

**REGIONE PIEMONTE**

**Legge Regionale 7 aprile 2000, n. 43**

(2° supplemento al Bollettino Ufficiale n.15 del 12 aprile 2000)

**Disposizioni per la tutela dell'ambiente in  
materia di inquinamento atmosferico.**

**Prima attuazione del Piano regionale per il  
risanamento e la tutela della qualità dell'aria.**

# Sommario

<b>LEGGE REGIONALE 7 APRILE 2000, N.43.....</b>	<b>4</b>
<b>VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA QUALITA' DELL' ARIA NELLA REGIONE</b>	
<b>PIEMONTE .....</b>	<b>9</b>
1 METODOLOGIA .....	9
1.1 PROCEDURA .....	9
1.2 LIMITI E VINCOLI.....	11
2 RISULTATI .....	14
2.1 INTRODUZIONE .....	14
2.2 BIOSSIDO DI ZOLFO .....	16
2.3 POLVERI TOTALI e PM10 .....	17
2.4 BIOSSIDO DI AZOTO .....	20
2.5 MONOSSIDO DI CARBONIO.....	22
2.6 OZONO .....	23
2.7 BENZENE .....	24
2.8 CONCLUSIONI .....	27
4 BIBLIOGRAFIA .....	29
5 ALLEGATI .....	30
<b>CRITERI PER LA CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO REGIONALE .....</b>	<b>81</b>
1. Inquadramento normativo .....	81
2. Finalità, contenuti generali e modalità di attuazione del Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria .....	83
2.1 Valutazione Preliminare della qualità dell'aria. ....	83
2.2 Inventario regionale delle emissioni in atmosfera. ....	84
2.2.1 Indagini sperimentali sui fattori di emissione. ....	85
2.3 Studi per l'approfondimento della conoscenza della qualità dell'aria in piemonte.....	86
2.3.1 Studio statistico-climatologico del vento in Piemonte .....	86
2.3.2 Modellistica .....	87
3. CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO REGIONALE AI FINI DELLA GESTIONE DELLA QUALITA' DELL' ARIA.....	91
3.1 ZONA 1 .....	91
3.1.1 Criteri per l'individuazione dei Comuni da assegnare alla ZONA 1 .....	91
3.2 ZONA 2 .....	92
3.2.1 Criteri per l'individuazione dei Comuni da assegnare alla ZONA 2 .....	92
3.3 ZONA A.....	93
3.3.1 Criteri per l'individuazione dei Comuni da assegnare alla ZONA A .....	93
3.4 ZONA 3 .....	93
3.4.1 Criteri per l'individuazione dei Comuni da assegnare alla ZONA 3 .....	93

4. Prima Individuazione dei territori comunali assegnati alle Zone per la gestione e pianificazione della qualità dell'aria. ....	95
4.1 Comuni assegnati alla ZONA 1 .....	95
4.2 Comuni assegnati alla ZONA 2 .....	96
4.3 Comuni assegnati alla Zona A. ....	97
4.4 Comuni assegnati alla Zona 3. ....	97
<b>STRALCI DI PIANO</b> .....	101
5. STRALCIO DEL PIANO PER IL RISANAMENTO E LA TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA: provvedimenti finalizzati alla prevenzione e alla riduzione delle emissioni nelle conurbazioni piemontesi ed al controllo delle emissioni dei veicoli circolanti .....	101
5.1 Provvedimenti finalizzati alla prevenzione e alla riduzione delle emissioni dei veicoli circolanti sul territorio regionale .....	103
5.2 Provvedimenti finalizzati alla prevenzione e riduzione delle emissioni dovute al traffico nei Comuni assegnati alle Zone 1 e 2. ....	104
6. STRALCIO DEL PIANO PER IL RISANAMENTO E LA TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA: Indirizzi per la gestione di episodi acuti di inquinamento atmosferico .....	106
6.1 Provvedimenti per la Zona A .....	106
6.1.1 Provvedimenti da assumere in caso di superamento del livello di attenzione o di allarme per gli inquinanti: Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> ), Monossido di Carbonio (CO). ....	109
6.1.2 Provvedimenti da assumere in caso di superamento dei livelli di attenzione o di allarme per gli inquinanti: Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ) e polveri totali sospese. ....	110
6.2 Provvedimenti da assumere in caso di superamento dei livelli di attenzione e di allarme per l'Ozono .....	112

Legge regionale 7 aprile 2000, n.43.

**Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria.**

Il Consiglio regionale ha approvato.

Il Commissario di Governo ha apposto il visto.

IL PRESIDENTE DELLA GIUNTA REGIONALE

*promulga*

la seguente legge:

INDICE

Capo I.

FINALITÀ E OGGETTO

Art. 1. (Finalità e oggetto)

Capo II.

FUNZIONI ED ATTIVITÀ

Art. 2. (Funzioni della Regione)

Art. 3. (Funzioni delle province)

Art. 4. (Funzioni dei comuni)

Art. 5. (Compiti dell'ARPA)

CAPO III.

GESTIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Art. 6. (Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria)

Art. 7. (Criteri per la elaborazione e la definizione dei piani stralcio e del piano nel suo complesso)

Art. 8. (Sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria)

Art. 9. (Inventario delle emissioni)

Art. 10. (Individuazione delle zone in cui possono verificarsi episodi acuti di inquinamento atmosferico)

Capo IV.

DISPOSIZIONI FINANZIARIE E FINALI

Art. 11. (Disposizione finanziaria)

Art. 12. (Disposizione finale).

CAPO I.

FINALITÀ E OGGETTO

Art. 1.

*(Finalità e oggetto)*

1. Le disposizioni della presente legge sono finalizzate al controllo della qualità dell'aria, per il miglioramento della qualità della vita, per la salvaguardia dell'ambiente e delle forme di vita in esso contenute e per garantire gli usi legittimi del territorio.

2. La finalità è perseguita attraverso l'esercizio coordinato ed integrato delle funzioni degli enti a vario titolo competenti sul territorio regionale.

3. In tale ambito, la legge disciplina gli obiettivi e le procedure per l'approvazione del piano per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, per la realizzazione del

sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria, per la tenuta dell'inventario delle emissioni e per l'esercizio coordinato delle funzioni da parte degli enti preposti.

CAPO II.

FUNZIONI E ATTIVITÀ

Art. 2.

*(Funzioni della Regione)*

1. Nell'ambito delle proprie competenze la Regione:

a) impartisce le direttive generali agli enti locali per l'espletamento delle funzioni loro affidate;

b) elabora ed approva, previa consultazione con gli enti locali, secondo quanto previsto all'articolo 6, il piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria, quale parte del piano regionale per l'ambiente, che dovrà essere approvato dalla Regione per coordinare gli interventi e gli obiettivi di tutela dell'aria, dell'acqua e del suolo;

c) definisce, previa consultazione con le province, secondo quanto previsto all'articolo 8, il sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria ed elabora i criteri per lo sviluppo, la gestione e la garanzia della qualità del sistema di controllo delle emissioni;

d) emana direttive per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento atmosferico;

e) individua, previa consultazione con le province e i comuni interessati, le zone in cui possono verificarsi episodi acuti di inquinamento atmosferico ed elabora i criteri e le procedure per la gestione ed il superamento di detti episodi acuti di cui all'articolo 10;

f) elabora i criteri per la tenuta e l'aggiornamento dell'inventario emissioni di cui all'articolo 9;

g) approva il disciplinare per il bollino blu previsto nello stralcio di piano approvato ai sensi dell'articolo 12.

2. Per l'attuazione della presente legge e per gli adempimenti derivanti dallo sviluppo della normativa comunitaria e nazionale la Giunta regionale istituisce apposite borse di studio per gli approfondimenti e le ricerche in materia.

Art. 3.

*(Funzioni delle province)*

1. Nell'ambito delle proprie competenze le province:

a) garantiscono il controllo della qualità dell'aria;

b) attuano la programmazione e gli interventi necessari alla riduzione degli inquinanti secondo gli obiettivi generali fissati dal piano;

c) quali autorità competenti alla gestione delle situazioni di rischio, elaborano con i comuni interessati i piani d'intervento operativo che devono essere adottati in caso di episodi acuti d'inquinamento di cui all'articolo 10;

d) garantiscono il controllo delle emissioni e a tal fine emanano i provvedimenti autorizzativi, di diffida, di sospensione e revoca delle autorizzazioni degli impianti ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203 (Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/360, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti

inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183);

e) provvedono alla tenuta e all'aggiornamento dell'inventario delle emissioni di cui all'articolo 9;

f) provvedono al rilascio dell'abilitazione alla conduzione degli impianti termici, compresa l'istituzione dei relativi corsi di formazione;

g) autorizzano le officine per il rilascio del bollino blu di cui allo stralcio approvato ai sensi dell'articolo 12;

h) esercitano il potere sostitutivo nei confronti dei comuni in caso di inerzia nell'attuazione degli interventi per la gestione operativa di episodi acuti di inquinamento atmosferico;

i) formulano proposte alla Giunta regionale per l'individuazione di zone in cui si rendano necessari particolari interventi di miglioramento o tutela della qualità dell'aria.

#### Art. 4.

##### *(Funzioni dei comuni)*

##### *1. Nell'ambito delle proprie competenze i comuni:*

a) attuano gli interventi operativi per la gestione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico in attuazione dei piani provinciali di cui all'articolo 3;

b) provvedono al controllo delle emissioni in atmosfera degli impianti termici degli edifici di civile abitazione;

c) esercitano le funzioni previste dal decreto ministeriale 21 aprile 1999 n. 163 (Regolamento recante norme per l'individuazione dei criteri ambientali e sanitari in base ai quali i sindaci adottano le misure di limitazione della circolazione), sulla base della valutazione regionale dello stato della qualità dell'aria di cui all'articolo 7, comma 2, e secondo le indicazioni del piano regionale di cui all'articolo 6;

d) garantiscono alla popolazione la messa a disposizione delle informazioni sulla qualità dell'aria;

e) formulano proposte alla Giunta provinciale per l'individuazione di zone in cui si rendano necessari particolari interventi di miglioramento o tutela della qualità dell'aria.

#### Art. 5.

##### *(Compiti dell'ARPA)*

1. Nell'ambito dei controlli esercitati dall'Agenzia regionale per la protezione ambientale (ARPA) ai sensi della legge regionale 13 aprile 1995, n. 60 (Istituzione dell'Agenzia regionale per la protezione ambientale) a supporto delle competenze degli enti preposti, essa provvede a segnalare tempestivamente agli enti stessi, ai fini dell'assunzione dei relativi provvedimenti, le violazioni del d.p.r. 203/1988 nonché della presente legge e degli atti susseguenti.

### CAPO III.

## GESTIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

### Art. 6.

#### *(Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria)*

1. Il Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria costituisce lo strumento per la programmazione, il coordinamento ed il controllo in materia di inquinamento atmosferico nell'ambito del più generale Piano regionale di tutela ambientale, ed è finalizzato al miglioramento progressivo delle condizioni ambientali e alla salvaguardia della salute dell'uomo e dell'ambiente.

2. Il Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria è approvato in attuazione della normativa comunitaria e nazionale e può articolarsi in piani stralcio o parti di piano nei quali sono individuati gli obiettivi di riduzione e di controllo delle emissioni in atmosfera che devono essere perseguiti per particolari problematiche, per particolari inquinanti, per specifiche aree territoriali caratterizzate da omogeneità dal punto di vista delle caratteristiche emissive, di densità di popolazione, di intensità del traffico, orografiche, meteorologiche e della distribuzione spaziale dei livelli di inquinamento raggiunti ed in relazione al valore paesaggistico-ambientale.

3. Ogni stralcio di piano individua gli obiettivi che devono essere perseguiti e stabilisce i tempi entro i quali devono essere raggiunti gli obiettivi medesimi; lo stralcio viene predisposto dalla Giunta regionale d'intesa con le province e approvato con deliberazione del Consiglio regionale.

4. La Giunta regionale, sulla base degli obiettivi e delle priorità di intervento approvati dal Consiglio, emana gli specifici provvedimenti per il raggiungimento degli obiettivi fissati.

5. Le prescrizioni contenute nel Piano costituiscono obbligo di adempimento da parte di tutti i soggetti pubblici e privati a cui sono rivolte.

### Art. 7.

#### *(Criteri per la elaborazione e la definizione dei piani stralcio e del piano nel suo complesso)*

1. In attuazione a quanto previsto dalla normativa comunitaria e nazionale, il piano è approvato sulla base di una valutazione dello stato della qualità dell'aria, ai fini di individuare le zone interessate alle diverse linee di azione.

2. La valutazione dello stato della qualità dell'aria viene realizzata attraverso l'utilizzo di misurazioni prodotte dal sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria, campagne di misurazione effettuate sul territorio, elaborazione dell'inventario delle emissioni, studi sulla caratterizzazione meteorologica, stime e modelli matematici.

3. Ai fini dell'elaborazione del piano e in armonia con le indicazioni comunitarie e nazionali, si terrà conto dei seguenti elementi:

a) sotto il profilo territoriale:

1) gli agglomerati, ivi comprese le aree urbane e le conurbazioni;

2) area metropolitana torinese, intendendosi per tale l'area individuata nella proposta di Piano regionale dei trasporti;

3) aree protette, come definite dalla legge regionale 22 marzo 1990, n. 12 (Nuove norme in materia di aree protette);

4) aree industriali e aree a rischio di cui alla normativa comunitaria e nazionale.

b) sotto il profilo degli inquinanti:

1) riduzione delle emissioni degli inquinanti primari, delle emissioni di gas clima alteranti e di quelle che producono effetti sull'ozono;

2) raggiungimento e mantenimento degli standard e dei limiti di qualità dell'aria individuati dalle normative.

c) sotto il profilo delle sorgenti:

1) impianti produttivi, attività agricole e terziarie;

2) insediamenti civili;

3) traffico;

4) sorgenti naturali.

4. Ai fini della protezione, della conservazione e del risanamento, i diversi elementi di cui al comma 3 saranno tra di loro analizzati e valutati ai fini della predisposizione dei diversi piani stralcio, dell'individuazione delle zone interessate, anche sulla base dell'inventario delle emissioni e del sistema di rilevamento della qualità dell'aria.

#### Art. 8.

##### *(Sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria)*

1. Il sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria è finalizzato alla direzione ed al coordinamento dei sistemi di rilevamento della qualità dell'aria installati sul territorio regionale da soggetti pubblici o privati.

2. A tal fine la Regione, nel coordinare il sistema di rilevamento, dispone con deliberazione della Giunta regionale, le implementazioni necessarie per garantire, in attuazione della normativa vigente, la conoscenza dello stato di inquinamento del territorio piemontese, garantendo il raccordo e il reciproco interscambio con il Sistema informativo nazionale ambientale (SINA) e con gli enti competenti in materia.

3. La Giunta regionale provvede altresì a definire il livello minimo di informazione sulla qualità dell'aria che deve essere reso disponibile alle diverse amministrazioni interessate e al pubblico, le modalità di utilizzazione dei dati provenienti dal sistema di rilevamento della qualità dell'aria da parte di soggetti pubblici o privati, determinandone le eventuali tariffe d'utenza e garantendo qualità e validazione dei dati in coerenza con gli standard nazionali ed europei.

4. Il sistema è realizzato e si sviluppa nell'ambito del Sistema informativo regionale ambientale (SIRA), tenendo conto della normativa e delle specifiche tecniche emanate a livello nazionale e comunitario.

5. L'ARPA, ai sensi dell'articolo 3 della l.r. 60/1995, gestisce il sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria, in maniera coordinata, al fine di fornire l'informazione necessaria per la valutazione dello stato della qualità dell'aria e per lo svolgimento delle diverse funzioni istituzionali che competono ai diversi enti.

6. Presso i dipartimenti provinciali dell'ARPA, anche ai fini di garantire da parte delle province lo svolgimento delle funzioni di cui all'articolo 3, devono essere attivati i centri operativi provinciali (COP) ai quali afferiscono le stazioni di misura collocate sul territorio provinciale.

7. I COP garantiscono, sulla base di idonee metodologie, la raccolta e la validazione dei parametri rilevati dalle stazioni di monitoraggio della rete fissa e dalle campagne di misura; la raccolta, l'analisi, la validazione e l'elaborazione dei parametri non rilevati automaticamente sulla base di idonee metodologie; la trasmissione al centro di elaborazione finale dei parametri misurati ai fini dell'alimentazione della banca dati misure; la trasmissione delle informazioni relative alla valutazione della qualità dell'aria alla provincia competente per territorio con modalità e tempi idonei a garantire la possibilità di intervento nel caso in cui si manifestino episodi acuti di inquinamento oppure situazioni di allerta e di allarme.

#### Art. 9.

##### *(Inventario delle emissioni)*

1. L'inventario delle emissioni è lo strumento conoscitivo per i vari livelli di governo ed è raccordato al sistema di rilevamento della qualità dell'aria e al SIRA.

2. La Giunta regionale provvede alla tenuta dell'inventario regionale delle emissioni e definisce i criteri per la sua elaborazione ed implementazione di concerto con le province chiamate, ai sensi dell'articolo 5 del d.p.r. 203/1988, alla tenuta dell'inventario provinciale.

3. La Giunta regionale, nelle more dell'emanazione da parte dello Stato dei criteri previsti dall'articolo 3, comma 4, lettera e) del d.p.r. 203/1988, utilizza i criteri discendenti dalle indicazioni della Comunità europea, attraverso l'Agenzia europea per l'ambiente, nonché quelli già emanati per la pianificazione territoriale di cui agli articoli 4 e 5 del decreto del Ministero dell'ambiente 20 maggio 1991.

4. L'ARPA, ai sensi dell'articolo 3 della l.r. 60/1995, garantisce il supporto alla Regione e alle province per l'aggiornamento e l'implementazione dell'inventario, utilizzando le informazioni derivanti dal sistema informativo regionale e provinciale e assicura ai comuni l'elaborazione e la conoscenza dei dati necessari all'applicazione dell'articolo 3 del d.m. 163/1999.

5. La Giunta regionale, con propria deliberazione, detta i criteri per la tenuta e l'aggiornamento dell'inventario provinciale delle emissioni entro tre mesi dall'entrata in vigore della presente legge.

#### Art. 10.

##### *(Individuazione delle zone in cui possono verificarsi episodi acuti di inquinamento atmosferico)*

1. In attuazione di quanto previsto all'articolo 2, con provvedimento della Giunta regionale, previa consultazione con le province ed i comuni interessati, sono aggiornate, ai sensi dell'articolo 3 del decreto ministeriale 20 maggio 1991 (Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria) e dell'articolo 9 del decreto ministeriale 20 maggio 1991 (Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria) nonché

della ulteriore normativa nazionale in materia, le zone in cui possono verificarsi fenomeni acuti di inquinamento atmosferico.

2. La Giunta regionale, previa consultazione con le province, aggiorna obiettivi e criteri per la gestione degli episodi acuti, in relazione all'evoluzione della normativa in materia.

3. Le province con i comuni interessati elaborano i piani d'intervento operativo prevedendo tutti gli interventi strutturali e le eventuali misure di emergenza che si rendono necessarie per il miglioramento delle condizioni ambientali e per il superamento degli episodi acuti d'inquinamento.

4. Le province, acquisiti i dati trasmessi dai centri operativi provinciali, nei casi in cui si manifestino episodi acuti di inquinamento atmosferico emanano i provvedimenti di loro competenza ed informano i sindaci dei comuni interessati affinché siano adottate le misure di emergenza previste nei piani stessi per la gestione degli episodi acuti di inquinamento.

#### CAPO IV.

#### DISPOSIZIONI FINANZIARIE E FINALI

##### Art. 11.

##### *(Disposizione finanziaria)*

1. All'onere derivante dall'applicazione della presente legge si provvede mediante l'iscrizione nello stato di previsione della spesa dei seguenti capitoli:

a) nella parte corrente, capitolo denominato "Spese per l'acquisto di beni e servizi per la redazione e l'aggiornamento del piano regionale di tutela dell'ambiente e per l'aggiornamento del Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria", con dotazione di lire 700 milioni per l'anno 2000, alla cui copertura si provvede con riduzione di pari ammontare dello stanziamento del capitolo 15910, e con dotazione per gli esercizi successivi da determinarsi con legge di approvazione dei relativi bilanci di previsione;

b) nella parte corrente, capitolo denominato "Istituzione di borse di studio per l'approfondimento di problematiche connesse all'aggiornamento e all'attuazione del Piano", con dotazione di lire 70 milioni per l'anno 2000, alla cui copertura si provvede con riduzione di pari ammontare dello stanziamento del capitolo 15910, e con dotazione per gli esercizi successivi da determinarsi con legge di approvazione dei relativi bilanci di previsione;

c) nell'esercizio finanziario 2000, lo stanziamento del capitolo iscritto ai sensi dell'articolo 17, lettera d), della l.r. 60/1995, e relativo ai trasferimenti in conto capitale all'ARPA, è incrementato attraverso la riduzione di pari ammontare del capitolo 27170, della somma di lire 1 miliardo 800 milioni per l'acquisto della strumentazione necessaria al completamento del sistema di rilevamento della qualità dell'aria, mentre nei successivi esercizi finanziari sarà determinato tenendo conto anche degli investimenti relativi alle emergenti esigenze di manutenzione straordinaria del sistema medesimo.

##### Art. 12.

##### *(Disposizione finale)*

1. Contestualmente alla presente legge è approvato l'allegato A: "Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria", contenente

a) valutazione preliminare della qualità dell'aria;

b) criteri per la classificazione del territorio regionale ai fini della tutela della qualità dell'aria;

c) stralci di piano relativi:

1) ai provvedimenti finalizzati alla prevenzione e alla riduzione delle emissioni nelle conurbazioni piemontesi ed al controllo delle emissioni dei veicoli circolanti;

2) agli indirizzi per la gestione degli episodi acuti d'inquinamento atmosferico.

ALLEGATO A

**PRIMA ATTUAZIONE  
DEL PIANO REGIONALE  
PER IL RISANAMENTO E LA TUTELA  
DELLA QUALITÀ DELL'ARIA**



# VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA QUALITA' DELL' ARIA NELLA REGIONE PIEMONTE

## 1 METODOLOGIA

### 1.1 PROCEDURA

Sul territorio regionale piemontese sono state effettuate nel tempo un numero molto elevato di misure degli inquinanti nell'aria ambiente, tuttavia, questo patrimonio rilevante di informazioni e di dati è stato per lo più sottoutilizzato, in quanto sono rari i siti per i quali si dispone di serie storiche continue di dati, inoltre, alcune di queste riguardano inquinanti ormai marginali, o si riferiscono ad anni troppo lontani per essere considerati rappresentativi della situazione attuale. Per un numero considerevole di siti si dispone invece di misure che riguardano campagne di breve durata, difficilmente confrontabili fra di loro e con i limiti e gli obiettivi di qualità dell'aria stabiliti dalle diverse normative.

Al fine della elaborazione del Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria della Regione Piemonte, è stata messa a punto una metodologia che permette di utilizzare dati eterogenei, relativi a misure effettuate negli ultimi cinque anni, al fine di valutare la qualità dell'aria su tutto il territorio piemontese.

I dati considerati riguardano:

- la rete della Città di Torino, per la quale sono disponibili serie temporali ampie, ultradecennali, di dati relativi a sei stazioni, installate nel contesto urbano e rappresentative delle diverse tipologie di stazione: di tipo A collocate nei parchi, di tipo stazioni B - C in strade ad alto traffico e/o ad intensa densità abitativa;
- misure effettuate con mezzi mobili in un numero considerevole di località nelle Province di Torino, Alessandria e Cuneo, (circa settanta siti). Normalmente si tratta di campagne di durata mensile, a volte ripetute in differenti stagioni e/o anni diversi;
- serie storiche parziali provenienti dalle reti della Provincia di Novara, di Alessandria e di Asti, dalla rete in fase di avvio della Provincia di Biella, da reti di rilevamento di società private;

Il periodo di riferimento dei dati (cinque anni) è stato scelto sulla base dell'andamento osservato a Torino; infatti, come evidenziano gli andamenti poliannuali del Monossido di Carbonio,

del Biossido di Azoto e delle Polveri Totali (Fig. 1, 2 e 3), dopo un periodo di netti miglioramenti, gli ultimi quattro, cinque anni sono caratterizzati, per la maggior parte degli inquinanti esaminati, da una situazione sostanzialmente stabile, senza chiare evidenze di trend positivi o negativi.

