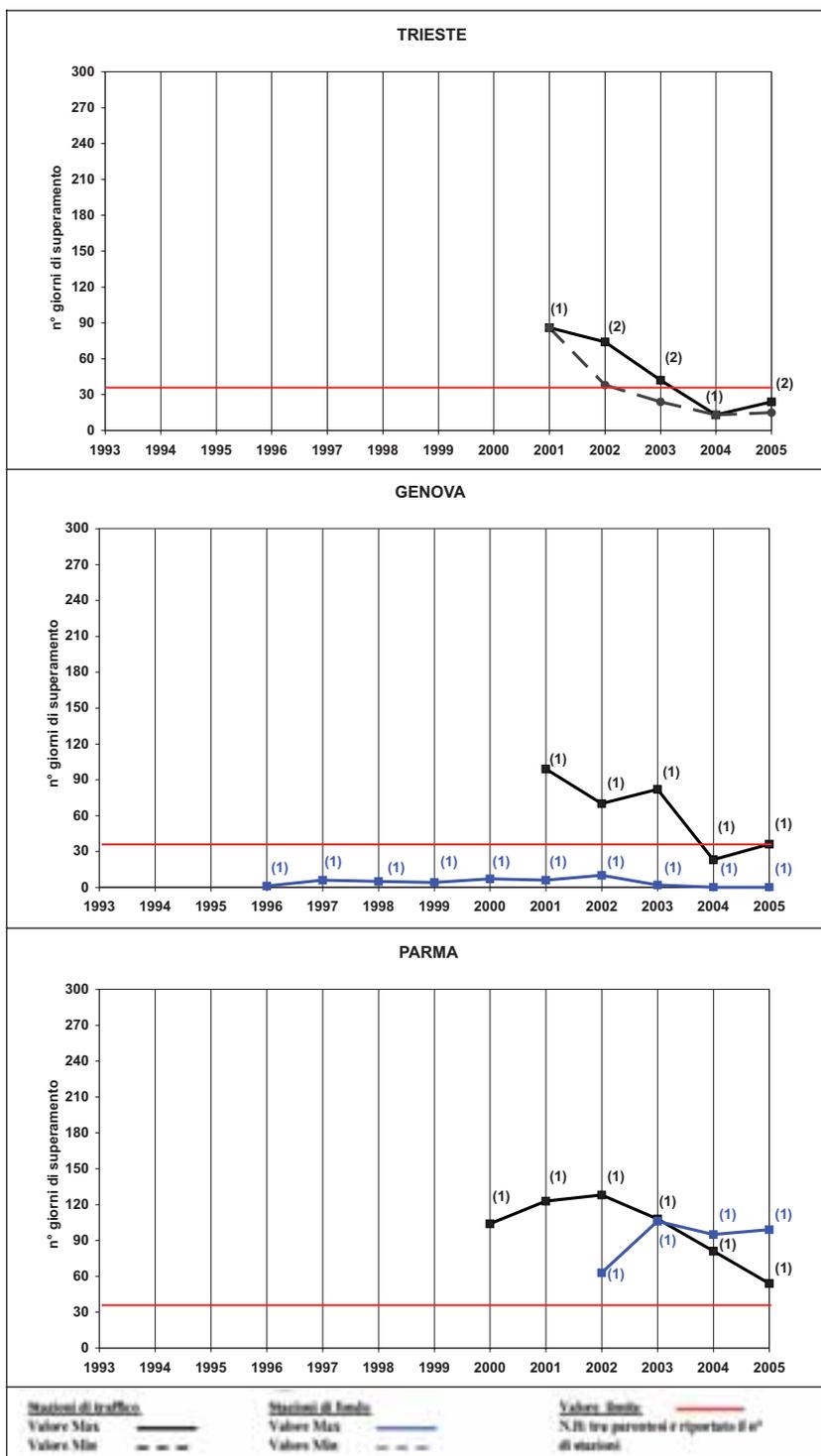


Figura 6/D: Valori minimi e massimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di PM₁₀ registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 35)

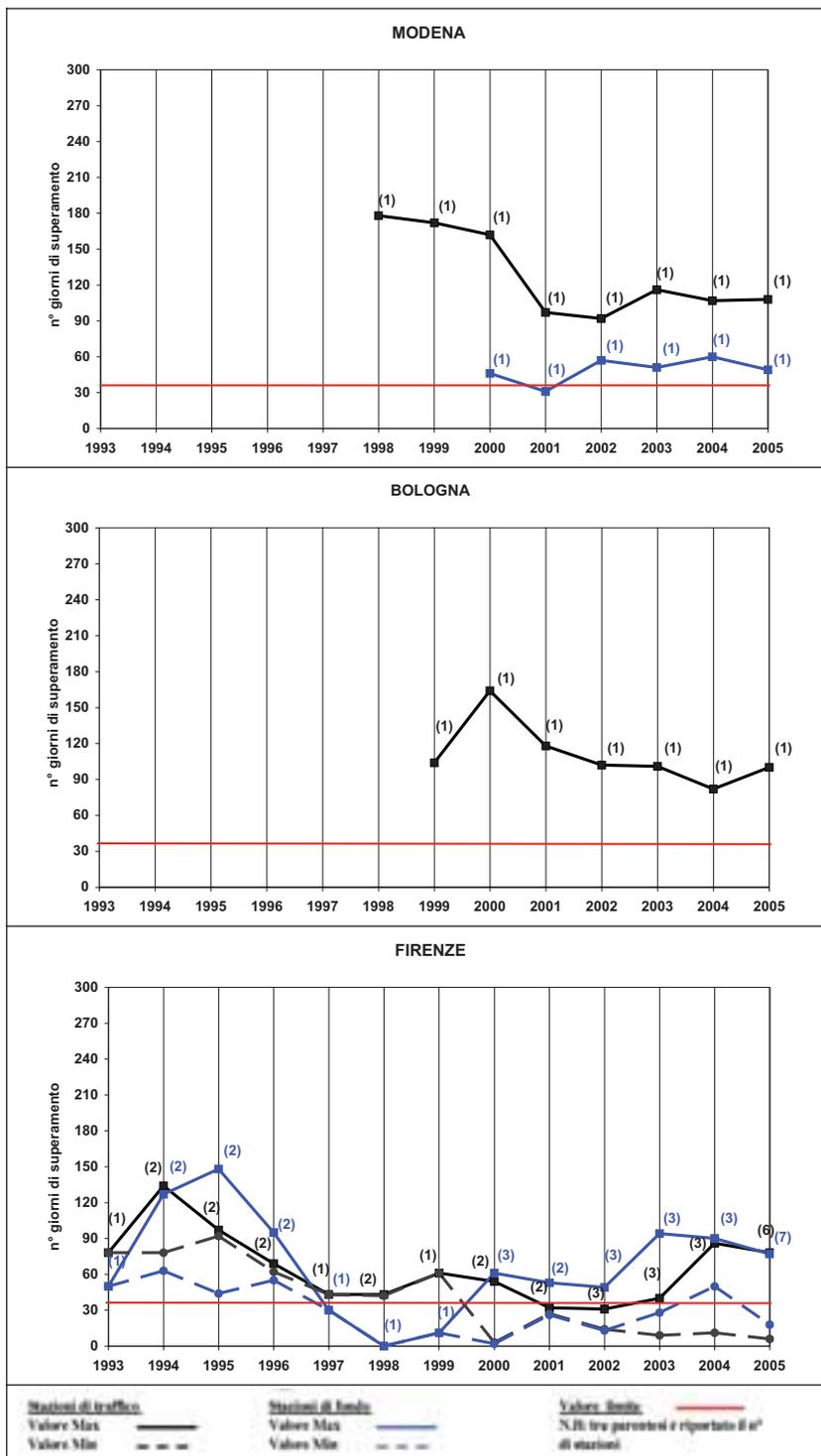


Figura 6/E: Valori minimi e massimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di PM₁₀ registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 35)

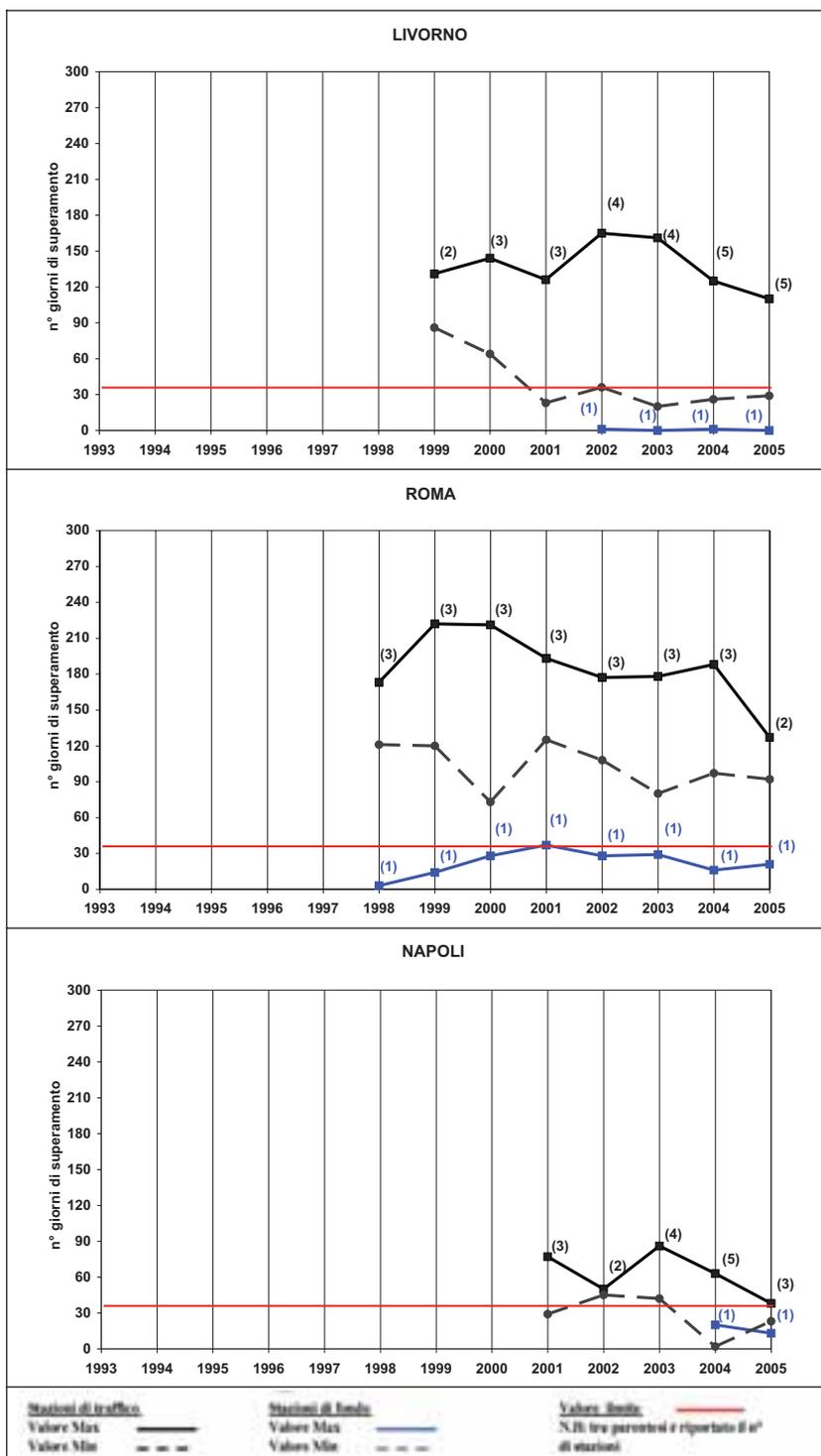


Figura 6/F: Valori minimi e massimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di PM₁₀ registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 35)

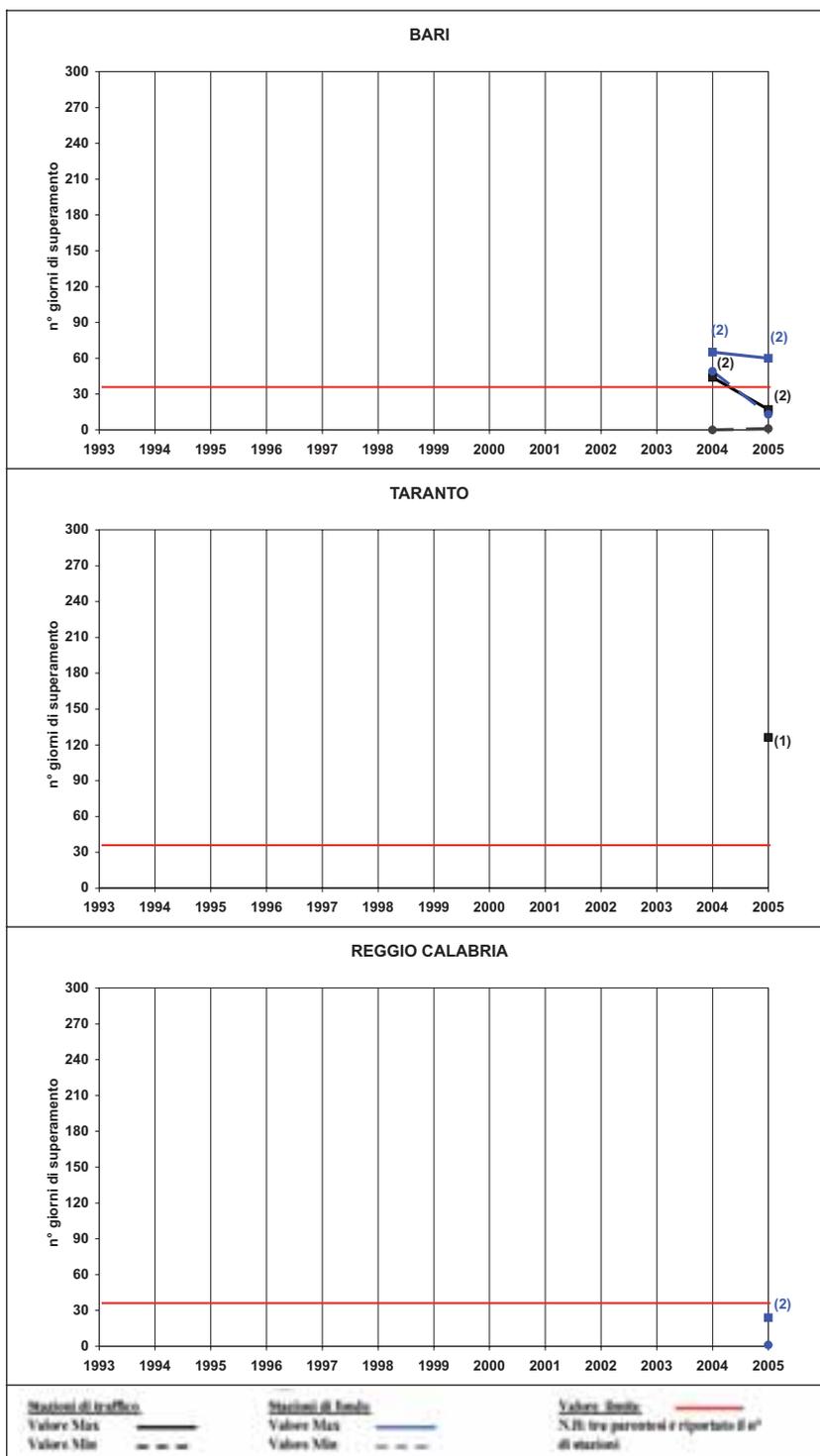
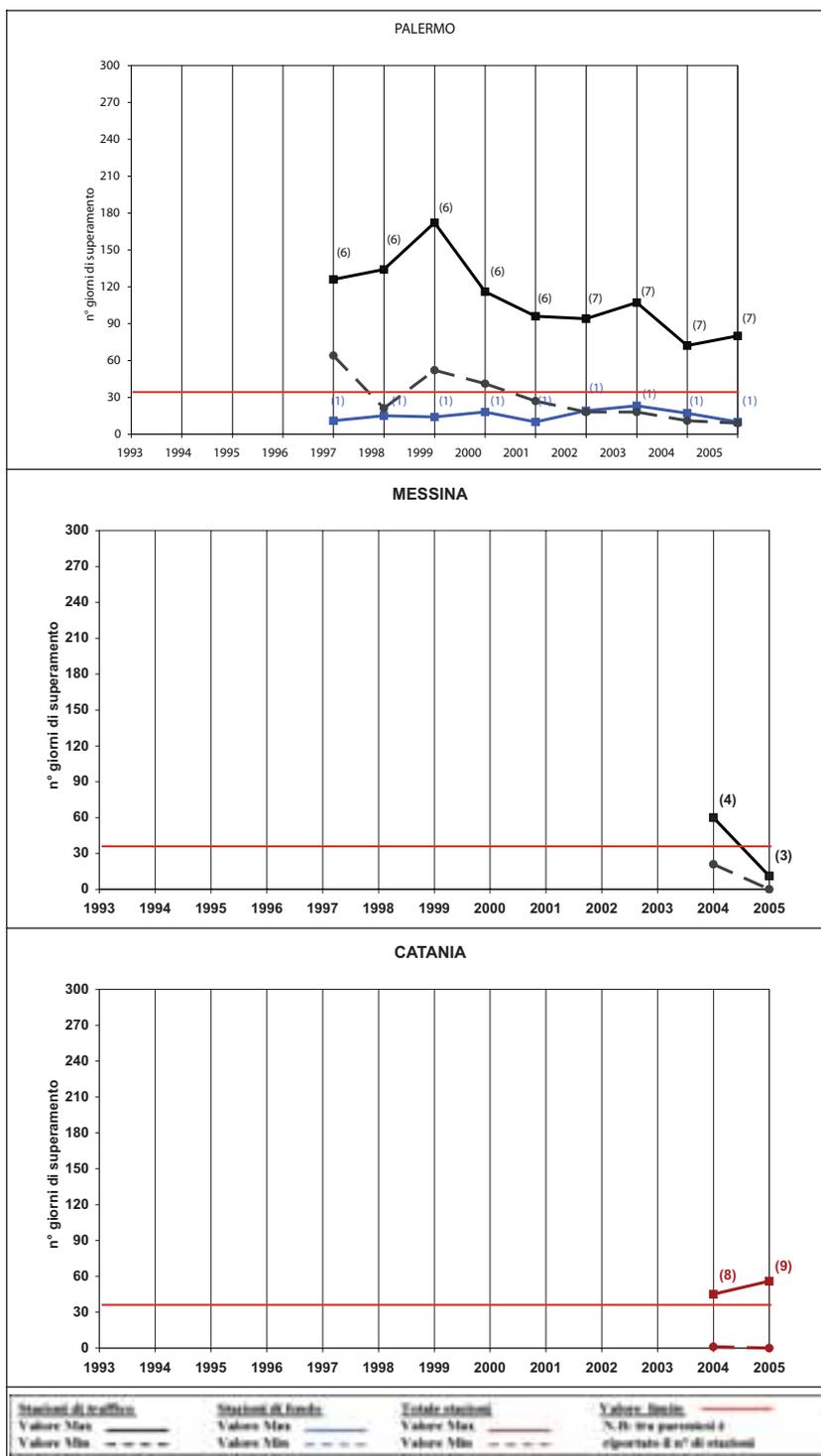


Figura 6/G: Valori minimi e massimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di PM₁₀ registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 35)



4.2 Le concentrazioni di O₃: confronto con la soglia di informazione

Nella figura 7 è riportato il numero di giorni di superamento della soglia di informazione di 180 µg/m³ registrati nelle stazioni degli agglomerati considerati negli anni dal 1993 al 2005 sia nelle stazioni di tipo fondo che di tipo traffico. L'andamento complessivo dei dati registrati risulta caratterizzato da una certa irregolarità con i valori più elevati nella città di Verona, dove nel 2003 si sono verificati più di 200 superamenti della soglia di informazione. È interessante osservare, al riguardo, che il 2003 risulta un anno "anomalo" per quasi tutte le città analizzate, con valori molto più alti rispetto a quelli mediamente registrati. Il 2003, in particolare l'estate, è stato infatti un anno particolare per l'inquinamento da ozono a livello non unicamente nazionale ma europeo e in numerose zone dell'Europa si sono raggiunti i livelli più elevati di ozono dell'ultimo decennio (ben 23 dei 31 paesi europei che nel 2003 hanno comunicato alle autorità competenti i risultati dei controlli dei livelli di ozono rilevati nel loro territorio, hanno registrato, tra aprile ed agosto, superamenti della soglia di informazione per questo inquinante (fonte <http://www.eea.europa.eu/pressroom/newsreleases/Ozone-it>, consultata in data 12/09/06)).

Causa di questa situazione sembra essere stato il caldo anomalo e l'elevato soleggiamento che, combinandosi con gli inquinanti atmosferici emessi, hanno determinato, a livello del suolo, concentrazioni elevate di questo inquinante. Per ulteriori approfondimenti su tale fenomeno si rimanda allo studio condotto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente dal titolo "Inquinamento dell'aria provocato dall'ozono in Europa nell'estate 2003: Panoramica dei superamenti dei valori soglia CE in materia di ozono nella stagione estiva aprile-agosto 2003 e raffronto con gli anni precedenti" (http://reports.eea.europa.eu/topic_report_2003_3/en).

Figura 7/A Valori massimi e minimi del numero di giorni di superamento della soglia di informazione di O₃ registrati nelle stazioni considerate (DLgs 183/04)

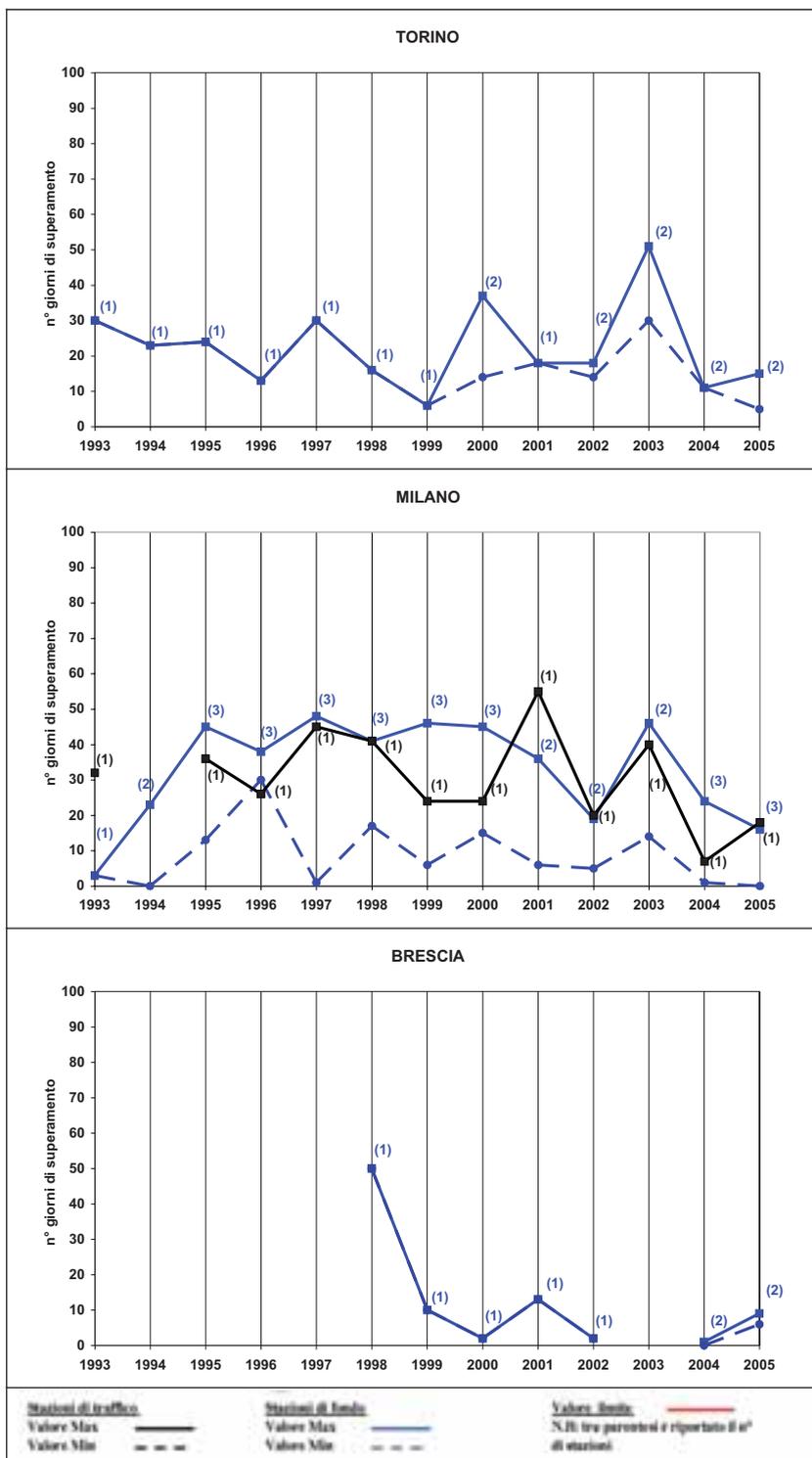


Figura 7/B Valori massimi e minimi del numero di giorni di superamento della soglia di informazione di O₃ registrati nelle stazioni considerate (DLgs 183/04)

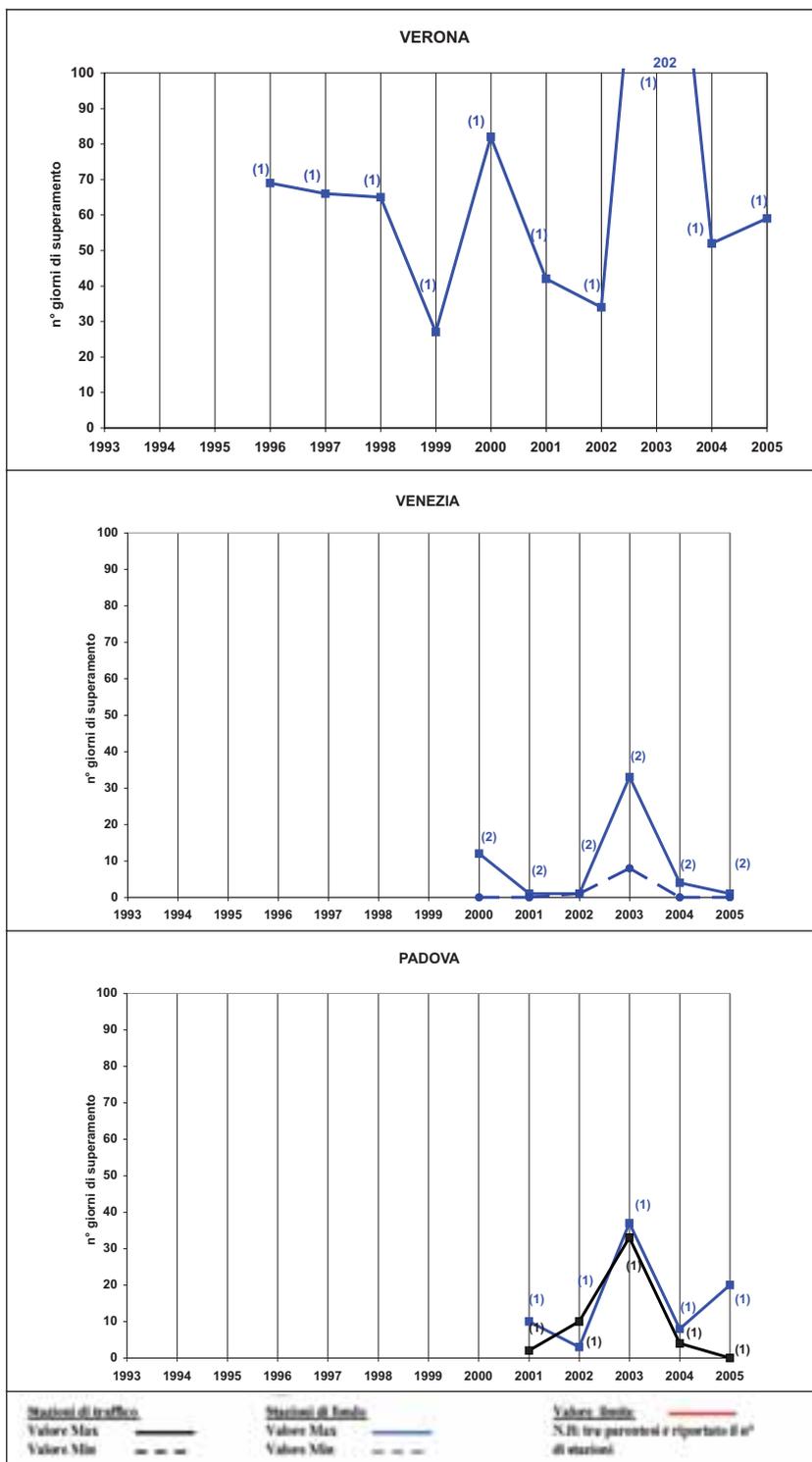


Figura 7/C Valori massimi e minimi del numero di giorni di superamento della soglia di informazione di O_3 registrati nelle stazioni considerate (DLgs 183/04)

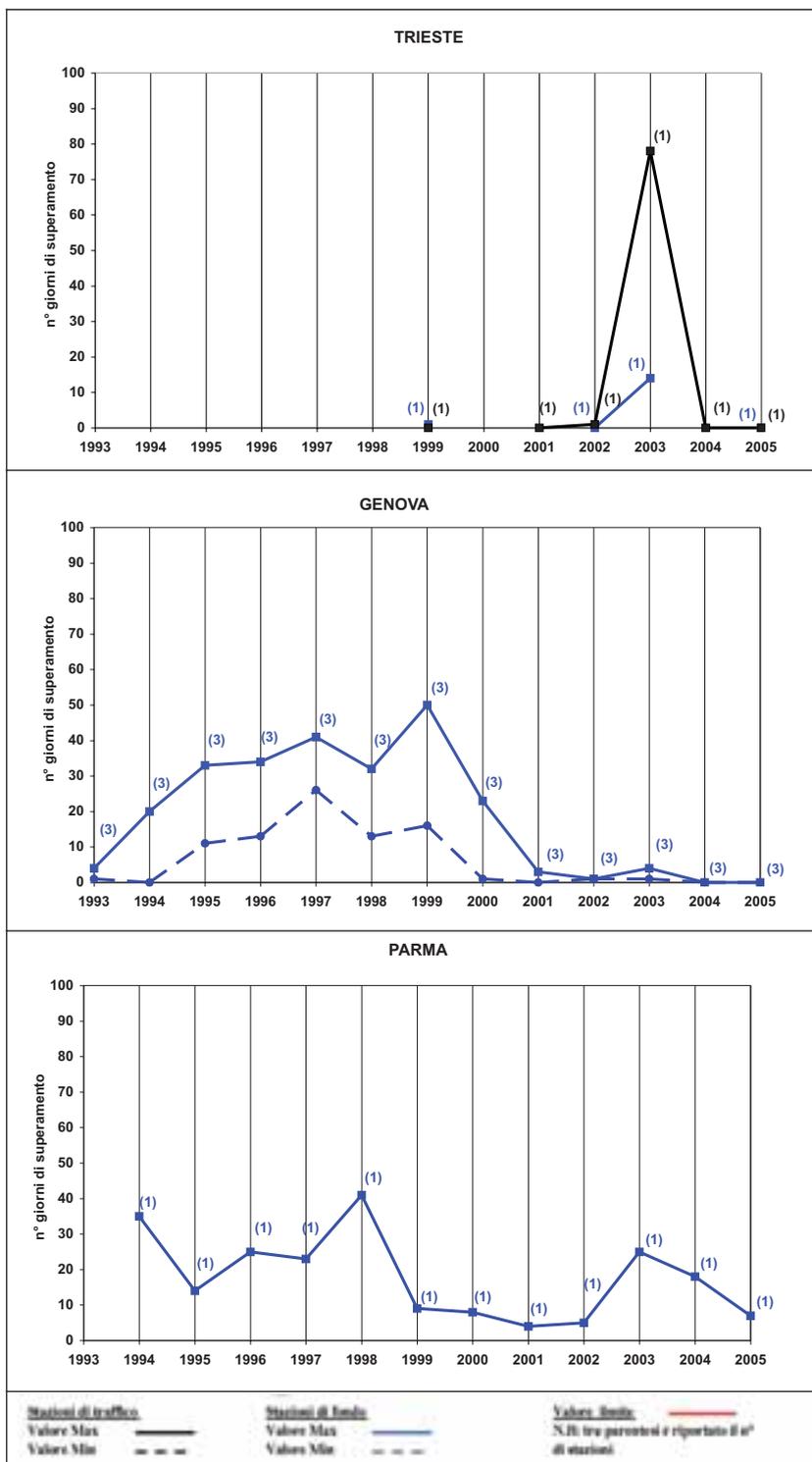


Figura 7/D Valori massimi e minimi del numero di giorni di superamento della soglia di informazione di O_3 registrati nelle stazioni considerate (DLgs 183/04)