Al fine di poter utilizzare i dati relativi alle campagne realizzate con mezzi mobili sia quelli prodotti per periodi limitati da reti fisse, si è operato nel modo seguente:

Le serie temporali della rete di Torino sono state elaborate in modo tale da ricostruire per ogni inquinante l'anno tipo, ovvero "mediato" su un quinquennio per ciascuna delle stazioni torinesi. Come si nota nelle Figure da 4 a 8, per i diversi inquinanti l'andamento nell'arco dell'anno, non i valori assoluti, è praticamente identico anche in stazioni nettamente diverse sotto il profilo emissivo come ad esempio incroci ad alto traffico e parchi.

La Figura 6 evidenzia come anche per il monossido di carbonio, inquinante tipicamente prodotto dal traffico, vi sia una sostanziale coerenza fra l'andamento dei valori rilevati nelle stazioni di tipologia C (installate lungo strade ad alta intensità di traffico, C. Vercelli e P. Rivoli) e quelli rilevati nella stazione di tipo A (installata in un parco cittadino, Lingotto).

I valori relativi ai diversi mesi in cui sono state effettuate le campagne di misure nei diversi siti regionali, sono poi stati correlati con gli analoghi mesi della stazione di Torino sita nel Parco del Lingotto, in modo da ottenere, attraverso opportuni fattori moltiplicativi, una stima della media annua del sito a cui si riferisce la campagna di misura.

La stazione cittadina del Parco del Lingotto è stata scelta come stazione di riferimento, in quanto può essere considerata la più vicina come tipologia emissiva alla maggior parte dei siti regionali; inoltre per l'inquinante ozono, è stata scelta la stazione di Pino Torinese come stazione di riferimento per tutti i siti collocati a quota uguale o maggiore di 600 m.

In caso di disponibilità di più campagne mensili per un medesimo sito, le stime del valore medio annuo sono state ulteriormente mediate per ottenere un solo valore.

Le stime saranno tanto più affidabili quanto minore è la variabilità dei singoli mesi nel corso degli anni. Una indicazione di tale variabilità dei dati in ambito torinese è presentata nelle Figure da 15 a 19 riferite al quinquennio 1994-98.

Si sono poi elaborate, sulla base dei dati della rete di Torino, delle rette di regressione che permettono di correlare i valori medi annui con i valori riferiti gli altri intervalli temporali o statistici previsti dalla normativa, ovvero:

il 95° percentile per le polveri,

il 98° percentile delle medie giornaliere per il caso del biossido di zolfo,

il 98° percentile delle medie orarie per il caso del biossido di azoto,

il massimo valore orario e il massimo valore di otto ore consecutive per il monossido di carbonio.

Nel caso particolare dell'ozono poiché anche a Torino i database sono spesso carenti di valori invernali, quindi la media annua non sarebbe stata sufficientemente affidabile, si è fatto riferimento al mese di luglio, nel quale statisticamente si verificano i massimi dell'ozono. Quindi, dai valori del mese a cui si riferisce la campagna di monitoraggio, si risale alla stima di luglio. La regressione tra le medie mensili e i massimi valori di otto ore consecutive o i massimi mensili consente di valutare i due parametri in oggetto per il mese citato. I valori delle regressioni utilizzate per le stime sono riportati in Tab. I

Questa procedura non è stata applicata al piombo in quanto, essendo di fatto la circolazione veicolare l'unica sorgente significativa, si è reputato che la situazione torinese, sicuramente la più significativa per densità e numero di sorgenti, fosse sufficiente a fornire un quadro del tutto tranquillizzante del fenomeno anche a scala regionale. Indicazioni provenienti da altri siti della provincia di Cuneo e di Torino confermano tali indicazioni (1).

## **1.2 LIMITI E VINCOLI**

Sono di seguito individuati alcuni elementi di criticità della metodologia adottata, che evidenziano le cautele con le quali è necessario osservare i valori presentati. Sono nel contempo analizzate le argomentazioni a favore, nonché le verifiche e validazioni introdotte che permettono di ritenere complessivamente corrette le indicazioni che ne derivano.

1. L'inviluppo annuo medio dei valori misurati dalla rete di rilevamento di una grande città come Torino, potrebbe non rappresentare correttamente altri siti del territorio della Regione Piemonte, ed in particolare quelli caratterizzati da emissioni "deboli" o da una meteorologia "particolare"

2. La presenza sul territorio di fonti emissive particolarmente rilevanti quali raffinerie,

cementifici, centrali termoelettriche o di particolari comportamenti diffusi in aree definite, come la combustione delle stoppie nel novarese e nel vercellese, potrebbero indurre picchi di concentrazione in grado di alterare significativamente se non le medie mensili, almeno i percentili più elevati.

**3.** La collocazione climatologica e geografica di siti particolari (stazioni in valle con regimi anemologici di brezza diversi da quelli di pianura, o in località turistiche con “pattern” emissivo diverso da quello torinese (Giaveno, Demonte) o a quote comunque più elevate di quelle tipiche della pianura padana su cui sono invece collocate la maggior parte delle stazioni, può riorientare gli andamenti, quindi determinare stime errate, per lo più in eccesso, rispetto all’andamento “base” studiato a Torino. In particolare alle stazioni di alta quota (Cesana Torinese – Moncenisio) è di fatto abbastanza arbitrario applicare i fattori moltiplicativi della pianura padana che risentono di un diverso spessore dello strato rimescolato nelle varie stagioni. Questo errore può essere esaltato per gli inquinanti misurati in mesi statisticamente caratterizzati da minime concentrazioni (biossido di zolfo, polveri, monossido di carbonio nel mese di agosto, ozono nei mesi di dicembre e gennaio). In tal caso infatti valori sperimentali anche solo leggermente in eccesso per effetto di deviazioni consistenti del tempo meteorologico del mese in esame da quello “climatico”, comportano forti incrementi nelle stime annuali (o del mese di luglio per l’Ozono) e di conseguenza nelle stime delle concentrazioni relative ad altri intervalli temporali.

Per quanto attiene il primo punto, è necessario precisare che le misure prese in considerazione riguardano una “melange” che riunisce siti con caratteristiche anche molto diverse. Tuttavia, per ogni mese dell’anno si disponeva di misure relative a più siti: il loro numero oscilla tra cinque e a quindici, in dipendenza del tipo di inquinante e del mese quindi, in tutti i mesi sono presenti siti con tipologie differenziate.

Al fine di meglio validare la metodologia, è stato ricavato, per ogni inquinante, l’andamento medio annuo “regionale”, utilizzando tutti i dati disponibili e le stazioni disponibili, questo è stato confrontato con l’andamento medio annuo della stazione di Torino sita nel Parco del Lingotto, considerata mediamente la più vicina come tipologia emissiva alla maggior parte dei restanti siti regionali.

Le Fig. da 10 a 14, contengono questi raffronti per i diversi inquinanti e dimostrano come la forzatura di mediare dati di origine climatico - emissiva eterogenea sia giustificata osservando che gli andamenti medi annui “regionali”, non siano qualitativamente molto diversi da quelli di Torino per la stazione sita nel parco cittadino.

Deve inoltre essere precisato che la gran maggioranza dei siti esaminati sono collocati in aree di pianura con caratteristiche climatiche abbastanza simili e dimensioni demografiche che si collocano per lo più in una forbice compresa fra 10.000 e 100.000 abitanti. Si veda in proposito la quota riportata in Tab II e la figura 20

Inoltre osservando l'analisi climatica regionale emerge che la gran parte dei siti medesimi appartiene al bacino aereologico denominato 2A (Fig.33), quindi è caratterizzato da direzioni di provenienza del vento simili.

Il secondo argomento non trova riscontri sperimentali. Infatti, in nessuna delle aree in cui sono presenti sorgenti di particolare intensità si evidenziano ricadute in grado di modificare sostanzialmente il livello medio.

Questo può essere dovuto sia alla presenza di efficienti sistemi di abbattimento sia alle notevoli capacità diffusive determinate dall'elevata quota di rilascio che ridistribuisce gli inquinanti in un ambito spaziale così vasto da rendere incerta l'individuazione dell'apporto delle sorgenti con le consuete tecniche statistiche, anche se queste sorgenti contribuiscono in modo significativo all'inquinamento di fondo, almeno per gli inquinanti da combustione.

Il terzo argomento è maggiormente problematico, in particolare per inquinanti quali l'ozono, particolarmente sensibile nella stagione invernale alle elevate concentrazioni di idrocarburi presenti a Torino come conseguenza di elevate emissioni industriali e veicolari a bassa quota. Per ovviare a questa difficoltà si è stabilito di usare per questo inquinante come stazione di riferimento per tutti i siti collocati a quota uguale o maggiore di 600 m., la stazione di Pino Torinese, che per la sua specificità e quota non risente dei limiti anzidetti.

In sintesi, i coefficienti di correlazione tra i due anni medi, quello “torinese” (relativo

alle stazioni di Parco del Lingotto e di Pino Torinese) e quello “regionale”, ricavato comesopra indicato, sono risultati pari a:

0.90 per le polveri

0.87 per il biossido di zolfo

0.83 per il biossido di azoto,

0.91 per il monossido di carbonio

0,98 per l’ozono nelle stazioni di pianura

0,95 per l’ozono nelle stazioni di collina

Tali valori, tutti singolarmente elevati, indicano una forte omogeneità negli andamenti delle concentrazioni, il che implica analoga omogeneità sia nei meccanismi diffusivi, di trasporto e ossidativi che agiscono sugli inquinanti, sia sulle modalità emissive dei vari tipi di molecole.

Si osservano comunque singoli valori mensili in controtendenza nell’inviluppo “regionale” rispetto all’inviluppo “torinese” (il mese di luglio per il monossido di carbonio, maggio per il biossido di azoto, dicembre per l’ozono), questi sono riconducibili all’apporto anomalo di alcuni siti (Giaveno per il CO, Exilles per l’ozono) per i quali valgono le riserve già espresse.

## **2 RISULTATI**

### **2.1 INTRODUZIONE**

Nella tabella II sono presentate per i diversi siti considerati, le stime ottenute applicando la metodologia descritta, dei valori di qualità dell’aria, relativi ai diversi intervalli temporali previsti dalla normativa, per i diversi inquinanti

Per una migliore lettura delle tabella medesima va precisato che:

- nella tab. II a) sono evidenziate in giallo le concentrazioni stimate per un dato inquinante, che superano i valori limite attualmente in vigore;
- nella tab. II b) sono evidenziati in giallo le concentrazioni stimate per un dato inquinante che superano i valori previsti da Direttive Comunitarie di prossima adozione;
- con un asterisco sono indicati i siti nei quali sono state effettuate più campagne di misura
- in grassetto sono riportati i dati sperimentali e non stimati;

- i dati di Torino sono calcolati come medie e percentili sulla base di tutte le stazioni disponibili considerate come un “unicum”. Per quanto riguarda i massimi assoluti si sono adottati quelli riferiti alla stazione di maggiore impatto;
- i dati relativi ai siti di Cesana e Moncenisio, relativi ad una quota particolarmente elevata per la quale non è possibile applicare meccanismi diffusivi simili a quelli di pianura, sono stati calcolati ipotizzando che il mese misurato fosse comunque rappresentativo di una media annua.

Trattandosi di stime, e il concetto va sottolineato, ricavate su base regressiva a due step (il primo per ottenere la media annua o la media di luglio nel caso dell’ozono, partendo dal dato o dai dati mensili, il secondo per ottenere da questa gli altri valori su diversi intervalli temporali) le indicazioni che è possibile trarre vanno osservate con cautela, ma sono di grande interesse nella fase di definizione degli obiettivi di controllo e di miglioramento della qualità dell’aria.

Le regressioni tra le medie annue e i percentili (Tab. I e Fig. 9a), così come le regressioni tra medie mensili e i massimi di otto ore od orari di ozono (Tab. I e Fig. 9b) denotano coefficienti di correlazione estremamente elevati e sono quindi di buona affidabilità.

Il limite complessivo della procedura è insito nel fatto che il periodo di campionamento di un mese, quello più spesso utilizzato nelle campagne dei mezzi mobili, è soggetto ad una discreta variabilità (si vedano in proposito le Fig. 15-19) e si ripercuote inevitabilmente sulla stima della media annua o della media di luglio per l’ozono e quindi sulle valutazioni successive. Lo scarto medio tra il mese massimo o il mese minimo del quinquennio considerato e la media dei 5 anni è dell’ordine del 16% e 19% per l’ozono, del 25% e 19% per le polveri, del 28% e 25% per biossido di azoto, del 52% e 38 % per il biossido di zolfo, che peraltro risente di un trend discendente significativo nel periodo considerato; infine del 40% e 28% per il monossido di carbonio, quest’ultimo proprio per le sue caratteristiche emissive di inquinante primario e modesta rappresentatività spaziale, è l’inquinante più soggetto a fluttuazione significative (4).

Nella Tabella III sono raccolti i coefficienti di correlazione tra concentrazioni dei vari inquinanti misurati o stimati nei vari comuni ed altezza sul mare o popolazione del comune oggetto di indagine e degli andamenti degli inquinanti tra loro; il parametro utilizzato per la valutazione degli inquinanti è la media annua.

Le Figure da 23 a 28 contengono la georeferenziazione dei valori stimati per alcuni dei parametri contenuti nella tabella II, mentre le Figure da 29 a 31 mostrano la rappresentazione dell'andamento di alcuni dei valori stimati sul territorio regionale. Queste ultime sono da considerarsi soltanto qualitative, dal momento che si tratta di interpolazioni matematiche che non tengono conto ad esempio dell'orografia e della presenza di aree ad emissione pressoché nulla, quindi sono certamente sovradimensionate nelle aree montuose.

Per tutte le ragioni fin qui evidenziate, si ritiene che i valori **ottenuti con la metodologia descritta e qui presentati, rappresentino la stima delle massime concentrazioni di inquinanti che potrebbero verificarsi nel corso di un quinquennio in assenza di interventi correttivi.**

Sono di seguito riportate le valutazioni ed osservazioni che possono essere fatte in maniera specifica sui diversi inquinanti considerati.

## **2.2 BIOSSIDO DI ZOLFO**

Le stime, riepilogate nella Tabella II, evidenziano il rispetto dei limiti stabiliti dal DPR 24.5.88 n. 203, su tutto il territorio regionale e confermano pertanto che il trend discendente, rilevato a Torino nel trentennio 1970-1998, si è svolto anche nella regione. La Figura 24 contiene la georeferenziazione delle stime relative ai valori medi annui di Biossido di Zolfo.

Il confronto dei valori ottenuti con i nuovi valori limite indicati nella Direttiva 1999/30/CE del 22.3.99, non ancora recepita, che dovrebbero essere rispettati entro il 2005, evidenziano la possibilità di superamento, pur di lieve entità, del limite di 125 mg/m<sup>3</sup> (confrontabile con il 98° percentile) in due aree industriali (Pieve Vergonte e Cerano), mentre il nuovo valore di punta 350 mg/m<sup>3</sup> per 24 casi annui, sarebbe rispettato ovunque. Non sono possibili confronti con il limite medio annuo (20 mg/m<sup>3</sup>), riferito alla protezione della vegetazione, in quanto nessuno dei siti indagati corrisponde alle caratteristiche di distanza dalle sorgenti prevista per l'applicazione di questo tipo di limite.



L'area torinese nonostante le dimensioni, la densità industriale, di circolazione, e abitativa presenta valori di SO<sub>2</sub> molto contenuti, ed anche inferiori a molte altre zone del Piemonte. Probabilmente lo sforzo di razionalizzazione effettuato in quest'area da più tempo ha indotto comportamenti complessivi, in termine di consumo e di qualità di combustibili utilizzati, migliore di quella di altre aree meno soggette a vincoli, controlli, repressioni. Peraltro, l'analisi dei dati evidenzia una sostanziale ininfluenza del carico della popolazione sulle concentrazioni di biossido di zolfo, (coefficiente di correlazione non significativo).

Appare opportuno approfondire la verifica in quei siti in cui sono presenti elevati consumi di combustibili liquidi per scopi industriali sostanzialmente continui nel corso dell'anno, in quanto può essere problematico attribuire a tali siti il modello torinese, prevalentemente basato su consumi di combustibile per riscaldamento di ambienti a forte ciclicità.

### **2.3 POLVERI TOTALI e PM10**

I limiti stabiliti dal D.P.C.M. 28.3.83 per le polveri totali sono rispettati sia per la media annua che per il 95° percentile in tutti i siti esaminati ad esclusione di Chieri. Le stime dei valori di lungo periodo sono contenute nella tabella II. I valori ottenuti per i siti di Chieri e di Demonte (massimo dell'area pedemontana del cuneese) appaiono anomale, infatti nell'area in esame non sono presenti sorgenti macroscopiche di polveri. E' probabile che la presenza di concentrazioni elevate, misurate durante le campagne effettuate nei due siti citati sia da collegare, almeno in parte, alla collocazione del sito di misura, (in prossimità di un semaforo e su una strada in pendio il primo, in prossimità della strada statale il secondo), condizione questa che può concorrere a determinare emissioni sia dovute al risollevarimento del pulviscolo, sia alla fase di avviamento e transito di veicoli pesanti che rappresentano una componente fondamentale del traffico locale. Risulta evidente tuttavia come questa situazione limiti fortemente la rappresentatività della stima effettuata e richieda l'approfondimento della situazione.

Nella Figura 23 sono presentati i valori medi annui stimati per i diversi siti, mentre la Figura 29 mostra l'interpolazione dei Massimi valori di 24 ore per le Polveri Totali. Complessivamente, le stime indicano le Province di Torino e di Novara come quelle più interessate da concentrazioni mediamente elevate, se pur nel rispetto dei limiti di legge.

Per quanto riguarda le particelle PM10 (caratterizzate da diametri inferiori a 10  $\mu\text{m}$ ), il Decreto Ministeriale 25.11.94 ha stabilito un valore obiettivo, di 40  $\text{mg}/\text{m}^3$  che doveva, per quanto possibile, essere rispettato entro il 1.1.99. La Direttiva 1999/30/CE del 22.3.99, non ancora recepita, nella quale per altro non si fa più riferimento alle polveri totali, è stabilito un limite annuale per le “particelle PM10” di 40  $\text{mg}/\text{m}^3$ , che dovrebbe essere rispettato entro il 1.1.2005.

Non sono state effettuate stime generalizzate sulla situazione delle particelle PM10 in quanto ad oggi si dispone di un numero molto ridotto di dati sperimentali, ottenuti per altro con strumentazione eterogenea e sovente tecnicamente inadeguate. Le serie storiche spesso sono parziali e comunque inferiori numericamente ai livelli minimi di qualità previsti dalla normativa.

Da una prima analisi basata sul rapporto tra polveri totali e PM10, individuato sui pochi dati sperimentali di cui si dispone, si possono ipotizzare diffusi superamenti del valore obiettivo di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Qualitativamente si può osservare infatti che Torino, l'area metropolitana torinese e l'area meridionale della Provincia di Torino, appaiono come le zone più problematiche.

Peraltro le zone citate sono climaticamente caratterizzate dalla più elevata frequenza di calme, con condizioni sinottiche di alta pressione, inoltre una larga parte dell'area piana della regione è interessata da venti da NW e da SE, con prevalenza percentuale della prima direzione citata che dovrebbe determinare un trasporto del pennacchio della conurbazione torinese preferenzialmente verso l'area meridionale della Provincia di Torino (5).

Nel vercellese i valori medi sono più contenuti, anche se la combustione delle stoppie di riso determina localmente valori di punta orari assolutamente atipici come pattern sia a livello di inviluppo annuo (Fig. 21) sia a livello di distribuzione: si veda il valore dell'indice di dissimetria in tre stazioni su quattro, molto più marcato delle stazioni di Torino. (Fig. 22).

Valori medi contenuti sono attesi anche nell'astigiano, nell'alessandrino e nel cuneese. Le aree di pianura del novarese (Novara e Borgomanero) e del VCO appaiono potenzialmente più interessata a valori medio alti.

La situazione di incertezza descritta impone la necessità di incrementare i punti di misura delle polveri fini e di approfondire la conoscenza dei meccanismi di generazione e di correlazione fra polveri totali e polveri fini, al fine di permettere di valutare compiutamente la situazione.

## 2.4 BIOSSIDO DI AZOTO

Le stime effettuate, riepilogate nella Tabella II, indicano la possibilità di superamento del limite orario di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  calcolato come 98° percentile, stabilito dal D.P.R. 24.5.88 n.203, in cinque dei 69 siti esaminati, di cui due sono collocati nel VCO, due nella provincia di Novara ed uno in provincia di Torino. Le Figure 25 e 30 mostrano la georeferenziazione e l'interpolazione dei valori medi annui stimati.

I dati considerati per il VCO e la provincia di Novara, riguardano misure relative al 1995 che probabilmente sono superiori a quelli del 1998 di un 10-15%; i valori rilevati appaiono comunque tanto elevati, da ipotizzare che l'area in questione risenta pesantemente dell'influenza di macro sorgenti presenti nella zona e genericamente, in un ambito più allargato, dell'influenza delle emissioni provenienti dalla Lombardia, ovvero che i dati dell'intera rete siano stati affetti da un qualche errore sistematico, ipotesi peraltro indimostrabile a posteriori. Soltanto la disponibilità di una serie completa, almeno annuale, di dati nelle due provincie potrà chiarire con minore incertezza il fenomeno.

La Direttiva 1999/30/CE del 22.3.99, non ancora recepita, stabilisce per il Biossido di azoto il limite annuale di  $40 \text{ mg}/\text{m}^3$ , che dovrebbe essere rispettato anch'esso entro il 2010. Tale valore potrebbe essere superato in 35 dei 69 siti indagati (per 25 di questi i valori sono stati stimati con la procedura descritta, mentre per i restanti 10 sono disponibili valori sperimentali). Nel computo la città di Torino è considerata come unicum; si osserva che ognuna delle sei stazioni installate sul suo territorio, in due anni diversi hanno rilevato medie annuali superiori a  $40 \text{ mg}/\text{m}^3$ . I siti nei quali si stima che possano essere riscontrate medie annuali più elevate di quelle previste nella Direttiva CE riguardano tutte le Province, ad esclusione delle Province di Biella e di Vercelli, con densità di siti "anomali", assai diversa.

I valori utilizzati per le Province di Novara e del VCO, molto elevati, sono per i motivi già detti, da confermare.

La stessa Direttiva stabilisce altresì il limite orario di  $200 \text{ mg}/\text{m}^3$  da non superarsi più di 18 volte nell'anno (99,8° percentile), che dovrebbe essere rispettato entro il 2010; i dati disponibili non permettono di effettuare la stima di detto percentile, tuttavia, è molto verosimile che valori massimi orari dell'ordine di  $220 \text{ mg}/\text{m}^3$  o più comportino elevate

probabilità che questo limite venga superato. Tale situazione potrebbe presentarsi in 32 dei 69 siti indagati, appartenenti a tutte le province. Come per gli altri parametri il novarese ed il torinese appaiono come le aree più critiche.

E' interessante notare che le stazioni a quota maggiore di 500 m hanno valori significativamente diversi da quella di pianura (coefficienti di correlazione negativi pari a  $-0.44$  tra quota e concentrazioni) cosa che non si verifica in eguale misura per gli inquinanti primari (sono stati calcolate correlazioni più ridotte per il monossido di carbonio e biossido di zolfo).