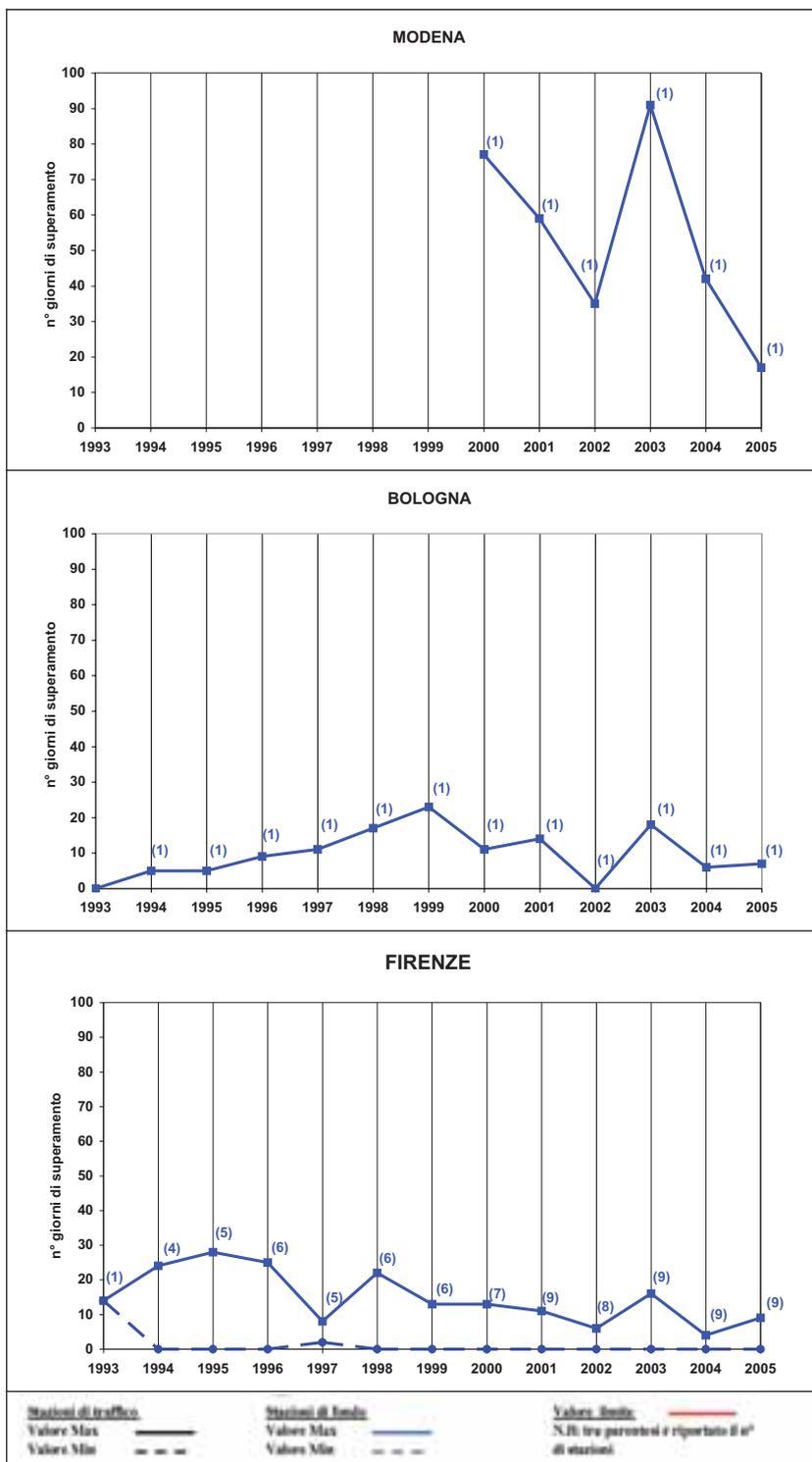


Figura 7/E Valori massimi e minimi del numero di giorni di superamento della soglia di informazione di O_3 registrati nelle stazioni considerate (DLgs 183/04)

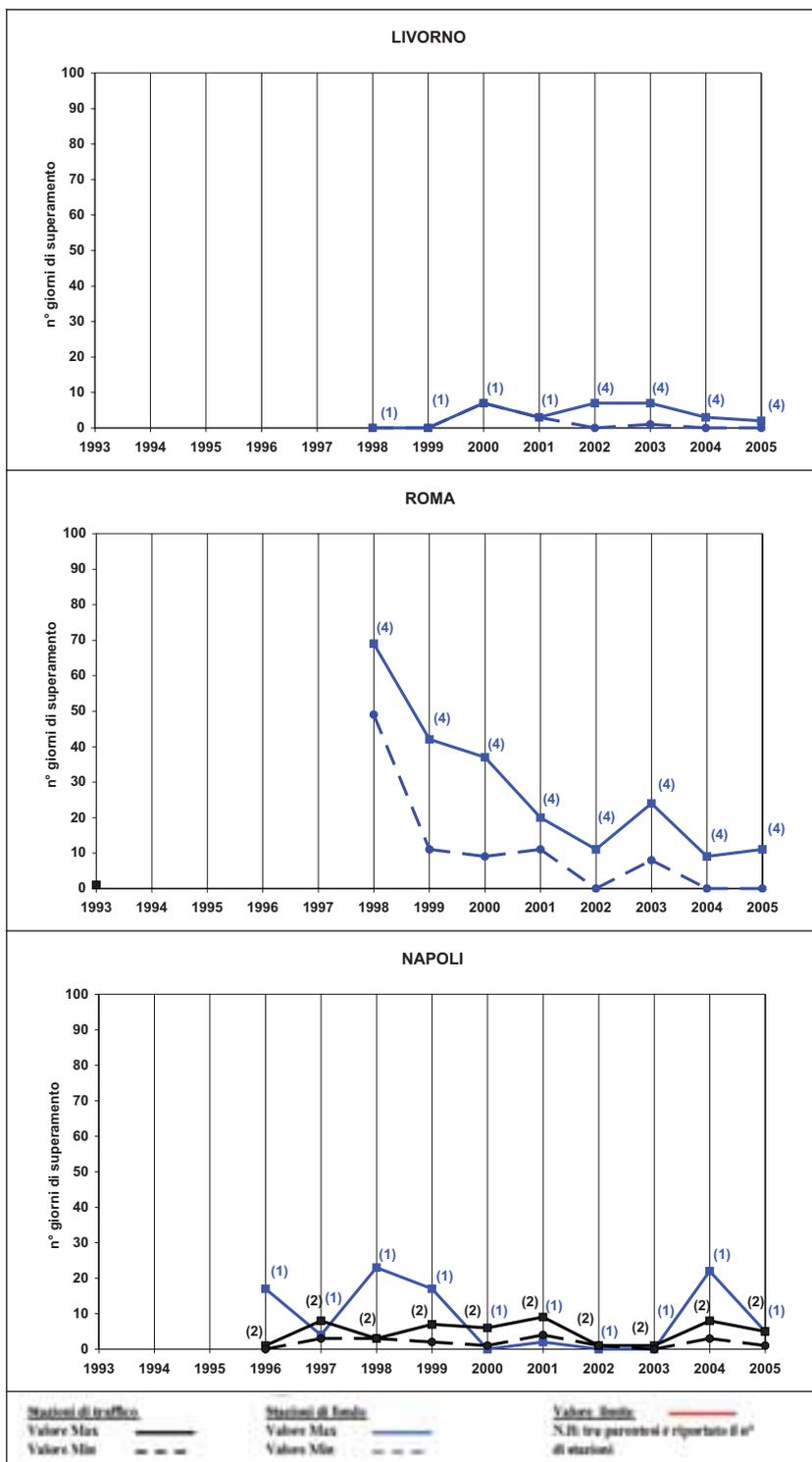


Figura 7/F Valori massimi e minimi del numero di giorni di superamento della soglia di informazione di O₃ registrati nelle stazioni considerate (DLgs 183/04)

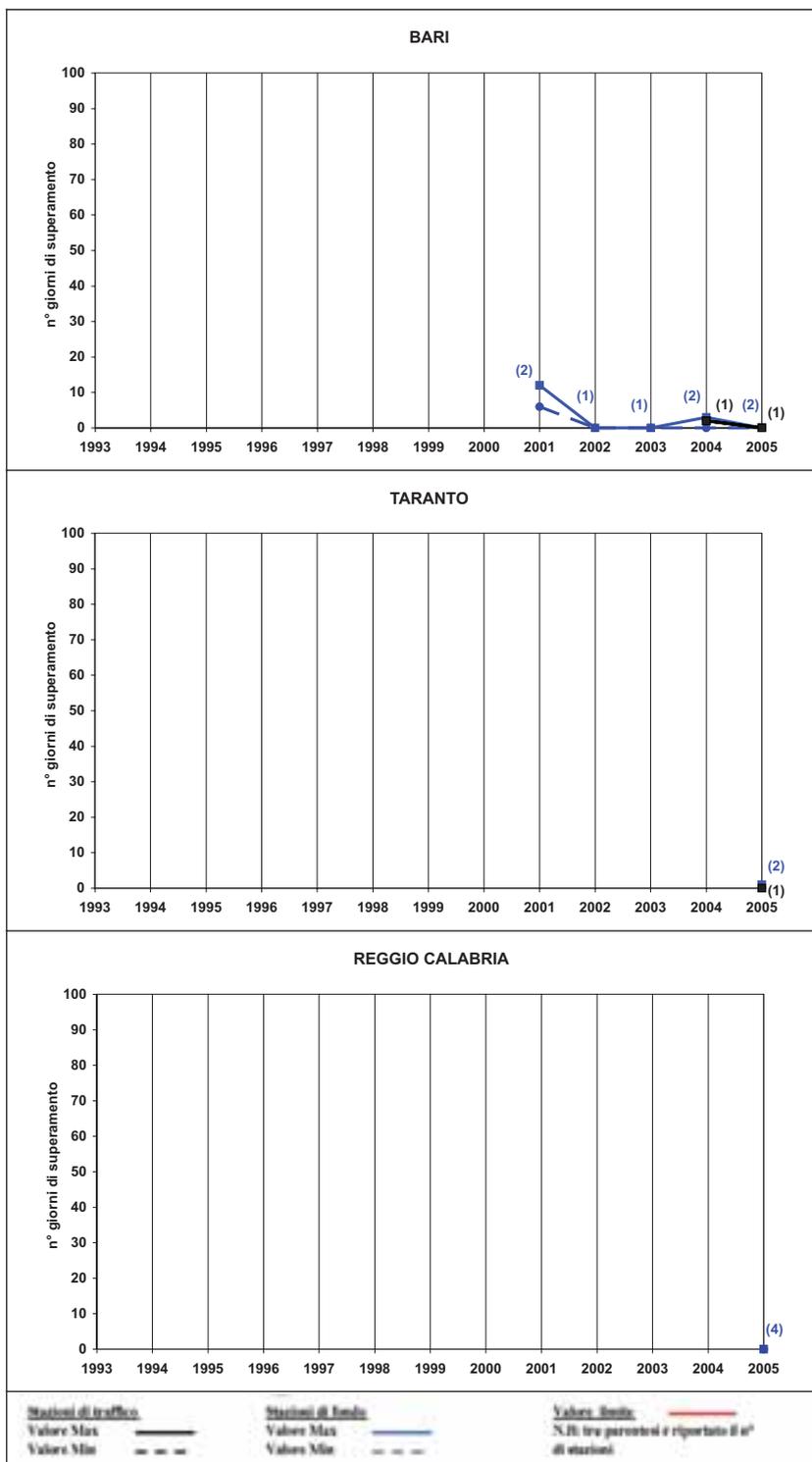
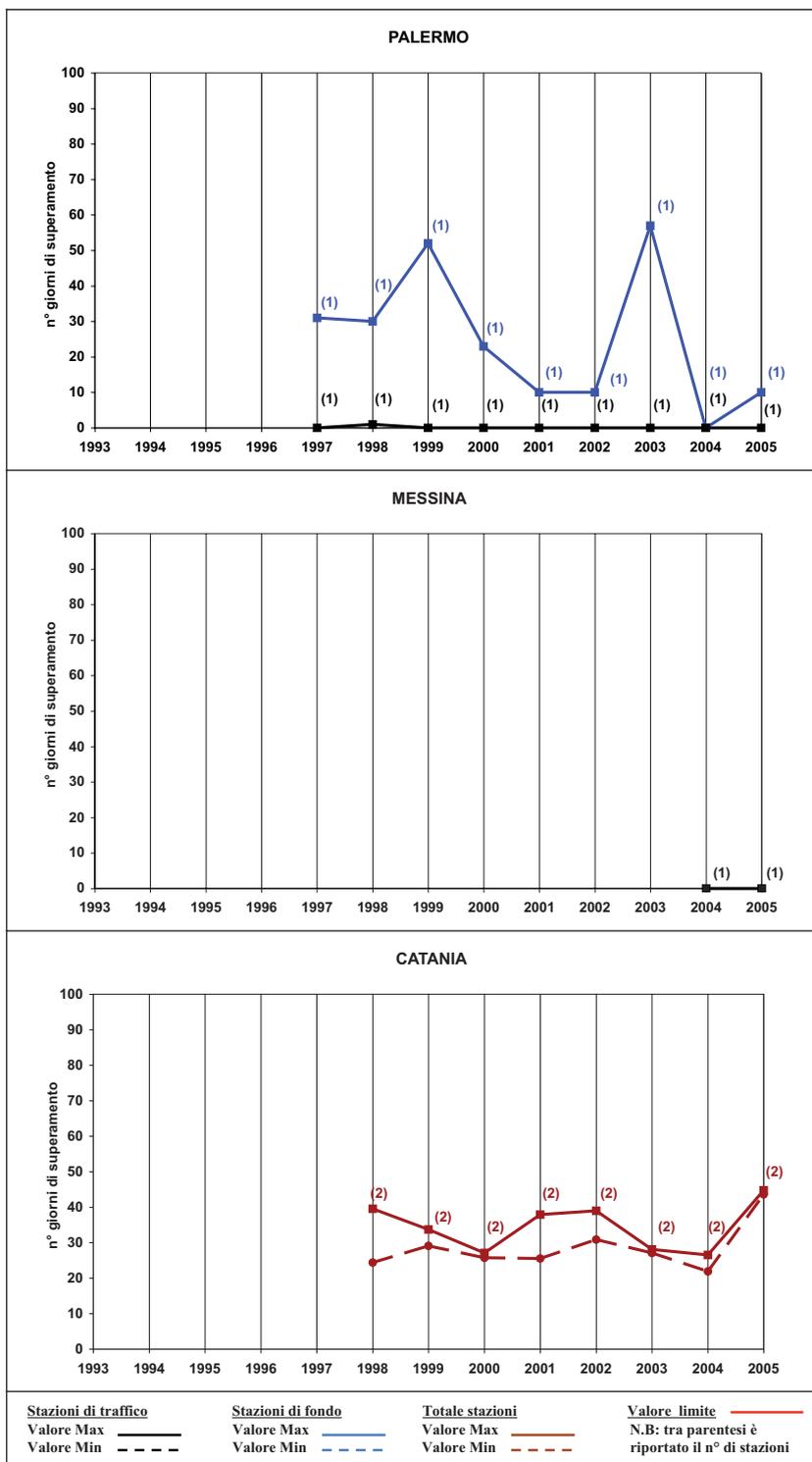


Figura 7/G Valori massimi e minimi del numero di giorni di superamento della soglia di informazione di O₃ registrati nelle stazioni considerate (DLgs 183/04)



4.3 Le concentrazioni di NO₂: confronto con i valori limite

Nei grafici delle figure 8 e 9 vengono riportati i valori massimi e minimi delle concentrazioni medie annue e i valori massimi e minimi del numero di ore di superamento del valore limite orario di NO₂ negli anni dal 1993 al 2005 nelle stazioni di tipo fondo e di tipo traffico.

Per quanto riguarda le concentrazioni medie annue, in tutti gli agglomerati analizzati i valori massimi registrati nelle stazioni di traffico superano il valore limite per l'intero periodo in esame ad eccezione di Bari (2001 e 2004), Taranto (2004) e Reggio Calabria (2005). E' inoltre interessante osservare che nelle stazioni di tipo fondo i valori massimi registrati risultano sempre, ad eccezione di Reggio Calabria e Milano (1998), inferiori a quelli rilevati dalle stazioni di tipo traffico.

Per quanto riguarda il numero di ore di superamento della concentrazione media oraria negli agglomerati di Milano, Brescia, Genova, Roma, Napoli e Palermo, si osservano dei generali miglioramenti. Vi sono inoltre diversi agglomerati in cui i valori registrati, sia per le stazioni di tipo traffico che di tipo fondo, sono al di sotto del limite massimo consentito. E' il caso di Verona, Venezia, Padova, Trieste, Parma (ad eccezione del 1993), Bologna (ad eccezione del 2005) e Livorno.

Figura 8/A: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di NO₂ registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: 40 µg/m³)

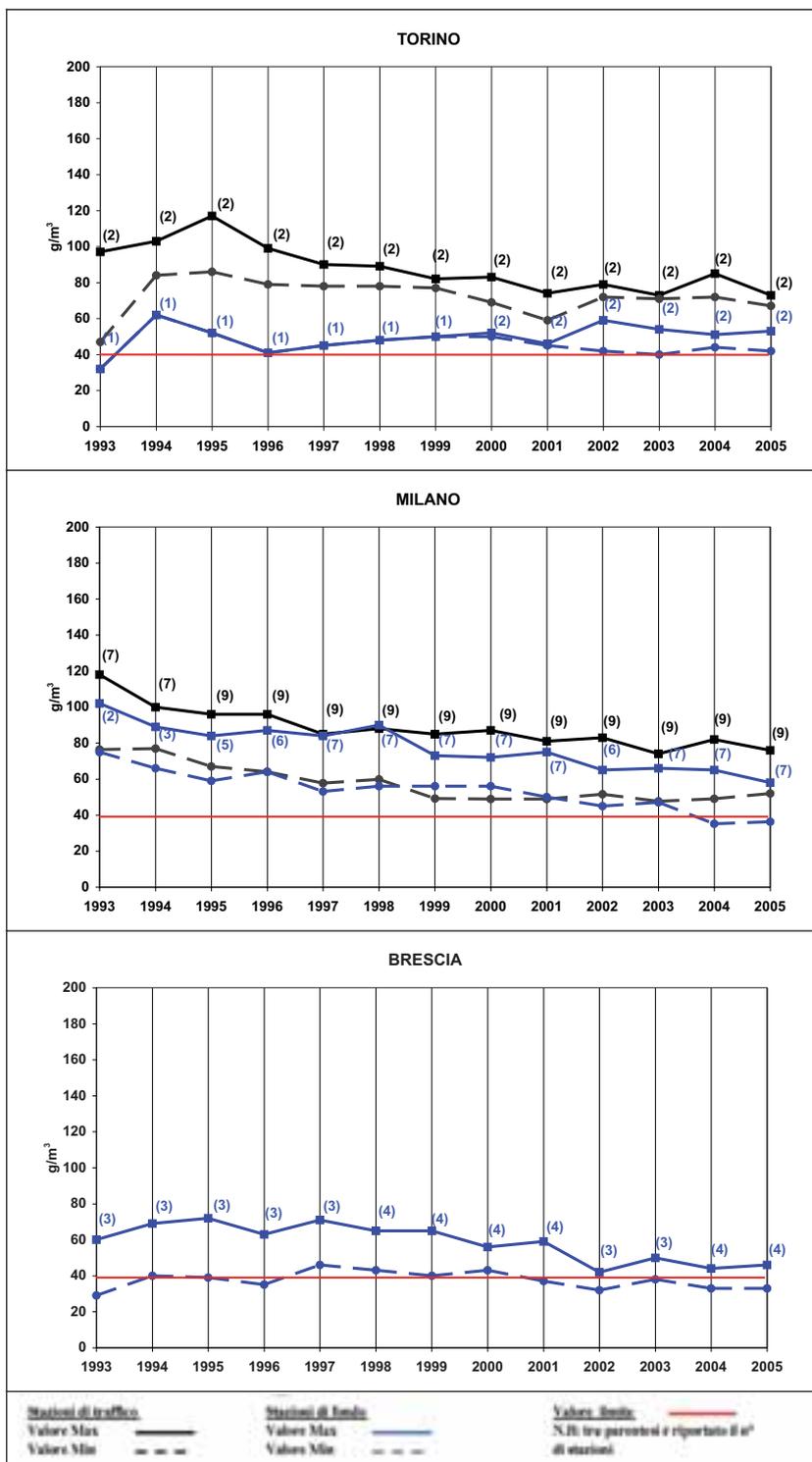


Figura 8/B: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di NO₂ registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: 40 µg/m³)

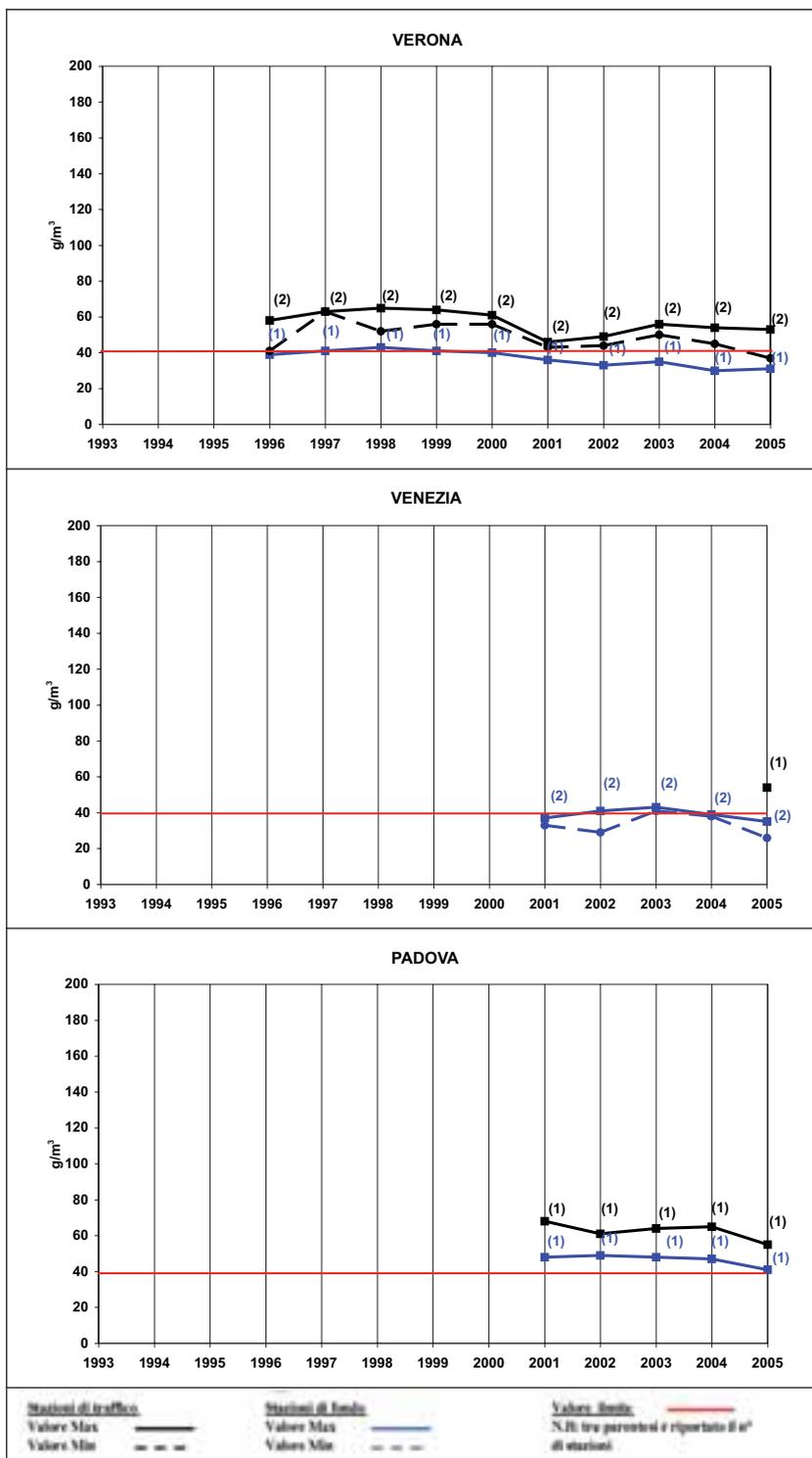


Figura 8/C: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di NO_2 registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

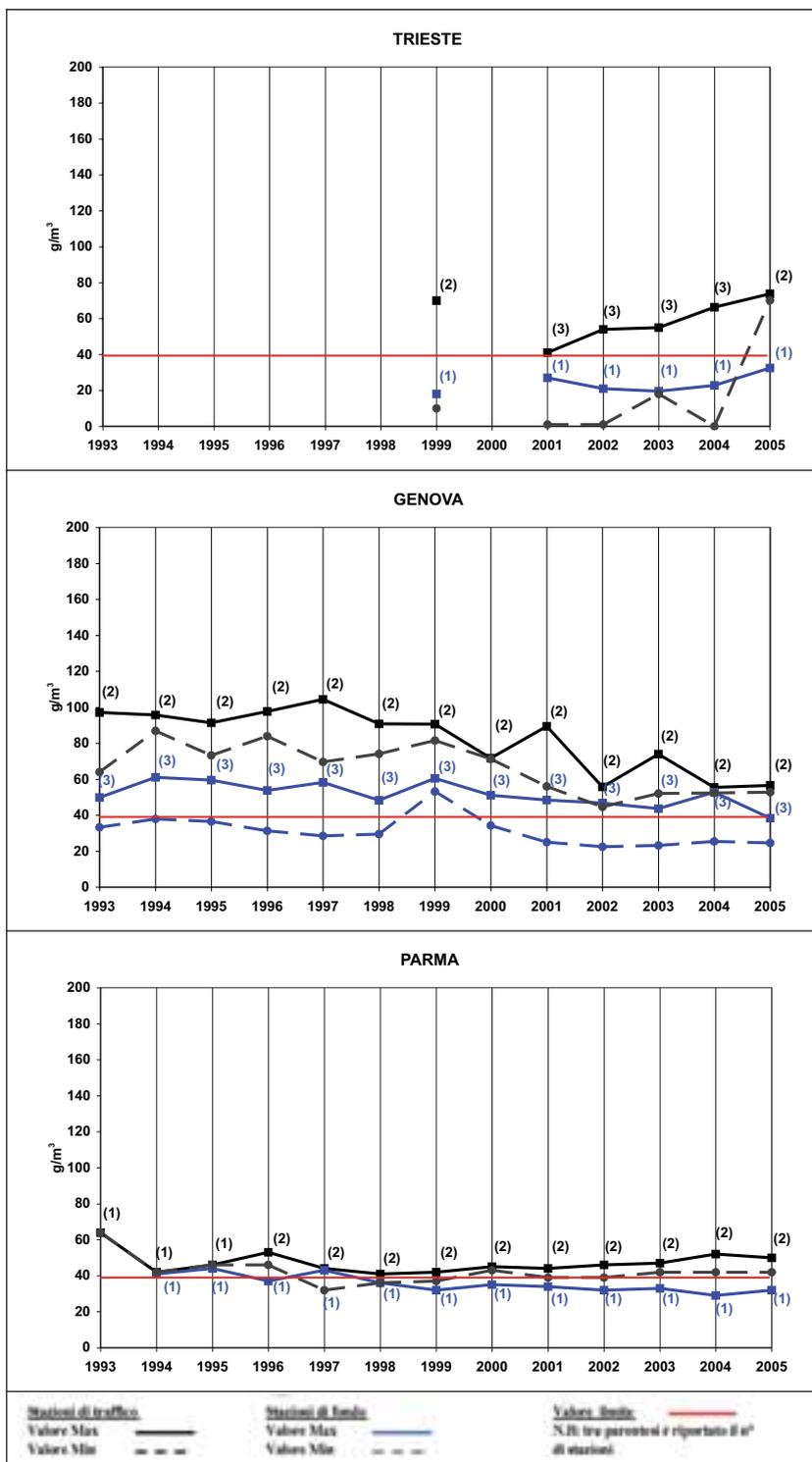


Figura 8/D: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di NO₂ registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: 40 µg/m³)

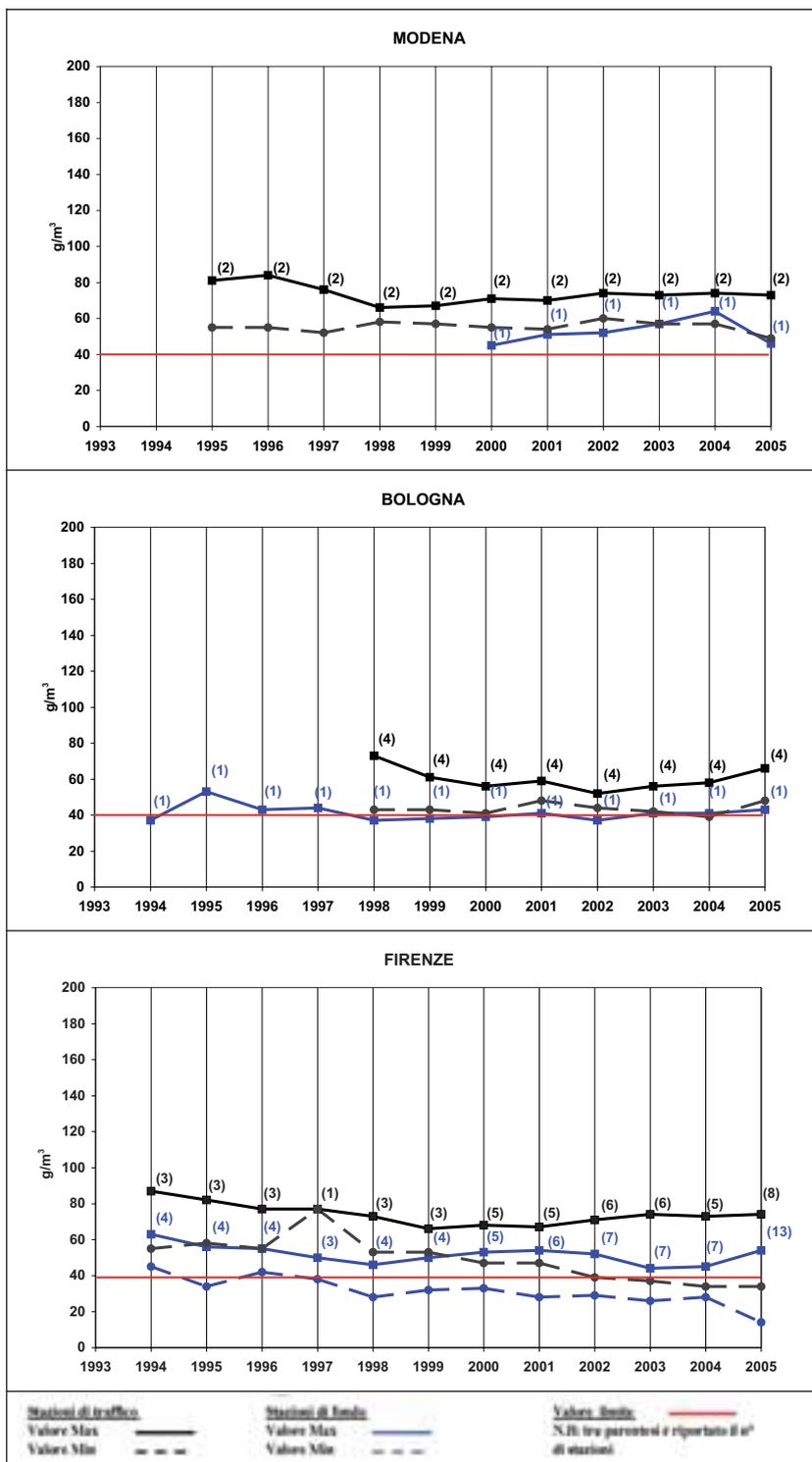


Figura 8/E: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di NO₂ registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: 40 µg/m³)

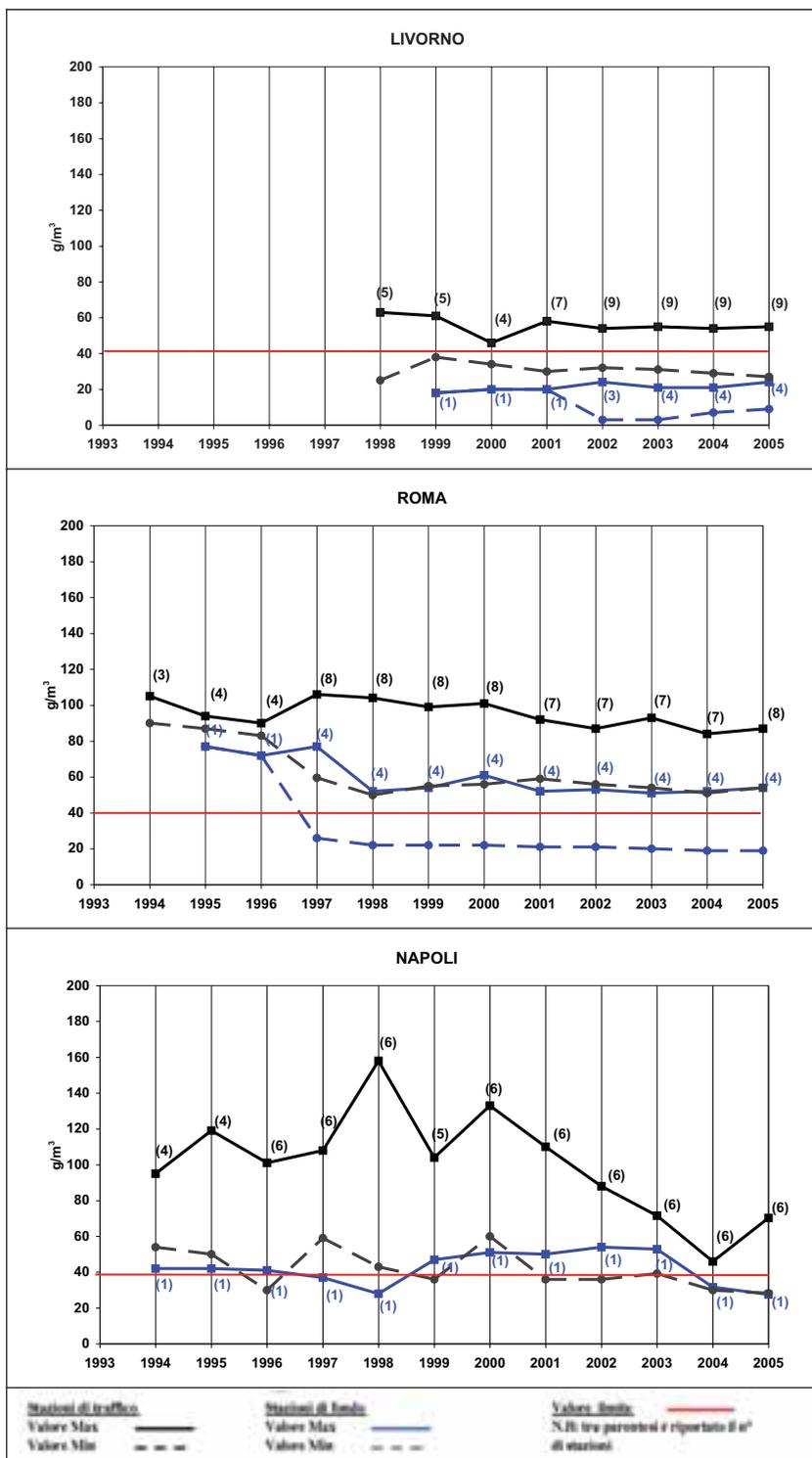


Figura 8/F: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di NO_2 registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

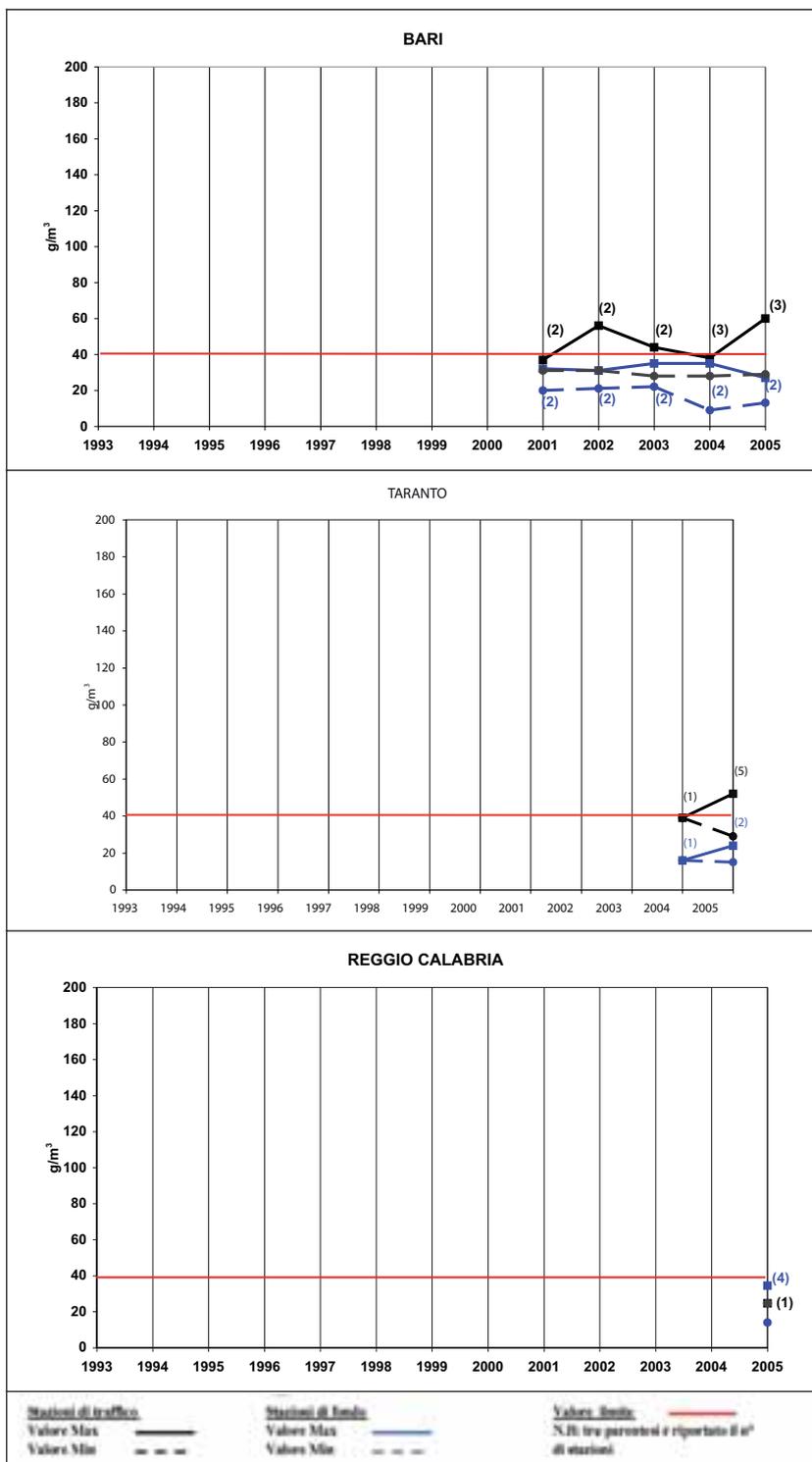


Figura 8/G: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di NO₂ registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: 40 µg/m³)

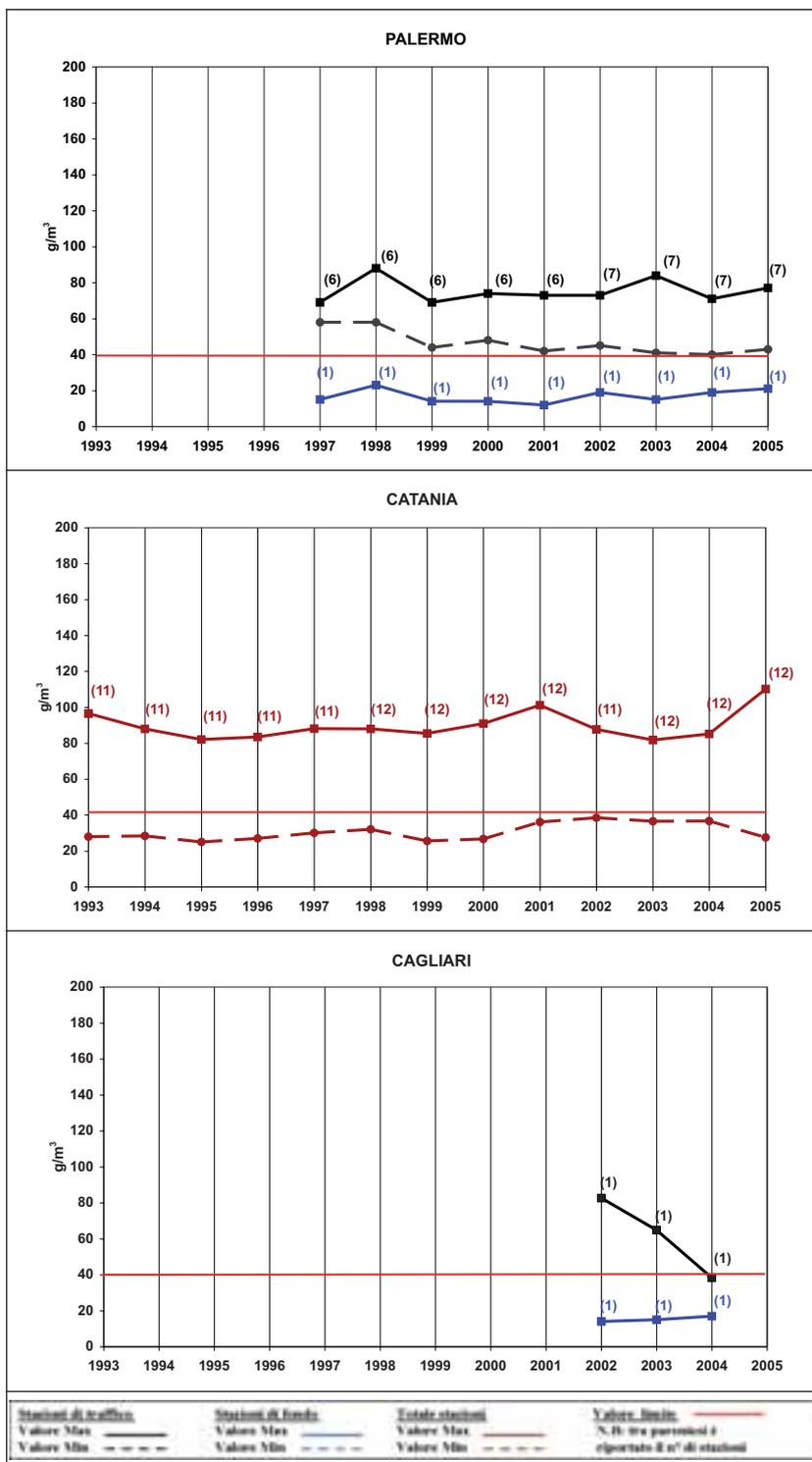


Figura 9/A: Valori minimi e massimi del numero di ore di superamento del valore limite orario di NO_2 registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2010 ai sensi del DM60/02: 18)

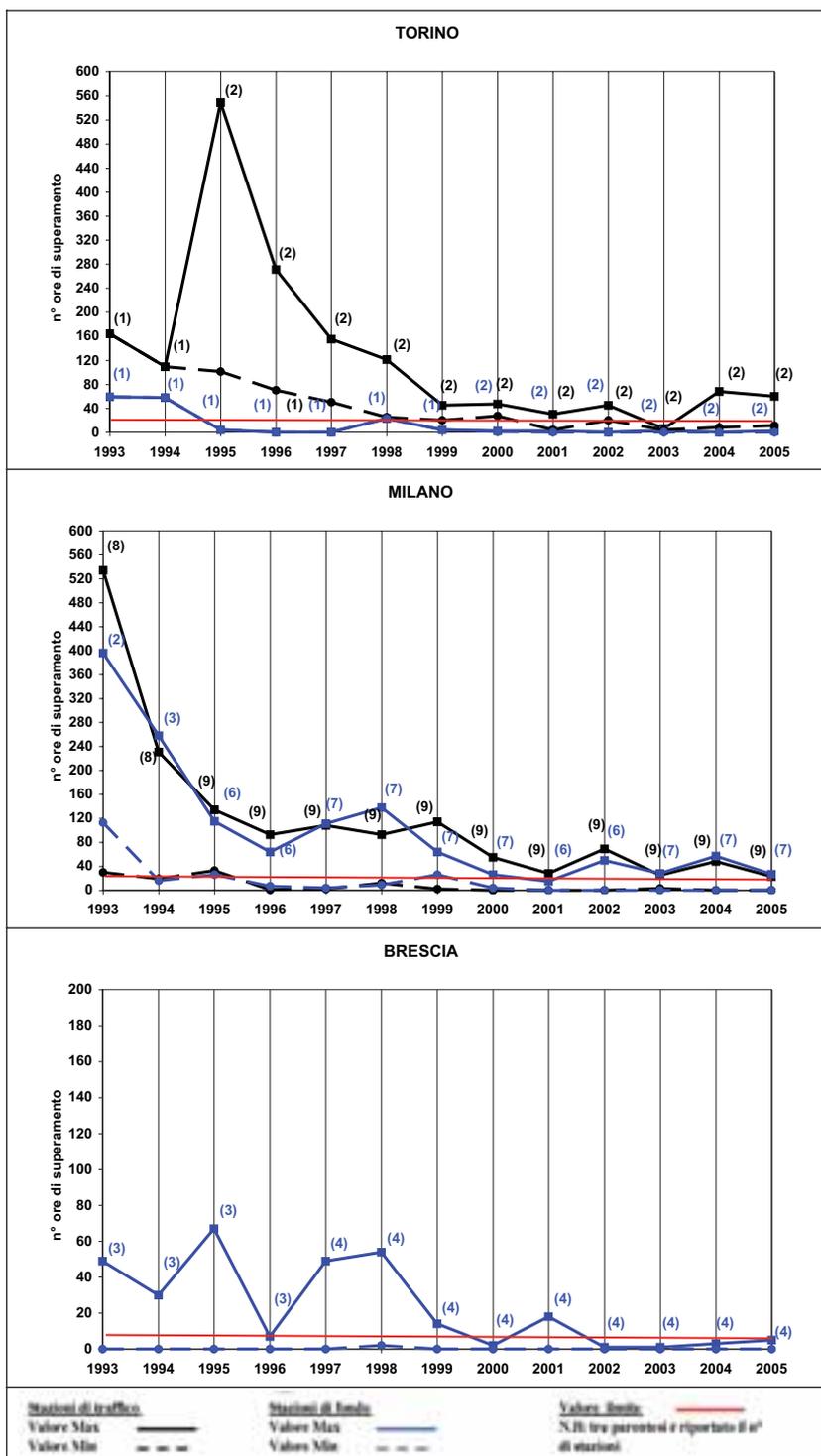


Figura 9/B: Valori minimi e massimi del numero di ore di superamento del valore limite orario di NO_2 registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2010 ai sensi del DM60/02: 18)

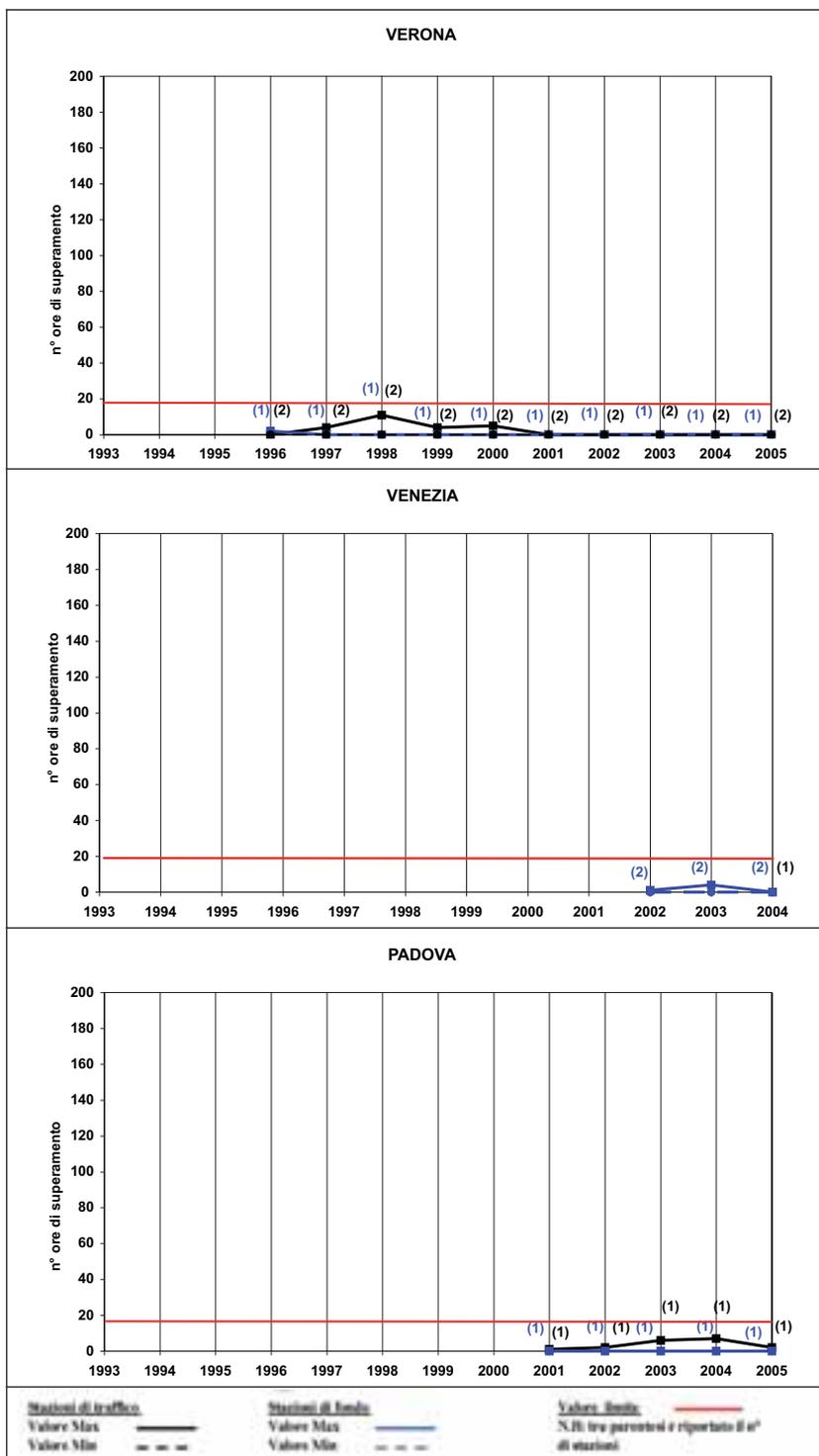


Figura 9/C: Valori minimi e massimi del numero di ore di superamento del valore limite orario di NO_2 registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2010 ai sensi del DM60/02: 18)

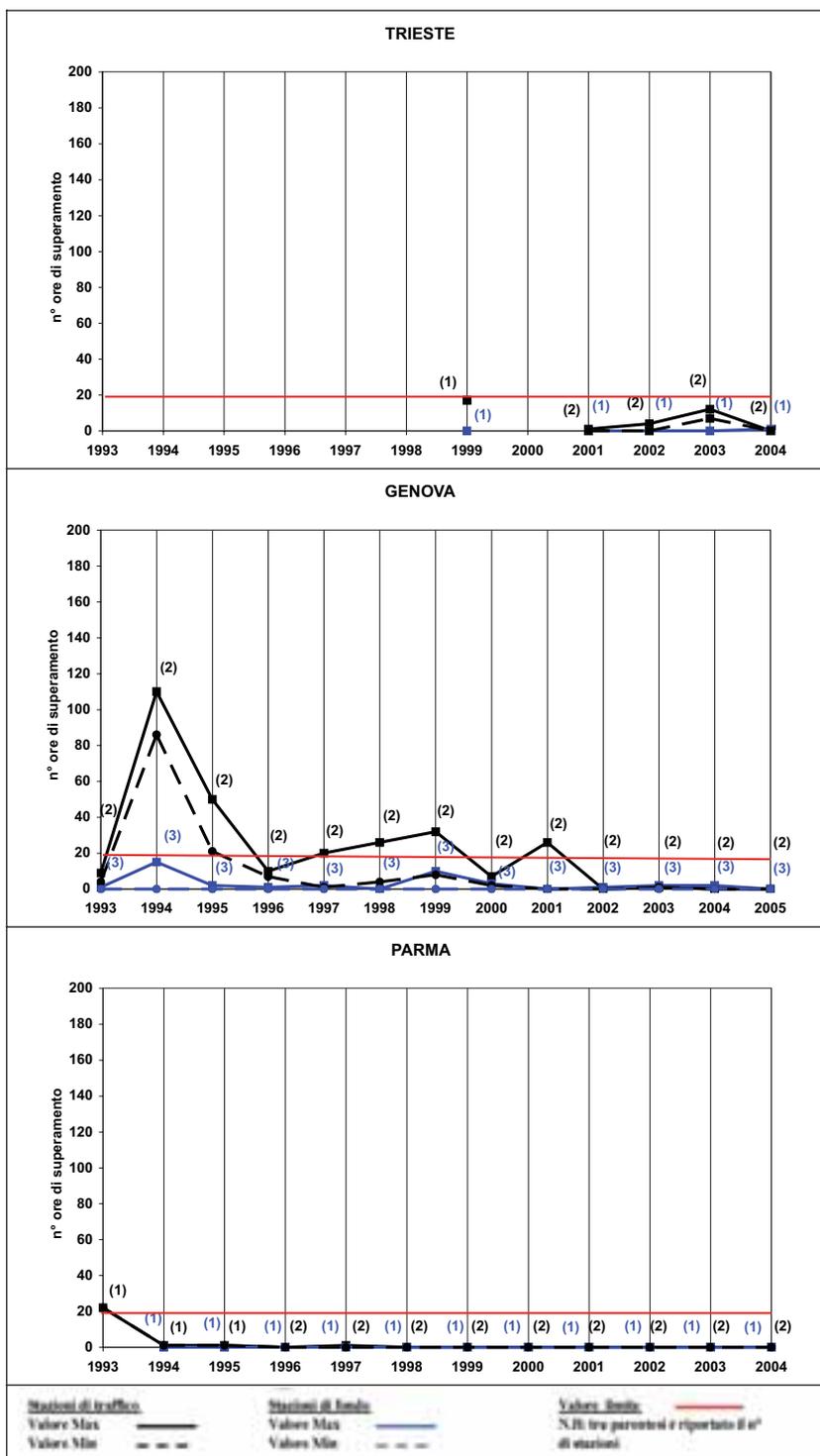


Figura 9/D: Valori minimi e massimi del numero di ore di superamento del valore limite orario di NO_x registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2010 ai sensi del DM60/02: 18)

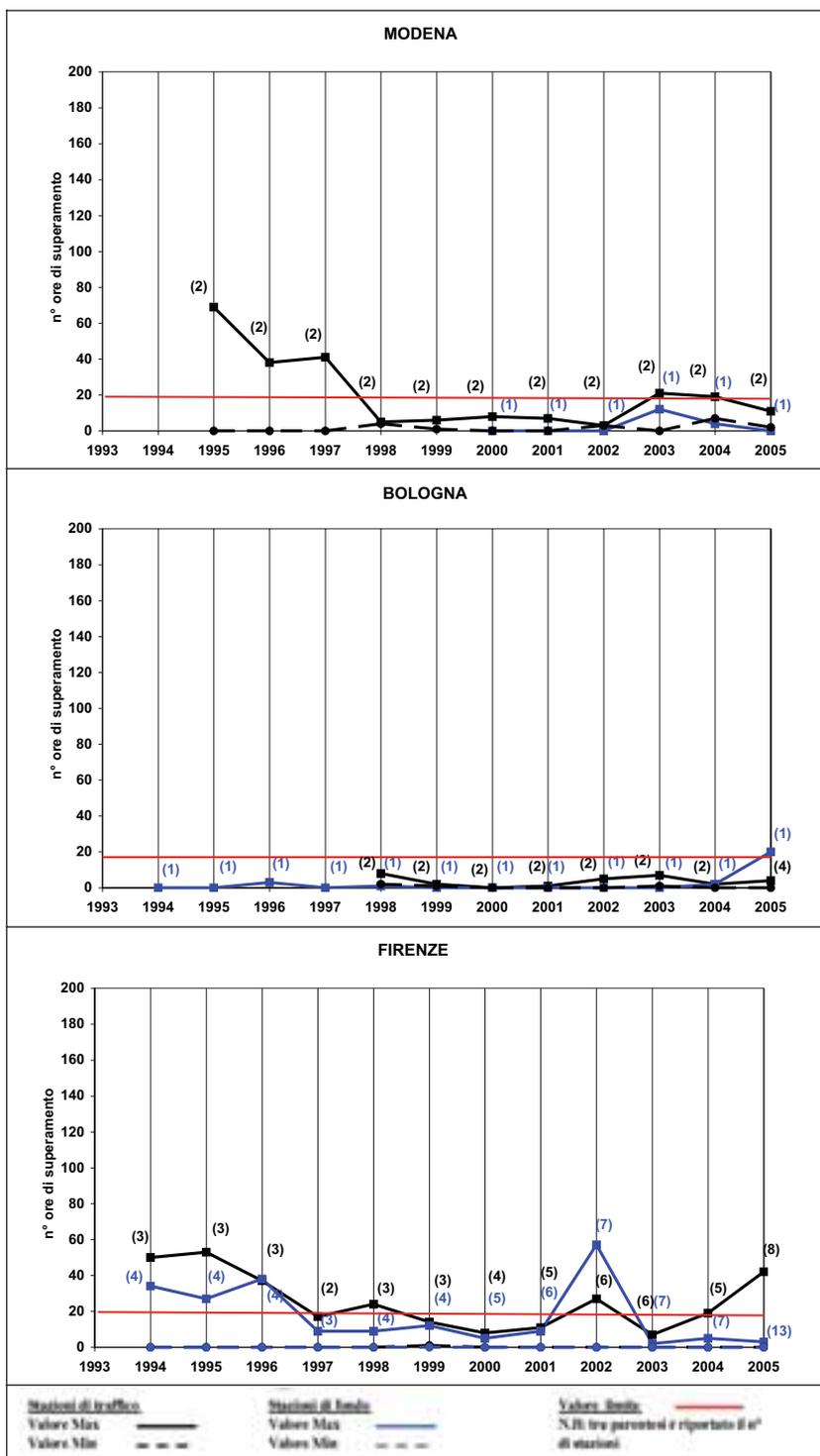


Figura 9/E: Valori minimi e massimi del numero di ore di superamento del valore limite orario di NO_2 registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2010 ai sensi del DM60/02: 18)