Il coefficiente di correlazione fortemente negativo tra concentrazione e l'altezza sul mare del sito indica: che la produzione locale a quote elevate è nell'insieme modesta, che il trasporto dalle aree a maggior concentrazione avviene con ogni probabilità in un tempo sufficiente sia a diluire sia a fotolizzare il biossido, con il risultato di contenere le concentrazioni dello stesso, ma, per logico contrappasso non quelle di ozono, che proprio dalla fotolisi di quello trae origine.

## 2.5 MONOSSIDO DI CARBONIO

Per questo inquinante i limiti di riferimento sono stabiliti dal DPCM 28/3/83 in 10 mg/m<sup>3</sup>, come concentrazione media su otto ore e in 40 mg/m<sup>3</sup> come concentrazione media oraria. Le stime effettuate, presentate in Tabella II, indicano che il superamento del limite delle otto ore consecutive, potrebbe verificarsi in 24 dei 56 siti per i quali si dispone di dati misurati, mentre solamente in 4 vi è la possibilità di superare il limite orario. La figura 26 mostra la georeferenziazione dei valori massimi orari stimati.

La sorgente dominante, per solito quasi esclusiva, del monossido di carbonio è la circolazione. Il ruolo centrale dei trasporti quale fonte primaria del fenomeno è confermato dal fatto poi che il CO sia l'inquinante meglio correlato sia con le polveri che con il biossido di azoto.

L'omogeneità del parco veicolare e il rapporto veicoli/abitanti su tutta la regione, determina di fatto la possibilità di superamenti su tutto il territorio regionale. E' verosimile quindi che tale situazioni si verifichi anche nelle aree non ancora monitorate della Provincia di Vercelli e del VCO

I valori medi complessivi di Provincia, delle medie di otto ore dei diversi siti presentano una sostanziale omogeneità. La massima eccedenza sia del limite delle otto ore consecutive, sia del limite di punta risulta possibile nella Provincia di Novara. La Provincia di Torino con 11 siti, oltre al capoluogo, eccedenti i limiti, si conferma come l'area maggiormente interessata al fenomeno.

E' singolare notare che all'interno delle situazioni irregolari per il limite delle otto ore compaiono tutti i capoluoghi di provincia nei quali sono stati effettuati rilevamenti, mentre il valore orario di punta viene superato in modo del tutto episodico, solo a Torino e Novara. La correlazione positiva ( $R=0.39$ ) con la popolazione indica verosimilmente che l'incremento dimensionale delle aree interessate alla circolazione tende probabilmente a ridurre la velocità del traffico e quindi ad incrementare le emissioni.

E' necessario tuttavia ricordare che le caratteristiche emissive e diffusionali di questo inquinante fanno sì che pur essendo numerosi i siti nei quali si può riscontrare il superamento dei limiti, le dimensioni delle aree effettivamente soggette a questi superamenti ed i tempi di esposizione sono decisamente ristretti.

Stime che appaiono dubbie sono quelle di Cesana, Giaveno, Demonte in cui gli elevati valori stimati risultano scarsamente credibili. Questi sono probabilmente da collegare ad emissioni prevalenti nella stagione turistica estiva quindi con modalità emissive diverse da quelle del modello di base utilizzato per il calcolo delle stime che riflette al più una costanza delle emissioni e certo non un incremento nel periodo estivo. Resta il fatto che “hot spot”, anche se di dimensioni molto circoscritte, sono molto diffusi per taluni inquinanti primari.

È possibile/probabile che nel vercellese, dove non sono state effettuate stime, in quanto non si dispone di valori misurati, la combustione delle stoppie possa rappresentare una sorgente aggiuntiva non marginale, tuttavia la sporadicità del fenomeno e la sua collocazione usualmente remota rispetto ai centri abitati, rendono tale sorgente poco significativa.

A livello Comunitario è stata predisposta una proposta di Direttiva relativa al Monossido di Carbonio e al Benzene, nella quale per il CO viene stabilito lo stesso limite attualmente in vigore di 10 mg/m<sup>3</sup>, come concentrazione media di otto ore, che dovrebbe essere rispettato entro il 1.1.2005. Non è previsto un limite orario, tuttavia questo apparente allentamento non comporterà di fatto alcun miglioramento, dal momento che il superamento del limite orario comporta di norma anche il superamento del limite di otto ore, mentre non vale l'inverso.

## **2.6 OZONO**

La omogeneità di diffusione di un inquinante secondario quale l'ozono è dimostrata dal fatto che le stime, presentate nella Tabella II, indicano che il superamento del livello di attenzione, stabilito dal D.M. 25.11.94, in 180 µg/m<sup>3</sup> come valore medio orario, può verificarsi in 31 dei 54 siti esaminati, mentre il superamento del limite stabilito dal D.M. 16.5.1996, in 110 µg/m<sup>3</sup>, come concentrazione media di 8 ore, può avvenire in 42 dei sopraccitati siti. Le eccedenze rispetto ai sopraccitati limiti di legge sono decisamente elevate e, nel caso in specie, molti dei valori presentati sono frutto di misure e non di stime. A conferma dell'asserzione precedente si evidenzia come l'ozono è l'unico tra gli inquinanti esaminati che non evidenzia alcun coefficiente di correlazione tra popolazione e concentrazioni, mentre anche la correlazione tra altezza sul mare e concentrazione è molto modesta e probabilmente non significativa.

Le Figure 27 e 31 mostrano la georeferenziazione e l'interpolazione dei valori massimi orari stimati. La Figura 28 presenta la georeferenziazione dei massimi valori delle medie di 24 ore consecutive stimati. Da queste si può osservare come l'area maggiormente esposta parrebbe essere quella compresa tra il biellese ed il confine lombardo (Fig.31). Potenzialmente rilevante potrebbe risultare il triangolo Beinasco, Rivalta, Orbassano, per la presenza di rilevanti sorgenti industriali di solventi ed idrocarburi poste sopravvento. Anche in aree per cui non vi sono dati disponibili è possibile che i limiti siano comunque superati, soprattutto nella fascia prealpina del novarese e del VCO, sia per motivi di similitudine con i valori individuati in aree lombarde contigue e similari, sia alla luce della già evidenziata abbondanza del biossido di azoto, che è il naturale precursore dell'ozono.

L'ozono si conferma quindi come un fenomeno con dimensioni almeno di scala regionale o più probabilmente di bacino padano, sul quale interventi unicamente locali non possono che sortire effetti del tutto marginali, di fatto quasi ininfluenti.

A livello Comunitario è in fase di proposizione una Direttiva relativa all'Ozono, nella quale è previsto un **valore obiettivo**  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , (come massima media mobile delle otto ore nell'arco delle 24 ore, da non superarsi per più di 20 giorni per anno) che dovrebbe essere raggiunto entro il 1.1.2010.

## 2.7 BENZENE

Dati di benzene per periodi sufficientemente lunghi sono disponibili solo a Torino e ad Alessandria, in questo secondo sito ottenuti con campionatori passivi, non facilmente paragonabili alle misure dei primi. Per una valutazione analitica si rimanda al documento originale (6)

A Torino analisi del Benzene, inizialmente con prelievi discontinui di 24 ore e successivamente con strumenti in continuo, sono state effettuate dal 1995. I dati sono per lo più relativi alle stazioni di Via della Consolata e P.zza. Rivoli (Fig. 35). Poiché la correlazione che lega il Benzene al Monossido di carbonio è molto stretta dalle concentrazioni di questo si può ottenere in modo indiretto, ma ragionevolmente attendibile, la corrispondente concentrazione di Benzene.

Poiché in città erano attive 8 stazioni per la misura del Monossido di carbonio (sei pubbliche e due private), le concentrazioni si possono quindi stimare complessivamente in otto siti cittadini.



Il D.M. 25.11.94, ha stabilito i valori obiettivo di qualità dell'aria per il Benzene, ovvero  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da rispettare entro il 1.1.96, e quindi  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da rispettare entro il 1.1.99. Tali valori obiettivo si intendono come concentrazione media annua (mobile). Dall'esame delle figure e dei dati di cui complessivamente si dispone si possono effettuare le seguenti osservazioni:

- Gli andamenti praticamente sovrapponibili di Monossido di carbonio e benzene (Fig. 34), se pure con concentrazioni ovviamente molto diverse indicano, nella circolazione veicolare con traffico rallentato, l'origine comune dei due inquinanti. Valgono pertanto tutte le considerazioni già esposte per il Monossido di carbonio, alle quali si rimanda.
- La presenza di sorgenti fisse come i distributori di carburante, non sembra incidere in modo significativo sul fenomeno, infatti, dati relativi a Piazza Rivoli, dove sono presenti due distributori, indicano come la riduzione del benzene segue anche la domenica, quando i distributori sono inattivi, esattamente il comportamento del monossido di carbonio con una riduzione analoga e non più spiccata.
- L'obiettivo di  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ , come valore medio annuo, è rispettato nella Città di Torino dall'inizio del 1999, grazie ad una decisa riduzione verificatasi nella seconda parte dell'anno 1998 (Fig. 36). I valori medi degli anni precedenti si attestavano con qualche difficoltà intorno ai  $15 \text{ mg}/\text{m}^3$ . L'improvvisa contrazione delle concentrazioni nella seconda metà del 1998 è da mettere in relazione con l'obbligo, stabilito dalla legge 4.11.97 n. 413, di limitazione del quantitativo di benzene nelle benzine, entro l'1% a partire dal 1.7.98. In precedenza, tali benzine ancorché reclamizzate erano commercializzate probabilmente solo da talune compagnie petrolifere e limitatamente ad alcune zone del territorio. Una ulteriore conferma è data dal fatto che la riduzione del benzene non è stata accompagnata da un'analoga riduzione del Toluene, cosicché il rapporto Toluene/Benzene usualmente prossimo a 3,5, è cresciuto fino a 4,5.
- La Fig. 37 mostra la stima dei valori medi annui per le diverse stazioni dell'area torinese, ottenuta applicando il rapporto CO/Benzene individuato nella seconda parte del 1998, ed ipotizzando una situazione stabile del Monossido di carbonio, quale si

è verificata sostanzialmente nel triennio 1996-98. In questo scenario il valore obiettivo di  $10 \text{ mg/m}^3$  potrebbe ancora essere superato, se pure di poco, nelle aree peggiori (Piazze con incroci di assi pesanti), mentre nelle stazioni su via, anche ad alto traffico, o su corsi il valore obiettivo dovrebbe essere rispettato, sia pure con scarso margine. La Fig 38 mostra l'interpolazione dei dati stimati sull'area della conurbazione torinese.

- Le concentrazioni di altri idrocarburi aromatici, se pure non oggetto di normative specifiche, indicano un'analogia di comportamento col Benzene e concentrazioni che globalmente (per i soli idrocarburi Toluene e Xileni), giungono a valori di 4-6 volte superiori a quelli del Benzene.

E' ragionevole ipotizzare che il rapporto CO/Benzene osservato a Torino, in base al quale ad un valore medio annuo di CO di  $2.9 \text{ mg/m}^3$  corrisponde un valore medio annuo di benzene di  $10 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ , sia estrapolabile anche agli altri siti della regione fino al secondo semestre del '98, dopo tale data si è verificata una diminuzione della concentrazione di Benzene del 27% implicante una variazione del suddetto rapporto.

Tuttavia è necessario ricordare i dubbi già espressi in relazione alle stime di CO per alcuni siti del Piemonte, che si ripercuotono direttamente sulle stime dei valori di Benzene; ciò nonostante, le indicazioni ottenute sono sicuramente interessanti, anche al fine di individuare i siti sui quali risulta prioritario approfondire la situazione.

I valori più elevati si evidenziano per la Città di Novara e di Alessandria e meno vistosi in alcuni siti della Provincia di Torino come Villastellone, Carignano.

Come già detto, a livello Comunitario è stata predisposta una proposta di Direttiva relativa al Monossido di Carbonio e al Benzene, nella quale per il Benzene viene stabilito un limite di  $5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  come concentrazione media annua, che dovrebbe essere rispettato entro il 1.1.2010.

La tendenza alla riduzione delle concentrazioni di Benzene atmosferico dovrebbe proseguire come logica conseguenza della riduzione dei valori di Benzene nella benzina e del miglioramento delle emissioni del parco autoveicolare, in caso contrario, quasi tutta la città ed una buona parte della prima cintura si troverebbero invece nuovamente in situazione irregolare.

## 2.8 CONCLUSIONI

Il problema dell'inquinamento atmosferico appare pressoché risolto sul fronte del Biossido di zolfo e del Piombo.

Altrettanto risolto appare il problema delle polveri totali. Tuttavia tale inquinante ha perso di significatività ed i nuovi orientamenti normativi tendono a stabilire limiti non più per il particolato totale ma per quello a bassa granulometria, PM10, PM2,5. Pur non potendo realizzare stime estensive in merito ai valori di PM10, si possono ipotizzare diffusi superamenti del valore obiettivo di 40 mg/m<sup>3</sup>. Qualitativamente si osserva che Torino, l'area metropolitana torinese e l'area meridionale della Provincia di Torino, appaiono come le zone più problematiche. Sarà necessario incrementare i punti di misura delle polveri fini e approfondire la conoscenza dei meccanismi di generazione e di correlazione fra polveri totali e polveri fini, al fine di permettere di valutare compiutamente la situazione, ed individuare gli interventi che permettano di garantire, entro il 1.1.2005 come previsto dalla Direttiva 1999/30/CE del 22.3.99, il rispetto continuativo del limite annuale di 40 mg/m<sup>3</sup>.

Altrettanto problematica appare per il futuro la situazione del Biossido di azoto, infatti, anche se le concentrazioni stimate indicano un sostanziale rispetto del limite attualmente in vigore, i valori riscontrati sono mediamente elevati e tali da ipotizzare numerosi superamenti dei nuovi e più severi limiti stabiliti dalla Direttiva 1999/30/CE del 22.3.99. Tale possibilità di superamento riguarda tutte le Province, ad esclusione delle Province di Biella e di Vercelli, con densità di siti "anomali", assai diversa. Anche in questo caso è necessario verificare con misure significative la situazione in atto, in modo tale da poter individuare gli interventi che permettano di rispettare entro il 2010 i nuovi limiti comunitari.

Il monossido di carbonio evidenzia ancora anomalie diffuse, anche se le caratteristiche emissive di questo inquinante rendono numerose spazialmente, ma poco estese le aree critiche ed i tempi di esposizione. I valori medi complessivi di Provincia, , presentano una sostanziale omogeneità. All'interno delle situazioni irregolari per il limite delle otto ore i valori più elevati riguardano i capoluoghi di Provincia ed i centri più popolosi. Il valore orario di punta viene superato in modo del tutto episodico, solo a Torino e Novara.

L'ozono si conferma un inquinante ampiamente diffuso con sforamenti sistematici su tutta la regione del limite delle otto ore e comunque assai frequenti anche del limite orario di attenzione; mentre la probabilità del raggiungimento del livello di allarme appare, al momento, modesta; il limite di allerta (240 mcg/mc media di 8 ore) è stato raggiunto una sola volta nel corso del 1998 ad Orbassano.

Il problema del Benzene, fortemente ridimensionato a partire dal secondo semestre del 1998, merita di essere comunque attentamente seguito soprattutto nelle città di dimensioni maggiori.

Volendo tentare una prima stima del numero di individui esposti a livelli più elevati rispetto ai valori limite ed ai valori obiettivo stabiliti dalle norme in vigore per i vari inquinanti, si può valutare che questi siano dell'ordine

Per il PM10, rispetto al obiettivo di qualità dell'aria di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annua, circa due milioni di persone che risiedono nell'area metropolitana torinese e nell'area meridionale della Provincia di Torino.

Per il monossido di carbonio e per il benzene di qualche decina di migliaia di unità presenti in larga prevalenza nella conurbazione torinese e in aree circoscritte di altri siti. Per l'ozono, rispetto al limite di 110  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , come concentrazione media di 8 ore, probabilmente quasi 4 milioni o più di soggetti distribuiti in tutta la regione.

Se si tiene conto che in base alla Direttiva 1999/30/CE del 22.3.99 per il biossido di azoto, dovrebbe essere rispettato entro il 2010 il nuovo limite annuale di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , la popolazione esposta è valutabile in circa due milioni di individui, residenti nella conurbazione torinese e in larga parte del novarese.

E' possibile/probabile che il modello emissivo-climatologico studiato a Torino possa determinare delle sovrastime in aree periferiche della regione caratterizzate da maggior velocità media del vento e minor incidenza di calme (Fig. 32) (le provincie di Novara ed Alessandria), in aree turistiche caratterizzate da emissioni estive da traffico prevalenti su quelle invernali, in aree di alta quota più facilmente interessate da intrusioni di ozono stratosferico.

## 4 BIBLIOGRAFIA

1. Stato dell'Ambiente ARPA TORINO 1998
2. Dip. di Grugliasco comunicazione privata
3. Aggiornamento qualità dell'aria in Torino ARPA Dip di Torino 1999
4. International journal environment and pollution vol. 11 nr. 2 pag. 147.
5. REGIONE PIEMONTE, Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione, Settore  
Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio: Studio statistico climatologico del vento  
in Piemonte
6. Ricerca degli idrocarburi nel concentrico di Alessandria ARPA Dip. di Alessandria

## 5 ALLEGATI

### TABELLE:

Tabella I: Calcoli delle regressioni per i vari parametri

Tabella IIa: Stime e valori sperimentali dei vari siti, confronto con i valori limite e valori obiettivo in vigore.

Tabella IIb: Stime e valori sperimentali dei vari siti, confronto con i valori limite e valori obiettivo previsti a livello Comunitario.

Tabella III: Coefficienti di correlazione

### FIGURE:

1. Andamento Poliennale del Monossido di Carbonio nelle stazioni di Torino.
2. Andamento Poliennale del  nelle stazioni di Torino.
3. Andamento Poliennale delle Polveri Totali nelle stazioni di Torino.
  
4. Anno medio del Biossido di Zolfo per le stazioni della rete di Torino.
5. Anno medio delle Polveri Totali per le stazioni della rete di Torino.
6. Anno medio del Monossido di Carbonio per le stazioni della rete di Torino.
7. Anno medio del Biossido di Azoto per le stazioni della rete di Torino.
8. Anno medio dell'Ozono per le stazioni di Lingotto e di Pino Torinese della rete di Torino
  
- 9a Regressione tra le medie annue e il 98° percentile per il Biossido di Azoto.
- 9b Regressione tra le medie mensili e il massimo di otto ore consecutive per l'Ozono
  
10. Confronto dell'anno medio per il parametro Biossido di Zolfo tra tutti i siti esaminati e la stazione Lingotto (Torino)
11. Confronto dell'anno medio per il parametro Polveri Totali tra tutti i siti esaminati e la stazione Lingotto (Torino)
12. Confronto dell'anno medio per il parametro Monossido di Carbonio tra tutti i siti esaminati e la stazione Lingotto (Torino)
13. Confronto dell'anno medio per il parametro Biossido di Azoto tra tutti i siti esaminati e la stazione Lingotto (Torino)

14. Confronto dell'anno medio per il parametro Ozono tra tutti i siti esaminati e le stazioni di Lingotto (Torino) e di Pino Torinese (Torino).
15. Inviluppo dell'anno medio (minimo, media, massimo) della stazione Lingotto (Torno) per il parametro Biossido di Zolfo.
16. Inviluppo dell'anno medio (minimo, media, massimo) della stazione Lingotto (Torino) per il parametro Polveri Totali.
17. Inviluppo dell'anno medio (minimo, media, massimo) della stazione Lingotto (Torino) per il parametro Biossido di Azoto.
18. Inviluppo dell'anno medio (minimo, media, massimo) della stazione Lingotto (Torino) per il parametro Monossido di Carbonio.
19. Inviluppo dell'anno medio (minimo, media, massimo) della stazione Lingotto (Torino) per il parametro Ozono
- 19b .Inviluppo dell'anno medio (minimo, media, massimo) della stazione Pino Torinese (Torino) per il parametro Ozono
20. Georeferenziazione di tutti i siti monitorati.
  
21. Inviluppo annuo medio per il parametro Polveri Totali nella Provincia di Vercelli.
22. Indici di disimmetria del parametro Polveri Totali nel vercellese e nel torinese.
  
23. Georeferenziazione delle stime dei valori medi annui per il parametro Polveri Totali.
24. Georeferenziazione delle stime dei valori medi annui per il parametro Biossido di Zolfo.
25. Georeferenziazione delle stime dei valori medi annui per il parametro Biossido di Azoto.
26. Georeferenziazione delle stime dei valori massimi orari per il parametro Monossido di Carbonio.
27. Georeferenziazione delle stime dei valori massimi orari per il parametro Ozono.
28. Georeferenziazione delle stime dei valori massimi delle medie di otto ore per il parametro Ozono.
  
29. Interpolazione dei valori massimi delle medie di 24 ore stimati per il parametro Polveri Totali.
30. Interpolazione dei valori medi annui stimati per il parametro Biossido di Azoto.

31. Interpolazione dei valori massimi orari stimati per il parametro Ozono.
32. Frequenza delle calme di vento con tempo di tipo 130 sul territorio della Regione Piemonte.
33. Bacini aereologici sul territorio della Regione Piemonte.
34. Andamento settimanale dei massimi valori orari per i parametri Benzene e Monossido di Carbonio
35. Andamento delle medie mensili per gli anni 1996-98 misurate a Torino (Consolata) per il parametro Benzene
36. Media mobile dei valori giornalieri misurati a Torino (Consolata) per il parametro Benzene.
37. Stima dei valori medi annui di benzene per il 1999 per vari siti torinesi.
38. Interpolazione della stima dei valori medi annui di benzene sulla conurbazione torinese (base dati 1997/98).