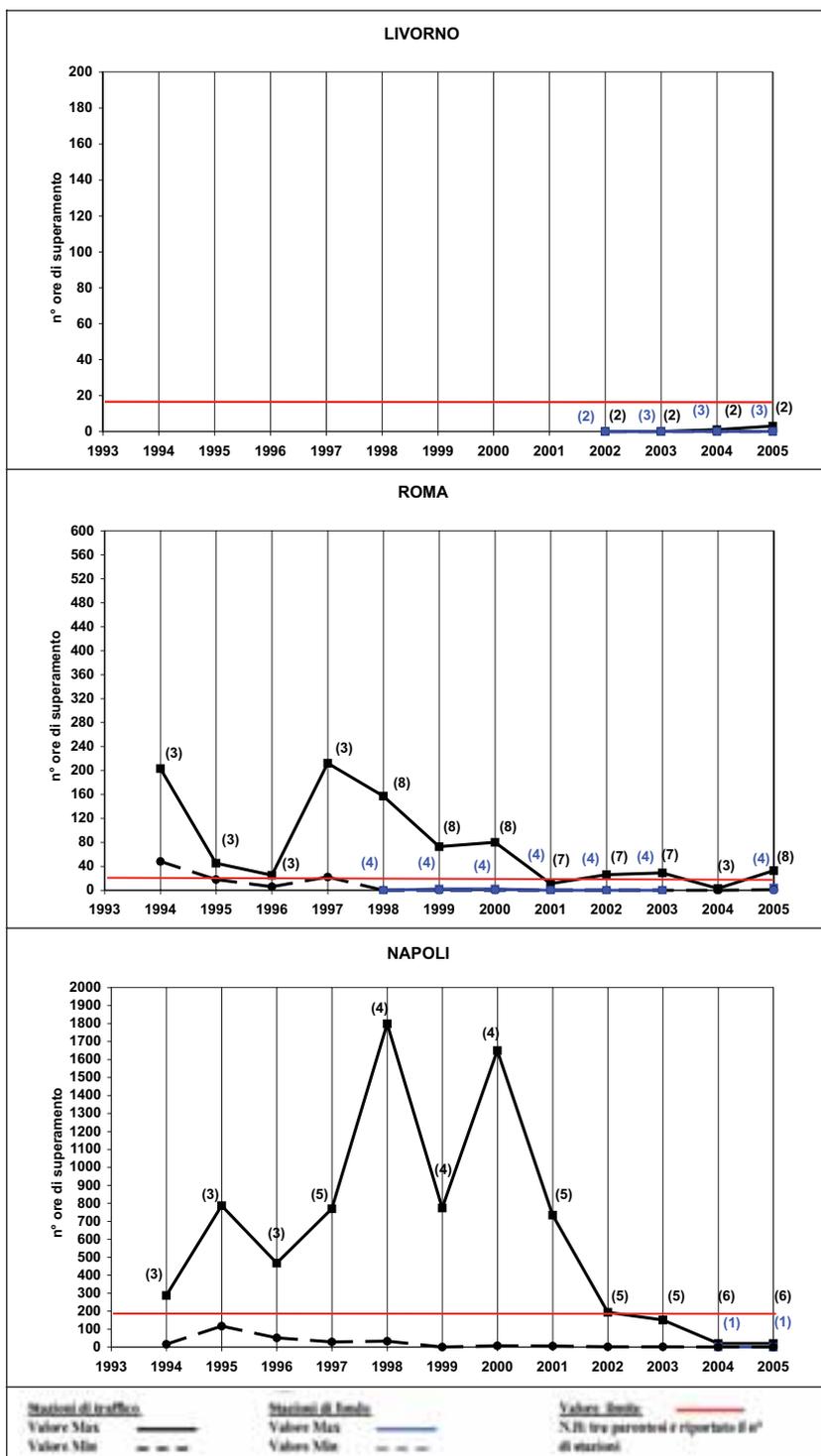


Figura 9/F: Valori minimi e massimi del numero di ore di superamento del valore limite orario di NO_2 registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2010 ai sensi del DM60/02: 18)

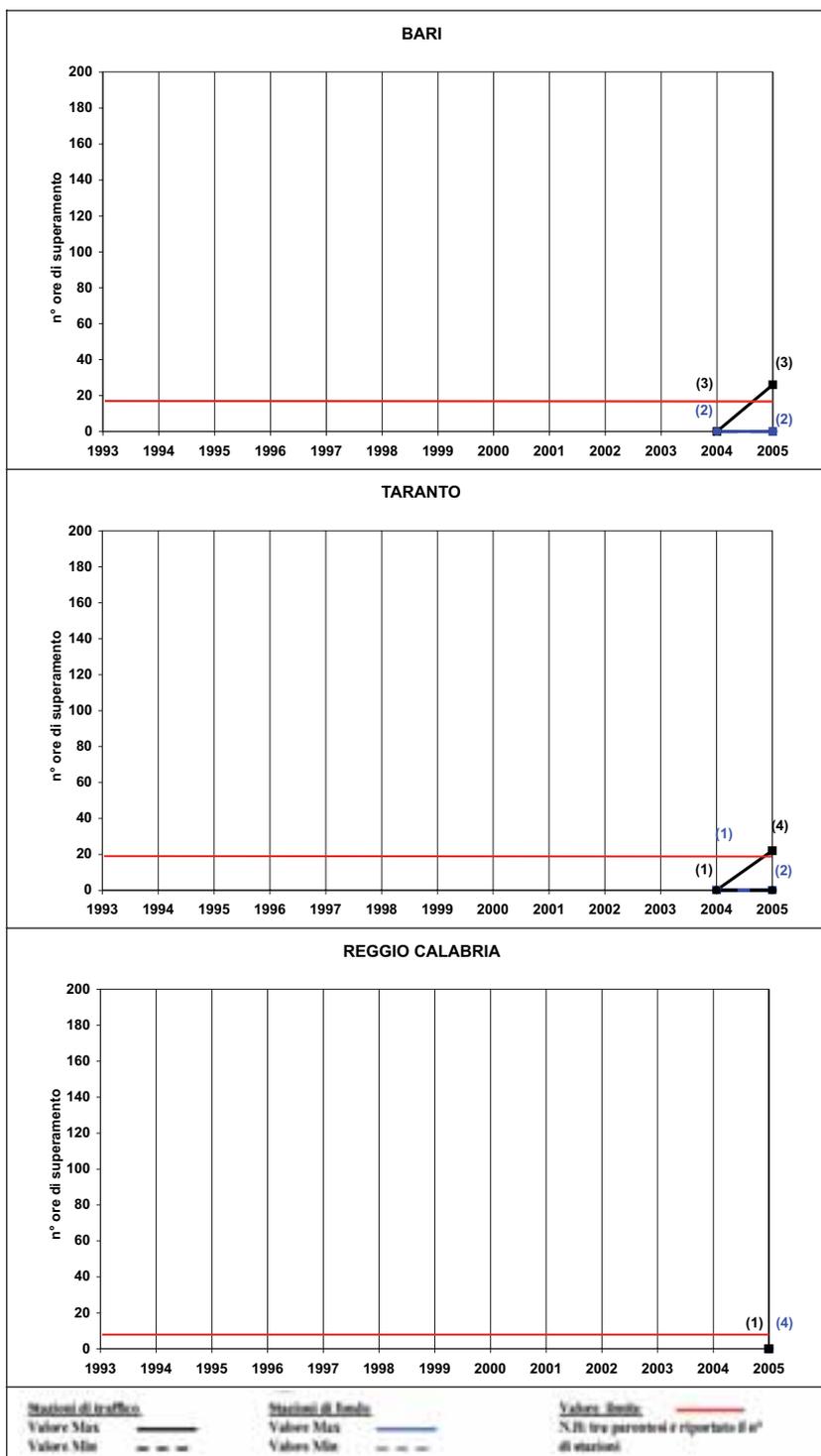
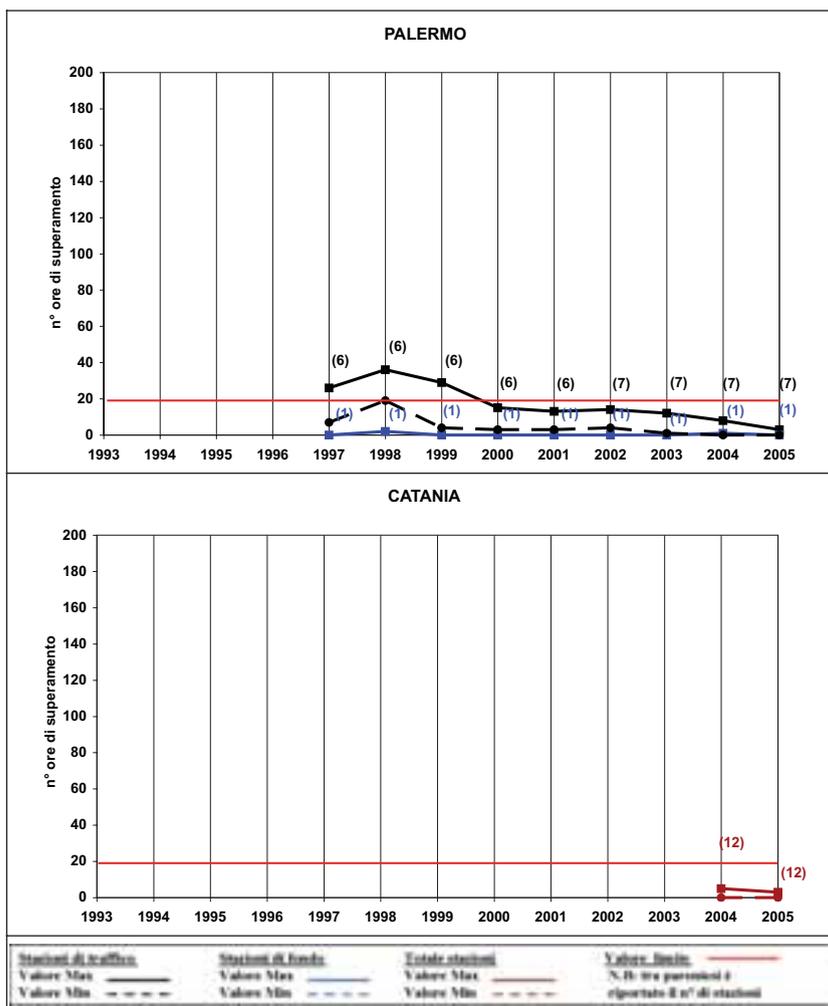


Figura 9/G: Valori minimi e massimi del numero di ore di superamento del valore limite orario di NO_2 registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2010 ai sensi del DM60/02: 18)



4.4 Le concentrazioni di benzene: confronto con i valori limite

La figura 10 mostra i valori massimi e minimi delle concentrazioni medie annue di benzene (C_6H_6) registrate negli anni dal 1993 al 2005 nelle stazioni di tipo fondo e di tipo traffico. Gli andamenti riportati evidenziano una tendenza complessiva alla diminuzione delle concentrazioni in aria di questo inquinante che in alcune aree urbane negli ultimi anni risulta al di sotto dal valore limite di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ che entrerà in vigore nel 2010. In particolare nel 2005 il superamento del valore limite della concentrazione media annua viene registrato solo a Trieste, Firenze, Roma, Palermo e Catania. I valori di concentrazione maggiori, lì dove il confronto risulta possibile in virtù dei dati disponibili, si registrano inoltre nelle stazioni di traffico a testimonianza dell'origine principalmente antropica (traffico veicolare) di questo inquinante.

Figura 10/A: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di C_6H_6 registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

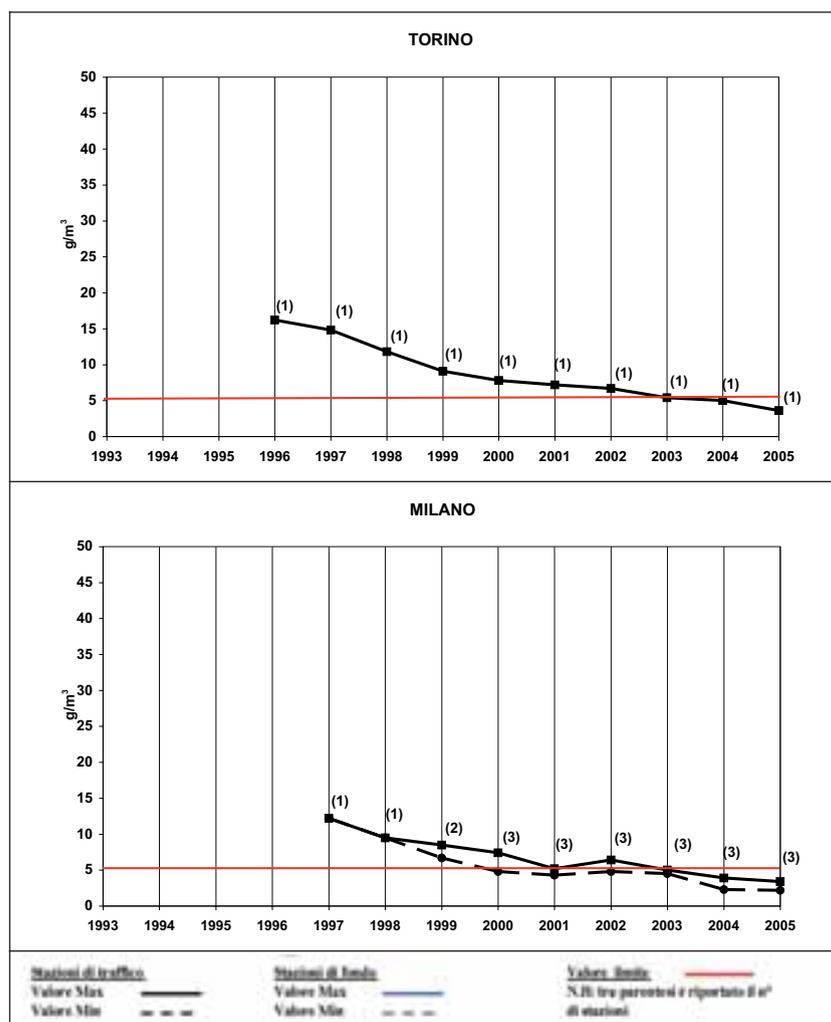


Figura 10/B: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di C_6H_6 registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

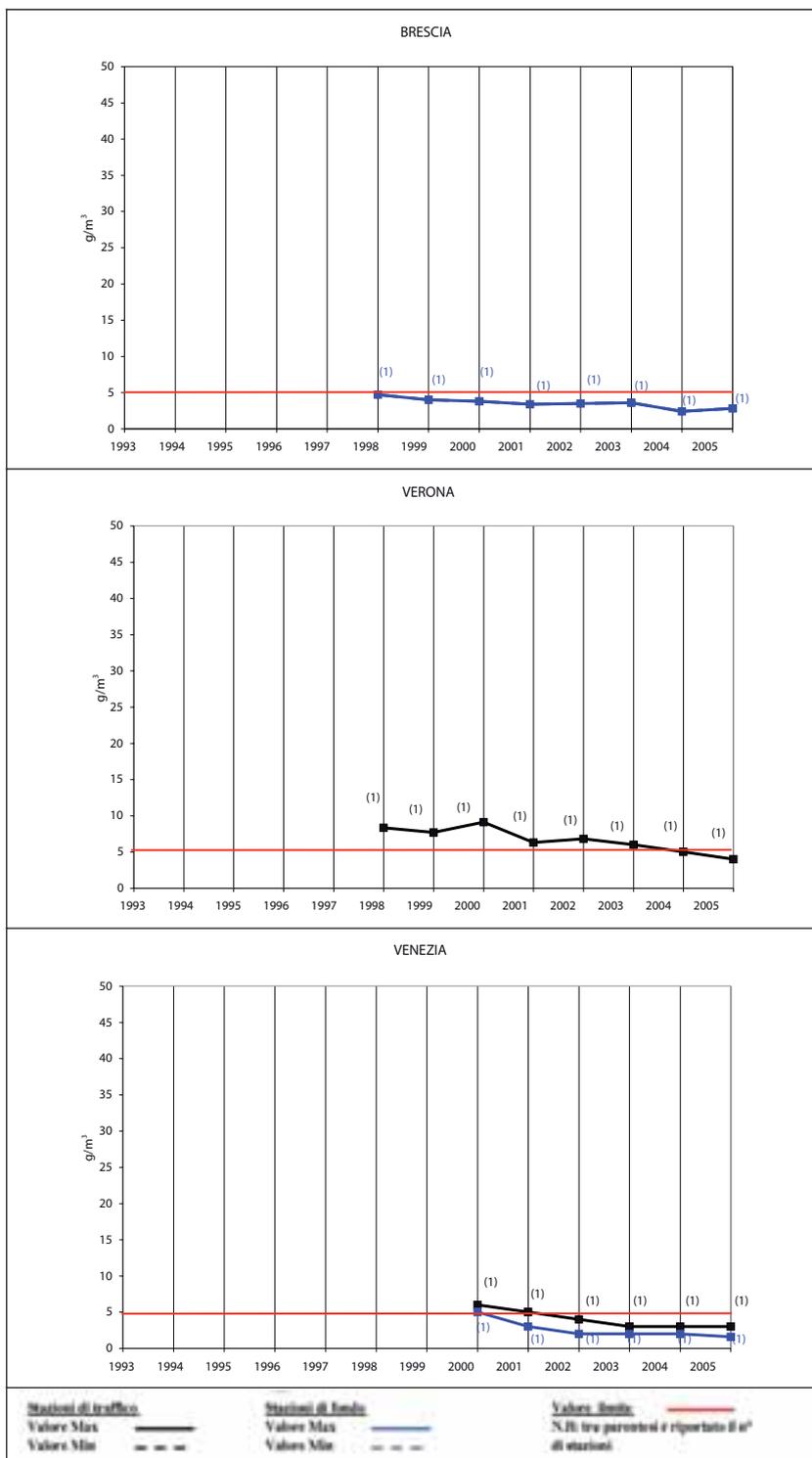


Figura 10/C: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di C_6H_6 registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

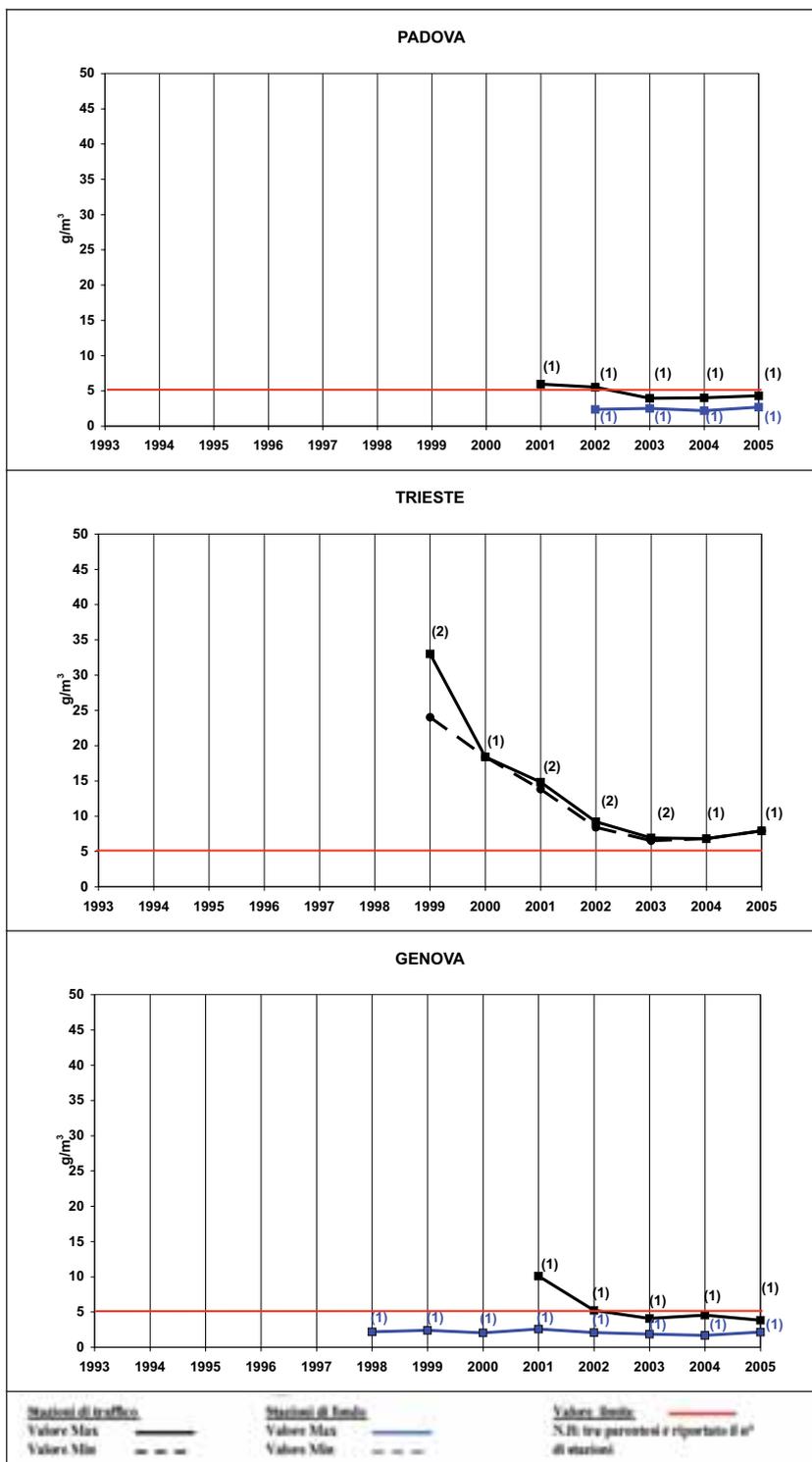


Figura 10/D: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di C_6H_6 registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

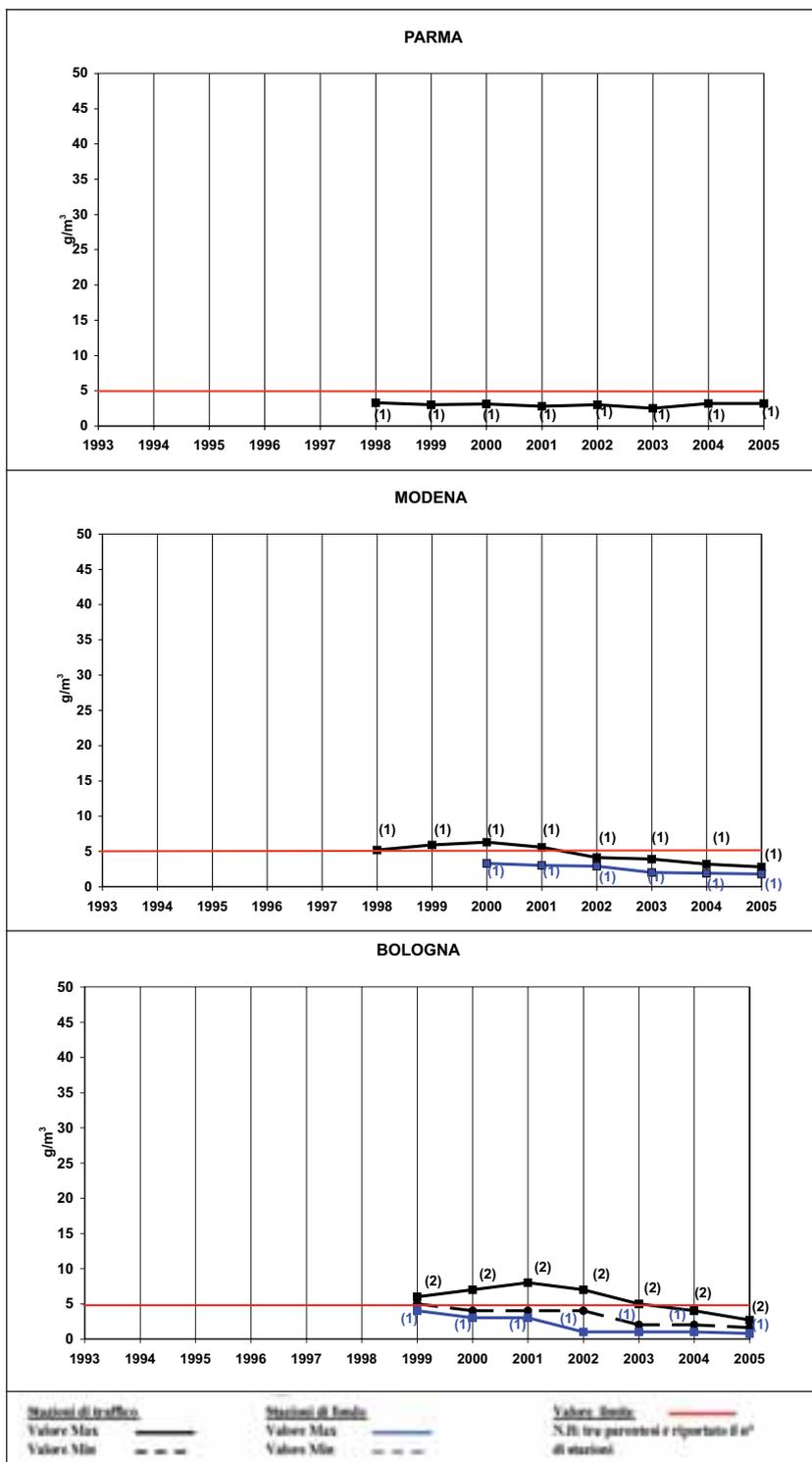


Figura 10/E: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di C_6H_6 registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

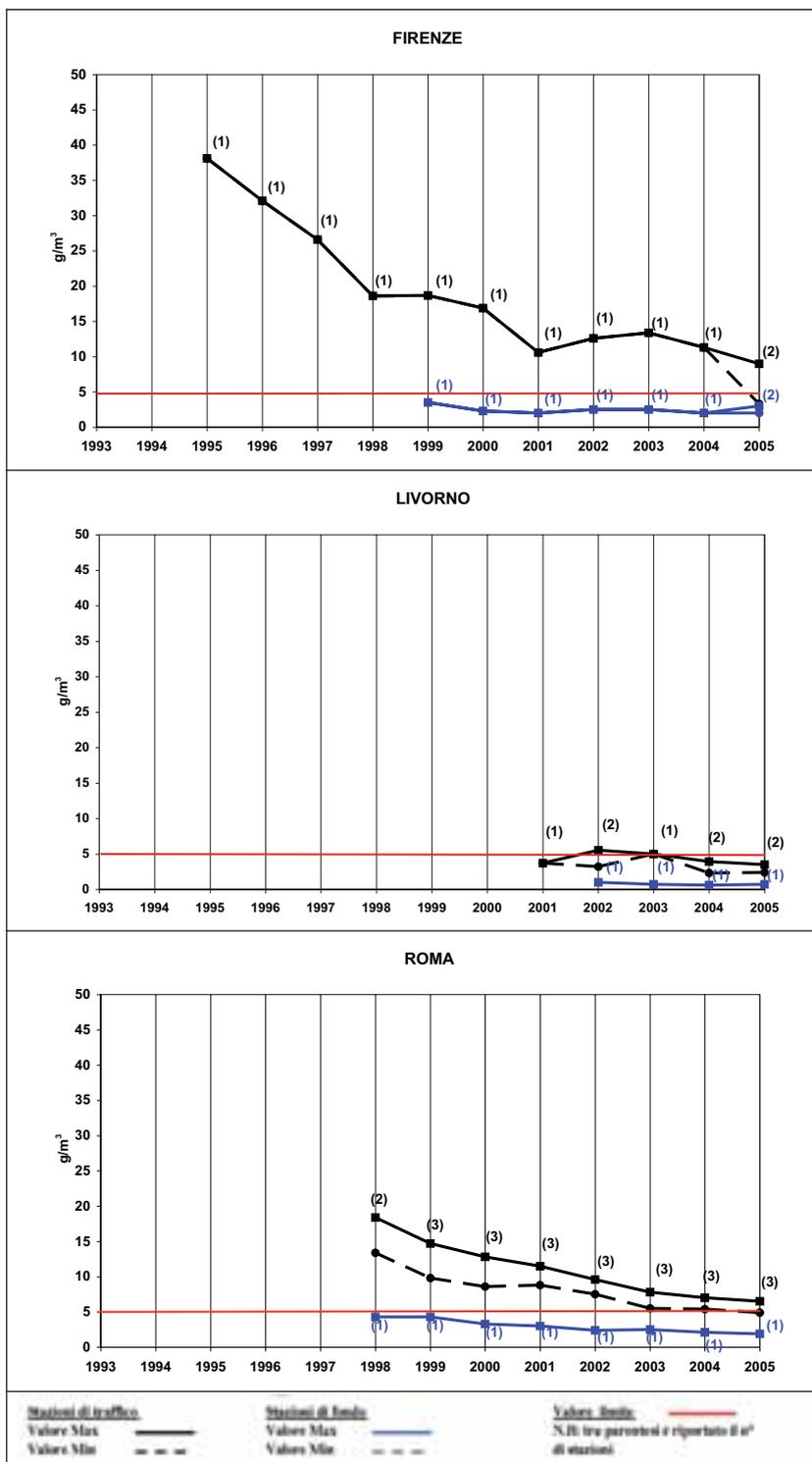


Figura 10/F: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di C_6H_6 registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

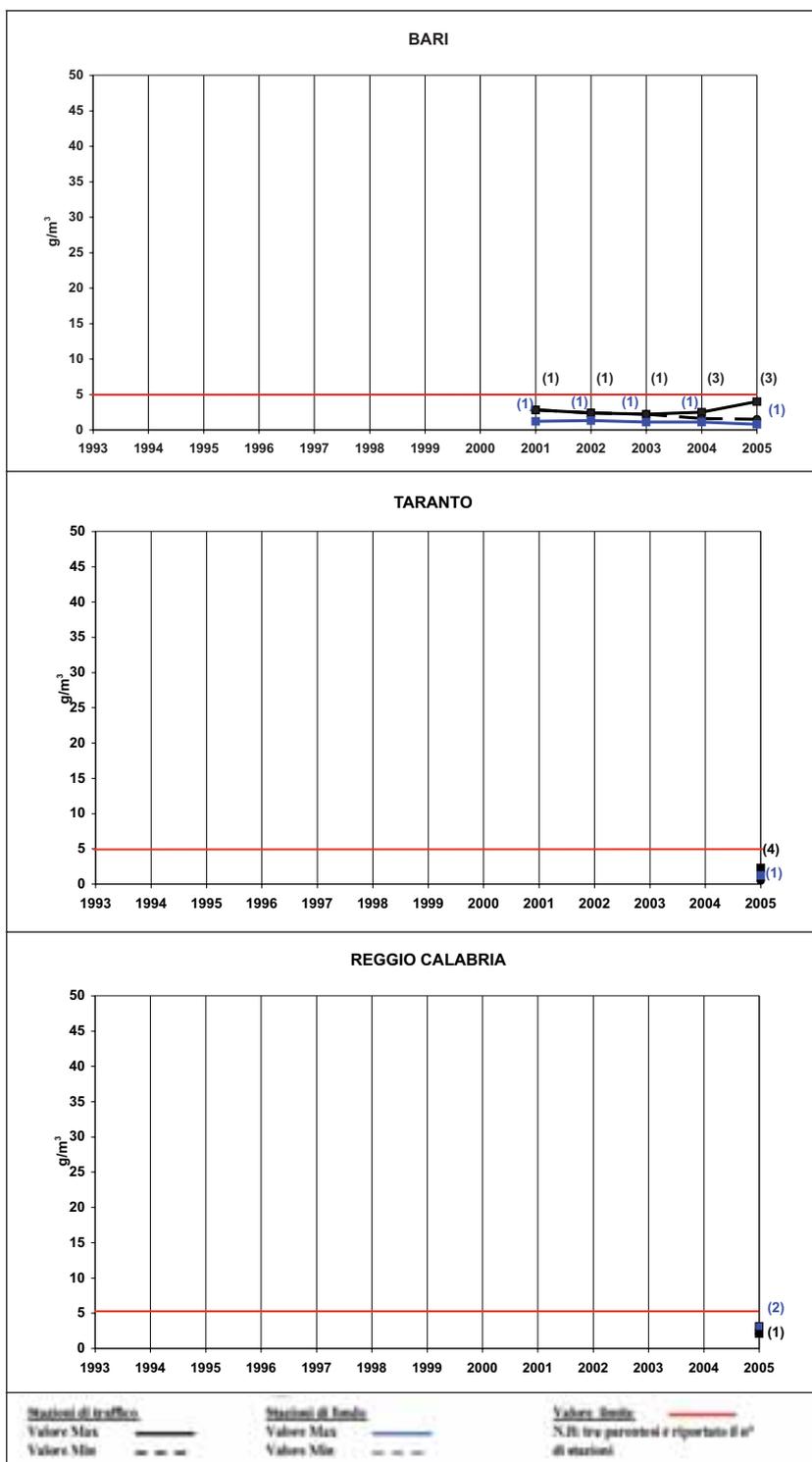


Figura 10/G: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di C_6H_6 registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

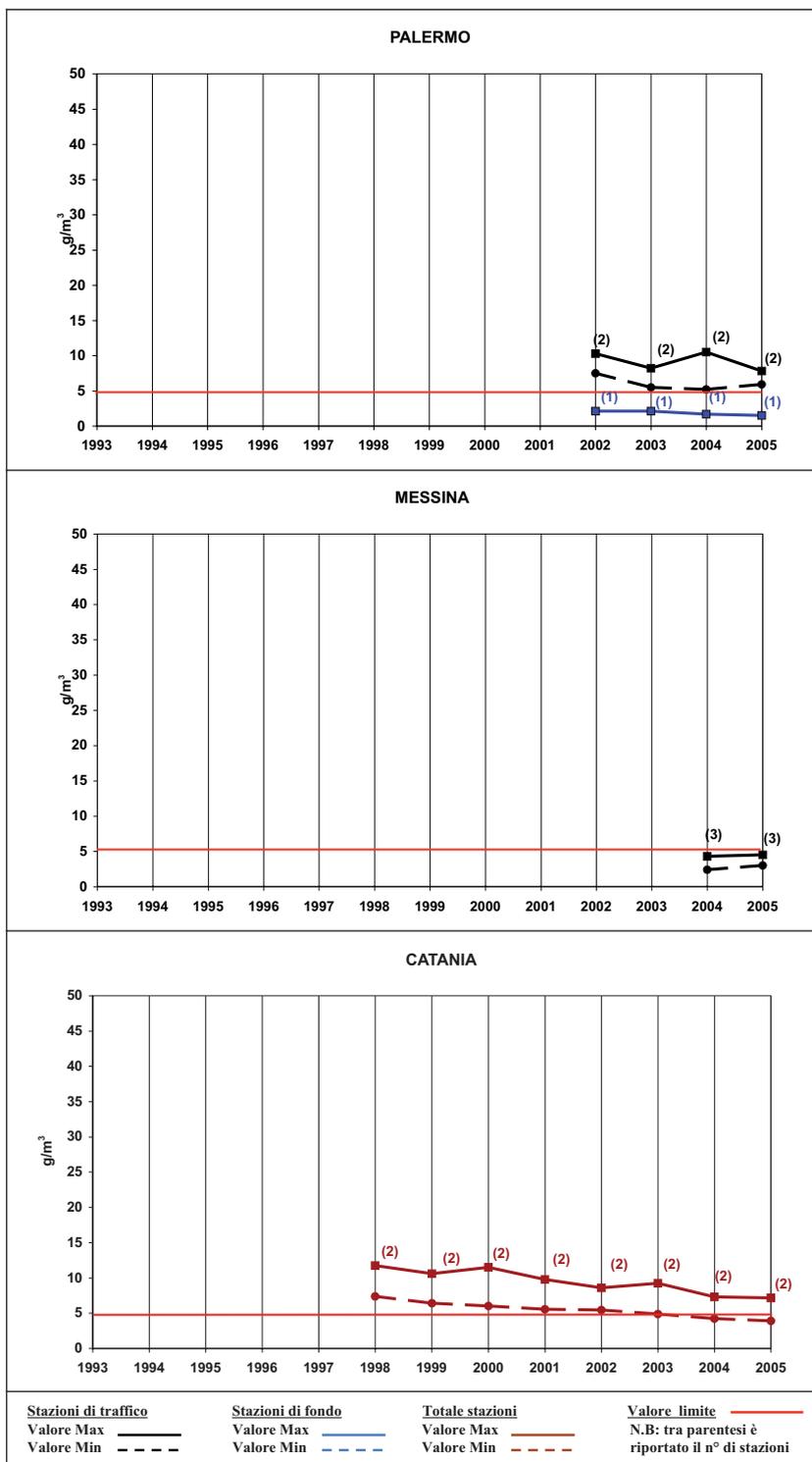
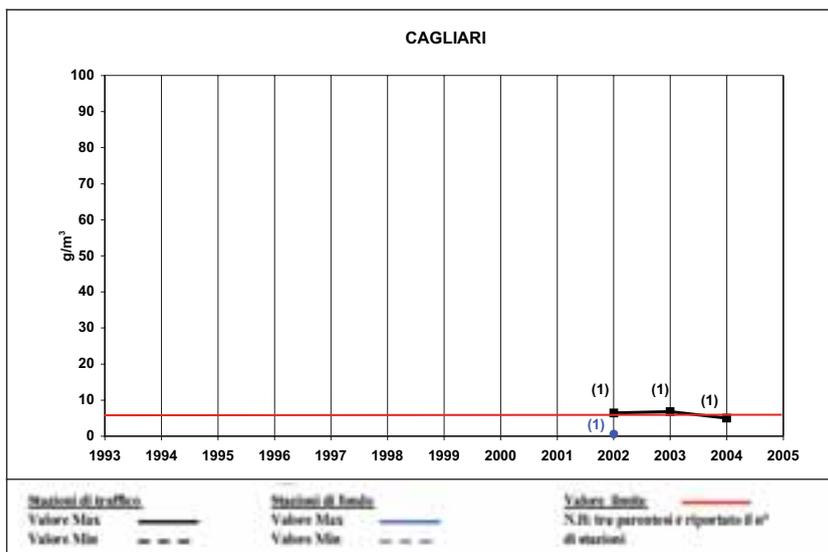


Figura 10/H: Valori minimi e massimi delle concentrazioni medie annue di C_6H_6 registrati nelle stazioni considerate (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



4.5 Le concentrazioni di SO₂: confronto con i valori limite

I grafici riportati nella figura 11 mostrano una situazione sotto controllo per l'inquinamento da SO₂. Ad eccezione di Milano nel 1993 infatti, in nessun altro agglomerato e in nessuno degli anni considerati, è stato superato il numero massimo di superamenti consentiti del valore limite giornaliero; in particolare i superamenti, esclusi il caso sopracitato, Venezia nel 2001 e 2002 e Roma nel 1994, sono stati tutti nulli. Tale situazione è conseguenza del fatto che, dagli anni '80, si è assistito ad una progressiva riduzione del tenore di zolfo nei combustibili, per effetto delle nuove disposizioni legislative, e alla sempre maggiore diffusione dell'uso del gas naturale. Di conseguenza ad oggi la maggiore fonte di emissione del biossido di zolfo è costituita dai grandi impianti di combustione generalmente situati al di fuori delle aree urbane.

Figura 11/A: Valori minimi e massimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di SO₂ registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 3)

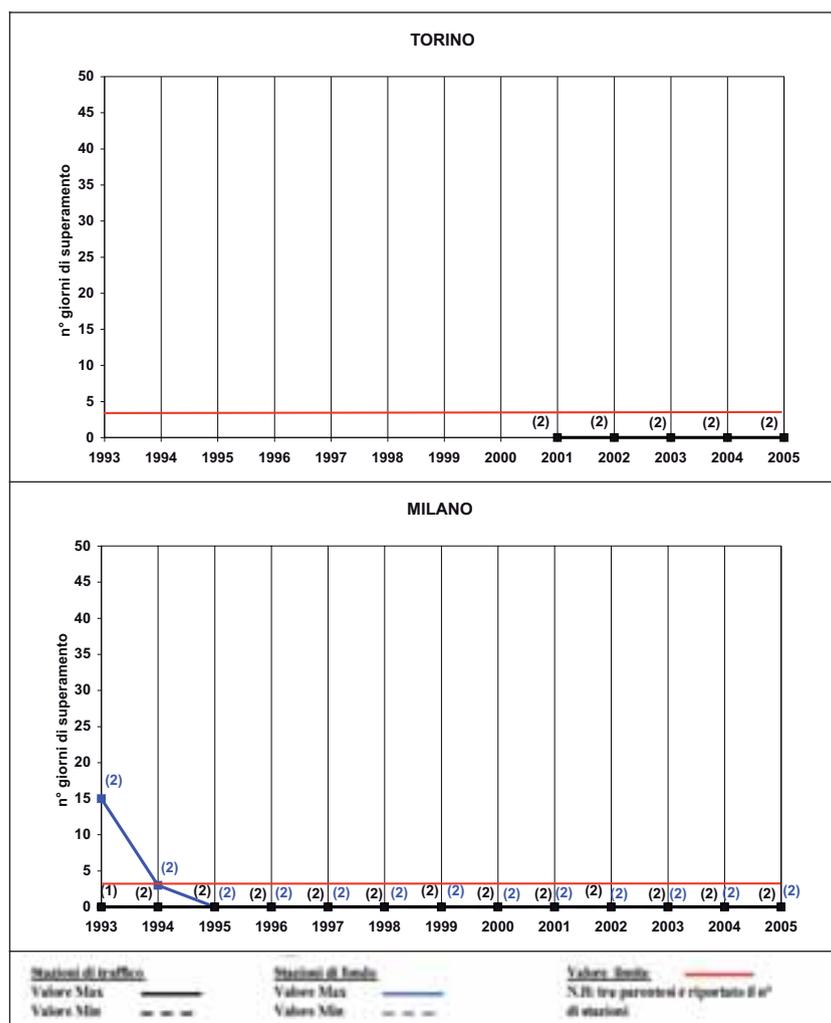


Figura 11/B: Valori minimi e massimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di SO₂ registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 3)

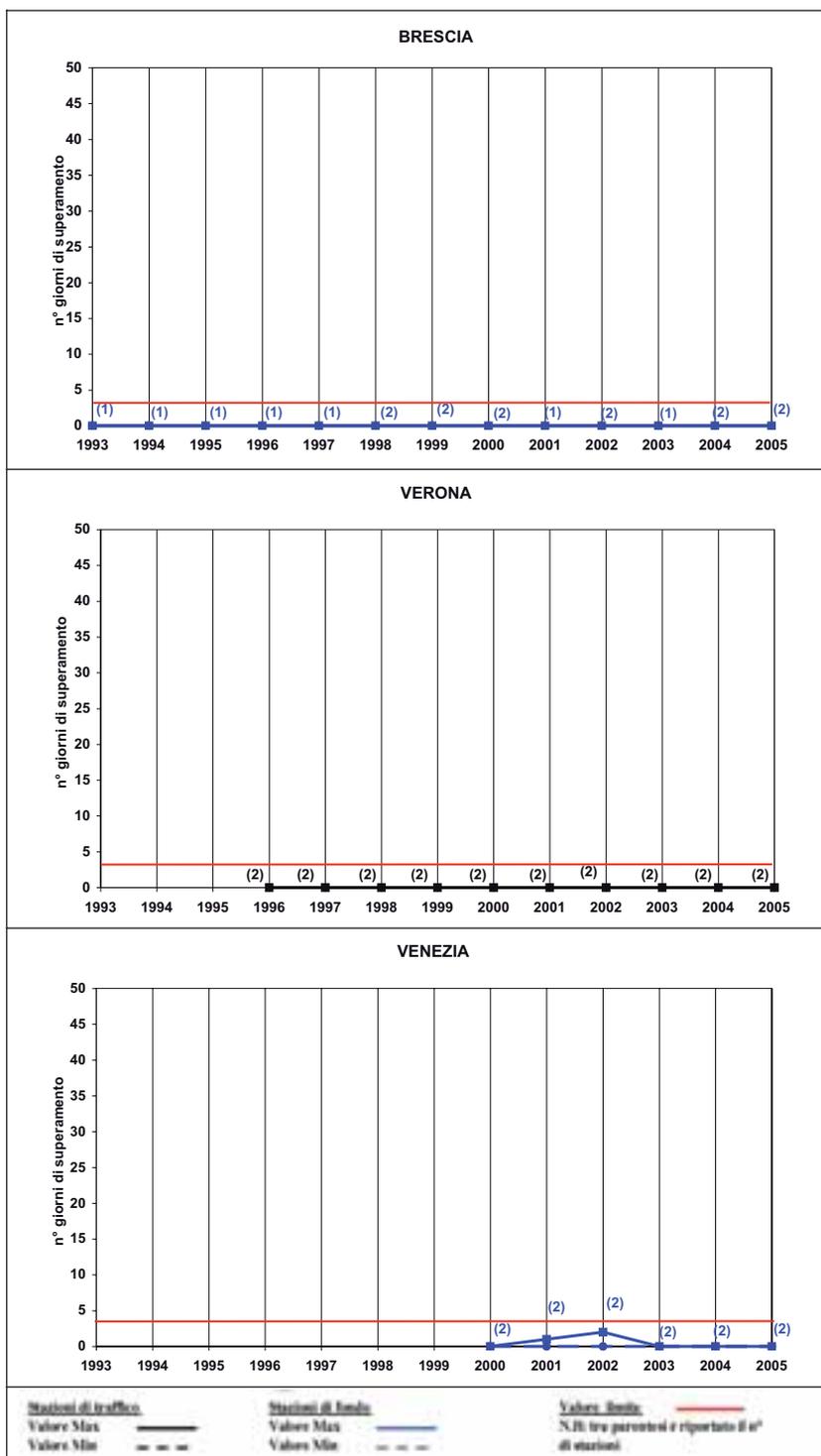


Figura 11/C: Valori minimi e massimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di SO₂ registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 3)

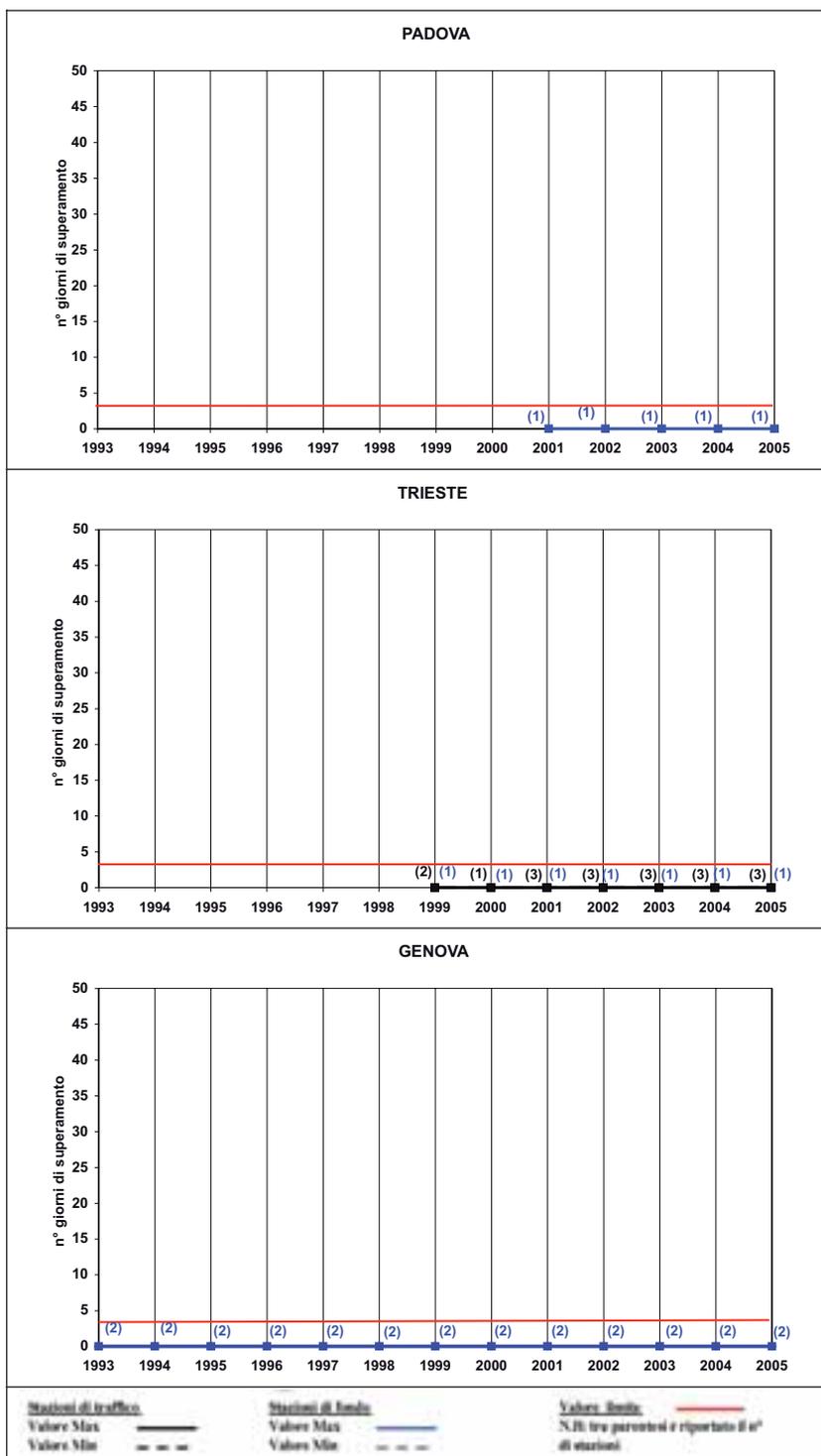


Figura 11/D: Valori minimi e massimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di SO₂ registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 3)

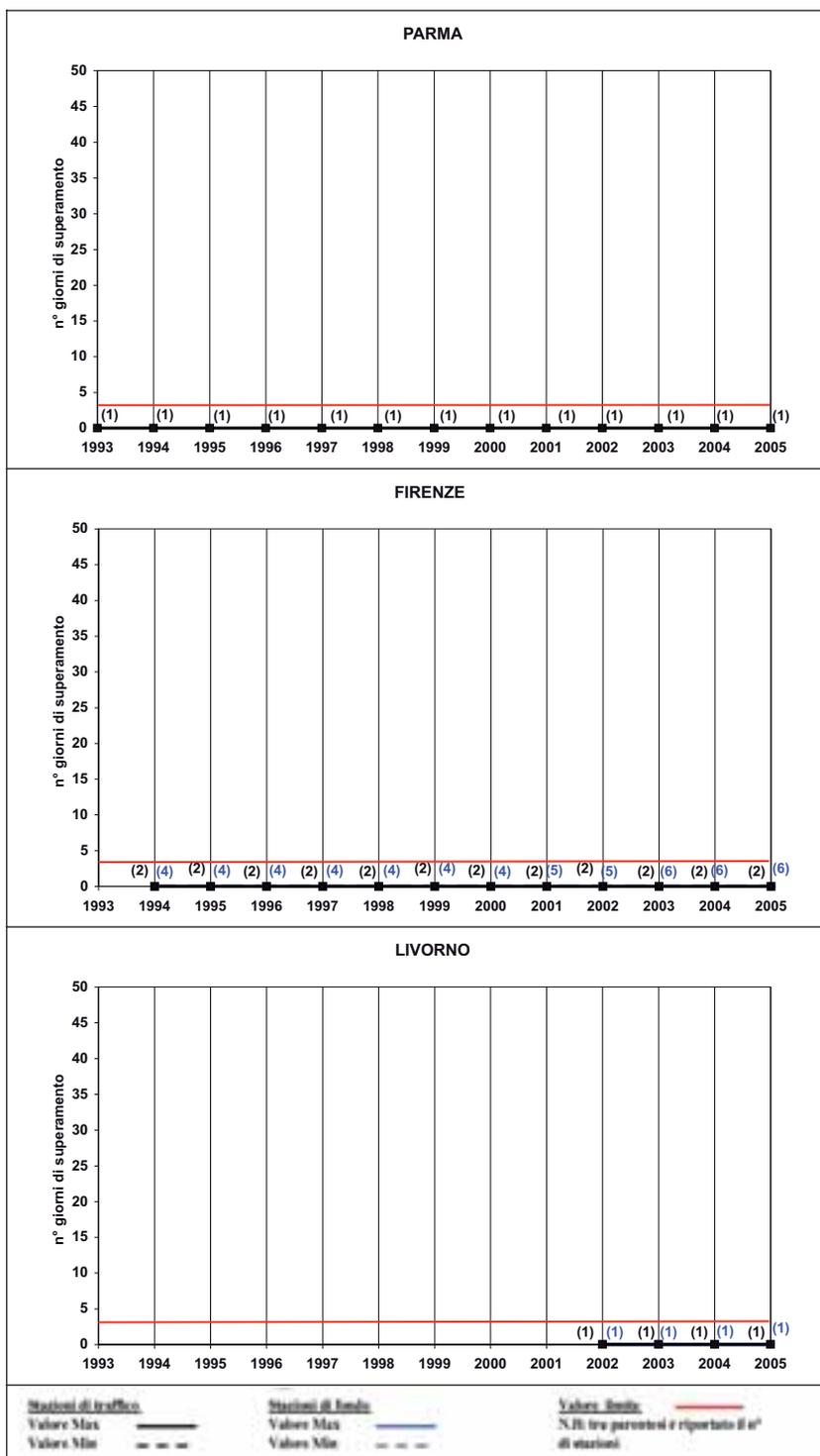


Figura 11/E: Valori minimi e massimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di SO₂ registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 3)

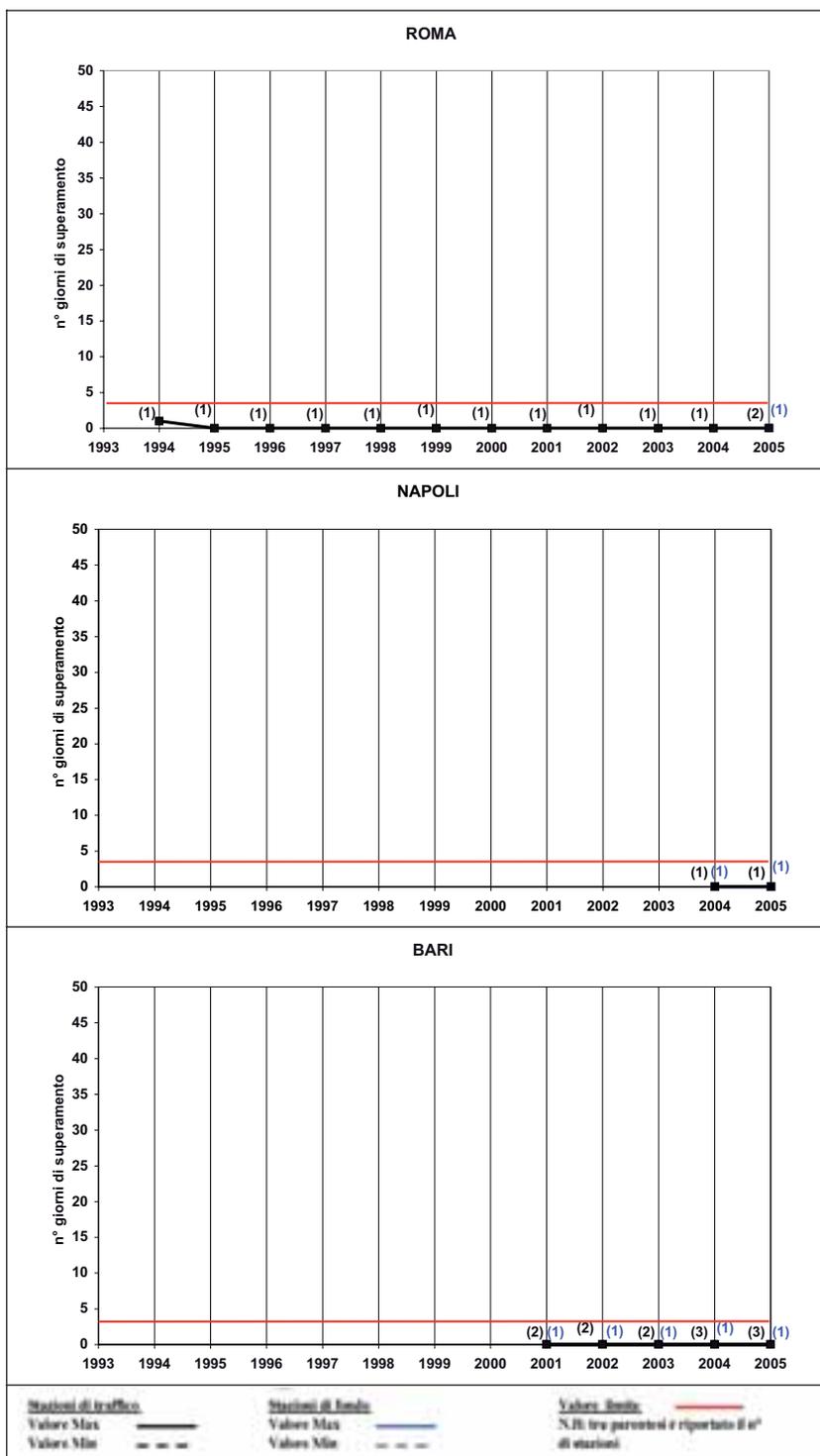


Figura 11/F: Valori minimi e massimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di SO₂ registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 3)

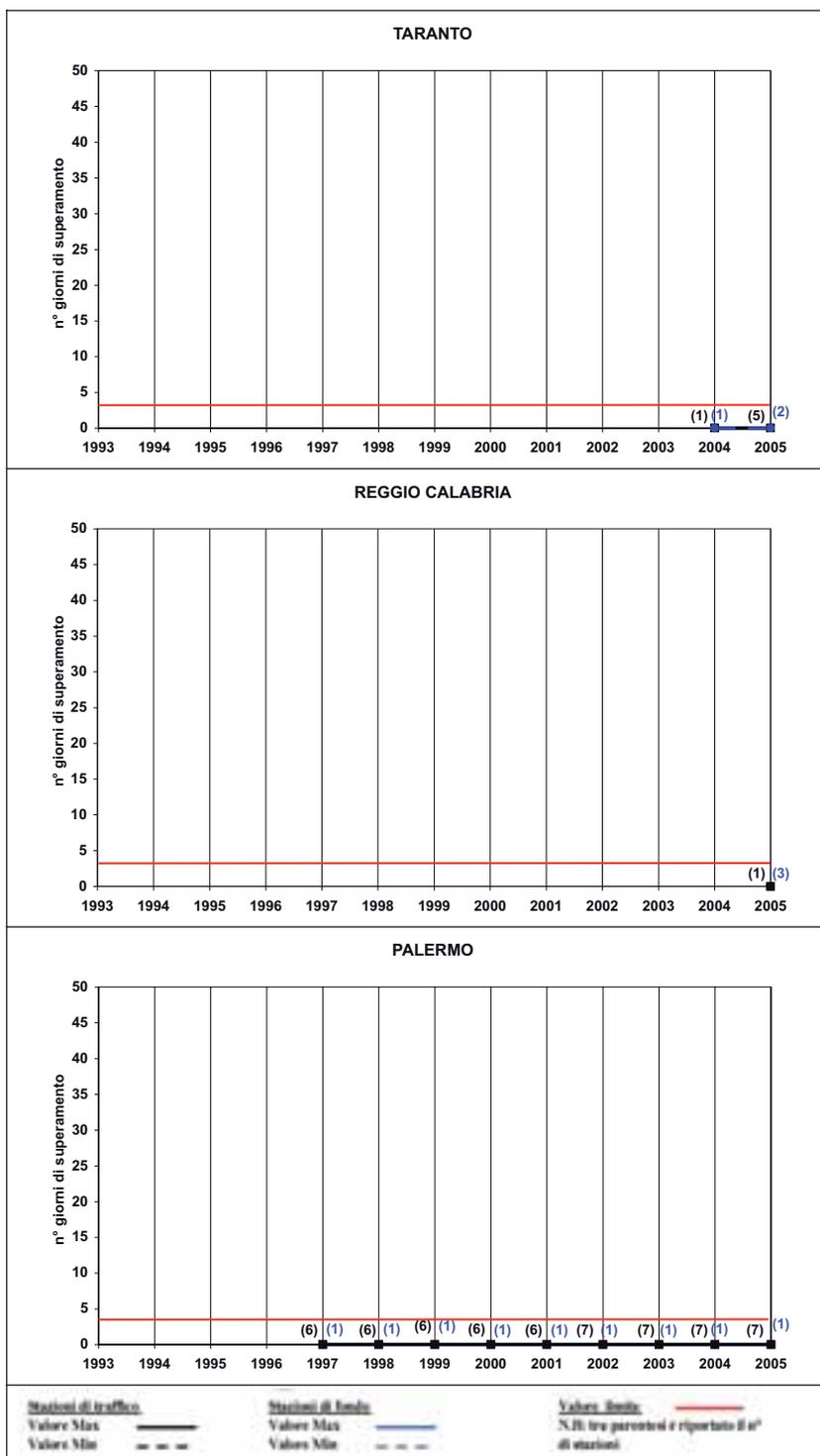
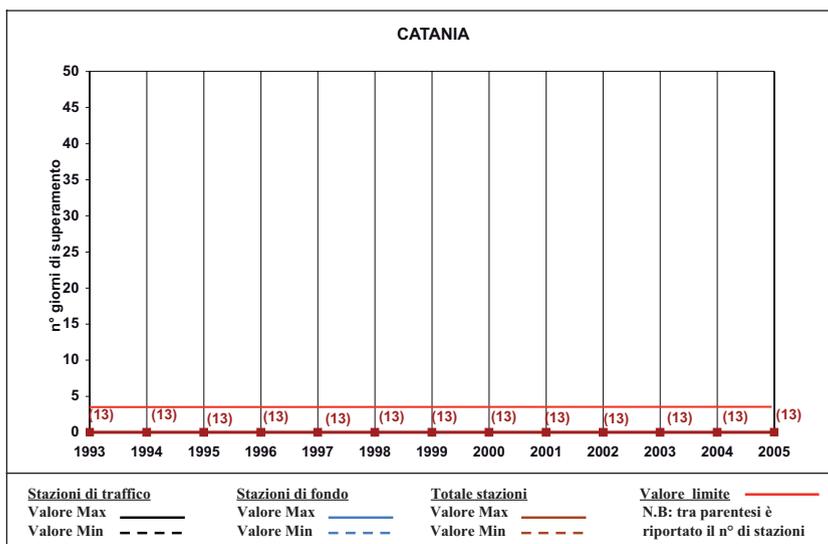


Figura 11/G: Valori minimi e massimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di SO₂ registrati nelle stazioni considerate (numero massimo di superamenti consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 3)



5. PIANI E PROGRAMMI DI RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Le Regioni nelle cui zone e agglomerati si verificano superamenti dei valori limite degli inquinanti hanno l'obbligo, a meno delle deroghe/proroghe previste dalla normativa, di adottare un Piano di risanamento della qualità dell'aria entro 18 mesi dalla fine dell'anno in cui è stato registrato il superamento stesso. Se i superamenti si verificano per più inquinanti, le Regioni devono predisporre un "Piano Integrato" per tutti gli inquinanti coinvolti (art. 8 comma 3 del DLgs. 351/99).

Viene di seguito riportato il risultato del confronto tra i dati di qualità dell'aria registrati e i valori limite imposti dalla normativa per quanto riguarda l'anno 2004 (tabella 13), anno al quale si riferisce il set di stazioni di monitoraggio scelte.

L'analisi effettuata in base ai dati disponibili ha messo in evidenza che tutti gli agglomerati, ad eccezione di Foggia-Bari e Taranto, hanno registrato almeno un superamento di uno degli inquinanti monitorati e per tale motivo le Regioni competenti dovranno provvedere alla elaborazione di un Piano o di Piani integrati di risanamento della qualità dell'aria. Dalla tabella risulta, come già dai grafici riportati nel paragrafo precedente, che i principali responsabili dei superamenti sono PM_{10} e NO_2 . Si ricorda che la predisposizione dei Piani di risanamento di qualità dell'aria presuppone la precedente suddivisione del territorio in zone secondo il DLgs. 351/99, di conseguenza per la Regione Calabria non è possibile, data la mancanza della zonizzazione dell'area di Reggio Calabria, fare alcuna considerazione sulla obbligatorietà o meno da parte della Regione di predisporre i suddetti piani.