## Tabella I

### Coefficienti di regressione utilizzati per la stima dei dati statistici dei vari inquinanti

POLVERI [24h]				BOSSIDO DI AZOTO [NO <sub>2</sub> ]				BOSSIDO DI ZOLFO [SO <sub>2</sub> ]				MONOSSIDO DI CARBONIO [CO]			
Media 95%tile		Media absmax		Media 98%tile		Media absmax		Media 98%tile		Media absmax		Media absmax		Media 8h pegg.	
Y	R	Y	R	Y	R	Y	R	Y	R	Y	R	Y	R	Y	R
2,0	0,82	2,8	0,76	2,7	0,97	5,1	0,77	3,0	0,84	7,2	0,79	11,0	0,91	6,1	0,88
Staz. paragone: GRASSI				Staz. paragone: LINGOTTO				Staz. paragone: LINGOTTO				Staz. paragone: LINGOTTO			

OZONO [O <sub>3</sub> ]				
Staz. di paragone	Media 8h pegg.		Media absmax	
	Y	R	Y	R
Lingotto	$2x + 36.9$	0,97	$1.9x + 56.56$	0,94
Pino T.se	$1.3x + 37$	0,95	$1.4x + 46.83$	0,94

**Stime e valori sperimentali per i vari siti  
Confronto con i limiti e obiettivi di legge in vigore**

N.	Località	Pr.	Pop. 12/97	Alt. S.l.m.	Data camp.	ISTAT	POLVERI			NO2			SO2			CO			O3			BENZENE Med. Ann.		
							Med. Ann.	perc. 95°	Max	Med. Ann.	perc. 98°	Max ora	Med. Ann.	perc. 98°	Max ora	Med. Ann.	Max. 8h	Max	Med. Ann.	Max. 8h	Max			
<b>Provincia di ALESSANDRIA</b>																								
1	ACQUI TERME	AI	20167	262	1997	6001	47	97	136	40	101	240	9	20	22	0,9	5,5	12,0	67	**	192	3,4		
2	ALESSANDRIA	AI	90852	92	1996	6003	65	126	191	73	194	336	16	43	49	3,7	20,5	40,6	34	**	153	8,9		
3	CASALE MONFERRATO	AI	37493	115	1997	6039	44	92	133	43	142	160	7	28	57	1,6	9,7	4,0	103	***	187	4,8		
4	OVADA	AI	12088	186	1996	6121	49	102	166	55	171	231	8	29	67	2,1	12,8	23,0	62	***	121	5,8		
5	TORTONA	AI	26724	117	1997	6174	49	94	144	47	119	196	9	29	54	0,9	5,5	6,0	34	***	175	3,4		
6	VALENZA	AI	20765	125	1996	6177	50	105	166	55	176	407	17	37	44	2,2	13,4	25,0	74	***	312	6,0		
<b>Media prov. ALESSANDRIA</b>							<b>51</b>			<b>52</b>			<b>11</b>			<b>1,9</b>			<b>62</b>				<b>5</b>	
<b>Provincia di ASTI</b>																								
7	ASTI	At	73281	125	1996	5005	58	109	180	44	117	224	14	37	101	1,9	11,6	21,0				5,4		
<b>Media prov. ASTI</b>							<b>58</b>			<b>44</b>			<b>14</b>			<b>1,9</b>								<b>5</b>
<b>Provincia di BIELLA</b>																								
8	BIELLA	Bi	47713	424	mar-99	2012				30	78	150				0,8	5,1	9,2	84	198	221	3,3		
9	COSSATO	Bi	15228	252	mar-99	2046				35	94	179				1,1	7,0	12,6	74	336	349	3,9		
10	TRIVERO	Bi	7128	600	mar-99	2149				25	66	126				1,0	6,3	11,5	63	157	177	3,7		
11	VERRONE	Bi	1147	250	mar-99	2159				24	64	122							70	321	334			
<b>Media prov. BIELLA</b>										<b>28</b>						<b>1,0</b>			<b>72</b>				<b>4</b>	
<b>Provincia di CUNEO</b>																								
12	ALBA	Cn	29876	172	set-98	4003	59	123	174	21	55	105	5	17	39	0,7	4,1	7,3	49	238	253	3,0		
13	BARGE	Cn	7070	355	ago-97	4012	68	141	199	21	56	108				2,5	15,3	27,6	50	241	257	6,6		
14	BEINETTE	Cn	2647	564	nov-98	4016	53	110	155	23	62	118	11	34	81	1,1	6,4	11,5	36	106	122	3,7		
15	* BORGO SAN DALMAZZO	Cn	11136	631	6/96-4/98	4025				52	138	264	33	101	240	3	18	33	38	109	125	7,6		
16	* BRA	Cn	27169	290	5/96-1/98	4029				65	173	331	21	63	151	2,9	17,7	31,9	15	98	116	7,4		
17	* CAMERANA	Cn	758	600	6/96/98	4035							12	36	86	1,1	6,5	11,8	54	141	159	3,8		
18	* CUNEO	Cn	54743	534	96-97-98	4078	100	208	293	50	112	223	16	51	119	1,9	10,5	16,9	41	116	132	5,4		
19	DEMONTE	Cn	2132	780	lug-96	4079	143	298	421	19	50	95	25	75	178	3,7	22,2	40,1	45	123	140	8,8		
20	* FOSSANO	Cn	23553	360	3/97	4089	65	136	191	50	133	254	21	64	154	1,1	6,9	12,4	54	255	271	3,9		
21	* PIANFEI	Cn	1798	530	4/96-4-5/98	4165				14	37	72	17	51	122	1,0	6,1	9,7	72	175	196	3,6		
22	* RACCONIGI	Cn	9926	253	11-12/97	4179				47	124	238	11	34	81	1,7	10,3	18,5	14	92	111	5,0		
23	ROBILANTE	Cn	2279	650	1998	4185	41	80	183															
24	CHERASCO	Cn	6875	300	ott-98	4067	29	61	86	18	47	89	7	21	50	0,6	3,9	7,0	47	239	254	2,9		
25	ROSSANA	Cn	972	500	feb-98	4197	30	63	89	18	47	90	2	6	14	0,3	2,0	3,6	57	146	165	2,3		
26	SANT'ALBANO STURA	Cn	2091	360	nov-98	4211	48	99	139	26	68	131	4	13	31	1,1	6,7	12,1	60	281	296	3,8		
27	SAN MICHELE MONDOVI'	Cn	2117	550	ott-98	4210	55	115	162	14	36	69	10	31	74	0,9	5,2	9,3	33	100	115	3,3		
28	* SALICETO	Cn	1539	600	6,7/96-6/98	4201				11	30	58	37	112	267	1,1	6,9	11,8	57	145	164	3,9		
29	SALUZZO	Cn	15680	395	set-ott 97	4203	60	124	175	35	92	176	9	28	67	1,6	9,9	17,9	66	309	323	4,9		
30	SAVIGLIANO	Cn	19505	321	dic-98	4215	77	159	225	54	143	273	11	33	78	2,4	14,8	26,7	60	260	275	6,4		
31	SOMMARIVA DEL BOSCO	Cn	5733	270	ott-nov 97	4222	33	69	97	47	125	240	11	32	76	0,7	4,3	7,8	15	97	116	3,1		
<b>Media prov. CUNEO</b>							<b>62</b>			<b>33</b>			<b>15</b>			<b>1,5</b>			<b>45</b>				<b>5</b>	

**Stime e valori sperimentali per i vari siti  
Confronto con i limiti e obiettivi di legge in vigore**

N.	Località	Pr.	Pop. 12/97	AR. S.l.m.	Data camp.	ISTAT	POLVERI			NO2			SO2			CO			O3			BENZENE
							Med. Ann.	perc. 95°	Max	Med. Ann.	perc. 98°	Max ora	Med. Ann.	perc. 98°	Max ora	Med. Ann.	Max. 8h	Max	Med. Ann.	Max. 8h	Max	Med. Ann.
<b>Provincia di NOVARA</b>																						
32	BORGOMANERO	No	19581	306	1995	3024	99	206	290	100	265	506	13	40	94							
33	CERANO	No	6810	160	1995	3049	59	123	395	48	127	243	31	94	224							
34	NOVARA	No	102404	160	1996	3106	106	220	311	122	324	620	10	30	72	4,6	44,0	50,0			10,6	
<b>Media prov. NOVARA</b>							<b>88</b>			<b>90</b>			<b>18</b>			<b>4,6</b>						<b>11</b>
<b>Provincia di TORINO</b>																						
35	ALPIGNANO	To	17438	314	dic-98	1008				62	166	316							92	212	228	
36	* BEINASCO	To	18486	273	10/96-98	1024	92	192	271	39	119	225	10	23	75				46	231	247	
37	* BORGARO TORINESE	To	11832	258	9/96-98	1028				26	79	144	39	94	210				53	254	269	
38	* BORGONE SUSA	To	2309	400	3-8-9/97	1032	75	155	219	42	112	213	6	17	41	2,3	14,2	25,6	38	192	209	6,2
39	CALLUSO	To	7302	303	1998	1047										0,7	4,1	12,0			3,0	
40	* CARNIGNANO	To	8560	236	4-6/98-10/98	1058	116	241	340	37	97	185	11	34	80	2,9	17,6	31,7	27	150	168	7,3
41	* CARMAGNOLA	To	24773	240	1-4/96-2/98	1059	107	223	314	49	130	249	7	22	53	1,7	10,1	18,2	34	175	192	4,9
42	CASELLE TORINESE	To	14965	277	dic-97	1063	64	134	189	40	105	201	8	25	60	2,8	16,9	30,5	40	185	202	7,1
43	* CESANA TORINESE	To	988	1800	6-7/96	1074	38	80	113	18	48	92	1	4	9	1,2	13,6	7,5	54	141	159	4,1
44	* CHIERI	To	32534	315	1-2/98-98	1078	159	331	466	54	142	272	9	28	68	1,9	11,5	19,4	52	245	260	5,4
45	CHIVASSO	To	24264	183	1998	1082							43	127	411	1,2	7,0	22,6			3,9	
46	CIRIÈ	To	18353	344	1-12/98	1086				63	166	318	10	31	73							
47	COLLEGNO	To	47608	240	gen-97	1090	90	187	263	35	175	335	8	25	60	1,8	11,1	20,0	29	152	169	5,2
48	* EXILLES	To	285	1038	7-8/98	1100	46	96	136	35	93	178	4	13	30	1,0	5,9	10,7	88	205	228	3,6
49	* GIAVENO	To	14405	506	2-7,8/97	1115	75	156	219	48	129	246	8	24	57	3,1	19,1	34,4	44	121	137	7,8
50	GRUGLIASCO	To	40461	293	1998	1120				54	158	425	12	30	175							
51	IVREA	To	24779	267	1998	1125				58	154	295	9	27	66	1,9	11,7	18,0			5,4	
52	MANDRIA (DRUENTO)	To	8021	285	9-10-12/98	1099				19	51	97	8	24	60	0,4	4,4	2,4	59	278	293	2,5
53	MONCENISIO	To	45	2000	ago-96	1157	25	51	72	6	17	32	0,4	1	3	0,6	6,8	3,8	67	165	185	2,9
54	* NICHELINO	To	45609	240	11/96-98	1164				54	157	408				1,6	9,9	26,9	32	165	182	4,9
55	NOVALESA	To	553	820	giu - lug 97	1169	48	99	139	12	32	62	1	3	7	1,5	8,9	16,0	51	136	154	4,5
56	ORBASSANO	To	21666	273	1998	1171				41	120	197							64	246	305	
57	PINEROLO	To	34412	360	1998	1191										0,9	5,3	8,1			3,4	
58	* QUINCINETTO	To	1103	267	2-5/96	1210				30	81	154	6	18	43	1,3	7,8	14,1	63	291	306	4,2
59	RIVOLI	To	52288	210	1998	1219										1,1	6,7	12,6			3,9	
60	* RONDISSONE	To	1732	211	4-9/97	1225	70	146	206	26	68	129	7	22	51	1,2	7,5	13,5	37	188	204	4,1
61	SAN FRANCESCO AL CAMPO	To	4155	300	nov-97	1240	60	125	177	35	92	176	5	14	33	1,2	7,6	13,6	47	227	243	4,1
62	SETTIMO TORINESE	To	47617	200	1998	1265				66	176	364				2,3	13,7	21,6			6,1	
63	* SUSA	To	6610	500	8/98-98	1270	62	129	181	40	107	204	4	13	31	0,7	4,4	6,0	55	141	160	3,1
64	* TORINO	To	914818	200	1998	1272	115	226	413	71	159	360	16	60	231	4,0	23,0	44,0	46	205	249	9,5
65	* VENARIA	To	35576	258	5,11/98-98	1292	73	152	215	43	114	218	10	31	74	1,0	6,4	9,6	30	160	178	3,7
66	* VILLASTELLONE	To	4712	240	11,12/96-5/97	1308	99	207	291	84	222	425	13	40	95	3,0	18,1	32,6	26	143	160	7,5
67	VINOVO	To	13728	232	7-12/98	1309				54	143	274							45	224	240	
<b>Media prov. TORINO</b>							<b>79</b>			<b>43</b>			<b>10</b>			<b>2</b>				<b>49</b>		<b>5</b>

**Stime e valori sperimentali per i vari siti  
Confronto con i limiti e obiettivi di legge in vigore**

N.	Località	Pr.	Pop. 12/97	Alt. S.l.m.	Data camp.	ISTAT	POLVERI			HO2			SO2			CO			O3			BENZENE	
							Med. Ann.	perc. 95°	Max	Med. Ann.	perc. 98°	Max ora	Med. Ann.	perc. 98°	Max ora	Med. Ann.	Max. 8h	Max	Med. Ann.	Max. 8h	Max	Med. Ann.	
<b>Provincia di VERBANIA</b>																							
68	DOMODOSSOLA	Vb	18710	271	1996	3061	71	148	260	68	179	343	14	43	101								
69	GRAVELLONA TOCE	Vb	7798	201	1995	3078	90	187	264	144	382	731	19	58	138								
70	PIEVE VERGONTE	Vb	2747	250	1995	3118	36	75	105	40	106	202	45	137	326								
71	VERBANIA	Vb	30188	201	1995	3156	69	144	202	94	248	475	19	58	123								
<b>Media prov. VERBANIA</b>							<b>67</b>			<b>86</b>			<b>24</b>										
<b>Provincia di VERCELLI</b>																							
72	CRESCENTINO	Vc	7588		1997	2049	51	106	178	24	74	158	6	14	182								
73	LIVORNO FERRARIS	Vc	4471	185	1997	2071	42	99	109	30	122	524	4	14	127								
74	SANTHIA'	Vc	9314	183	1997	2133	29	59	81	33	78	128	4	13	103								
75	TRINO	Vc	7967	130	1997	2148	48	103	183	23	80	134	4	12	244								
<b>Media prov. VERCELLI</b>							<b>42</b>			<b>28</b>			<b>5</b>										
<b>Numero totale di stazioni :</b>							<b>50</b>			<b>69</b>			<b>61</b>			<b>56</b>			<b>54</b>			<b>56</b>	
<b>Numero di stazioni che superano il limite di legge :</b>							1	1	0	0	5	0	0	0	0	4	0	42	31	1	0	42	1
<b>Percentuale di stazioni che superano il limite di legge:</b>							2,0	2,0	0	0	7,2	0	0,0	0	0	0	42,857	7,1	0	77,8	57,407	1,8	1,8

max	159	331	466	144	382	731	45	137	411	5	44	50	103	336	349	11
min	25	51	72	6	17	32	0	1	3	0	2	2	14	92	111	2
	67			43			13			2			50		5	

Per le stazioni di MONCENISIO e CESANA la media mensile è stata usata come media annua

**Stime e valori sperimentali per i vari siti  
Confronto con i limiti previsti a livello comunitario**

N.	Località	Pr.	Pop. 12/97	Alt. S.l.m.	Data camp.	ISTAT	POLVERI			NO2			SO2			CO			O3			BENZENE	
							Med. Ann.	perc. 95°	Max	Med. Ann.	perc. 98°	Max ora	Med. Ann.	perc. 98°	Max ora	Med. Ann.	Max. 8h	Max	Med. Ann.	Max. 8h	Max	Med. Ann.	
<b>Provincia di ALESSANDRIA</b>																							
1	ACQUI TERME	AI	20167	262	1997	6001	47	97	136	40	101	240	9	20	22	0,9	5,5	12,0	67	**	192	3,4	
2	ALESSANDRIA	AI	90852	92	1996	6003	65	126	191	73	194	336	16	43	49	3,7	20,5	40,6	34	**	163	8,9	
3	CASALE MONFERRATO	AI	37493	115	1997	6039	44	92	133	43	142	160	7	28	57	1,6	9,7	4,0	103	***	187	4,8	
4	OVADA	AI	12088	186	1996	6121	49	102	166	55	171	231	8	29	67	2,1	12,8	23,0	62	***	121	5,8	
5	TORTONA	AI	26724	117	1997	6174	49	94	144	47	119	196	9	29	54	0,9	5,5	6,0	34	***	175	3,4	
6	VALENZA	AI	20765	125	1996	6177	50	105	166	55	176	407	17	37	44	2,2	13,4	25,0	74	***	312	6,0	
<b>Media prov. ALESSANDRIA</b>							51			52			11			1,9			62			5	
<b>Provincia di ASTI</b>																							
7	ASTI	At	73281	125	1996	5005	58	109	180	44	117	224	14	37	101	1,9	11,6	21,0				5,4	
<b>Media prov. ASTI</b>							58			44			14			1,9							5
<b>Provincia di BIELLA</b>																							
8	BIELLA	Bi	47713	424	mar-99	2012				30	78	150				0,8	5,1	9,2	84	198	221	3,3	
9	COSSATO	Bi	15228	252	mar-99	2046				35	94	179				1,1	7,0	12,6	74	336	349	3,9	
10	TRIVERO	Bi	7128	600	mar-99	2149				25	66	126				1,0	6,3	11,5	63	157	177	3,7	
11	VERRONE	Bi	1147	250	mar-99	2159				24	64	122							70	321	334		
<b>Media prov. BIELLA</b>										28						1,0			72			4	
<b>Provincia di CUNEO</b>																							
12	ALBA	Cn	29876	172	set-98	4003	59	123	174	21	55	105	5	17	39	0,7	4,1	7,3	49	238	253	3,0	
13	BARGE	Cn	7070	355	ago-97	4012	68	141	199	21	56	108				2,5	15,3	27,6	50	241	257	6,6	
14	BEINETTE	Cn	2647	564	nov-98	4016	53	110	155	23	62	118	11	34	81	1,1	6,4	11,5	36	106	122	3,7	
15	* BORGO SAN DALMAZZO	Cn	11136	631	6/96-4/98	4025				52	138	264	33	101	240	3	18	33	38	109	125	7,6	
16	* BRA	Cn	27169	290	5/96-1/98	4029				65	173	331	21	63	151	2,9	17,7	31,9	15	98	116	7,4	
17	* CAMERANA	Cn	758	600	6/96/98	4035							12	36	86	1,1	6,5	11,8	54	141	159	3,8	
18	* CUNEO	Cn	54743	534	96-97-98	4078	100	208	293	50	112	223	16	51	119	1,9	10,5	16,9	41	116	132	5,4	
19	DEMONTE	Cn	2132	780	lug-96	4079	143	298	421	19	50	95	25	75	178	3,7	22,2	40,1	45	123	140	8,8	
20	* FOSSANO	Cn	23553	360	3/97	4089	65	136	191	50	133	254	21	64	154	1,1	6,9	12,4	54	255	271	3,9	
21	* PIANFEI	Cn	1798	530	4/96-4-5/98	4165				14	37	72	17	51	122	1,0	6,1	9,7	72	175	196	3,6	
22	* RACCONIGI	Cn	9926	253	11-12/97	4179				47	124	238	11	34	81	1,7	10,3	18,5	14	92	111	5,0	
23	ROBILANTE	Cn	2279	650	1998	4185	41	80	183														
24	CHERASCO	Cn	6875	300	ott-98	4067	29	61	86	18	47	89	7	21	50	0,6	3,9	7,0	47	239	254	2,9	
25	ROSSANA	Cn	972	500	feb-98	4197	30	63	89	18	47	90	2	6	14	0,3	2,0	3,6	57	146	165	2,3	
26	SANT'ALBANO STURA	Cn	2091	360	nov-98	4211	48	99	139	26	68	131	4	13	31	1,1	6,7	12,1	60	281	296	3,8	
27	SAN MICHELE MONDOVI'	Cn	2117	550	ott-98	4210	55	115	162	14	36	69	10	31	74	0,9	5,2	9,3	33	100	115	3,3	
28	* SALICETO	Cn	1539	600	6,7/96-6/98	4201				11	30	58	37	112	267	1,1	6,9	11,8	57	145	164	3,9	
29	SALUZZO	Cn	15680	395	set-ott 97	4203	60	124	175	35	92	176	9	28	67	1,6	9,9	17,9	66	309	323	4,9	
30	SAVIGLIANO	Cn	19505	321	dic-98	4215	77	159	225	54	143	273	11	33	78	2,4	14,8	26,7	60	260	275	6,4	
31	SOMMARIVA DEL BOSCO	Cn	5733	270	ott-nov 97	4222	33	69	97	47	125	240	11	32	76	0,7	4,3	7,8	15	97	116	3,1	
<b>Media prov. CUNEO</b>							62			33			15			1,5			45			5	

### Stime e valori sperimentali per i vari siti Confronto con i limiti previsti a livello comunitario

N.	Località	Pr.	Pop. 12/97	Alt. S.l.m.	Data camp.	ISTAT	POLVERI			NO2			SO2			CO			O3			BENZENE
							Med. Ann.	perc. 95°	Max	Med. Ann.	perc. 98°	Max ora	Med. Ann.	perc. 98°	Max ora	Med. Ann.	Max. 8h	Max	Med. Ann.	Max. 8h	Max	Med. Ann.
<b>Provincia di NOVARA</b>																						
32	BORGOMANERO	No	19581	306	1995	3024	99	206	290	100	265	506	13	40	94							
33	CERANO	No	6810	160	1995	3049	59	123	395	48	127	243	31	94	224							
34	NOVARA	No	102404	160	1996	3106	106	220	311	122	324	620	10	30	72	4,6	44,0	50,0			10,6	
<b>Media prov. NOVARA</b>							<b>88</b>			<b>90</b>			<b>18</b>			<b>4,6</b>						<b>11</b>
<b>Provincia di TORINO</b>																						
35	ALPIGNANO	To	17438	314	dic-98	1008				62	166	316							92	212	228	
36	* BEINASCO	To	18486	273	10/96-98	1024	92	192	271	39	119	225	10	23	75				46	231	247	
37	* BORGARO TORINESE	To	11832	258	9/96-98	1028				26	79	144	39	94	210				53	254	269	
38	* BORGONE SUSA	To	2309	400	3-8-9/97	1032	75	155	219	42	112	213	6	17	41	2,3	14,2	25,6	38	192	209	
39	CALUSO	To	7302	303	1998	1047										0,7	4,1	12,0			3,0	
40	* CARIGNANO	To	8560	236	4-6/98-10/98	1058	116	241	340	37	97	185	11	34	80	2,9	17,6	31,7	27	150	168	
41	* CARMAGNOLA	To	24773	240	1-4/96-2/98	1059	107	223	314	49	130	249	7	22	53	1,7	10,1	18,2	34	175	192	
42	CASELLE TORINESE	To	14965	277	dic-97	1063	64	134	189	40	105	201	8	25	60	2,8	16,9	30,5	40	185	202	
43	* CESANA TORINESE	To	988	1800	6-7/96	1074	38	80	113	18	48	92	1	4	9	1,2	13,6	7,5	54	141	159	
44	* CIERI	To	32534	315	1-2/98-98	1078	159	331	466	54	142	272	9	28	68	1,9	11,5	19,4	52	245	260	
45	CHIVASSO	To	24264	183	1998	1082							43	127	411	1,2	7,0	22,6			3,9	
46	CIRIÈ	To	18353	344	1-12/98	1086				63	166	318	10	31	73							
47	COLLEGNO	To	47608	240	gen-97	1090	90	187	263	35	175	335	8	25	60	1,8	11,1	20,0	29	152	169	
48	* EXILLES	To	285	1038	7-8/98	1100	46	96	136	35	93	178	4	13	30	1,0	5,9	10,7	88	205	228	
49	* GIAVENO	To	14405	506	2-7,8/97	1115	75	156	219	48	129	246	8	24	57	3,1	19,1	34,4	44	121	137	
50	GRUGLIASCO	To	40461	293	1998	1120				54	158	425	12	30	175							
51	IVREA	To	24779	267	1998	1125				58	154	295	9	27	66	1,9	11,7	18,0			5,4	
52	MANDRIA (DRUENTO)	To	8021	285	9-10-12/98	1099				19	51	97	8	24	60	0,4	4,4	2,4	59	278	293	
53	MONCENISIO	To	45	2000	ago-96	1157	25	51	72	6	17	32	0,4	1	3	0,6	6,8	3,8	67	165	185	
54	* NICHELINO	To	45609	240	11/96-98	1164				54	157	408				1,6	9,9	26,9	32	165	182	
55	NOVALESA	To	553	820	giu - lug 97	1169	48	99	139	12	32	62	1	3	7	1,5	8,9	16,0	51	136	154	
56	ORBASSANO	To	21666	273	1998	1171				41	120	197							64	246	305	
57	PINEROLO	To	34412	360	1998	1191										0,9	5,3	8,1			3,4	
58	* QUINCINETTO	To	1103	267	2-5/96	1210				30	81	154	6	18	43	1,3	7,8	14,1	63	291	306	
59	RIVOLI	To	52288	210	1998	1219										1,1	6,7	12,6			3,9	
60	* RONDISSONE	To	1732	211	4-9/97	1225	70	146	206	26	68	129	7	22	51	1,2	7,5	13,5	37	188	204	
61	SAN FRANCESCO AL CAMPO	To	4155	300	nov-97	1240	60	125	177	35	92	176	5	14	33	1,2	7,6	13,6	47	227	243	
62	SETTIMO TORINESE	To	47617	200	1998	1265				66	176	364				2,3	13,7	21,6			6,1	
63	* SUSA	To	6610	500	8/98-98	1270	62	129	181	40	107	204	4	13	31	0,7	4,4	6,0	55	141	160	
64	* TORINO	To	914818	200	1998	1272	115	226	413	71	159	360	16	60	231	4,0	23,0	44,0	46	205	249	
65	* VENARIA	To	35576	258	5,11/98-98	1292	73	152	215	43	114	218	10	31	74	1,0	6,4	9,6	30	160	178	
66	* VILLASTELLONE	To	4712	240	11,12/96-5/97	1308	99	207	291	84	222	425	13	40	95	3,0	18,1	32,6	26	143	160	
67	VINOVO	To	13728	232	7-12/98	1309				54	143	274							45	224	240	
<b>Media prov. TORINO</b>							<b>79</b>			<b>43</b>			<b>10</b>			<b>2</b>				<b>49</b>		<b>5</b>