Si ricorda inoltre che anche lì dove non sono stati registrati superamenti dei valori limite, le Regioni hanno comunque l'obbligo di adottare un Piano di Mantenimento della qualità dell'aria (art. 9 del DLgs 351/99) al fine di mantenere i livelli al di sotto dei limiti normativi.

Tabella 13: Superamento dei valori limite relativi a PM₁₀, NO₂, SO₂ e C₆H₆ per l'anno 2004.

| AGGLOMERATO | SUPERAMENTI REGISTRATI NELL'ANNO 2004 | | | |
|-----------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|
| | PM ₁₀ | NO ₂ | SO ₂ | C ₆ H ₆ |
| TORINO | SI | SI | NO | NO |
| MILANO | SI | SI | NO | NO |
| BRESCIA | SI | SI | NO | NO |
| VERONA | SI | SI | NO | NO |
| VENEZIA | SI | NO | NO | NO |
| PADOVA | SI | SI | NO | NO |
| TRIESTE | NO | SI | NO | SI |
| GENOVA | SI | SI | NO | NO |
| PARMA | SI | SI | NO | NO |
| MODENA | SI | SI | nd | NO |
| BOLOGNA | SI | SI | nd | NO |
| FIRENZE-PRATO | SI | SI | NO | SI |
| LIVORNO | SI | SI | NO | NO |
| ROMA | SI | SI | NO | SI |
| NAPOLI | SI | SI | NO | nd |
| FOGGIA | nd | nd | nd | nd |
| BARI | nd | NO | NO | NO |
| TARANTO | nd | NO | NO | nd |
| REGGIO CALABRIA | nd | nd | nd | nd |
| PALERMO | SI | SI | NO | SI |
| MESSINA | SI | nd | nd | NO |
| CATANIA | SI | SI | NO | SI |
| CAGLIARI | NO | NO | nd | SI |

6. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

D.Lgs. 4 agosto 1999 n.351 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente"

D.M. 2 aprile 2002 n.60 "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio"

D.Lgs. 21 maggio 2004 n.183 "Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria"

Database BRACE – APAT

Allegati XII del DM 60/02 relativi all'anno 2002, 2003 e 2004

<http://www.eea.europa.eu/pressroom/newsreleases/Ozone-it>

Si ringraziano:

Dott. Mauro Maria Grosa - ARPA Piemonte - Torino

Dott. Giancarlo Tebaldi - Arpa Lombardia – Dipartimento di Milano

Dott.ssa Anna Di Leo- Arpa Lombardia – U.O. Qualità dell'aria

Dott.ssa Giovanna Marson – ARPAV - Venezia

Dott. Fulvio Daris - ARPA FVG - Dipartimento Provinciale di Trieste

Dott. Enrico Daminelli – Dipartimento Provinciale di Genova - Ufficio Elaborazioni Dati Ambientali

Dott.ssa Barbara Cipolli - ARPA Emilia Romagna – Bologna

Dott.ssa Antonella Anceschi- ARPA Emilia Romagna – Rete di monitoraggio aria – Modena

Dott.ssa Claudia Pironi- ARPA Emilia Romagna – Responsabile Rete Monitoraggio Qualità dell'Aria - Parma

Dott. Daniele Grechi - ARPAT - Dipartimento di Firenze

Dott. Furio Forni – Regione Toscana

Dott.ssa Silvia Anselmi - Servizio Prevenzione Inquinamento Atmosferico - Dipartimento X° Comune di Roma

Dott.ssa Ilaria Attanasio - Agenzia Napoletana Energia e Ambiente – Napoli

Dott. Lorenzo Angiuli – ARPA Puglia – Bari

Dott. Pasquale Bonocore – Comune di Reggio Calabria

Ing. Marcello Vultaggio - AMIA spa - Rete di rilevamento della qualità dell'aria - Palermo

Dott. Antonino Celona – Provincia di Messina

Dott. Carmelo Oliveri – Comune di Catania

Dott. Nicola Cogoni – ARPAS - Cagliari

per le informazioni fornite in merito ai dati di qualità dell'aria degli agglomerati e dei comuni considerati.

2.2 L'OZONO ESTIVO

S. BARTOLETTI, A. DEMASI, A. GAETA, A. M. CARICCHIA

APAT – Dipartimento stato dell'ambiente e Metrologia ambientale, Servizio Qualità dell'Aria

ABSTRACT

Durante i mesi di aprile-settembre 2006, come previsto dal D.Lgs 183/2004, sono state raccolte informazioni sui livelli di ozono troposferico presenti in aria ambiente.

Le stazioni di monitoraggio con continuità di informazione sono 183, distribuite in modo non omogeneo in tutta Italia.

I superamenti della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sono numerosi e interessano con maggior criticità il mese di luglio, i superamenti della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$), esigui.

Dal confronto semestre caldo 2005 e semestre caldo 2006 si evidenzia un numero maggiore di superamenti nel 2006 rispetto al 2005: ciò è confermato dal numero di giorni di superamento della soglia di informazione generalmente superiore nel 2006 soprattutto in quelle regioni con uguale numero di stazioni di monitoraggio. Anche la soglia di allarme conferma questa situazione: a luglio 2006 sono stati registrati superamenti in 7 regioni rispetto alle 3 del 2005.

1. INTRODUZIONE

L'ozono troposferico, che occupa i bassi strati dell'atmosfera¹, è un inquinante che si forma in aria attraverso processi chimici che avvengono alla presenza di luce solare² a partire da inquinanti quali gli ossidi d'azoto (NO_x) ed i composti organici volatili (COV), che per questo motivo sono chiamati "precursori" dell'ozono. Il complesso dei fenomeni sopra accennato porta alla formazione dello "smog fotochimico", termine con il quale si designa la miscela di sostanze che si forma nella bassa atmosfera a seguito di complessi meccanismi di reazione fotochimica e il cui principale rappresentante è l'ozono.

L'inquinamento fotochimico non è in generale un fenomeno di carattere locale, ma interessa ampie aree ed è annoverato addirittura tra i fenomeni di inquinamento atmosferico transfrontaliero: in particolari condizioni meteorologiche e di emissione, infatti, gli inquinanti fotochimici insieme ai loro precursori che via via si trasformano possono essere trasportati anche a distanze di centinaia o migliaia di chilometri. Di conseguenza i superamenti dei valori limite di ozono rilevati in una certa zona non sono in generale attribuibili esclusivamente alle fonti di emissione poste nelle immediate vicinanze: spesso un contributo significativo è quello proveniente da altre aree.

Per questi motivi una strategia di riduzione delle concentrazioni di ozono per essere efficace non può riguardare provvedimenti di riduzione delle emissioni di precursori dell'ozono a scala locale e su brevi periodi di tempo, ma deve coinvolgere in maniera permanente tutto il bacino interessato dai fenomeni di emissione, trasporto e trasformazione fotochimica.

¹ Da non confondere con l'ozono stratosferico la cui carenza determina il fenomeno noto come "buco dell'ozono".

² Per questo motivo sono detti processi fotochimici.

Le concentrazioni di ozono più elevate si registrano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare. Nelle aree urbane l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità, ed in genere è nelle aree suburbane e rurali che, nelle ore più calde dei mesi estivi, si registrano i picchi di concentrazione per questo inquinante. La principale fonte di emissione dei precursori di ozono è il trasporto, cui si aggiungono l'industria e la produzione di energia per gli NO_x, l'uso di solventi (che interessa l'industria e in misura minore il riscaldamento domestico) per i COV (www.inventaria.sinanet.apat.it).

Per quanto riguarda l'ozono estivo (aprile-settembre), l'APAT raccoglie informazioni, trasmesse dai Punti Focali Regionali (PFR: Regioni, Province Autonome e Agenzie regionali per la protezione dell'Ambiente), utilizzando i questionari e il modulo di interscambio WINAIR (archiviandole in questo caso nella banca dati di qualità dell'aria BRACE³), le elabora e le comunica al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM) e all'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA). Tutte le informazioni relative all'ozono estivo, data la tempestività delle comunicazioni, si basano necessariamente su dati provvisori. L'APAT svolge questo compito in ottemperanza al Decreto Legislativo del 21 maggio 2004 n.183 "Attuazione della direttiva 2002/3/CE⁴ relativa all'ozono nell'aria" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 171 del 23 luglio 2004 – Supplemento ordinario n. 127 (D.Lgs 183/2004).

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

L'inquinamento da ozono troposferico è attualmente regolamentato dalla Direttiva 2002/3/CE e dal D.Lgs. 183/2004 di recepimento.

Il D.Lgs. 183/2004, rispetto alla normativa precedente⁵, introduce molte novità. Alcune delle principali sono:

- una nuova classificazione delle stazioni di monitoraggio che si basa su criteri specifici di ubicazione su macroscala e rappresentatività spaziale e che prevede le seguenti quattro tipologie: Urbane, Suburbane, Rurali e Rurali di Fondo (*all. IV*);
- un valore bersaglio e un valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana e per la vegetazione (*all. I*);
- un abbassamento del valore limite per la soglia di allarme rispetto alla precedente normativa (*all. II*);
- comunicazioni mensili⁶ sui superamenti della soglia di informazione e di allarme ed una comunicazione estiva finale⁷ comprensiva anche dell'informazione sui superamenti per la protezione della salute per il periodo compreso da aprile a settembre di ogni anno. Entrambe le comunicazioni sono previste in via provvisoria (*art. 9 comma 1-2*).

Limitatamente agli scopi e alle tipologie di limiti presentate in questa nota, si riporta nella tabella 1.1. un estratto dell'allegato III del D. Lgs. 183/2004.

³ La Banca Dati BRACE (Banca dati Relazionale Atmosfera Clima Emissioni) contiene informazioni sulle reti, le stazioni e i sensori di misura, presenti sul territorio nazionale, utilizzati per il monitoraggio della qualità dell'aria e i dati di concentrazione degli inquinanti. La banca dati è disponibile al seguente indirizzo: www.brace.sinanet.apat.it.

⁴ Direttiva n. 2002/3/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2002, relativa all'ozono nell'aria, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale L 67/14 del 9 marzo 2002.

⁵ DPCM 28/03/83, D.M. 20/05/91, DM 06/05/92, DM 15/04/94, DM 25/11/94 e DM 16/05/96: tutte queste disposizioni sono state abrogate.

⁶ entro il giorno 10 del mese successivo comunicazione delle Regioni e delle Province Autonome all'APAT, entro il 15 comunicazione di APAT a MATT, entro il 30 comunicazione di MATT alla Commissione Europea.

⁷ entro il 10 ottobre comunicazione di APAT a MATT, entro il 30 ottobre comunicazione di MATT alla Commissione Europea.

Tabella 1.1: – Ozono troposferico: livelli per la protezione della salute umana (estratto da Allegato III del D.Lgs. 183/2004)

| | Livello | Periodo Media |
|--|------------------------------|----------------------|
| Soglia di informazione | 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 1 ora |
| Soglia di allarme | 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 1 ora |
| Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana | 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 8 ore |

La soglia di informazione, il cui valore è rimasto invariato rispetto alla precedente normativa (media oraria pari a 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), è il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione.

La soglia di allarme è il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione in generale. Il suo attuale valore, pari a 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media oraria, è più basso rispetto al valore previsto nella precedente normativa (360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

L'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana è la concentrazione di ozono nell'aria al di sotto della quale si ritengono improbabili, in base alle conoscenze scientifiche attuali, effetti nocivi diretti sulla salute umana. Tale obiettivo deve essere conseguito, salvo quando ciò non sia realizzabile tramite misure proporzionate, nel lungo periodo, al fine di fornire un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente. L'obiettivo a lungo termine è rappresentato dal livello di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media massima giornaliera su 8 ore (consecutive e aggiornate ogni ora).

3. OZONO ESTIVO 2006

Per le elaborazioni complessive (fig. 3.1 e fig 3.1.7) del semestre caldo 2006 (aprile-settembre) sono stati utilizzati i dati provenienti da 183 stazioni di monitoraggio, selezionate dalle 216 che nel corso dei mesi, da aprile a settembre, hanno comunicato all'APAT informazioni sull'ozono troposferico, la selezione ha tenuto conto della presenza e continuità di informazione per almeno 5 sui 6 mesi previsti dalla normativa (Allegato III, articolo 9, comma 1, lettere e) ed f) e comma 2 lettere e) ed f)). Nelle figure 3.1.1 e 3.1.6 è rappresentata la distribuzione dei superamenti della soglia di informazione (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) per le stazioni che hanno fornito dati mese per mese.

Pur permanendo alcune lacune conoscitive soprattutto nel Sud Italia e confermata una maggiore densità di stazioni nelle province del Nord Italia, la distribuzione delle stazioni di monitoraggio è migliorata rispetto agli anni precedenti⁸.

Per quanto riguarda la tipologia delle stazioni si osserva una preponderanza delle stazioni Urbane e Suburbane rispetto a quelle Rurali e Rurali di Fondo.

⁸ Per informazioni più ampie sulla qualità dell'aria in Italia si rimanda a:

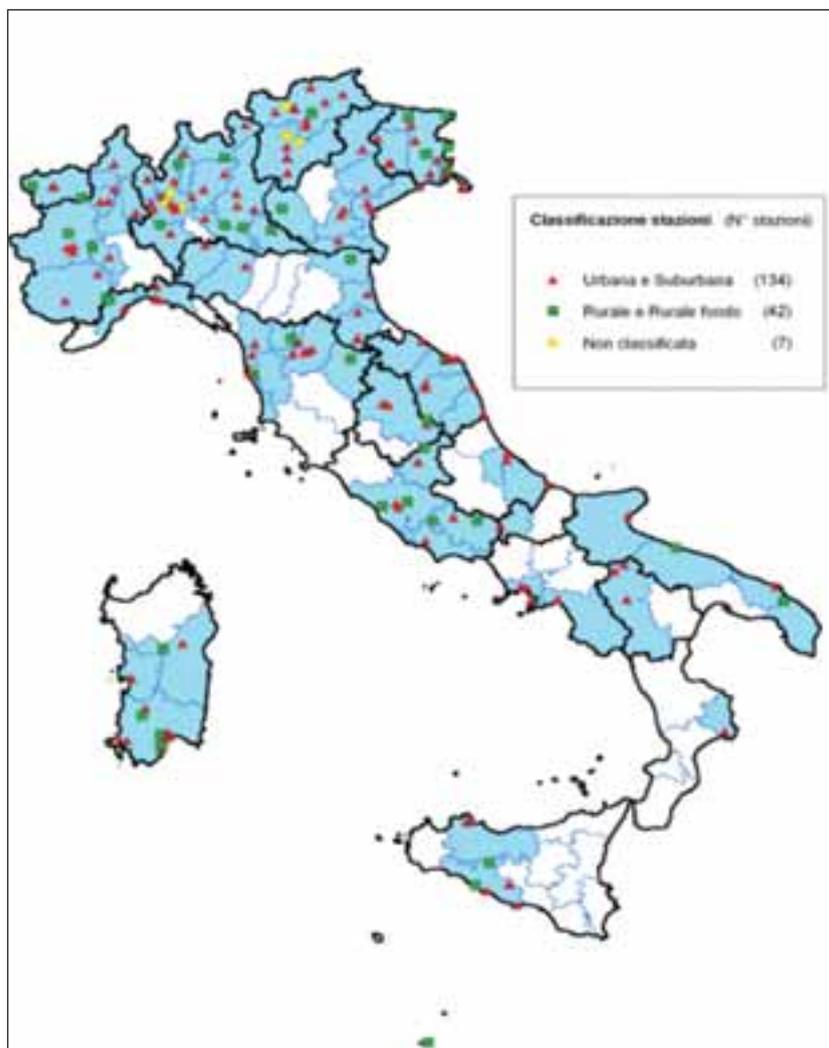
"Estratto dell'Annuario dei Dati Ambientali. Edizione 2005-2006"

http://www.apat.gov.it/site/_contentfiles/00141200/141277_EstrattoAnnuario2005_2006.pdf

"Annuario dei dati ambientali. Edizione 2004"

http://www.apat.gov.it/site/_contentfiles/00140000/140076_Annuario_2004_Versione2.pdf

Figura 3.1 - Ozono estivo 2006: distribuzione regionale e provinciale delle stazioni di monitoraggio disaggregate per tipologia



3.1 Superamenti delle soglie di informazione e di allarme

Una sintesi delle informazioni raccolte nell'estate 2006 sui superamenti delle soglie di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è riportata in tabella 3.1.1. Nella tabella successiva (tab.3.1.2) è riportato il numero dei giorni di superamento della soglia di informazione e di allarme, oltre al numero di stazioni che in ogni regione e per ciascun mese hanno fornito tali informazioni.

Come si può osservare, tutte le regioni hanno fornito informazioni sui superamenti della soglia di informazione e allarme nei mesi da aprile a settembre 2006. In particolare sono stati registrati superamenti della soglia di informazione prevalentemente nei mesi di giugno, luglio e settembre in quasi tutte le regioni. La soglia di allarme, superata ovviamente con minore frequenza rispetto alla soglia di informazione, è stata superata nel mese di giugno in Lombardia e Trentino, nel mese di luglio anche in

Piemonte, Emilia Romagna, Veneto, Friuli Venezia Giulia e Lazio; nel mese di agosto e settembre è stata superata rispettivamente solo nel Lazio e in Lombardia. Le regioni che nei mesi considerati non hanno registrato alcun superamento sono Calabria e Basilicata.

La tabella 3.1.2 riporta per regione il numero di giorni di superamento della soglia di informazione e di allarme per ciascun mese e il numero di stazioni selezionate dalle autorità competenti per fornire informazioni.

La distribuzione dei superamenti della soglia di informazione per tipologia di stazione e per classi di giorni di superamento, è riportata mese per mese nelle mappe successive (figure 3.1.1-3.1.6), dove le tipologie "rurale" e "rurale di fondo" sono state aggregate così come le tipologie "urbana" e "suburbana". Nella mappa in figura 3.1.7 si riporta altresì la medesima distribuzione per l'intero semestre caldo 2006.

Tabella 3.1.1: Ozono estivo 2006 - Riepilogo dei superamenti delle soglie di informazione e di allarme nelle regioni italiane

| Regioni | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| Piemonte | | | | | | |
| Val d'Aosta | | | | | | |
| Lombardia | | | | | | |
| Alto Adige | | | | | | |
| Trentino | | | | | | |
| Veneto | | | | | | |
| Friuli Venezia Giulia | | | | | | |
| Liguria | | | | | | |
| Emilia Romagna | | | | | | |
| Toscana | | | | | | |
| Umbria | | | | | | |
| Marche | | | | | | |
| Lazio | | | | | | |
| Abruzzo | | | | | | |
| Molise | | | | | | |
| Campania | | | | | | |
| Puglia | | | | | | |
| Basilicata | | | | | | |
| Calabria | | | | | | |
| Sicilia | | | | | | |
| Sardegna | | | | | | |

Legenda: ■ superamento della soglia di informazione; ■ superamento della soglia di allarme; ■ nessun superamento.

Tabella 3.1.2: Ozono estivo 2006 – Numero giorni di superamento delle soglie di informazione e di allarme nelle regioni italiane

| Regioni | Aprile | | Maggio | | Giugno | | Luglio | | Agosto | | Settembre | |
|-----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|
| | n.stazioni | giorni di superamento |
| | | informazione | | allarme | | informazione | | allarme | | informazione | | allarme |
| Piemonte | 14 | 0 | 14 | 0 | 14 | 12 | 14 | 26 | 14 | 1 | 14 | 5 |
| Val d'Aosta | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 7 | 3 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 |
| Lombardia | 25 | 0 | 24 | 2 | 26 | 19 | 28 | 12 | 26 | 0 | 26 | 10 |
| Alto Adige | 12 | 0 | 12 | 0 | 12 | 9 | 8 | 0 | 12 | 0 | 12 | 0 |
| Trentino | 7 | 0 | 7 | 0 | 7 | 11 | 15 | 1 | 7 | 0 | 7 | 1 |
| Veneto | 8 | 0 | 8 | 2 | 8 | 13 | 14 | 3 | 8 | 0 | 8 | 3 |
| Friuli Venezia Giulia | 21 | 0 | 21 | 0 | 20 | 13 | 15 | 2 | 20 | 0 | 20 | 5 |
| Liguria | 6 | 0 | 8 | 0 | 8 | 0 | 15 | 0 | 7 | 0 | 5 | 0 |
| Emilia Romagna | 13 | 0 | 13 | 0 | 21 | 14 | 13 | 1 | 6 | 0 | 7 | 3 |
| Toscana | 11 | 0 | 11 | 0 | 11 | 8 | 14 | 0 | 11 | 0 | 11 | 0 |
| Umbria | 2 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 4 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| Marche | 15 | 0 | 15 | 0 | 16 | 2 | 7 | 0 | 16 | 0 | 16 | 0 |
| Lazio | 14 | 0 | 14 | 0 | 10 | 10 | 14 | 1 | 10 | 4 | 10 | 6 |
| Abruzzo | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 3 | 0 | 4 | 0 |
| Molise | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Campania | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 6 | 10 | 0 | 6 | 0 | 6 | 3 |
| Puglia | 2 | 3 | 6 | 2 | 6 | 6 | 2 | 2 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| Basilicata | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| Calabria | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Sicilia | 8 | 0 | 8 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 8 | 2 |
| Sardegna | 19 | 0 | 18 | 1 | 18 | 5 | 6 | 0 | 18 | 0 | 17 | 0 |
| Totale | 195 | | 200 | | 206 | | 192 | | 189 | | 188 | |

Figura 3.1.1 – Ozono aprile 2006: distribuzione regionale e provinciale dei superamenti della soglia di informazione per tipologia di stazione



Figura 3.1.2 – Ozono maggio 2006: distribuzione regionale e provinciale dei superamenti della soglia di informazione per tipologia di stazione



Figura 3.1.3 – Ozono giugno 2006: distribuzione regionale e provinciale dei superamenti della soglia di informazione pertipologia di stazione

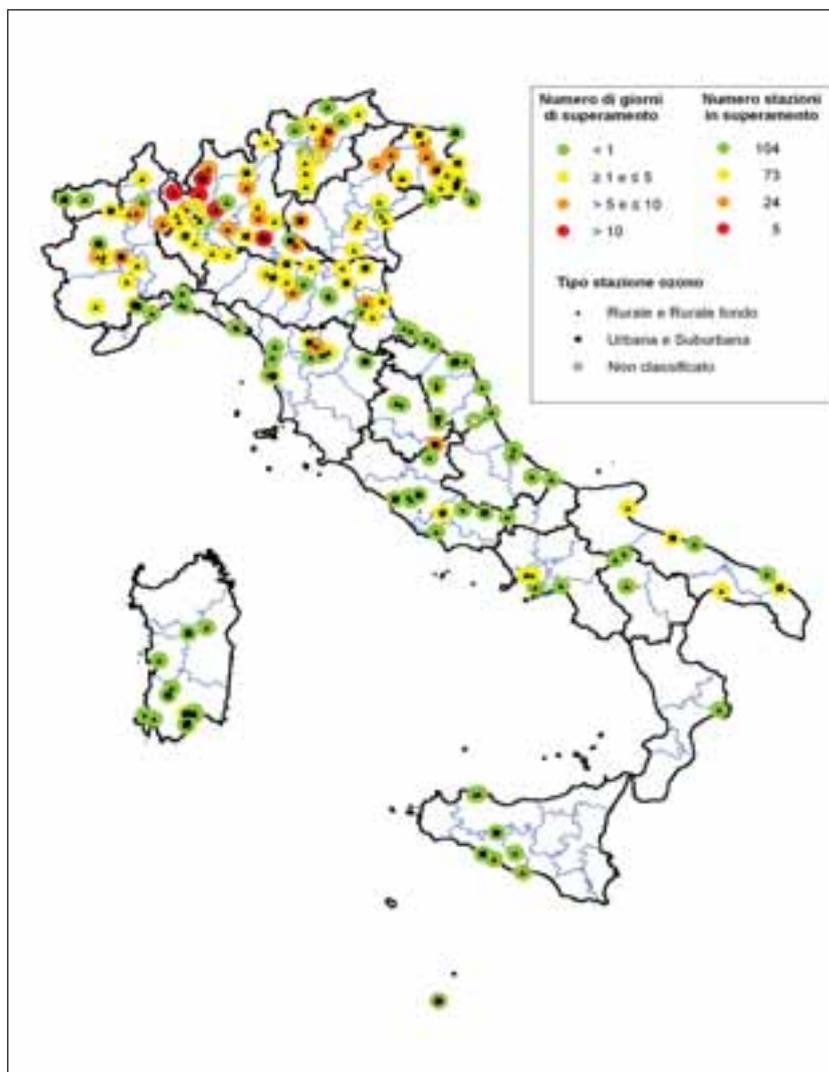


Figura 3.1.4 – Ozono luglio 2006: distribuzione regionale e provinciale dei superamenti della soglia di informazione per tipologia di stazione



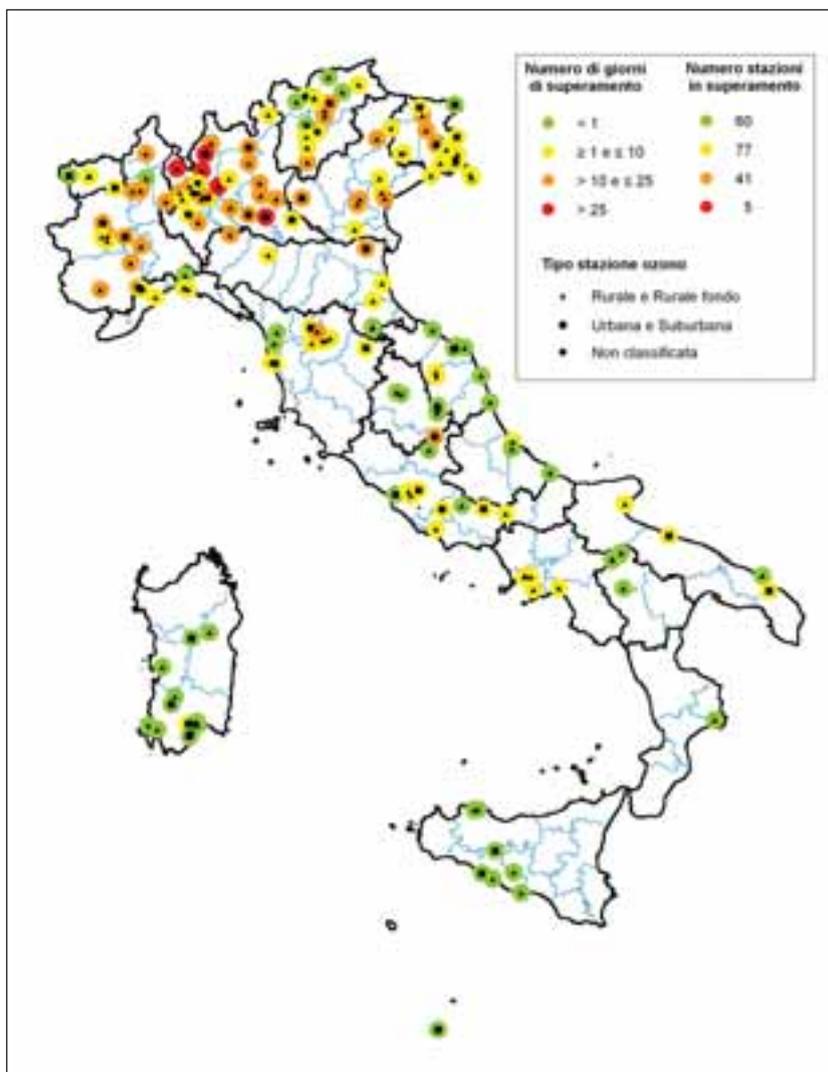
Figura 3.1.5 – Ozono agosto 2006: distribuzione regionale e provinciale dei superamenti della soglia di informazione per tipologia di stazione



Figura 3.1.6 – Ozono settembre 2006: distribuzione regionale e provinciale dei superamenti della soglia di informazione per tipologia di stazione



Figura 3.1.7 – Ozono estivo 2006: distribuzione regionale e provinciale dei superamenti della soglia di informazione per tipologia di stazione nel semestre caldo aprile – settembre



Informazioni di sintesi sulle stazioni e sui superamenti delle soglie di informazione e di allarme per l'ozono estivo 2006 sono riportati in tabella 3.1.3.

Le stazioni che registrano almeno un superamento della soglia di informazione sono 123, pari al 67% delle stazioni totali in Italia; la soglia di allarme è superata in 25 stazioni pari al 14% sul totale delle stazioni. Le regioni con il maggior numero di superamento della soglia di informazione sono la Lombardia e il Piemonte (rispettivamente il 32,2% e il 24,0% del periodo estivo). Per Lombardia, Trentino, Veneto, Emilia Romagna, Molise e Campania si sono avuti superamenti della soglia di informazione in tutte le stazioni selezionate per il monitoraggio dell'ozono.

Tabella 3.1.3 – Ozono estivo 2006: superamenti delle soglie di informazione (■) e di allarme (■)

| Regione | n.stazioni ⁽¹⁾ | Soglia di informazione | | | | Soglia di allarme | | | |
|------------------------------|---------------------------|---|-----------|--------------------------------------|----|---|-----------|--------------------------------------|----|
| | | Stazioni con superamenti ⁽²⁾ | | Giorni di superamento ⁽³⁾ | | Stazioni con superamenti ⁽²⁾ | | Giorni di superamento ⁽³⁾ | |
| | | numero | % | numero | % | numero | % | numero | % |
| Piemonte | 14 | 13 | 93 | 44 | 24 | 3 | 21 | 4 | 2 |
| Val d'Aosta | 4 | 3 | 75 | 10 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lombardia | 25 | 25 | 100 | 59 | 32 | 14 | 56 | 24 | 13 |
| Alto Adige | 12 | 7 | 58 | 17 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trentino | 7 | 7 | 100 | 27 | 15 | 1 | 14 | 2 | 1 |
| Veneto | 8 | 8 | 100 | 32 | 17 | 2 | 25 | 3 | 2 |
| Friuli Venezia Giulia | 20 | 18 | 90 | 33 | 18 | 2 | 10 | 2 | 1 |
| Liguria | 6 | 5 | 63 | 15 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Emilia Romagna | 5 | 5 | 100 | 30 | 16 | 1 | 20 | 1 | 1 |
| Toscana | 11 | 9 | 82 | 22 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Umbria | 3 | 1 | 33 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Marche | 15 | 2 | 13 | 9 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lazio | 10 | 7 | 70 | 34 | 19 | 2 | 20 | 3 | 2 |
| Abruzzo | 3 | 1 | 33 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Molise | 1 | 1 | 100 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Campania | 5 | 5 | 100 | 19 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Puglia | 4 | 3 | 75 | 13 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Basilicata | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Calabria | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sicilia | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sardegna | 18 | 3 | 17 | 12 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ITALIA | 183 | 123 | 67 | | | 25 | 14 | | |

Legenda:

- (1) Stazioni con continuità di informazione per almeno 5 mesi su 6.
(2) Valore assoluto e percentuale di stazioni con almeno un episodio di superamento.
(3) Numero di giorni in cui si è registrato almeno un superamento.