**Stime e valori sperimentali per i vari siti  
Confronto con i limiti previsti a livello comunitario**

N.	Località	Pr.	Pop. 12/97	Alt. S.l.m.	Data camp.	ISTAT	POLVERI			NO2			SO2			CO			O3			BENZENE
							Med. Ann.	perc. 95°	Max	Med. Ann.	perc. 98°	Max ora	Med. Ann.	perc. 98°	Max ora	Med. Ann.	Max. 8h	Max	Med. Ann.	Max. 8h	Max	Med. Ann.
<b>Provincia di VERBANIA</b>																						
68	DOMODOSSOLA	Vb	18710	271	1996	3061	71	148	260	68	179	343	14	43	101							
69	GRAVELLONA TOCE	Vb	7798	201	1995	3078	90	187	264	144	382	731	19	58	138							
70	PIEVE VERGONTE	Vb	2747	250	1995	3118	36	75	105	40	106	202	45	137	326							
71	VERBANIA	Vb	30188	201	1995	3156	69	144	202	94	248	475	19	58	123							
<b>Media prov. VERBANIA</b>							<b>67</b>			<b>86</b>			<b>24</b>									
<b>Provincia di VERCELLI</b>																						
72	CRESCENTINO	Vc	7588		1997	2049	51	106	178	24	74	158	6	14	182							
73	LIVORNO FERRARIS	Vc	4471	185	1997	2071	42	99	109	30	122	524	4	14	127							
74	SANTHIA'	Vc	9314	183	1997	2133	29	59	81	33	78	128	4	13	103							
75	TRINO	Vc	7967	130	1997	2148	48	103	183	23	80	134	4	12	244							
<b>Media prov. VERCELLI</b>							<b>42</b>			<b>28</b>			<b>5</b>									
<b>Numero totale di stazioni :</b>							<b>50</b>			<b>69</b>			<b>61</b>			<b>56</b>			<b>54</b>			<b>56</b>
<b>Numero di stazioni che superano il limite di legge :</b>							0			35			5			0			0			1
<b>Percentuale di stazioni che superano il limite di legge:</b>							0,0			50,725			8,2			0			0			1,8

max	159	331	466	144	382	731	45	137	411	5	44	50	103	336	349	11
min	25	51	72	6	17	32	0	1	3	0	2	2	14	92	111	2
	67			43			13			2			50		5	

Per le stazioni di MONCENISIO e CESANA la media mensile è stata usata come media annua

### TABELLA III

#### Coefficienti di correlazione

<b>Coefficienti di correlazione tra concentrazione di inquinanti ed altezza sul mare del sito di misura</b>				
<b>POLVERI</b>	<b>NO2</b>	<b>SO2</b>	<b>CO</b>	<b>O3</b>
-0,28	-0,44	-0,20	-0,21	0,17

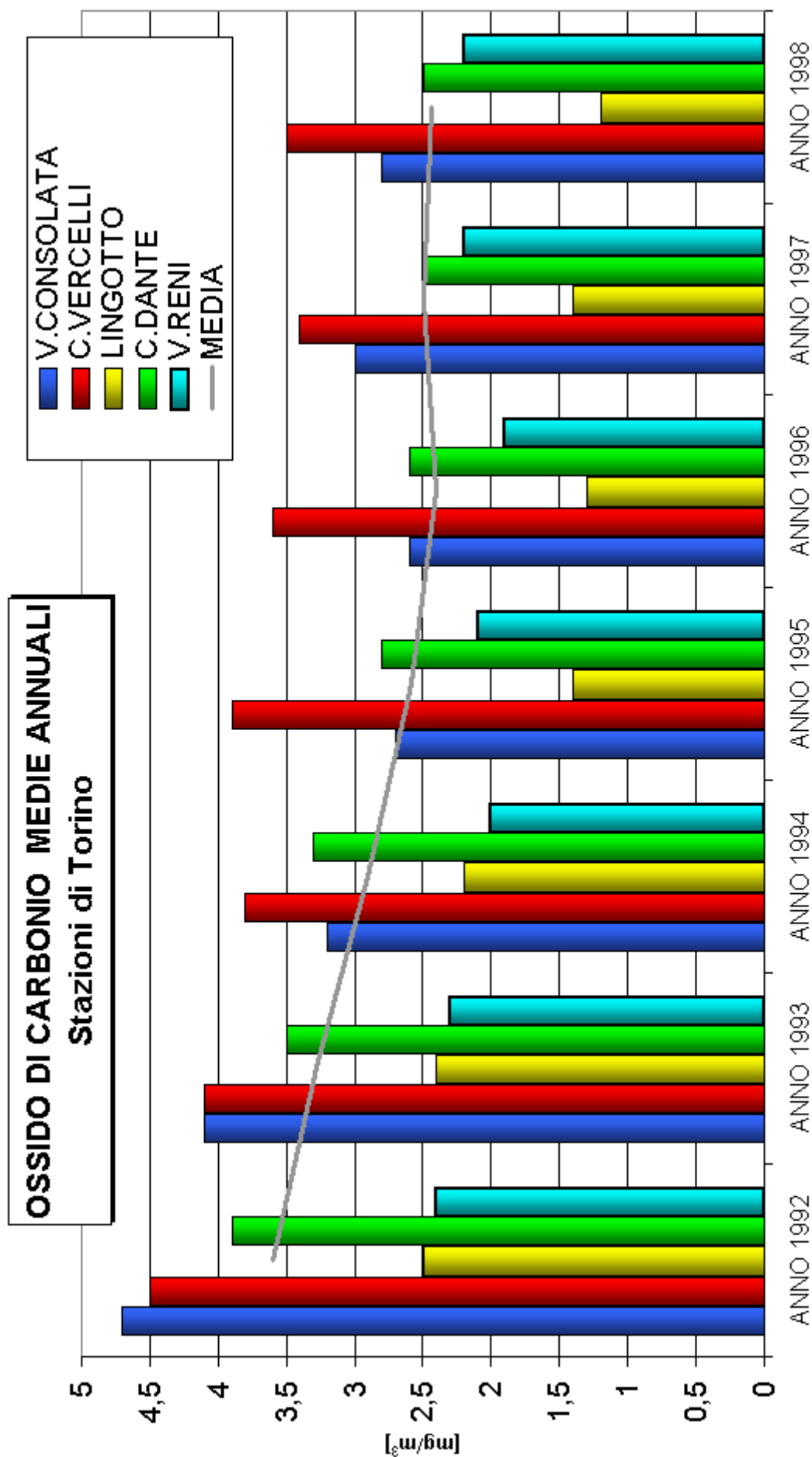
<b>Coefficienti di correlazione tra concentrazione di inquinanti e popolazione del sito di misura</b>				
<b>POLVERI</b>	<b>NO2</b>	<b>SO2</b>	<b>CO</b>	<b>O3</b>
0,28	0,28	0,08	0,39	-0,05

<b>Coefficiente di correlazione tra altezza sul mare e popolazione del sito di misura</b>				
-0,14				

<b>Coefficienti di correlazione tra concentrazione dei diversi inquinanti</b>				
	<b>NO2</b>	<b>SO2</b>	<b>CO</b>	<b>O3</b>
<b>POLVERI</b>	0,43	0,41	0,65	-0,31
<b>NO2</b>		0,11	0,68	-0,24
<b>SO2</b>			0,38	-0,14
<b>CO</b>				-0,30