3.2 Superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute

Per quanto riguarda l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$), la tabella 3.2.1, riepilogativa delle informazioni raccolte per ciascun mese del periodo estivo 2006 mostra che nella quasi totalità delle regioni italiane e dei mesi estivi sono stati registrati superamenti.

Tabella 3.2.1 - Ozono estivo 2006: riepilogo dei superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute nelle regioni italiane

| Regioni | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| Piemonte | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Val d'Aosta | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Lombardia | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Alto Adige | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Trentino | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Veneto | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Friuli Venezia Giulia | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Liguria | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Emilia Romagna | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Toscana | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Umbria | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Marche | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Lazio | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Abruzzo | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Molise | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Campania | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Puglia | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Basilicata | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Calabria | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Sicilia | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Sardegna | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

Legenda: ■ superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana;
 ■ nessun superamento.

4. OZONO ESTIVO 2005

Si ritiene utile riportare anche una sintesi delle informazioni raccolte nel semestre caldo 2005 sui superamenti delle soglie di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Per le elaborazioni dei superamenti sono stati utilizzati i dati provenienti da 157 stazioni di monitoraggio, selezionate dalle 177 che nel corso dell'estate 2005, da aprile a settembre, hanno comunicato all'APAT informazioni sull'ozono troposferico. La selezione ha tenuto conto della presenza e continuità di informazione per almeno 5 mesi sui 6 previsti dalla normativa.

4.1 Superamenti delle soglie di informazione e di allarme

Come si può osservare dalla tabella 4.1.1, che riporta un riepilogo dei superamenti della soglia di informazione e di allarme, sono stati registrati superamenti della soglia di informazione in quasi tutti i mesi del periodo estivo ed in quasi tutte le regioni ad esclusione di Liguria, Calabria e Sardegna. Piemonte, Lombardia e Toscana registrano superamenti durante l'intero periodo (6 mesi su 6); Lazio e Puglia durante 5 mesi su 6;

Veneto e Campania durante 4 mesi su 6.

I superamenti della soglia di allarme, invece, sono stati registrati in poche regioni e solamente nel corso dei mesi di maggio, giugno e luglio. Nella tabella 4.2.1 si riportano i giorni di superamento della soglia di informazione e di allarme nell'intero periodo estivo.

Tabella 4.1.1: Ozono estivo 2005 - Riepilogo dei superamenti delle soglie di informazione e di allarme nelle regioni italiane

| Regioni | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| Piemonte | | | | | | |
| Val d'Aosta | | | | | | |
| Lombardia | | | | | | |
| Alto Adige | | | | | | |
| Trentino | | | | | | |
| Veneto | | | | | | |
| Friuli Venezia Giulia | | | | | | |
| Liguria | | | | | | |
| Emilia Romagna | | | | | | |
| Toscana | | | | | | |
| Umbria | | | | | | |
| Marche | | | | | | |
| Lazio | | | | | | |
| Abruzzo | | | | | | |
| Molise | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Campania | | | | | | |
| Puglia | | | | | | |
| Basilicata | | | | | | |
| Calabria | | | | | | |
| Sicilia | | | | | | |
| Sardegna | | | | | | |

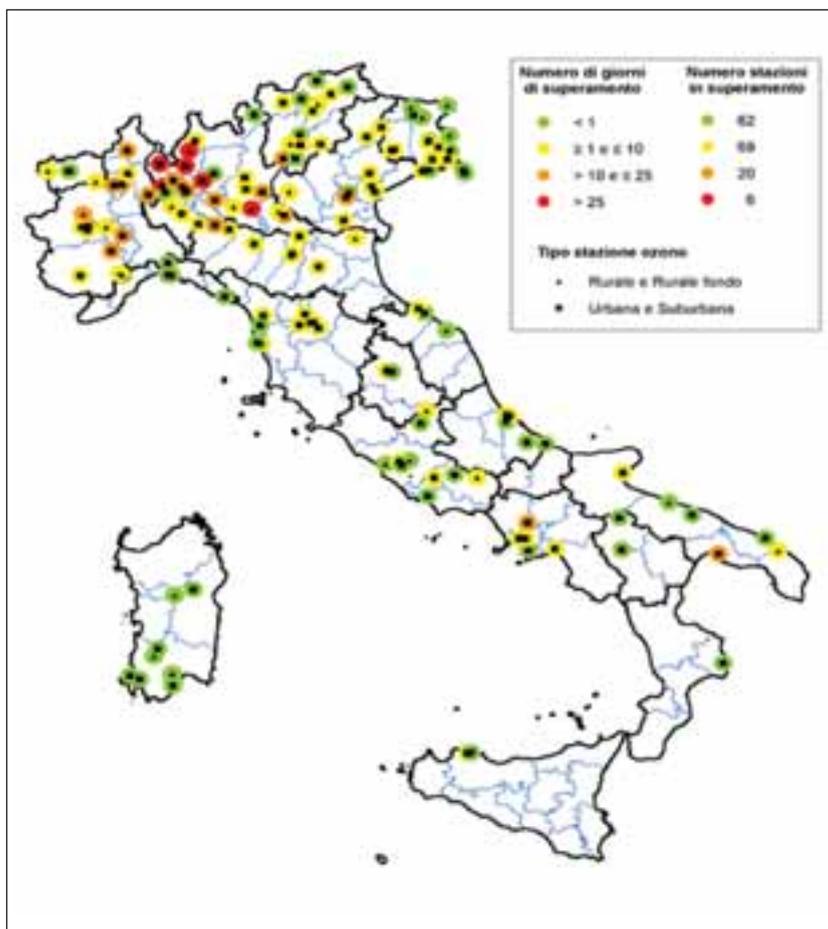
Legenda: ■ superamento della soglia di informazione; ■ superamento della soglia di allarme; ■ nessun superamento.

Tabella 4.1.2: Ozono estivo 2005 – Giorni di superamento delle soglie di informazione e di allarme nelle regioni italiane

| Regioni | n.stazioni ⁽¹⁾ | Aprile | | Maggio | | Giugno | | Luglio | | Agosto | | Settembre | |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|
| | | giorni di superamento | | giorni di superamento | | giorni di superamento | | giorni di superamento | | giorni di superamento | | giorni di superamento | |
| | | informazione | allarme |
| Piemonte | 14 | 2 | 0 | 9 | 5 | 11 | 1 | 13 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| Val d'Aosta | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lombardia | 23 | 2 | 0 | 14 | 1 | 20 | 7 | 21 | 3 | 7 | 0 | 4 | 0 |
| Alto Adige | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trentino | 7 | 0 | 0 | 2 | 0 | 8 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Veneto | 8 | 0 | 0 | 5 | 0 | 8 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Friuli Venezia Giulia | 20 | 0 | 0 | 2 | 0 | 10 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Liguria | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Emilia Romagna | 8 | 0 | 0 | 6 | 0 | 9 | 1 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Toscana | 10 | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Umbria | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Marche | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lazio | 10 | 3 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Abruzzo | 5 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| Molise | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Campania | 6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 12 | 0 | 13 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Puglia | 6 | 0 | 0 | 2 | 0 | 6 | 0 | 7 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| Basilicata | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Calabria | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sicilia | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sardegna | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Legenda: (1) Stazioni con continuità di informazione per almeno 5 mesi su 6

Figura 4.1.1 – Ozono estivo 2005: distribuzione regionale e provinciale dei superamenti della soglia di informazione per tipologia di stazione



Come si può osservare, le stazioni delle regioni del Nord Italia sono quelle che registrano più superamenti della soglia di informazione e per un numero maggiore di giorni. Informazioni di maggiore dettaglio sulle stazioni e sui superamenti delle soglie di informazione e di allarme per l'ozono estivo 2005 sono riportati in tabella 4.1.3.

Tabella 4.1.3 – Ozono estivo 2005: superamenti delle soglie di informazione (■) e di allarme (■)

| Regione | n.stazioni (1) | Soglia di informazione | | | | Soglia di allarme | | | |
|-----------------------|----------------|------------------------------|-----------|---------------------------|----|------------------------------|-----------|---------------------------|---|
| | | Stazioni con superamenti (2) | | Giorni di superamento (3) | | Stazioni con superamenti (2) | | Giorni di superamento (3) | |
| | | numero | % | numero | % | numero | % | numero | % |
| Piemonte | 14 | 13 | 93 | 38 | 21 | 2 | 14 | 6 | 3 |
| Val d'Aosta | 4 | 2 | 50 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lombardia | 23 | 19 | 83 | 68 | 37 | 6 | 26 | 11 | 6 |
| Alto Adige | 7 | 4 | 57 | 6 | 3 | 1 | 14 | 2 | 1 |
| Trentino | 7 | 7 | 100 | 19 | 10 | 2 | 29 | 1 | 1 |
| Veneto | 8 | 7 | 88 | 22 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Friuli Venezia Giulia | 20 | 13 | 65 | 24 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Liguria | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Emilia Romagna | 8 | 8 | 100 | 22 | 12 | 1 | 13 | 1 | 1 |
| Toscana | 10 | 7 | 70 | 12 | 7 | 1 | 10 | 1 | 1 |
| Umbria | 2 | 1 | 50 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Marche | 4 | 1 | 25 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lazio | 10 | 6 | 60 | 20 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abruzzo | 5 | 3 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Molise | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Campania | 6 | 5 | 83 | 27 | 15 | 2 | 33 | 2 | 1 |
| Puglia | 6 | 3 | 50 | 19 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Basilicata | 2 | 1 | 50 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Calabria | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sicilia | 2 | 1 | 50 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sardegna | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ITALIA | 157 | 101 | 64 | | | 15 | 10 | | |

Legenda: (1) Stazioni con continuità di informazione per almeno 5 mesi su 6. (2) Valore assoluto e percentuale di stazioni con almeno un episodio di superamento. (3) Numero di giorni in cui si è registrato almeno un superamento.

Le stazioni che registrano almeno un superamento della soglia di informazione sono 101, pari al 64,3% delle stazioni totali in Italia; la soglia di allarme è superata in 15 stazioni pari al 9,6%.

4.2 Superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute

Per quanto riguarda l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute (120 µg/m³), la tabella 4.2.1, riepilogativa delle informazioni raccolte per ciascun mese del periodo estivo 2005, mostra che nella quasi totalità delle regioni italiane (Calabria esclusa) e dei mesi estivi sono stati registrati superamenti.

Tabella 4.2.1 - Ozono estivo 2005: riepilogo dei superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute nelle regioni italiane

| Regioni | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| Piemonte | | | | | | |
| Val d'Aosta | | | | | | |
| Lombardia | | | | | | |
| Alto Adige | | | | | | |
| Trentino | | | | | | |
| Veneto | | | | | | |
| Friuli Venezia Giulia | | | | | | |
| Liguria | | | | | | |
| Emilia Romagna | | | | | | |
| Toscana | | | | | | |
| Umbria | | | | | | |
| Marche | | | | | | |
| Lazio | | | | | | |
| Abruzzo | | | | | | |
| Molise | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Campania | | | | | | |
| Puglia | | | | | | |
| Basilicata | | | | | | |
| Calabria | | | | | | |
| Sicilia | | | | | | |
| Sardegna | | | | | | |

Legenda: ■ superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana;
■ nessun superamento.

5. CONCLUSIONI

Dalle informazioni raccolte dall'APAT relativamente all'ozono troposferico in base al D.Lgs. 183/2004, facendo un confronto tra semestre caldo 2005 e semestre caldo 2006, alcune conclusioni che si possono trarre sono le seguenti:

- nel 2006 delle 216 stazioni di monitoraggio censite, 183 hanno fornito informazioni con continuità per almeno 5 sui 6 mesi previsti dalla normativa; nel 2005, invece, le stazioni che avevano fornito informazioni erano 177, di cui, quelle con continuità di informazione, 157;
- le lacune conoscitive localizzate al Sud Italia e nelle Isole sono state parzialmente colmate rispetto all'anno precedente (Molise e Sicilia);
- le stazioni di monitoraggio Urbane e Suburbane sono preponderanti rispetto a quelle Rurali e Rurali di Fondo;
- osservando le distribuzioni dei superamenti per gli anni 2005 e 2006 si può osservare come nei mesi di aprile, maggio, giugno e agosto la situazione appare migliore nel 2006 rispetto al 2005: i primi superamenti della soglia di allarme compaiono quest'anno nel mese di giugno, mentre nel 2005 i primi episodi di superamento si sono verificati già nel mese di maggio, intensificandosi successivamente nel mese di giugno e interessando un maggior numero di regioni; analogo discorso per i superamenti della soglia di informazione che nel 2005 interessavano alcune regioni già dal mese di aprile, contrariamente a quest'anno in cui nel mese di aprile si sono avuti singoli episodi di superamento solo in Puglia⁹. Quanto illustrato per i mesi di aprile, maggio e giugno non sembra per contro confermato per il mese di luglio e seppur con poche differenze per il mese di settembre; a luglio, in particolare, si registra un numero maggiore di superamenti nel 2006 rispetto al 2005: ciò è confermato dal numero di giorni di superamento della soglia di informazione generalmente superiore nel 2006 soprattutto in quelle regioni con uguale numero di stazioni di monitoraggio. Anche la soglia di allarme conferma questa situazione: a luglio 2006 sono stati registrati superamenti in 7 regioni rispetto alle 3 del 2005.

In particolare per il 2006:

- i giorni di superamenti della soglia di informazione per le stazioni con continuità di informazione si sono registrati in prevalenza in Lombardia (59 giorni pari a circa il 32,2% del periodo estivo) e Piemonte (44 giorni pari al 20% del periodo estivo). Non sono stati registrati superamenti in Basilicata e Calabria. La maggior parte dei superamenti si è verificata nei mesi di giugno, luglio e settembre;
- i giorni di superamenti della soglia di allarme per le stazioni con continuità di informazione si sono registrati in prevalenza in Lombardia (24 giorni pari al 13,1% del periodo estivo) nel corso dei mesi di giugno e luglio;
- l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute, parametro molto più frequentemente superato rispetto alla soglia di informazione, è stato superato nella quasi totalità delle regioni italiane e dei mesi estivi.

Si ringraziano i colleghi del SINAnet Antonio Scaramella e Luisa Vaccaro per il supporto informatico e Fabio Baiocco e Roberto Visentin per le elaborazioni cartografiche.

⁹ Va notato a questo proposito come l'affermazione che i mesi di aprile, maggio, giugno e agosto del 2006 siano migliori degli analoghi del 2005 è robusta in quanto il numero di stazioni considerate nel 2005 (157) è inferiore al numero delle stazioni del 2006 (183), e in massima parte le stazioni del 2005 sono considerate anche nel 2006: se nel 2005 si considerasse un maggior numero di stazioni, ci potrebbero essere due possibilità:

1. la situazione dei suddetti mesi del 2005 rimane invariata nell'ipotesi che le stazioni aggiuntive non registrino ulteriori situazioni di allarme o di informazione;
2. la situazione dei suddetti mesi del 2005 peggiora nell'ipotesi che le stazioni aggiuntive registrino ulteriori situazioni di allarme o di informazione.

In ambedue i casi rimarrebbe confermato che il 2006 è il migliore del 2005 limitatamente mesi indicati.

3. LE RISPOSTE

3.1 I PIANI E I PROGRAMMI PER IL RISANAMENTO E LA TUTELA DELL'AMBIENTE ATMOSFERICO

P. BONANNI, M. CUSANO, E. GIACOMELLI, R. DAFFINÀ

APAT – Dipartimento stato dell'ambiente e Metrologia ambientale, Servizio Qualità dell'aria

ABSTRACT

Le direttive comunitarie in materia di qualità dell'aria ed i relativi recepimenti nella normativa italiana impongono il rispetto di valori limite sulle concentrazioni presenti in atmosfera degli inquinanti normati; i valori limite entrano generalmente in vigore in date successive a quelle dell'emanazione della normativa, per consentire agli stati membri la messa in opera di azioni necessarie al raggiungimento di detti valori nei termini prescritti. L'analisi qui presentata si riferisce al materiale che le regioni e le province autonome, secondo quanto previsto dalla normativa, hanno inviato all'APAT in riferimento alle situazioni di superamento dei limiti anche per un solo inquinante, relativamente agli anni 2001, 2002, 2003. L'analisi evidenzia una carenza per la parte riguardante la valutazione dell'efficacia delle azioni individuate per riportare i livelli degli inquinanti al di sotto del valore limite e della stima del tempo necessario perché questo si verifichi. Viene riportata anche una breve carrellata per regione dei provvedimenti classificati in quattro tipologie diverse.

1. INTRODUZIONE

Le direttive comunitarie in materia di qualità dell'aria (Direttiva Quadro 1996/62/CE¹, Direttive "figlie" 1999/30/CE² e 2000/69/CE³, Direttiva 2002/3/CE⁴, Direttiva 2004/107/CE⁵) ed i relativi recepimenti nella normativa italiana (D.Lgs. 351/1999⁶, D.M. 60/2002⁷, D. Lgs. 183/2004⁸) impongono il rispetto di valori limite sulle concentrazioni in atmosfera degli inquinanti normati; i valori limite entrano generalmente in vigore in date successive a quelle dell'emanazione della normativa, per consentire agli

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 Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo - GUCE 29 giugno 1999 - L 136/41.

³ Direttiva 2000/69/CE del Parlamento e del Consiglio del 16 novembre 2000 concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente - GUCE 13 dicembre 2000 - L 313/12.

⁴ Direttiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa all'ozono nell'aria - GUCE del 9 marzo 2002 - L 67/14.

⁵ Direttiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria - GUCE del 26 gennaio 2005 - L 23/3.

⁶ 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.

⁷ Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio - G.U. 13 aprile 2002, n.87 - S.O. n.77.

⁸ Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria - G.U. 23 Luglio 2004, n.171.

stati membri la messa in opera di azioni necessarie al raggiungimento di detti valori nei termini prescritti.

In Italia i soggetti responsabili della valutazione e gestione della qualità dell'aria sono le regioni e le province autonome che, in base al D.Lgs. 351/99, hanno l'obbligo di effettuare una valutazione della qualità dell'aria, sia attraverso misure rappresentative dei livelli degli inquinanti riportati nell'allegato I dello stesso decreto⁹, sia attraverso l'uso di modelli o di metodi di valutazione obiettiva.

Sulla base di queste informazioni le regioni e le province autonome provvedono a suddividere il territorio secondo i criteri indicati nel D.M. 261/2002¹⁰, individuando le zone e gli agglomerati in cui i livelli di concentrazione degli inquinanti normati:

1. sono inferiori al valore limite (<VL);
2. comportano il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme;
3. sono maggiori del valore limite (>VL);
4. sono maggiori del valore limite aumentato del margine di tolleranza (>VL + MDT)¹¹.

Nel caso 1, cioè per livelli di concentrazione degli inquinanti normati inferiori al VL, l'articolo 9 del D.Lgs. 351/99 stabilisce che le regioni e le province autonome adottino un piano di mantenimento della qualità dell'aria.

Nel caso 2, secondo l'articolo 7 del D.Lgs. 351/99, le Regioni e le Province autonome provvedono alla definizione di piani d'azione da attuare nel breve periodo.

Nei casi 3 (superamento del VL) e 4 (superamento del VL+MDT), in base all'articolo 8 del D.Lgs. 351/99, le Regioni e le Province autonome hanno l'obbligo di adottare un piano o un programma di risanamento per il raggiungimento dei valori limite entro i tempi stabiliti (cfr. D.M. 60/2002); in questa fattispecie la normativa italiana risulta più restrittiva di quella europea, infatti l'articolo 8 della Direttiva Quadro 96/62/CE stabilisce che gli stati membri devono adottare misure atte a garantire l'elaborazione o l'attuazione di un piano o di un programma di risanamento solo nel caso 4, cioè in presenza di superamento del VL + MDT.

Un piano o programma di risanamento deve contenere tutta una serie di informazioni quali: l'ambito territoriale in cui viene adottato, le fonti di emissione degli inquinanti nell'aria (inventari delle emissioni), le condizioni meteorologiche tipiche del territorio, i risultati della valutazione della qualità dell'aria, gli scenari di riferimento della stessa ed infine le "azioni" cioè le misure "di risanamento" che la regione/provincia autonoma adotta per riportare i livelli degli inquinanti al di sotto dei valori limite (All. V del D.Lgs. 351/99).

L'articolo 12 del D.Lgs. 351/99 stabilisce che le regioni/province autonome devono inviare, per il tramite dell'APAT, al Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare (MATM) e al Ministero della Salute (MINSAL) i piani e i programmi di risana-

⁹ Inquinanti riportati nell'allegato I del D.Lgs. 351/99: Biossido di azoto, Materiale particolato PM10, Piombo, Ozono, Benzene, Monossido di Carbonio, Idrocarburi Policiclici, Aromatici, Cadmio, Arsenico, Nichel, Mercurio.

¹⁰ Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351 - G.U. 20 novembre 2002, n. 272.

¹¹ Il "margine di tolleranza" è un valore che si aggiunge al valore limite e decresce di anno in anno fino ad azzerarsi alla data di entrata in vigore del valore limite. Come il valore limite, anche il margine di tolleranza e la sua modulazione nel tempo sono specifici per inquinante (cfr. DM 60/2002).

mento, entro diciotto mesi dalla fine dell'anno durante il quale è stato registrato il superamento del VL + MDT; 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.

Con la Decisione 2004/224/CE la Commissione Europea ha definitivamente stabilito il formato per *la trasmissione, da parte degli stati membri, delle informazioni sui piani o programmi*, predisponendo un questionario riassuntivo (d'ora in poi indicato come questionario sui piani e programmi di risanamento o "questionario PPs"), e si è riservata la facoltà di richiedere la trasmissione del testo integrale dei piani.

I primi piani e/o programmi di risanamento elaborati dalle regioni sono quelli relativi al 2001, da inviarsi all'APAT entro giugno 2003, e alla Commissione Europea entro dicembre 2003.

Dall'analisi generale dei questionari PPs risulta che:

- le regioni/province autonome (14) che nel 2001 hanno registrato almeno un superamento del VL+MDT hanno tutte trasmesso il relativo questionario PPs;
- le regioni/province autonome (15) che nel 2002 hanno riportato almeno un superamento del VL+MDT hanno tutte trasmesso il relativo questionario PPs;
- su 16 regioni/province autonome che nel 2003 hanno registrato almeno un superamento del VL+MDT, 3 non hanno trasmesso il questionario PPs.

Il MATTM pubblica sul suo sito web i questionari PPs inviati alla Commissione Europea ed i siti di regioni/province autonome su cui sono pubblicati i piani di risanamento della qualità dell'aria (testo integrale). Attualmente queste ad oggi sono 14: Abruzzo, Campania, Emilia Romagna, Lazio, Liguria, Lombardia, Marche, Piemonte, Puglia, Prov. Bolzano, Sardegna, Toscana, Umbria e Veneto. Va rilevato a questo proposito che i documenti relativi ad alcune di esse non sono dei piani veri e propri secondo quanto previsto dalle indicazioni contenute nell'All. V del D.Lgs. 351/99, ma si riferiscono solamente a singoli provvedimenti volti al risanamento delle zone critiche, adottati mediante Delibere (di giunta o consiglio) Comunali e/o Regionali,

Il quadro della situazione relativa ai piani di risanamento e ai questionari da parte delle regioni, è riassunto, così come risulta sulla base dell'informazione disponibile, nella figura 1.

Figura 1: Questionari e Piani trasmessi per regione/provincia autonoma.



2. ANALISI DEI QUESTIONARI

2.1 Modalità di trasmissione dei questionari

La normativa (D.Lgs.351/99) stabilisce che le regioni devono inviare, per il tramite dell'APAT, al Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e al Ministero della Salute (MINSAL) le informazioni relative ai piani di risanamento *entro diciotto mesi dalla fine dell'anno durante il quale è stato registrato il superamento del VL + MDT*. A seguito della decisione 224/2004/CE, queste informazioni sono trasferite con il formato "questionari PPs".

Rispetto a quanto stabilito dalla normativa su tale modalità di invio sono stati rilevati due tipi di problemi di attuazione:

1. non ottemperanza della normativa: mancata trasmissione dei questionari da parte delle regioni/province autonome che hanno registrato almeno un superamento del VL+MDT;
2. invio non formalmente corretto: trasmissione dei questionari al MATTM *senza il tramite dell'APAT*; su questo punto si registrano due sottocasi:
 - a. trasmissione del questionario al MATTM e non ad APAT;
 - b. trasmissione del questionario sia al MATTM che all'APAT.

Nella Tabella 1 è riportato il quadro d'insieme della distribuzione dei suddetti problemi di attuazione per gli anni 2001, 2002 e 2003, indicando il numero di regioni che ricadono in ciascuna tipologia. Nella stessa tabella per completezza si riporta pure il numero di regioni/province autonome che hanno trasmesso correttamente tramite APAT e il numero di quelle che non era tenuto a trasmettere in quanto non ha registrato superamenti del VL+MDT.

Dai dati riportati in tabella si può notare che alcune regioni/province autonome non hanno inviato il questionario PPs nel 2003 pur in presenza di concentrazioni superiori al VL+MDT (problematica di tipo 1). Riguardo poi all'invio non formalmente corretto (problematica di tipo 2), si può osservare che nel 2001 su 14 invii 3 regioni hanno trasmesso il questionario PPs senza il tramite dell'APAT, nel 2002 su 15 invii 4 regioni, nel 2003 tutte le 12 regioni che hanno trasmesso il questionario, lo hanno fatto con il tramite dell'APAT.

Tabella 1: Trasmissione dei questionari PPs da parte delle regioni/province autonome. Anni 2001, 2002, 2003. Per ogni anno viene indicato il numero di regioni/province autonome che ricadono nei casi elencati

| | 2001 | 2002 | 2003 |
|---|----------|----------|----------|
| 1. mancata trasmissione (a fronte di trasmissione di superamenti del VL+MDT) | 0 | 0 | 3 |
| 2. trasmissione senza il tramite dell'APAT | 7 | 8 | 5 |
| <i>2.a invio solo al MATT</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>0</i> |
| <i>2.b invio sia al MATT che all'APAT</i> | <i>4</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
| 3. trasmissione con il tramite dell'APAT | 7 | 7 | 8 |
| <i>3.a invio solo all'APAT</i> | <i>1</i> | <i>0</i> | <i>0</i> |
| <i>3.b invio all'APAT e p.c. al MATT</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> |
| 4. non devono trasmettere i questionari PPs (non risultano superamenti del VL+MDT) | 7 | 6 | 5 |

2.2 Analisi delle incongruenze contenute nei questionari

L'analisi sui contenuti è stata incentrata sul confronto tra i questionari inviati dalle regioni/province autonome e le indicazioni della Decisione della Commissione Europea n. 224 del 20 febbraio 2004.

Questo confronto ha portato all'individuazione di quattro categorie principali di incongruenze:

completezza: non completa indicazione delle informazioni richieste nei questionari;

forma: indicazione delle informazioni in modo diverso da quanto indicato nella Decisione 224/2004/CE;

compilazione: indicazione errata delle informazioni;

coerenza: mancanza di corrispondenza tra i dati riportati nel questionario PPs e quelli presenti nei moduli relativi all'allegato XII del D. M. 60/2002, aggiornato con la Decisione 2004/461/CE.

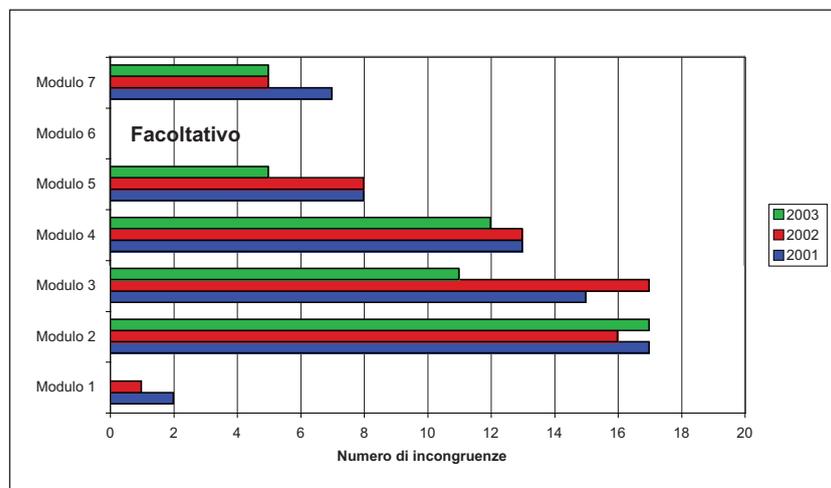
La Tabella 2 riporta l'elenco delle incongruenze rilevate nei questionari 2001, 2002 e 2003 suddivise per categoria

Tabella 2: Elenco delle incongruenze rilevate nei questionari, suddivisi per categoria

| | COMPLETEZZA | FORMA | COMPILAZIONE | COERENZA |
|---|--|---|---|---|
| MODULO 1 INFORMAZIONI GENERALI | <ul style="list-style-type: none"> • Manca il nome della persona da contattare | | <ul style="list-style-type: none"> • Errato l'anno di riferimento | |
| MODULO 2 DESCRIZIONE DEL SUPERAMENTO DEL VL | <ul style="list-style-type: none"> • Mancano situazioni di superamento • Mancano popolazione ed area | <ul style="list-style-type: none"> • Dati non aggregati correttamente • Uso di formati numerici e alfanumerici diversi da quelli previsti | <ul style="list-style-type: none"> • Errori nella trascrizione dei dati • Errori nei codici delle stazioni/zone | <ul style="list-style-type: none"> • Mancano alcuni superamenti • Non c'è corrispondenza tra i dati |
| MODULO 3 ANALISI DELLE CAUSE DI SUPERAMENTO DEL VL NELL'ANNO DI RIFERIMENTO | <ul style="list-style-type: none"> • Completamente vuoto • Manca il fondo totale/regionale • Mancano i contributi • Manca l'inventario delle emissioni | | | |
| MODULO 4 LIVELLO DI RIFERIMENTO O NORMALE | <ul style="list-style-type: none"> • Completamente vuoto • Parzialmente vuoto (ad eccezione del punto d) | | | |
| MODULO 5 DESCRIZIONE DELLE MISURE SUPPLEMENTARI | <ul style="list-style-type: none"> • Manca il calendario di attuazione • Mancano i fondi stanziati • Mancano i costi | <ul style="list-style-type: none"> • I fondi vengono indicati nel modulo 7 | | |
| MODULO 6 (FACOLTATIVO) EVENTUALI MISURE NON ANCORA ADOTTATE E A LUNGO TERMINE | | | | |
| MODULO 7 SINTESI DELLE MISURE | <ul style="list-style-type: none"> • Completamente vuoto • Non riempito in maniera completa | <ul style="list-style-type: none"> • Uso di formati numerici e alfanumerici diversi da quelli previsti | <ul style="list-style-type: none"> • Errori nella scrittura dei codici delle misure | |

I risultati quantitativi dell'analisi sono riportati nella figura 2 per ciascun anno e per ciascuno dei sette moduli previsti nel "questionario PPs".

Figura 2: Incongruenze nella compilazione dei questionari PPs ripartite per modulo. Anni 2001, 2002, 2003



La maggior parte delle discrepanze riguarda il modulo 2 (contenente la descrizione delle situazioni di superamento del valore limite), il modulo 3 (contenente l'analisi delle cause di superamento del valore limite) ed il modulo 4 (contenente le informazioni relative al livello di riferimento o normale). Ciò può essere dovuto, per il modulo 2, alla richiesta di un numero elevato di informazioni che riguardano direttamente la situazione di superamento: zona di riferimento, città/comune, concentrazione/numero di superamenti, informazioni sulla stazione di rilevamento, area interessata, popolazione esposta. Tali informazioni confrontate poi con quelle contenute nell'allegato XII del DM 60, facente sempre parte degli adempimenti richiesti alle regioni/province autonome dalla normativa vigente, non sempre coincidono, facendo aumentare, quindi, anche l'incidenza degli errori di coerenza (cfr. fig. 3d).

Analizzando nel dettaglio il modulo 2 va sottolineato, innanzitutto, come in un terzo dei questionari (13/42) non vengano riportati tutti i superamenti presenti nell'all. XII e come in un quarto (10/42) alcuni dati (concentrazioni, numero di superamenti, stazioni di rilevamento) non corrispondano a quelli riportati nell'all. XII. Tali discrepanze si ripetono nei tre anni analizzati, con una leggera diminuzione nel 2003. Inoltre non è trascurabile, il numero di questionari (11/42) in cui i dati non vengono aggregati correttamente (per esempio, vengono riportate tutte le concentrazioni misurate anziché i soli valori minimi e massimi), ovvero in cui sono presenti formati numerici e alfanumerici non previsti nelle raccomandazioni (per esempio, viene utilizzato un codice di classificazione della stazione di rilevamento diverso da quello previsto); nei questionari relativi al 2003 si è osservata una maggiore incidenza di tale tipo di errore. Va sottolineato, infine, come siano frequenti errori di trascrizione delle informazioni dall'all. XII al questionario PPs.

Per quanto riguarda il modulo 3, le informazioni richieste necessitano della disponibilità di stazioni per il rilevamento del livello di fondo regionale/totale e di inventari delle emissioni, non sempre disponibili. In molti casi, pertanto, si è registrata un'incompletezza delle informazioni (cfr. figura 3a).

Nel modulo 4 si può supporre, invece, che l'analisi del livello di riferimento o normale richieda un utilizzo di strumenti modellistici non sempre finalizzato. Anche in questo caso, quindi, si trova esclusivamente una mancanza di completezza delle informazioni richieste (cfr. figura 3a).

Il basso numero di errori presenti nel modulo 1 è dovuto al fatto che le informazioni contenute sono di carattere generale (anno di riferimento, stato membro, autorità responsabile, nomi/indirizzi/recapiti delle persone da contattare).

La totale assenza di errori nel modulo 6 è giustificabile, invece, considerando che l'indicazione delle informazioni richieste (eventuali misure non ancora adottate e misure a lungo termine) è facoltativa e quindi, generalmente, viene tralasciata.

Infine, nei moduli 5 (contenente la descrizione delle misure supplementari rispetto a quelle già previste dalla normativa in vigore) e 7 (contenente la sintesi delle misure adottate) si trova un numero simile di errori.

Più in generale, passando dal 2001 al 2003 si può notare in tutti i moduli (tranne il modulo 2) una diminuzione del numero di errori.

Nelle figure 3a, 3b, 3c, 3d sono stati riportati gli errori in base alle quattro categorie individuate. Il dato più evidente è la mancanza generale di completezza delle informazioni richieste in tutti i moduli (fig. 3a).

Per quanto riguarda la forma (fig. 3b) è elevato il numero di questionari non conformi, in alcuni aspetti, allo standard richiesto dalla decisione 224/2004. In questo caso sono presenti errori nei moduli 2, 5, e 7. Tali moduli, infatti, sono quelli a maggiore contenuto informativo rispetto ai moduli 1, 3 e 4 dove sono richieste informazioni meno articolate (dati generali, valori non aggregabili). Ciò spiega anche la presenza di errori di compilazione nei moduli 5 e 7 (fig. 3c).

La presenza di errori di coerenza in un unico modulo (fig. 3d) è giustificabile, invece, con il fatto che, come detto in precedenza, il confronto con l'all. XII è relativo alle sole informazioni contenute nel modulo 2.

Figura 3: Errori nella compilazione dei piani suddivisi in funzione del tipo. Anni 2001, 2002, 2003.

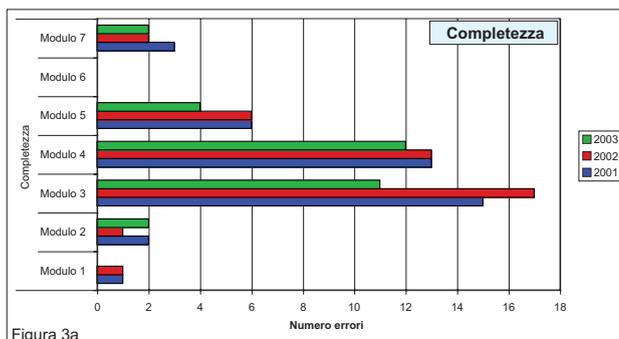


Figura 3a

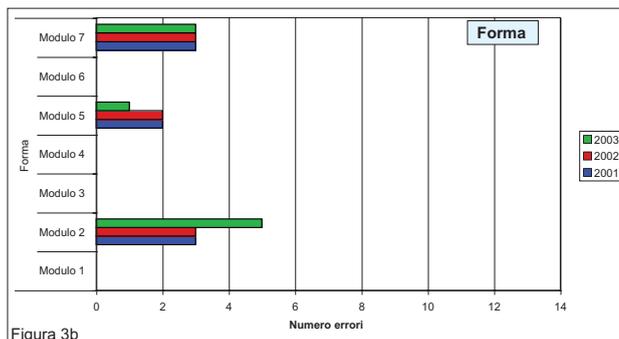


Figura 3b

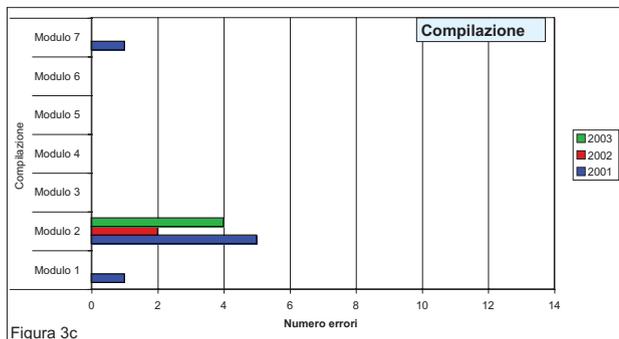


Figura 3c

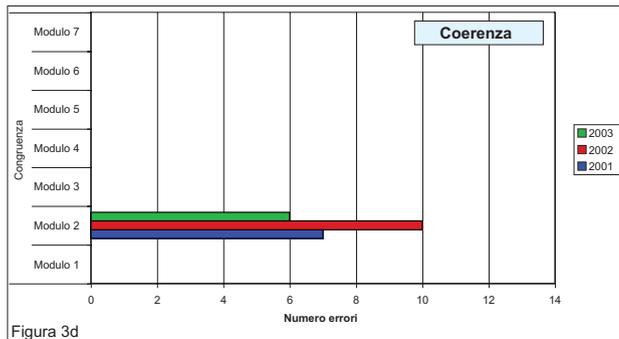


Figura 3d

3. ANALISI DELLE MISURE ADOTTATE

Sono state prese in esame tutte le misure di risanamento contenute nei questionari PPs (sia quelle inserite in un piano che quelle relative a Delibere Comunali/ Regionali), riportate nei questionari PPs per l'anno 2003 (nel caso di Campania, Sicilia, sono stati considerati i questionari relativi al 2002).

Le misure adottate sono state raggruppate in quattro tipologie:

- Misure volte al miglioramento della Mobilità Sostenibile**
- Iniziative nel campo energetico**
- Interventi per ridurre le emissioni del settore industriale**
- Altro: Misure accessorie centri urbani, Studi e progetti interventi per ristrutturazione reti di monitoraggio, attivazione centraline qualità aria e interventi per la ristrutturazione, la messa in qualità e l'ampliamento delle reti di monitoraggio**

Nella tabella 3 sono riportati tutti i provvedimenti adottati suddivisi per tipologia e per regione

Tabella 3: Misure di risanamento adottate dalle regioni che hanno inviato le informazioni relative al piano di risanamento per l'anno 2003. Per Campania, Sicilia l'anno riferimento è il 2002.

(Le regioni sono state riportate secondo la numerosità di provvedimenti adottati).

N.b. La categoria Altro comprende: Misure accessorie centri urbani, Studi e progetti interventi per ristrutturazione reti di monitoraggio, attivazione centraline qualità aria e interventi per la ristrutturazione, la messa in qualità e l'ampliamento delle reti di monitoraggio

| Regione | Mobilità | Iniziative campo energetico | Interventi per ridurre le emissioni industriali | Altro | Totale Misure |
|---------------------|----------|-----------------------------|---|-------|---------------|
| Lombardia | 19 | 7 | 6 | 4 | 36 |
| Emilia Romagna | 27 | 6 | 1 | 2 | 36 |
| Lazio | 26 | 1 | 1 | 3 | 31 |
| Piemonte | 19 | 2 | 1 | 3 | 25 |
| Veneto | 16 | 4 | 2 | 2 | 24 |
| Liguria | 20 | 0 | 0 | 1 | 21 |
| Campania | 12 | 0 | 0 | 3 | 15 |
| Umbria | 9 | 2 | 1 | 2 | 14 |
| Sicilia | 12 | 0 | 0 | 1 | 13 |
| Friuli Venia Giulia | 9 | 2 | 1 | 0 | 12 |
| Marche | 9 | 1 | 0 | 0 | 10 |
| Abruzzo | 9 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Toscana | 3 | 1 | 2 | 1 | 7 |
| Puglia | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Sardegna | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Molise** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Basilicata* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Calabria* | | | | | |
| Prov.Bolzano* | | | | | |
| Prov.Trento* | | | | | |
| Val d'Aosta* | | | | | |

Fonte: Elaborazione APAT su dati Regioni e Province Autonome

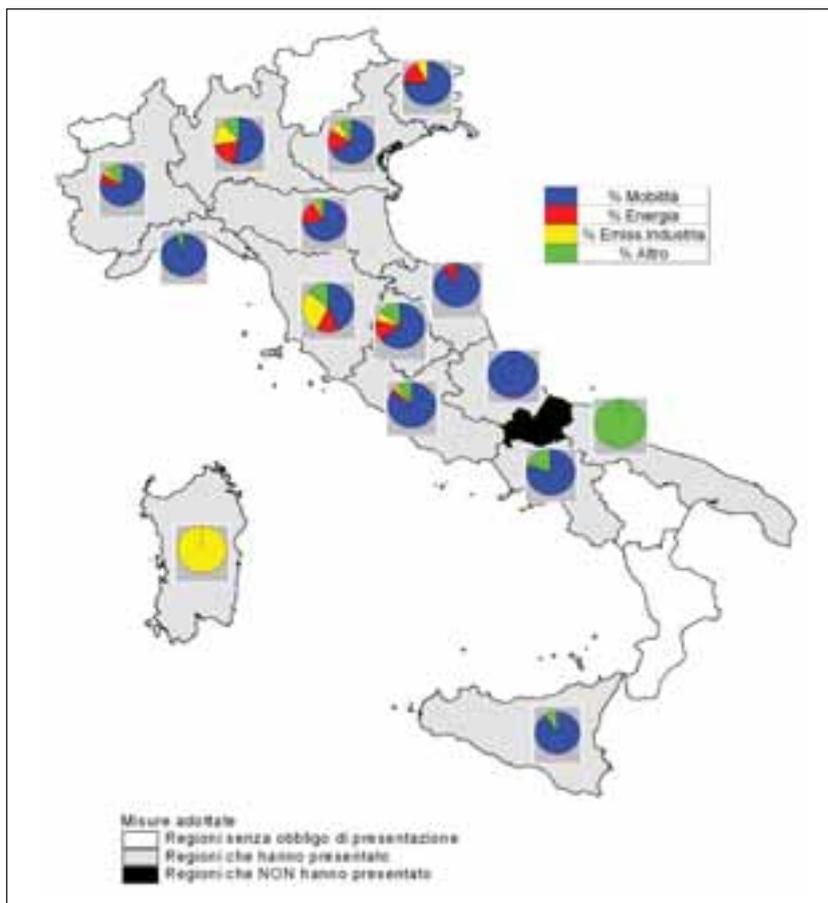
Legenda: *Regioni che NON dovevano presentare il Piano

**Regioni che dovevano presentare il Piano

Nella figura 4 è riportata la suddivisione percentuale delle misure nelle quattro categorie. Come si evince la gran parte delle misure adottate riguardano la Mobilità Sostenibile.

Figura 4: Distribuzione percentuale delle misure di risanamento adottate dalle regioni per l'Anno 2003. Per Campania, Sicilia l'anno riferimento è il 2002.

N.b. La categoria Altro comprende: Misure accessorie centri urbani, Studi e progetti interventi per ristrutturazione reti di monitoraggio, attivazione centraline qualità aria e interventi per la ristrutturazione, la messa in qualità e l'ampliamento delle reti di monitoraggio



3.1 Misure per il miglioramento della Mobilità Sostenibile

Approfondendo l'analisi all'ambito della Mobilità Sostenibile, si è osservato (tabella 4) che le misure più adottate sono:

- gli interventi a favore della mobilità alternativa¹²
- il rinnovo del parco veicolare privato
- il rinnovo del parco veicolare pubblico
- i provvedimenti di limitazione al traffico autoveicolare .

¹²Esempi di interventi a favore della mobilità alternativa: iniziative a favore della ciclomobilità, sistemi di trasporto collettivo, programma Car Sharing, programma Car Pooling, servizi a chiamata.

Tabella 4: Provvedimenti adottati nell'ambito della mobilità sostenibile suddivisi per tipologia e regione. Anno 2003. Per Campania, Sicilia anno riferimento 2002. (Le regioni sono state riportate secondo la numerosità di provvedimenti adottati).

| Regione | Provvedimenti sul "parco" veicolare pubblico | Potenziamento trasporto pubblico locale | Provvedimenti sul "parco" veicolare privato | Bollino blu | Provvedimenti di limitazione al traffico autoveicolare | Regolamentazione della distribuzione delle merci nei centri urbani | Piani Urbani (Traffico, Mobilità, Trasporto) | Misure di carattere strutturale per la mobilità | Creazione della struttura di Mobility Management | Interventi a favore della mobilità alternativa | Misure di carattere informativo sulla mobilità | Tecnologia a supporto della mobilità sostenibile | TOTALE misure mobilità |
|-----------------------|--|---|---|-------------|--|--|--|---|--|--|--|--|------------------------|
| Emilia Romagna | 3 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 4 | 4 | 4 | 27 |
| Lazio | 2 | 2 | 4 | 1 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 | 1 | 4 | 26 |
| Liguria | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 6 | 1 | 4 | 20 |
| Lombardia | 4 | 2 | 6 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 19 |
| Piemonte | 5 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 0 | 19 |
| Veneto | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 16 |
| Campania | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 12 |
| Sicilia | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 0 | 1 | 12 |
| Friuli Venezia Giulia | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9 |
| Marche | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 9 |
| Umbria | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 9 |
| Abruzzo | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 4 | 1 | 0 | 9 |
| Toscana | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Molise** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Puglia* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sardegna* | | | | | | | | | | | | | |
| Basilicata* | | | | | | | | | | | | | |
| Calabria* | | | | | | | | | | | | | |
| Prov. Bolzano* | | | | | | | | | | | | | |
| Prov. Trento* | | | | | | | | | | | | | |
| Val d'Aosta* | | | | | | | | | | | | | |

Fonte: Elaborazione APAT su dati Regioni e Province Autonome

Legenda: *Regioni che NON dovevano presentare il Piano

**Regioni che dovevano presentare il Piano

ALLEGATO 1

MODULI PER LA TRASMISSIONE DELLE INFORMAZIONI AI SENSI DELLA DECISIONE DELLA COMMISSIONE EUROPEA 2004/224/CE

Modulo 1: Informazioni generali sul piano o sul programma

| | |
|----|--|
| a. | Anno di riferimento |
| b. | Stato membro |
| c. | Riferimento al piano o al programma |
| d. | Elenco dei numeri di codice delle situazioni di superamento descritte nei moduli 2-6 |
| e. | Denominazione dell'autorità responsabile dell'elaborazione del piano o del programma destinato a far fronte alla situazione di superamento |
| f. | Indirizzo postale dell'autorità responsabile |
| g. | Nome della persona da contattare |
| h. | Indirizzo postale della persona da contattare |
| i. | Numero di telefono della persona da contattare |
| j. | Numero di fax della persona da contattare |
| k. | Indirizzo di posta elettronica della persona da contattare |
| l. | Eventuali chiarimenti |

Note al modulo 1:

1. b: indicare lo Stato membro utilizzando i seguenti codici: Austria: A; Belgio: B; Danimarca: DK; Finlandia: FIN; Francia: F; Germania: D; Grecia: GR; Irlanda: IRL; Italia: I; Lussemburgo: L; Paesi Bassi: NL; Portogallo: P; Spagna: E; Svezia: S; Regno Unito: UK.
2. c: il riferimento al piano o programma deve consistere in un riferimento completo e dettagliato al documento o ai documenti in cui il piano o il programma è interamente descritto. In aggiunta è possibile indicare il sito Internet da consultare.
3. g: la persona da contattare è la persona alla quale la Commissione deve rivolgersi nel caso in cui siano necessarie maggiori informazioni su qualsiasi aspetto relativo alla scheda informativa.

Modulo 2: Descrizione del superamento del valore limite

| | |
|----|---|
| a. | Numero di codice della situazione di superamento |
| b. | Inquinante |
| c. | Codice della zona |
| d. | Città o comune |
| e. | Valore limite per il quale è stato superato il parametro VL + MDT [h/g/a] (da compilare soltanto se l'inquinante è SO ₂ , NO ₂ o PM ₁₀) |
| f. | Livello di concentrazione nell'anno di riferimento: - concentrazione in µg/m ³ (ove applicabile); - concentrazione media massima di CO su 8 ore in mg/m ³ (ove applicabile); - numero totale di superamenti espressi in relazione al VL + MDT (ove applicabile) |
| g. | g. Numero totale di superamenti nell'anno di riferimento, espressi in relazione al valore limite (da compilare soltanto se il valore limite è espresso sotto forma di numero di superamenti di una concentrazione numerica) |
| h. | Livello di concentrazione nell'anno di riferimento, espresso in relazione al valore limite per la protezione della salute (ove esistente) dell'inquinante in questione: - concentrazione in µg/m ³ (ove applicabile); - numero totale di superamenti espressi in relazione al VL (ove applicabile) |
| i. | Concentrazioni osservate negli anni precedenti (ove disponibili) e non ancora comunicate alla Commissione - anno e concentrazione in µg/m ³ (ove applicabile); - anno e concentrazione media massima di CO su 8 ore in mg/m ³ (ove applicabile); - anno e numero totale di superamenti espressi in relazione al VL + MDT (ove applicabile) |
| j. | Se il superamento è stato riscontrato mediante misurazione: - codice della stazione in cui è stato osservato il superamento - coordinate geografiche della stazione - classificazione della stazione |
| k. | Se il superamento è stato riscontrato mediante modellizzazione: - ubicazione dell'area di superamento - classificazione dell'area |
| l. | Stima della superficie (km ²) in cui il livello ha superato il valore limite nell'anno di riferimento |
| m. | Stima della lunghezza della strada (in km) in cui il livello ha superato il valore limite nell'anno di riferimento |
| n. | Stima della popolazione totale esposta ad un livello superiore al valore limite nell'anno di riferimento |
| o. | Eventuali chiarimenti |

Note al modulo 2:

1. a: ad ogni situazione di superamento è assegnato un numero di codice unico all'interno dello Stato membro.
2. b: indicare l'inquinante utilizzando le seguenti formule: "SO₂", "NO₂", "PM10", "Pb" (per il piombo), "C6H6" (per il benzene) e "CO".
3. c: il codice della zona deve essere lo stesso indicato nel questionario annuale previsto dalla decisione 2001/839/CE per l'anno di riferimento.
4. d: se l'area di superamento interessa più di una città o di un comune, occorre indicare tutte le città e i comuni in cui è stato riscontrato il superamento, separati da un punto e virgola.
5. e: il valore limite per il quale è stato superato il parametro VL+MDT è indicato con "h" (media oraria), "d" (media giornaliera) o "a" (media annua) a seconda che sia basato sulle medie orarie, giornaliere o annue.

6. f e h: se il superamento è stato riscontrato mediante modellizzazione, in questo modulo e nei moduli successivi occorre indicare il livello più elevato nell'area di superamento.
7. i: le informazioni devono essere riportate nel formato "anno: concentrazione". I dati relativi ad anni differenti devono essere separati da un punto e virgola. In caso di non disponibilità dei dati utilizzare il codice "n.d."; qualora i dati siano già stati comunicati utilizzare il codice "com".
8. j: "codice della stazione in cui è stato riscontrato il superamento" è il codice utilizzato nel questionario annuale per l'anno di riferimento (cfr. decisione 2001/839/CE della Commissione).
9. j: per le "coordinate geografiche della stazione" e la "classificazione della stazione" si ricorre alle indicazioni già in uso per lo scambio dei dati ai sensi della decisione 97/101/CE sullo scambio di informazioni .
10. k: i codici per la "classificazione della stazione" sono utilizzati anche per la "classificazione dell'area". Se l'area di superamento calcolata mediante modellizzazione comprende più di una classe, occorre specificare i codici relativi alle varie classi, separati da un punto e virgola.
11. l e m: La "superficie (km²) in cui il livello ha superato il valore limite " indica l'estensione dell'area di superamento. Questa casella può essere lasciata in bianco per le stazioni di rilevamento del traffico o per le zone di rilevamento del traffico. La "lunghezza della strada (in km) in cui il livello ha superato il valore limite" va indicata soltanto per i superamenti riscontrati nelle stazioni di rilevamento del traffico o, in caso di modellizzazione, nelle zone di rilevamento del traffico. Questo dato indica la lunghezza totale dei tratti stradali in cui si è verificato il superamento del valore limite su uno o entrambi i lati della carreggiata.
12. n: per "esposizione della popolazione a un livello superiore al valore limite" si intende una stima del numero medio di persone presenti durante il superamento del valore limite.

Modulo 3: Analisi delle cause di superamento del valore limite nell'anno di riferimento

| | |
|----|---|
| a. | Numero di codice della situazione di superamento |
| b. | Stima del livello di fondo regionale - concentrazione media annua in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ove applicabile); oppure - concentrazione media massima di CO su 8 ore in mg/m^3 (ove applicabile); - numero totale di superamenti espressi in relazione al valore limite (ove applicabile) |
| c. | Stima del livello di fondo totale - concentrazione media annua in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ove applicabile); - concentrazione media massima di CO su 8 ore in mg/m^3 (ove applicabile); - numero totale di superamenti espressi in relazione al valore limite (ove applicabile) |
| d. | Contributo delle fonti locali al superamento del valore limite: - trasporti - industria, compresa la produzione di calore e elettricità - agricoltura - fonti domestiche e attività commerciali - fonti naturali - altre fonti |
| e. | Riferimento all'inventario delle emissioni utilizzato nel corso dell'analisi |
| f. | Condizioni climatiche locali (da indicare se eccezionali) |
| g. | Condizioni topografiche locali (da indicare se eccezionali) |
| h. | Eventuali chiarimenti |

Note al modulo 3:

1. b) e c): Il livello di fondo è la concentrazione di inquinanti su una scala più ampia dell'area di superamento. Il livello di fondo regionale è il livello stimato in assenza di fonti in un raggio di circa 30 km. Per i siti all'interno di una città, questo livello corrisponde al livello di fondo esistente in assenza della città. Per il superamento dei valori limite dovuto al trasporto di inquinanti atmosferici a lunga distanza, il livello di fondo regionale può essere uguale al superamento indicato nel modulo 2. Il livello di fondo totale è il livello che si prevede in assenza di fonti locali (ossia alte ciminiere nel raggio di circa 5 km e fonti di bassa intensità nel raggio di circa 0,3 km; tale distanza può essere inferiore - ad es. per gli impianti di riscaldamento domestico - o superiore - ad es. per le acciaierie). Il livello di fondo totale comprende il livello di fondo regionale. In una città, il livello di fondo totale è il livello di fondo urbano, ossia il livello che si verificherebbe in assenza di fonti significative nelle immediate vicinanze. Nelle zone rurali il livello di fondo totale è pressoché equivalente al livello di fondo regionale.
2. d): il contributo delle fonti locali è espresso con un numero progressivo ("1" per le fonti che contribuiscono in misura più elevata, "2" per le fonti il cui contributo è secondo in ordine di importanza, ecc.). Le fonti che non contribuiscono in misura significativa sono indicate con il segno "-".
3. d): se il contributo delle "altre fonti" è considerato significativo, specificare il tipo di fonte alla voce "Eventuali chiarimenti".
4. f): la presenza di condizioni climatiche locali eccezionali è indicata con il segno "+".
5. g): la presenza di condizioni topografiche locali eccezionali è indicata con il segno "+".

Modulo 4: Livello di riferimento o normale

| | |
|----|---|
| a. | Numero di codice della situazione di superamento |
| b. | Breve descrizione dello scenario di emissione utilizzato per l'analisi del livello normale: - Fonti che contribuiscono al livello regionale di fondo - Fonti regionali che contribuiscono al livello totale di fondo ma non al livello regionale di fondo - Fonti locali (ove pertinenti) |
| c. | Livelli previsti nel primo anno in cui deve essere raggiunto il valore limite: - Livello di fondo regionale normale concentrazione media annua in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ove applicabile); concentrazione media massima sulle 8 ore di CO in mg/m^3 (ove applicabile); numero totale di superamenti espressi in relazione al valore limite (ove applicabile) - Livello di fondo totale normale: concentrazione media annua in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ove applicabile); concentrazione media massima sulle 8 ore di CO in mg/m^3 (ove applicabile); numero totale di superamenti espressi in relazione al VL (ove applicabile) - Livello normale nel sito in cui si è verificato il superamento: concentrazione media annua in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ove applicabile); concentrazione media massima sulle 8 ore di CO in mg/m^3 (ove applicabile); numero totale di superamenti espressi in relazione al VL (ove applicabile) d. |
| d. | Ai fini del raggiungimento del valore limite entro i termini stabiliti, è necessario adottare altre misure oltre a quelle risultanti dalla normativa vigente? [si/no] |
| e. | Eventuali chiarimenti |

Note al modulo 4:

1. Il modulo 4 va compilato per il valore o i valori limite per i quali è stato superato il parametro VL+MDT.
2. Il livello normale è la concentrazione prevista nell'anno di entrata in vigore del valore limite in assenza di altre misure oltre a quelle già stabilite o derivanti dalla normativa vigente.

Modulo 5: Descrizione delle misure supplementari rispetto a quelle già previste dalla normativa in vigore

| | |
|----|---|
| a. | Numero di codice della situazione di superamento |
| b. | Codice(i) della(e) misura(e) |
| c. | Calendario di attuazione previsto |
| d. | Indicatore(i) per il monitoraggio dei progressi realizzati |
| e. | Fondi stanziati (anni; importo in euro) |
| f. | Costi totali stimati (importo in euro) |
| g. | Livello previsto negli anni in cui deve essere raggiunto il valore limite, tenendo conto delle misure supplementari |
| h. | Eventuali chiarimenti |

Note al modulo 5:

1. Il modulo 5 deve essere compilato soltanto se dall'analisi di cui al modulo 4 emerge che i valori limite non potranno essere raggiunti ricorrendo unicamente alle misure già previste dalla normativa in vigore.
2. b: ogni misura deve essere contraddistinta da un codice, che si riferisce a una misura descritta nel modulo 7.
3. c: occorre indicare le parole chiave delle varie fasi di attuazione, seguite da una data o da un periodo, nel formato "mm/aa". Le varie voci devono essere separate da un punto e virgola.
4. e ed f: i fondi stanziati si riferiscono unicamente ai fondi pubblici; i costi totali stimati comprendono anche i costi sostenuti dal settore o dai settori interessati.

Modulo 6: Eventuali misure non ancora adottate e misure a lungo termine (facoltativo)

| | |
|----|--|
| a. | Numero di codice della situazione di superamento |
| b. | Codice(i) della(e) possibile(i) misura(e) non adottata(e) |
| c. | Per le misure non adottate: - livello amministrativo al quale la misura potrebbe essere adottata - motivi della mancata adozione |
| d. | Codice(i) della(e) misura(e) a lungo termine |
| e. | Eventuali chiarimenti |

Note al modulo 6:

- 1.b e d: ogni misura deve essere contraddistinta da un codice, che si riferisce ad una misura descritta nel modulo 7. Qualora siano indicate più misure, i relativi codici devono essere separati da un punto e virgola.
- 2.c: per definire il livello amministrativo al quale la misura potrebbe essere adottata occorre utilizzare i seguenti codici: A: locale; B: regionale; C: nazionale; D: comunitario; E: internazionale (extra UE). Qualora sia possibile adottare tale misura a più livelli, i relativi codici devono essere separati da un punto e virgola.

Modulo 7: Sintesi delle misure

| | |
|----|--|
| a. | Codice della misura |
| b. | Denominazione |
| c. | Descrizione |
| d. | Livello amministrativo al quale è possibile adottare la misura |
| e. | Tipo di misura |
| f. | Si tratta di una misura di carattere normativo? [si/no] |
| g. | Scala temporale della riduzione |
| h. | Settore o settori interessati |
| i. | Scala spaziale delle fonti interessate |
| j. | Eventuali chiarimenti |

Note al modulo 7:

1. Il modulo 7 va utilizzato per descrivere le misure indicate nel modulo 5 o nel modulo 6. Occorre compilarne una colonna per ciascuna misura.
2. a: a ciascuna misura deve essere assegnato un codice unico.
3. c: la descrizione della misura è costituita da un testo libero di lunghezza normalmente compresa fra 100 e 200 parole.
4. d: per definire il livello amministrativo al quale la misura può essere adottata, occorre utilizzare i seguenti codici: A: locale; B: regionale; C: nazionale.
5. e: per definire il tipo di misura occorre utilizzare i seguenti codici: A: di carattere economico/fiscale; B: di carattere tecnico; C: di carattere educativo/informativo; D: altro.
6. g: per definire la scala temporale della riduzione della concentrazione ottenuta mediante la misura in questione occorre utilizzare i seguenti codici: A.: breve termine; B: medio termine (circa un anno); C: lungo termine.
7. h: per definire il settore interessato dalla misura occorre utilizzare i seguenti codici: A: trasporti; B: industria, ivi compresa la produzione di calore e di elettricità; C: agricoltura; D: attività commerciali e domestiche; E: altro.
8. e ed h: qualora sia stato utilizzato il codice "altro", occorre specificarne il contenuto alla voce "eventuali chiarimenti".
9. i: per definire la scala spaziale delle fonti interessate dalla misura occorre utilizzare i seguenti codici: A: solo fonti locali; B: fonti situate nell'area urbana interessata; C: fonti situate nella regione interessata; D: fonti situate nel paese; E: fonti situate in più di un paese.
10. d e i: qualora siano applicabili più codici, occorre separarli con un punto e virgola.