fig. 1



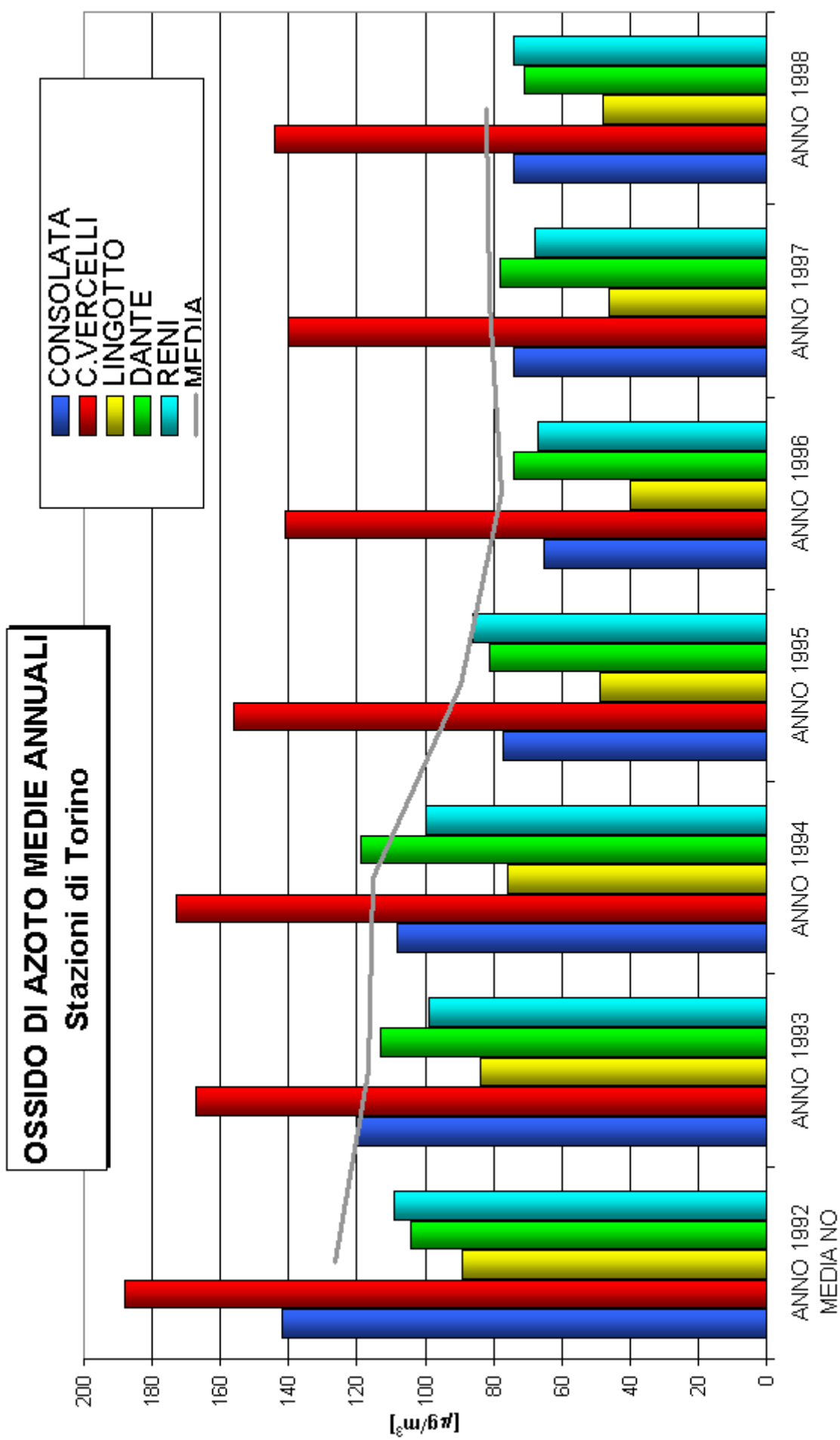


fig. 3

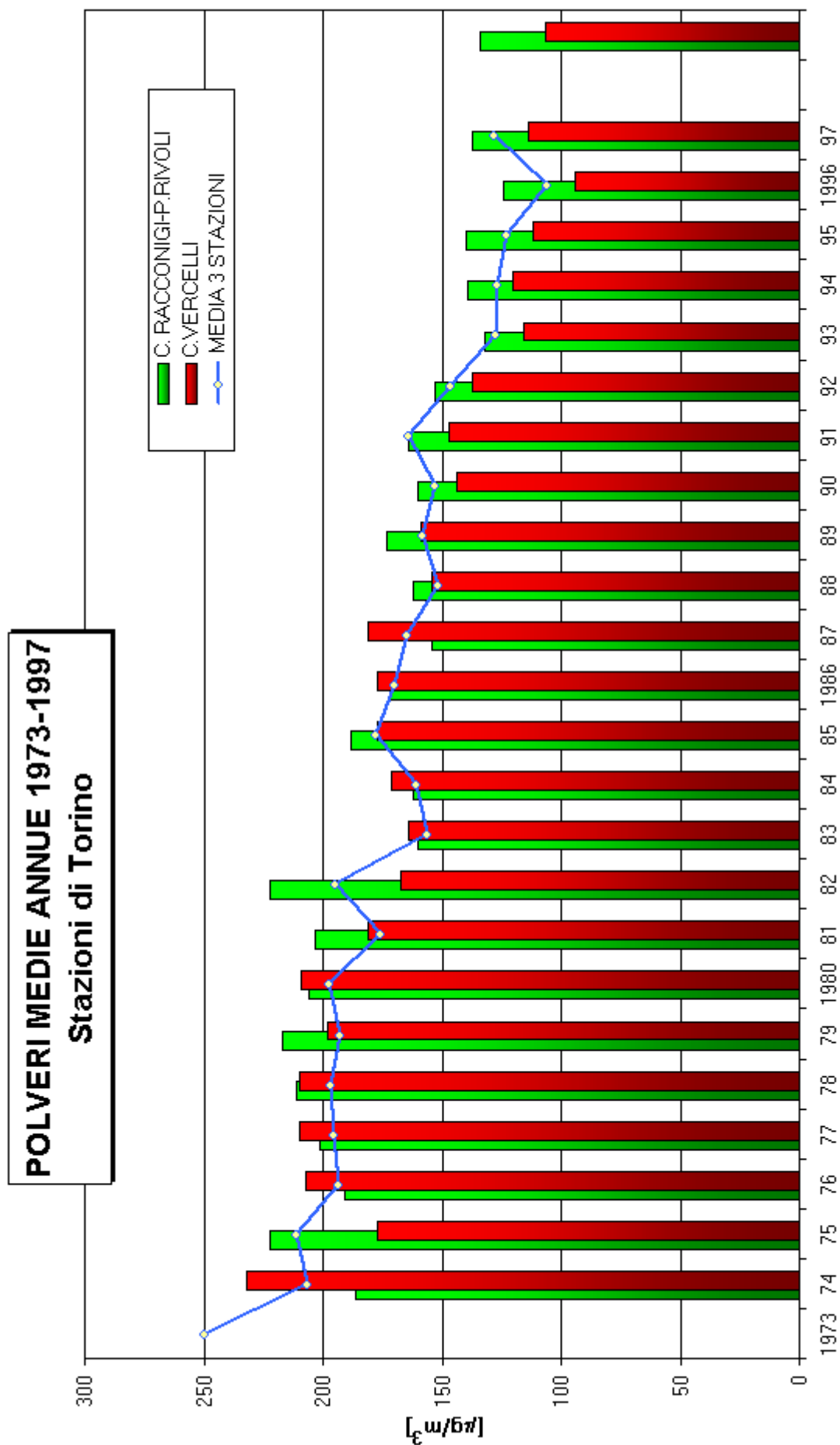


fig. 4

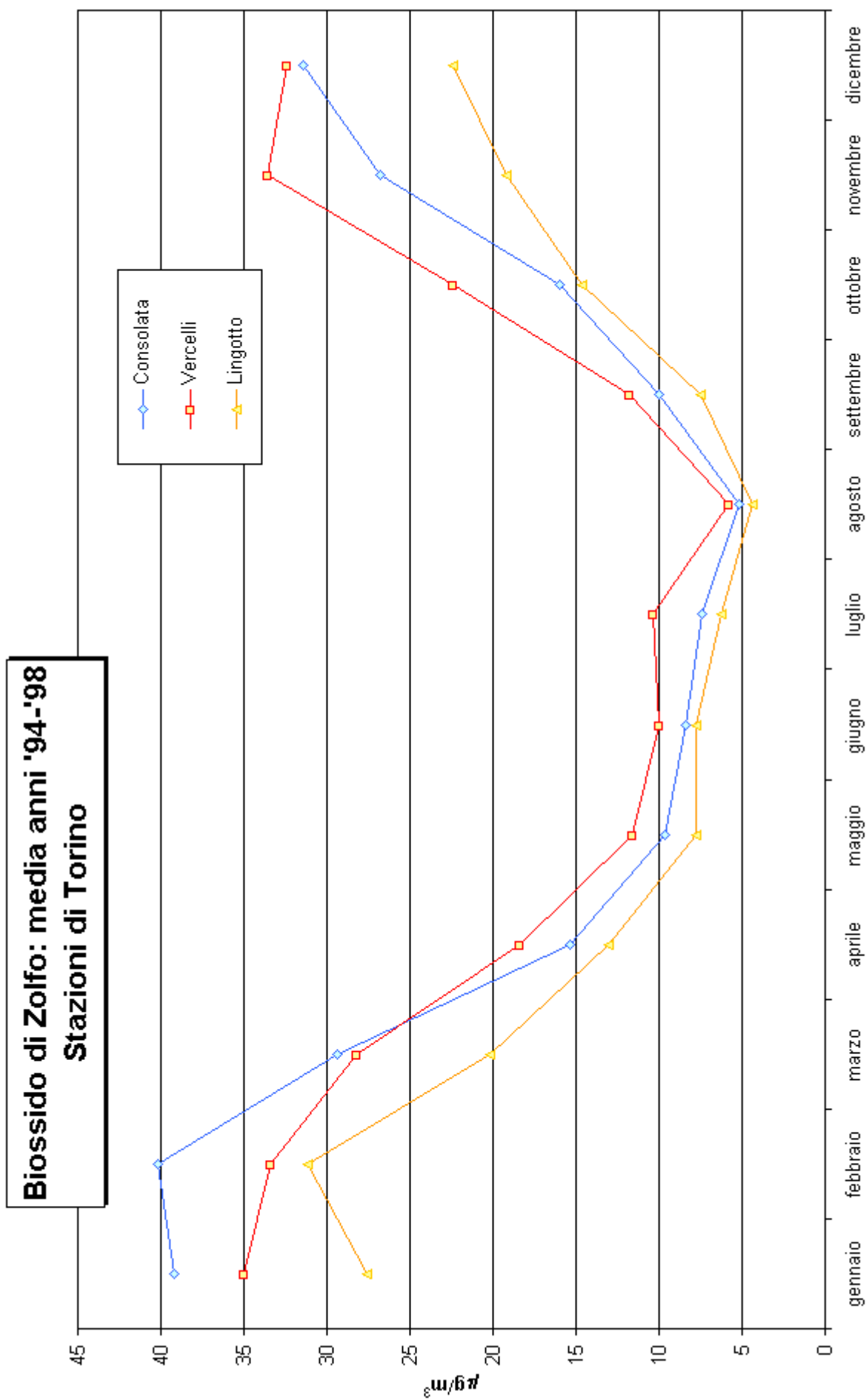


fig. 5

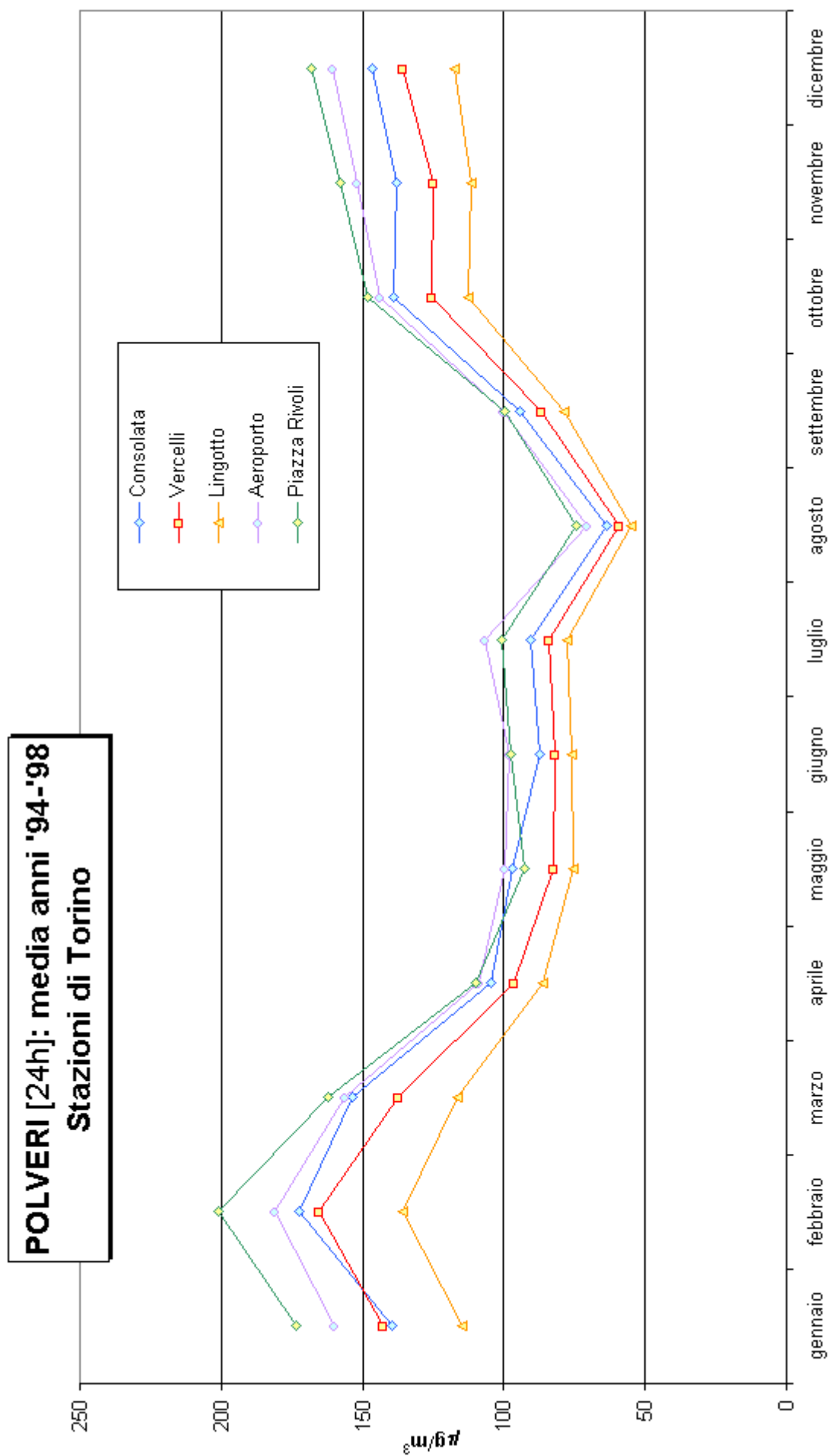


fig. 6

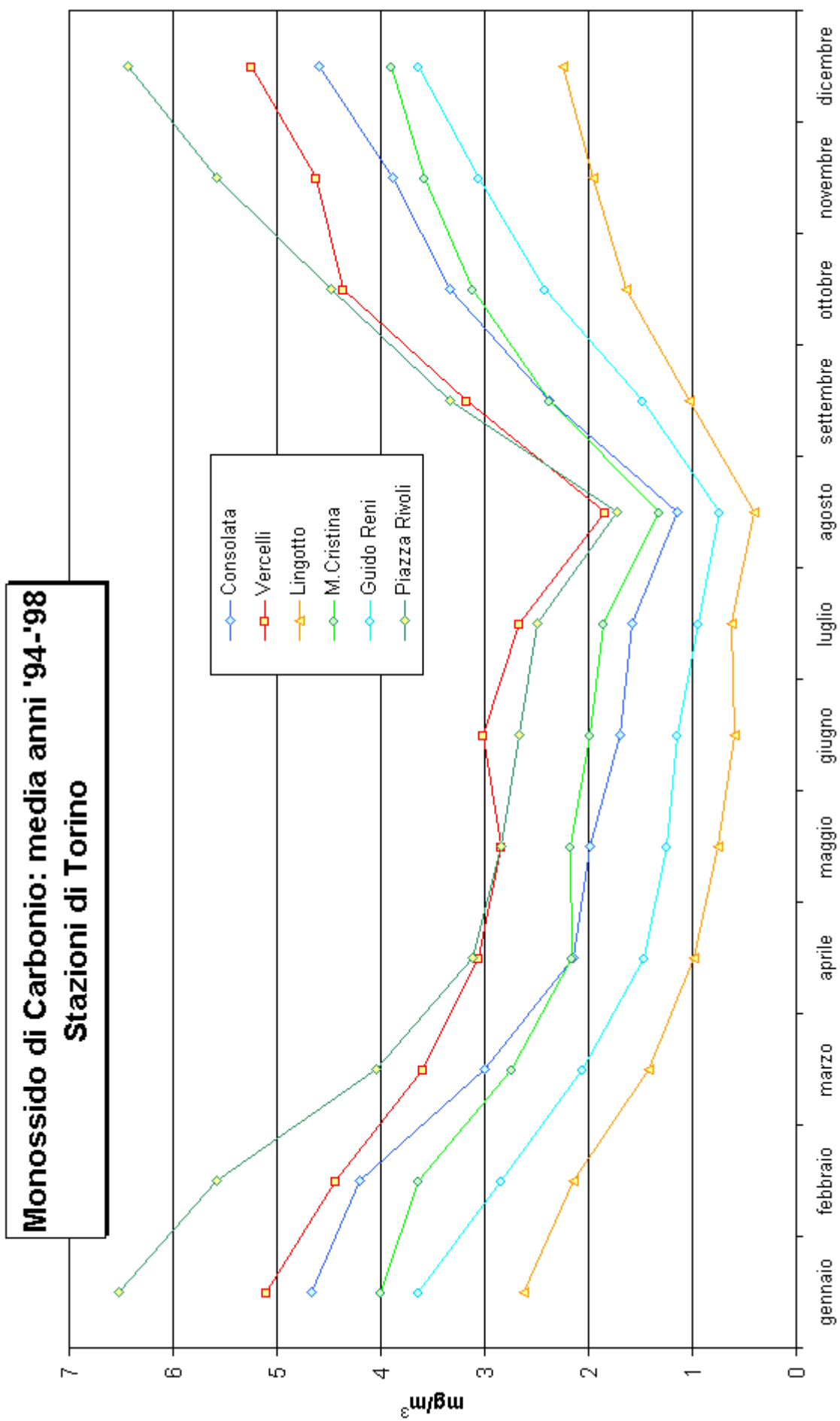


fig. 7

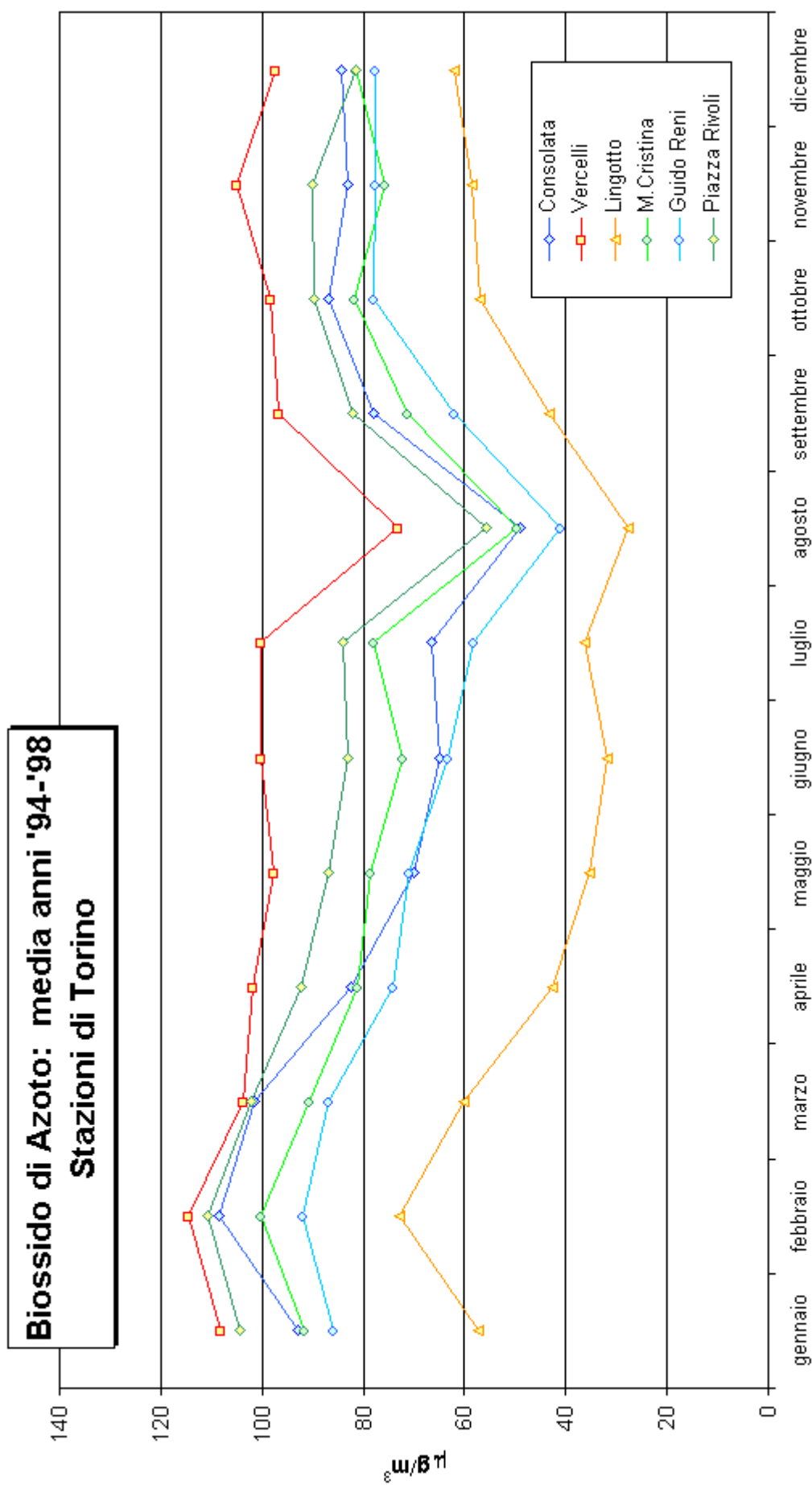


fig. 8

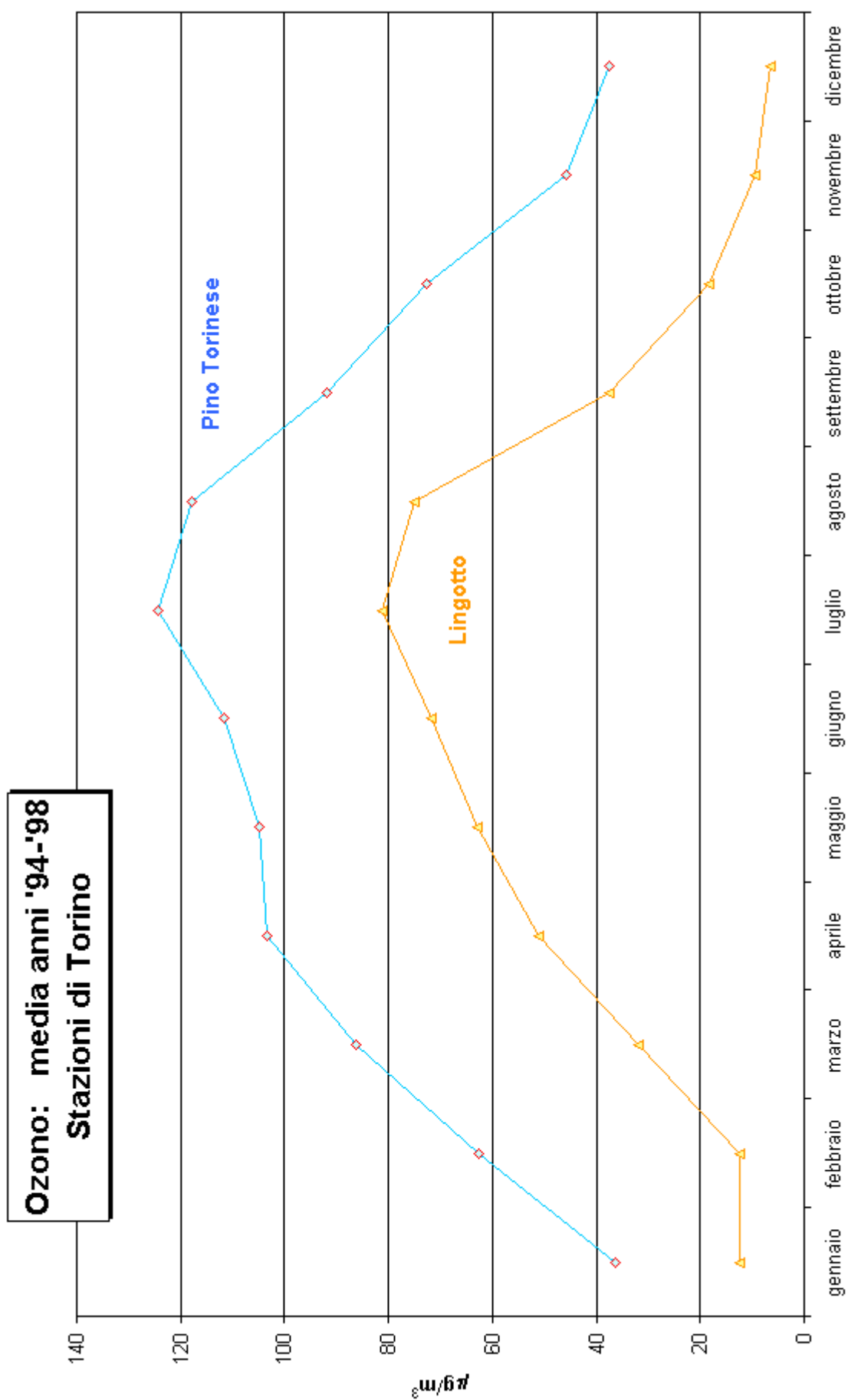




fig. 9 a

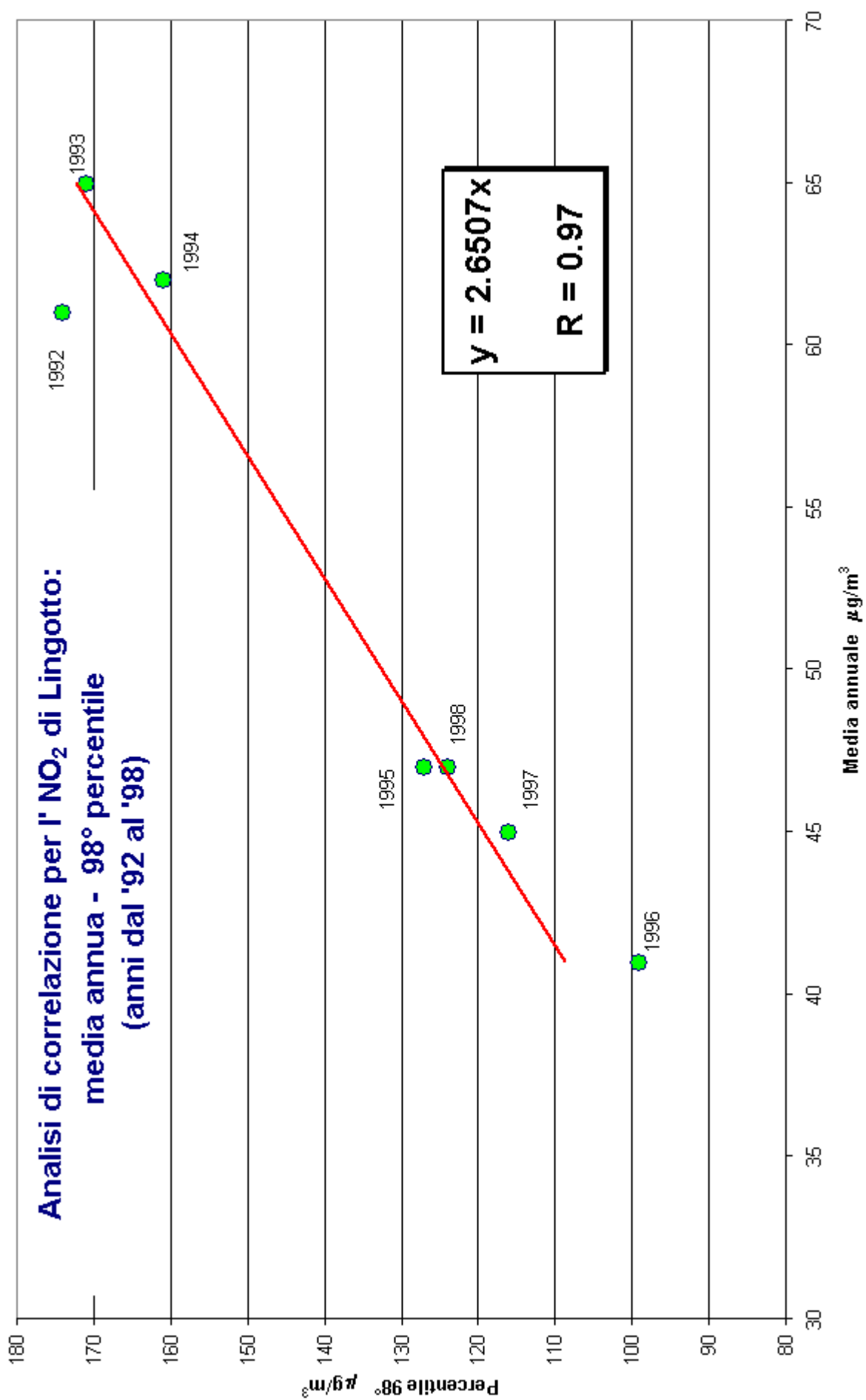
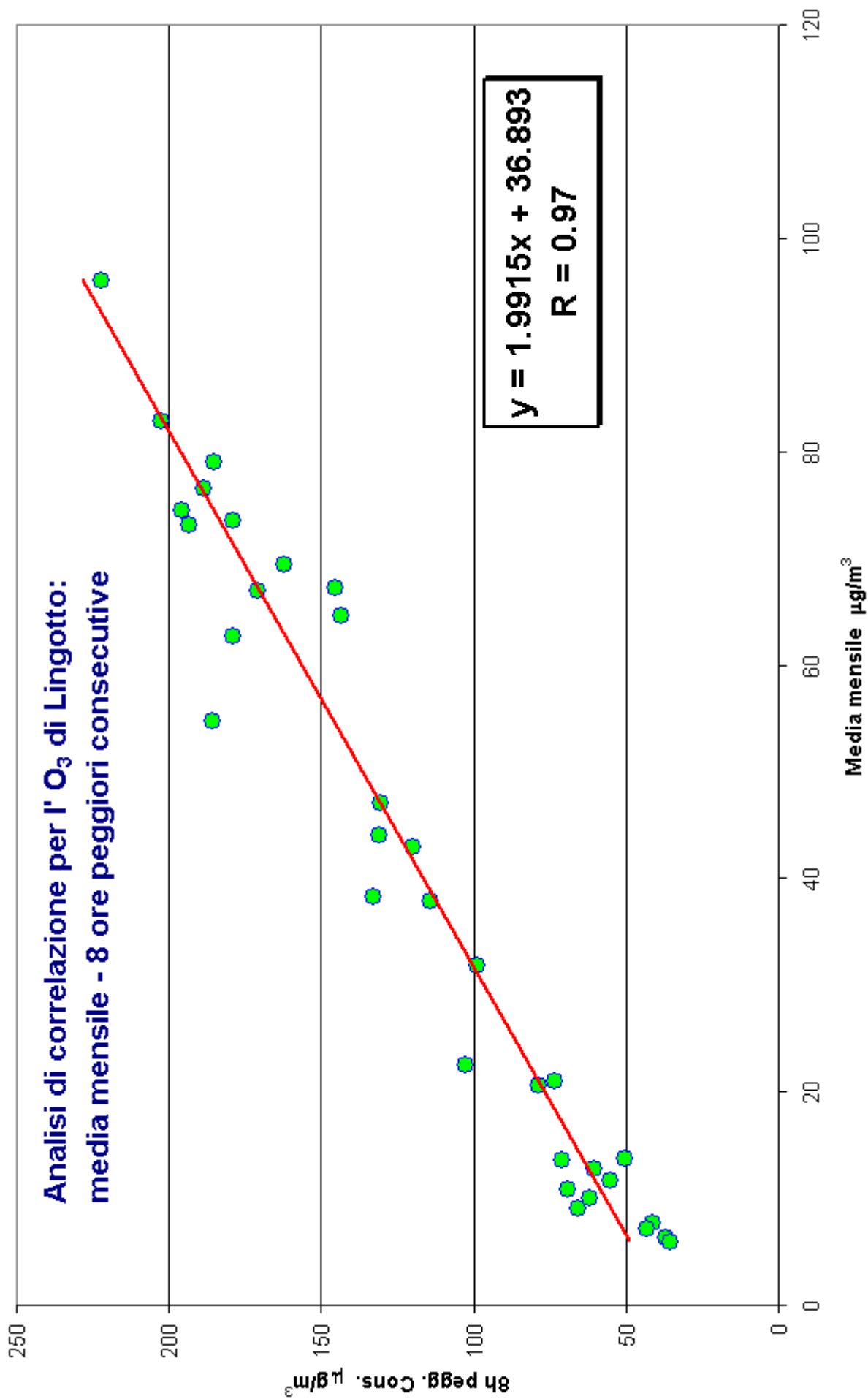
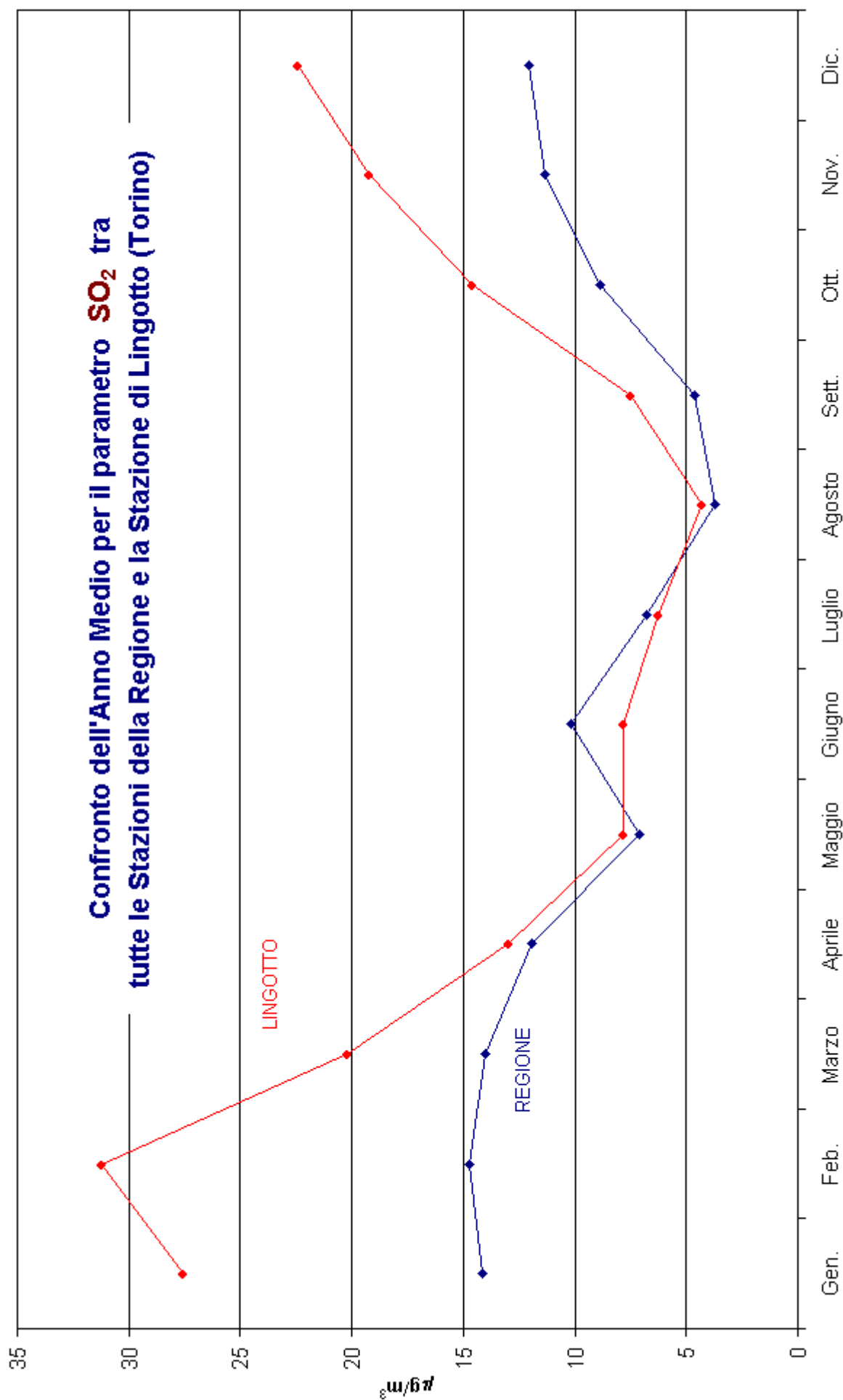
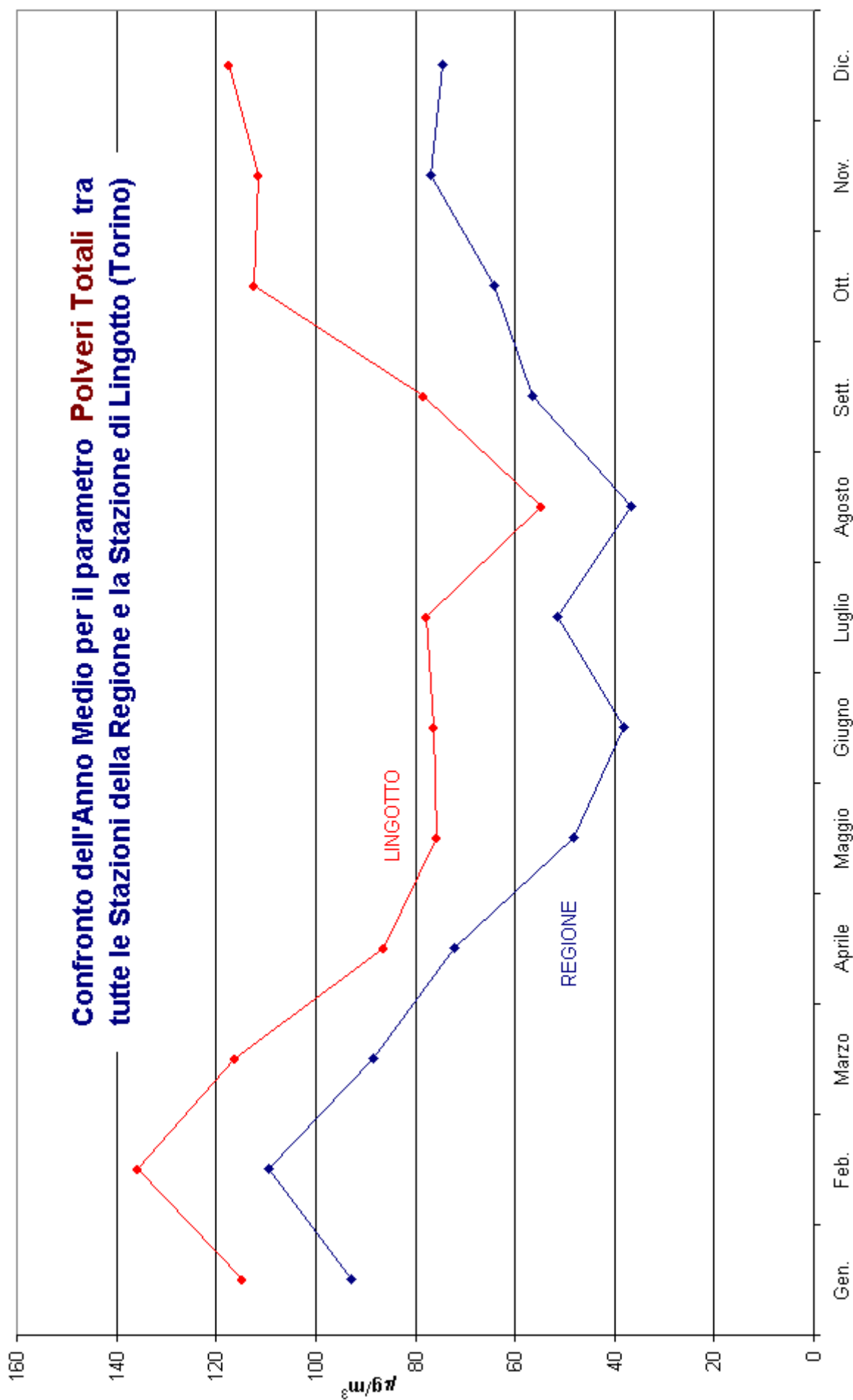


fig. 9 b







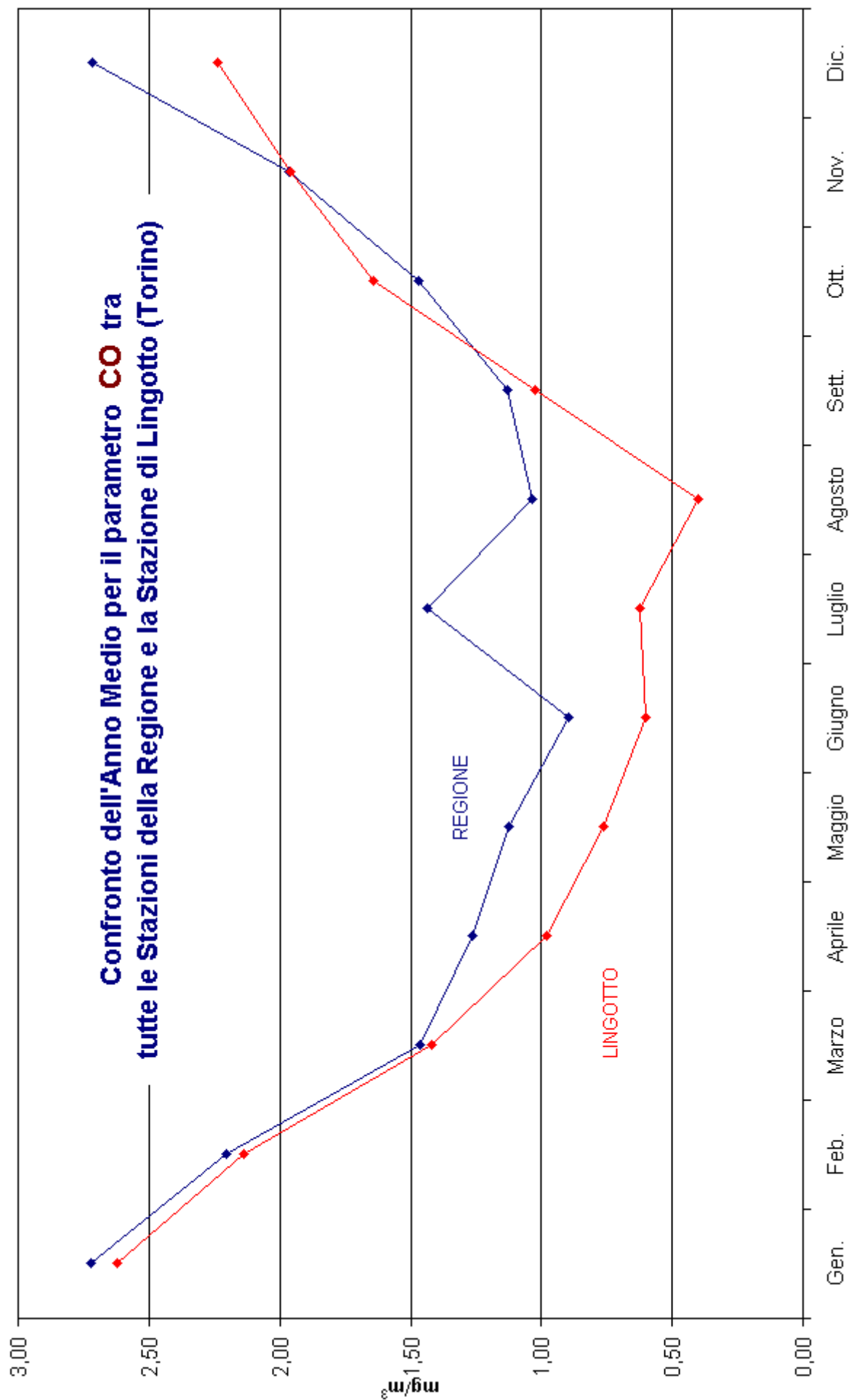
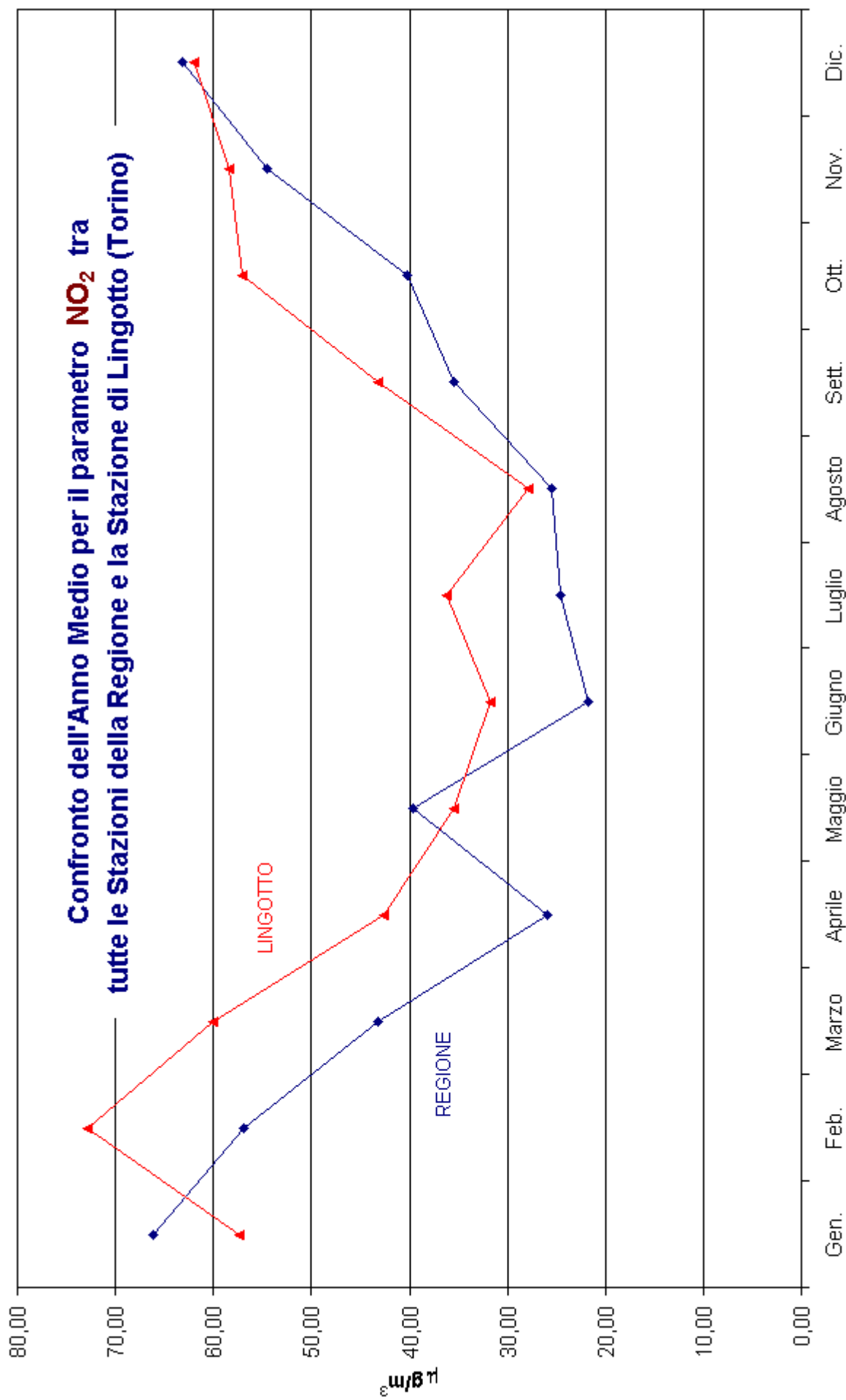
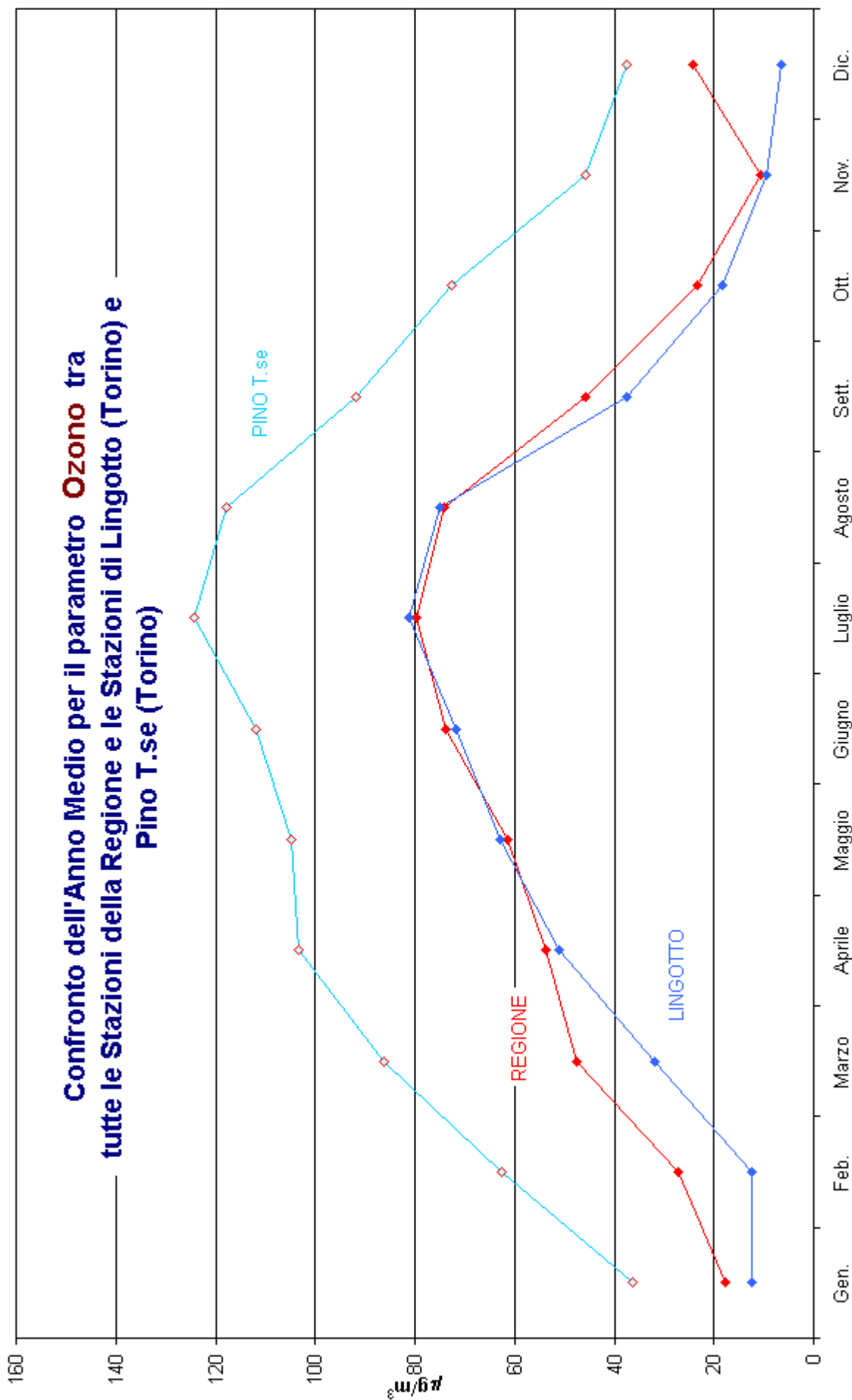
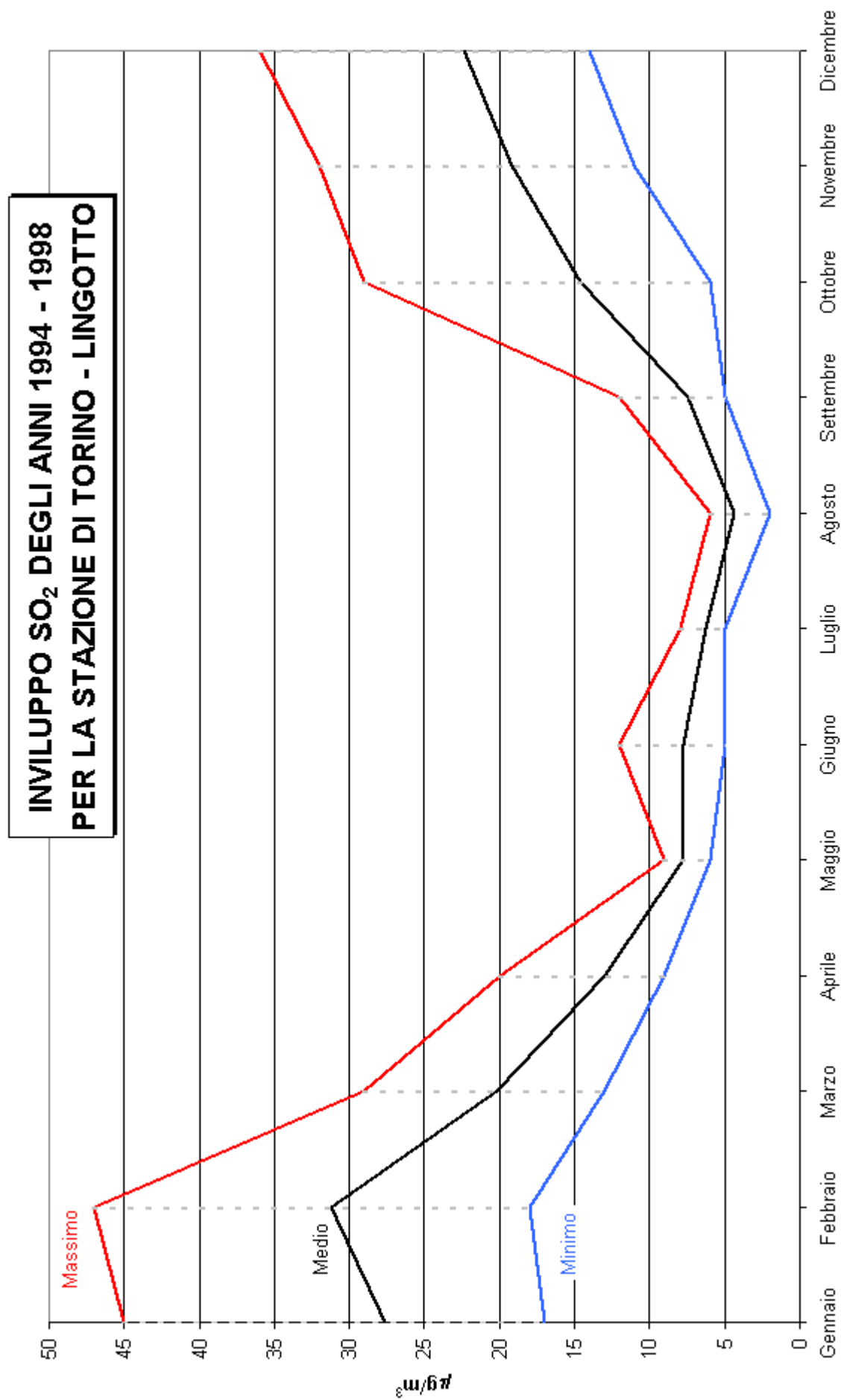


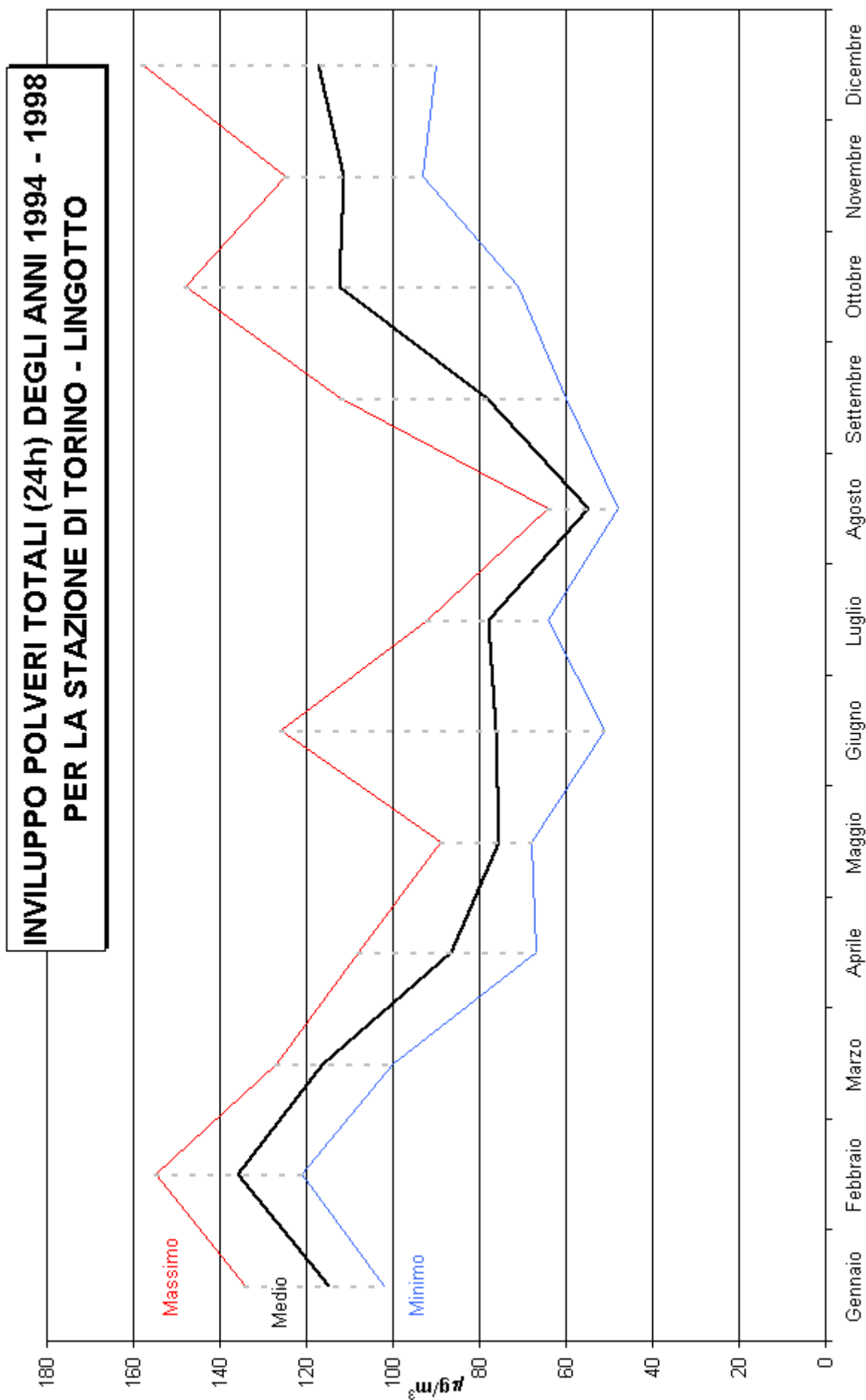
fig. 13

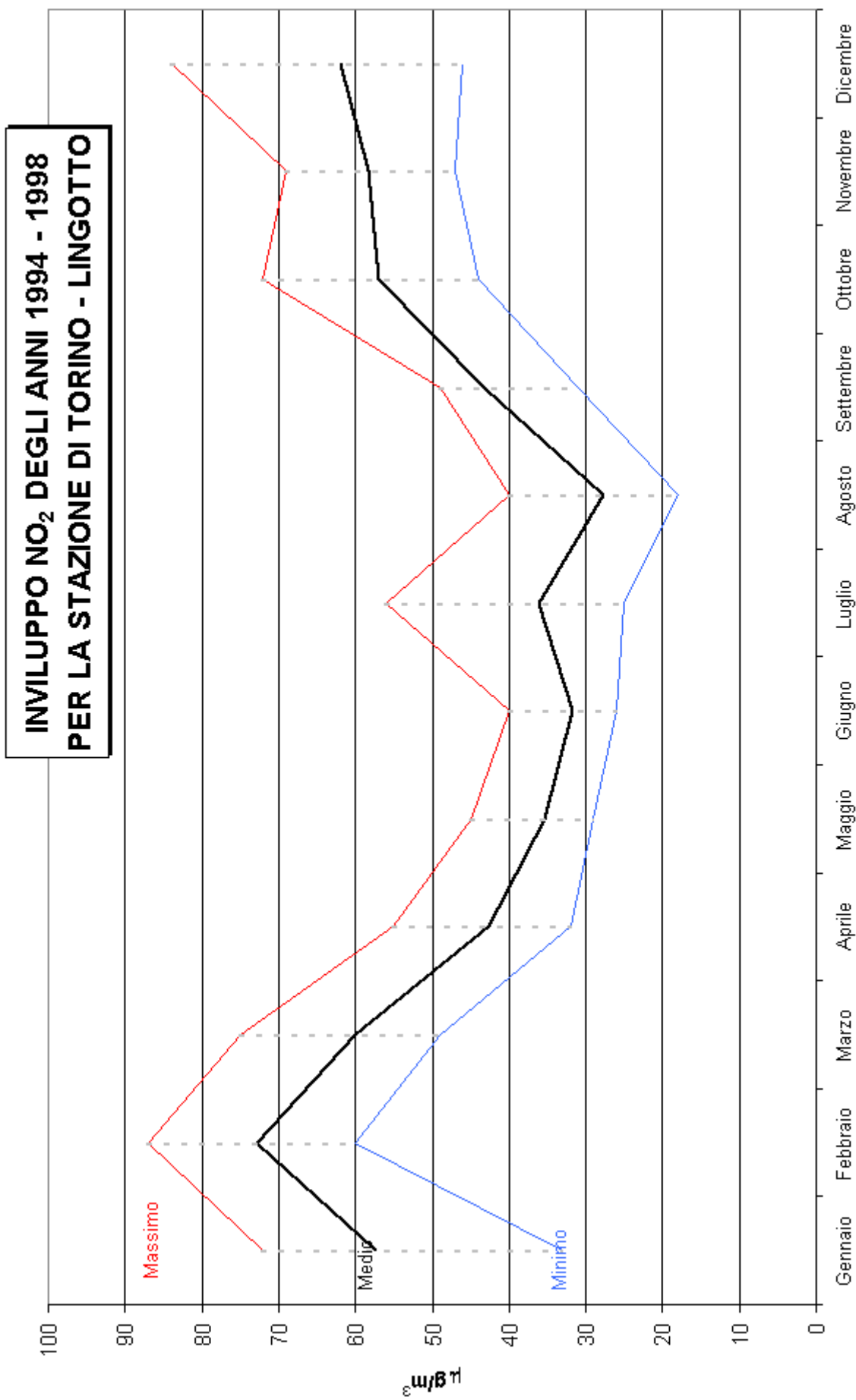


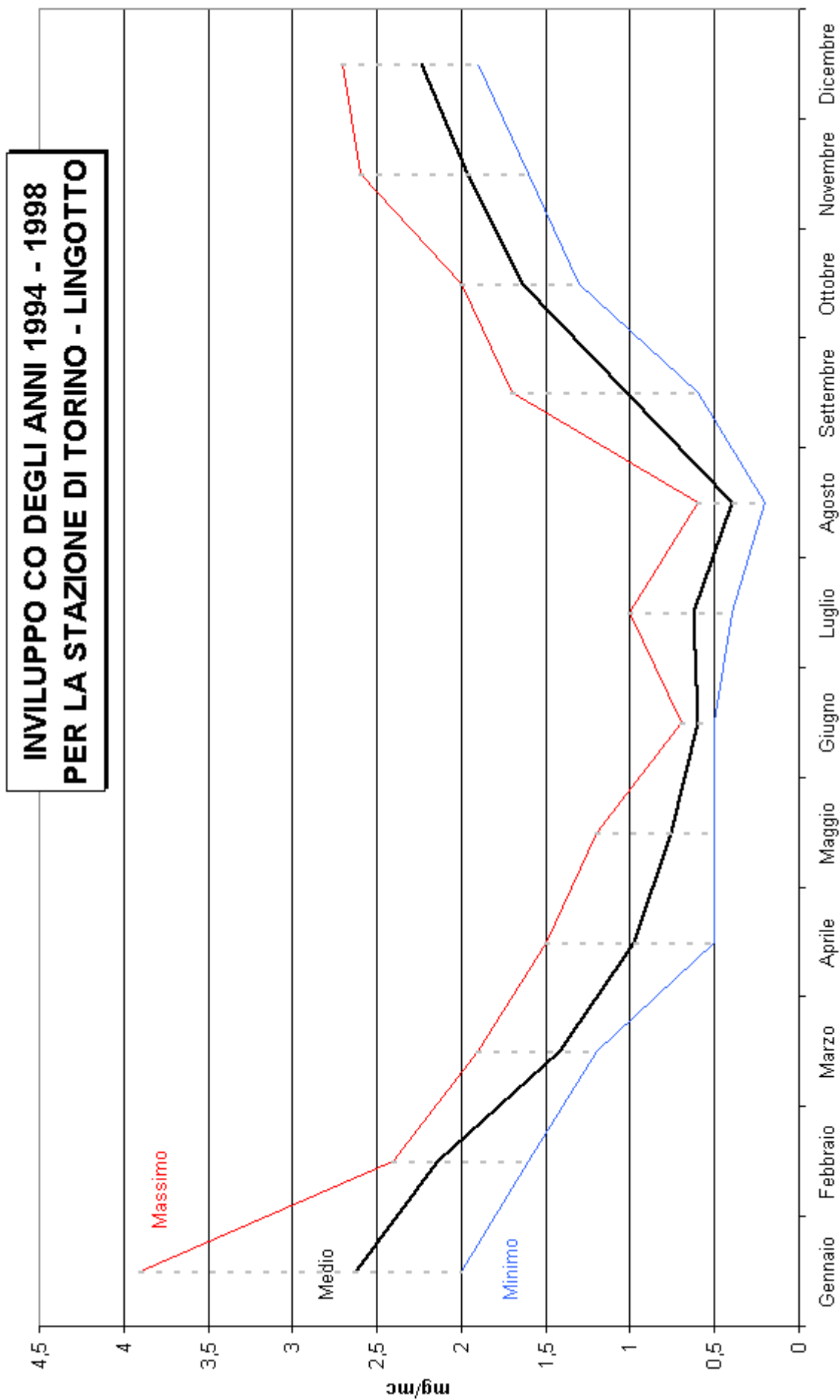












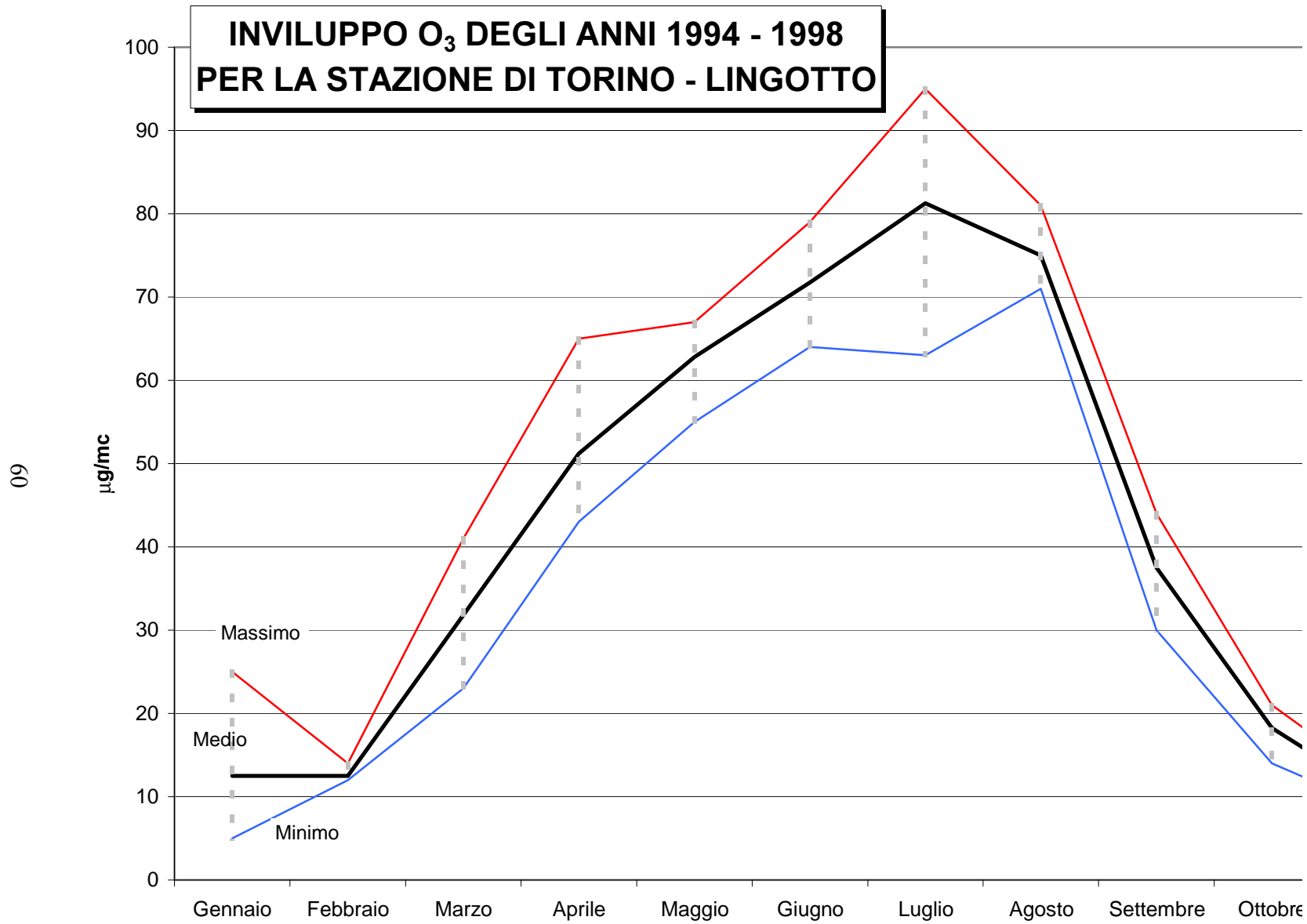


fig. 19 a

fig. 19 b

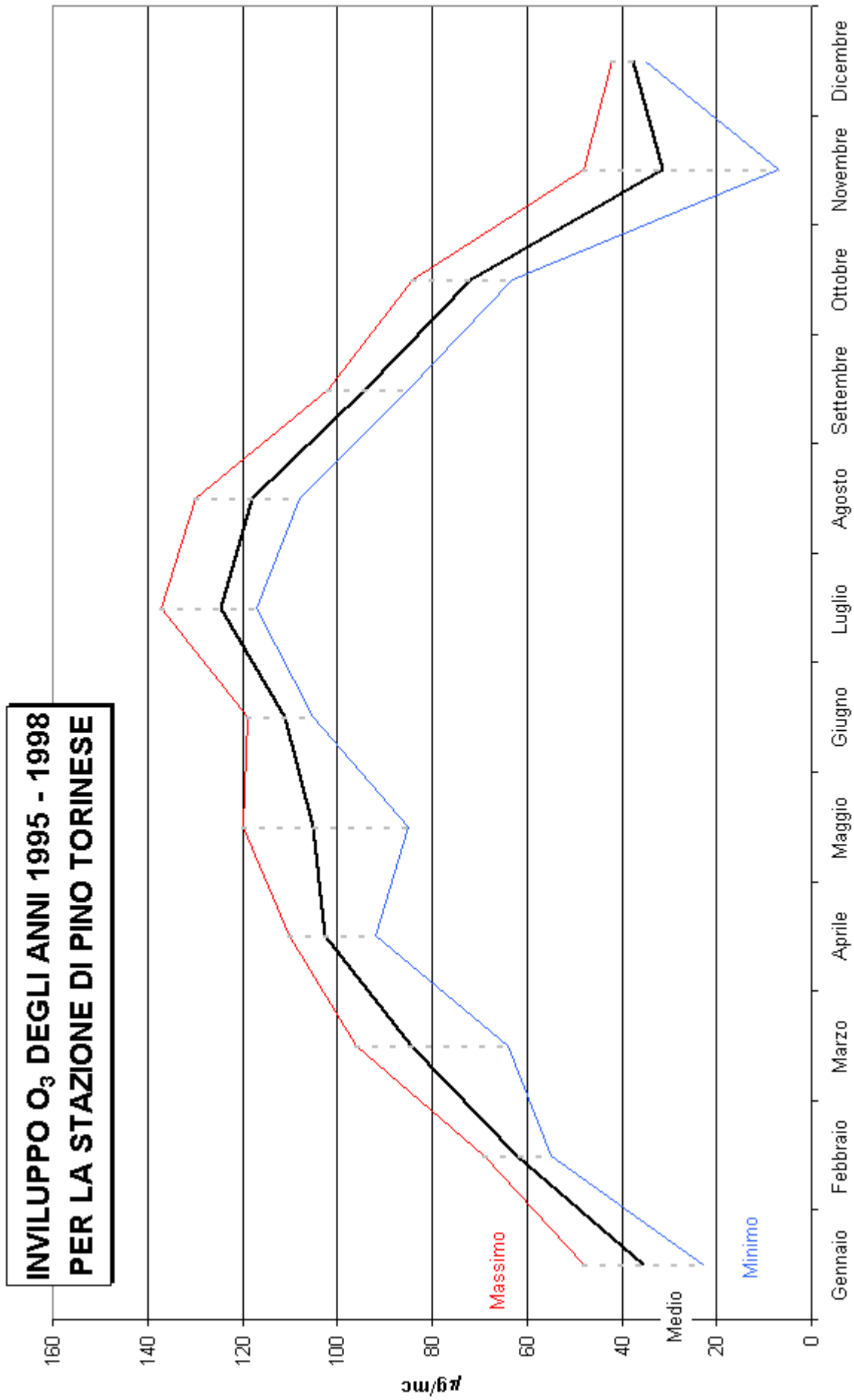
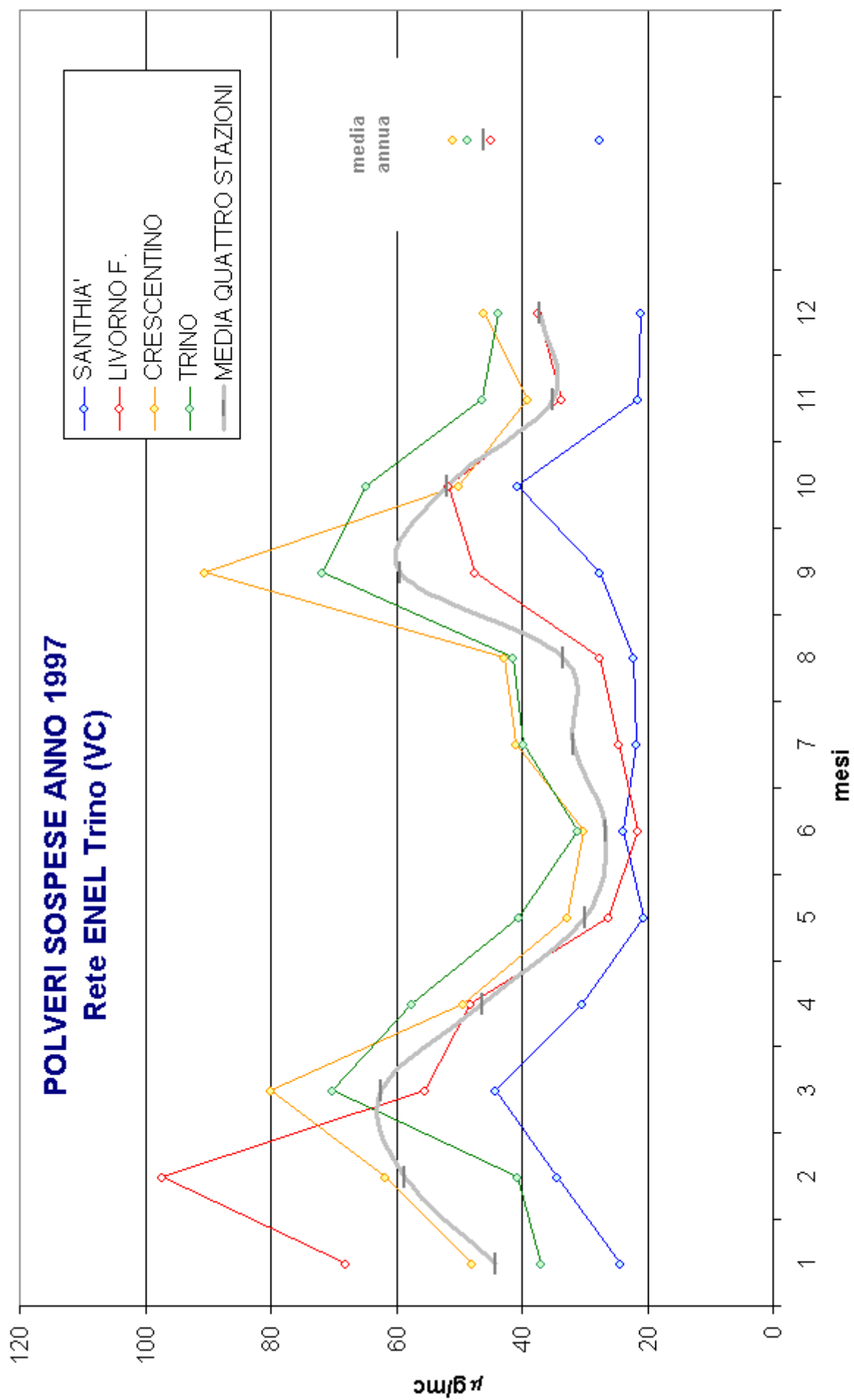
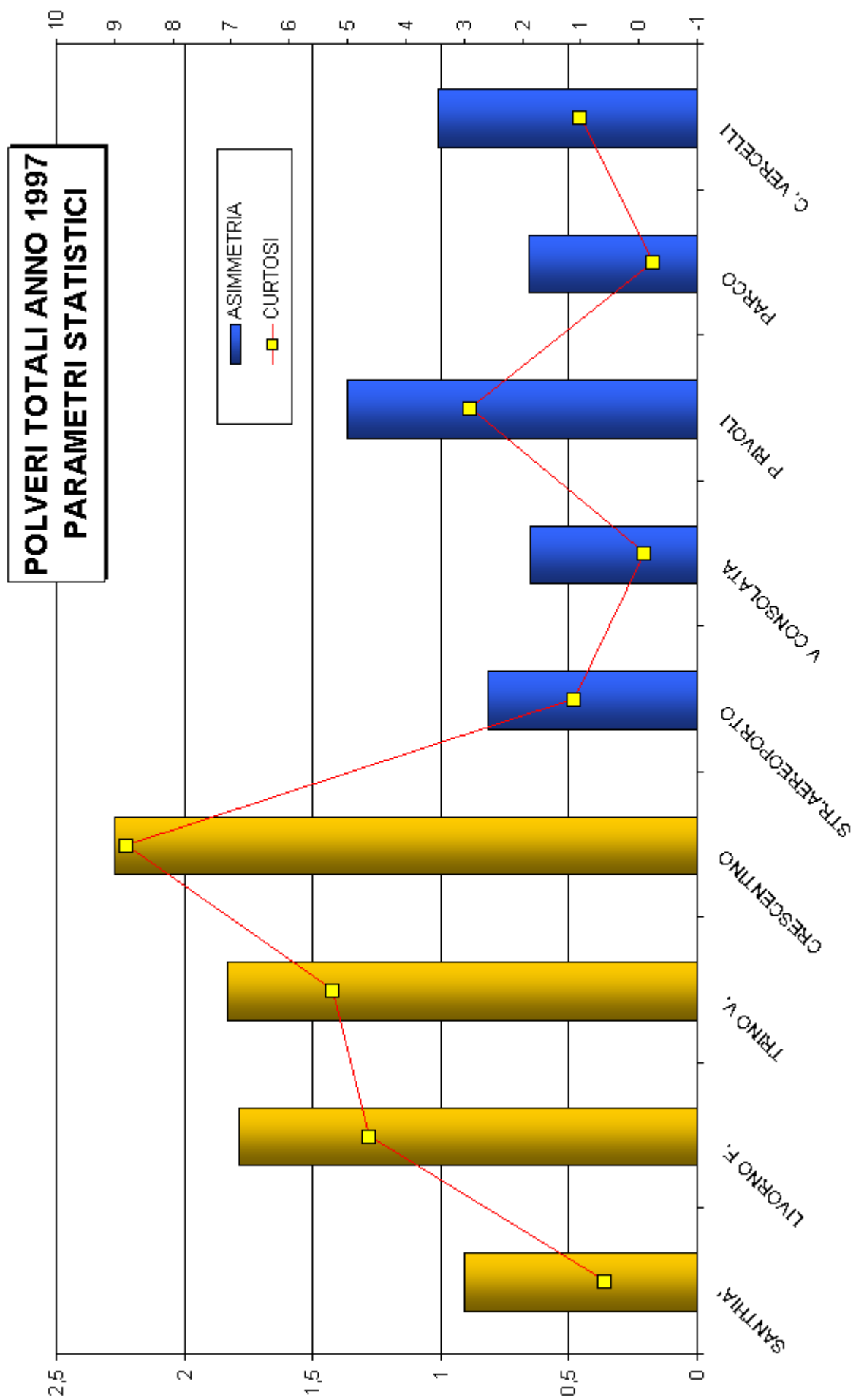




fig. 21







# Mappa del Piemonte con georeferenziazione di media annua di Polveri

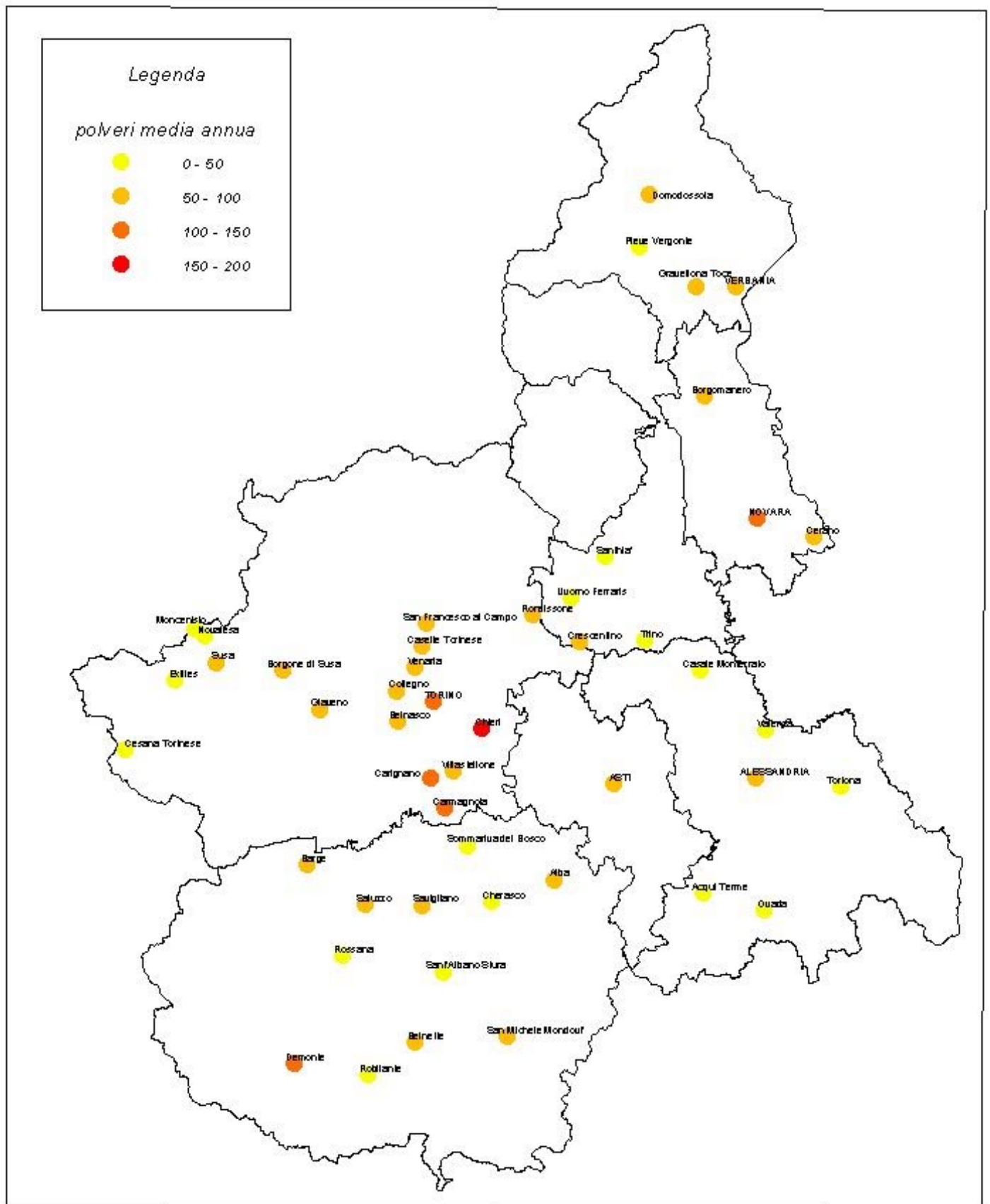


fig. 23

# Mappa del Piemonte con georeferenziazione di media annua di SO<sub>2</sub>

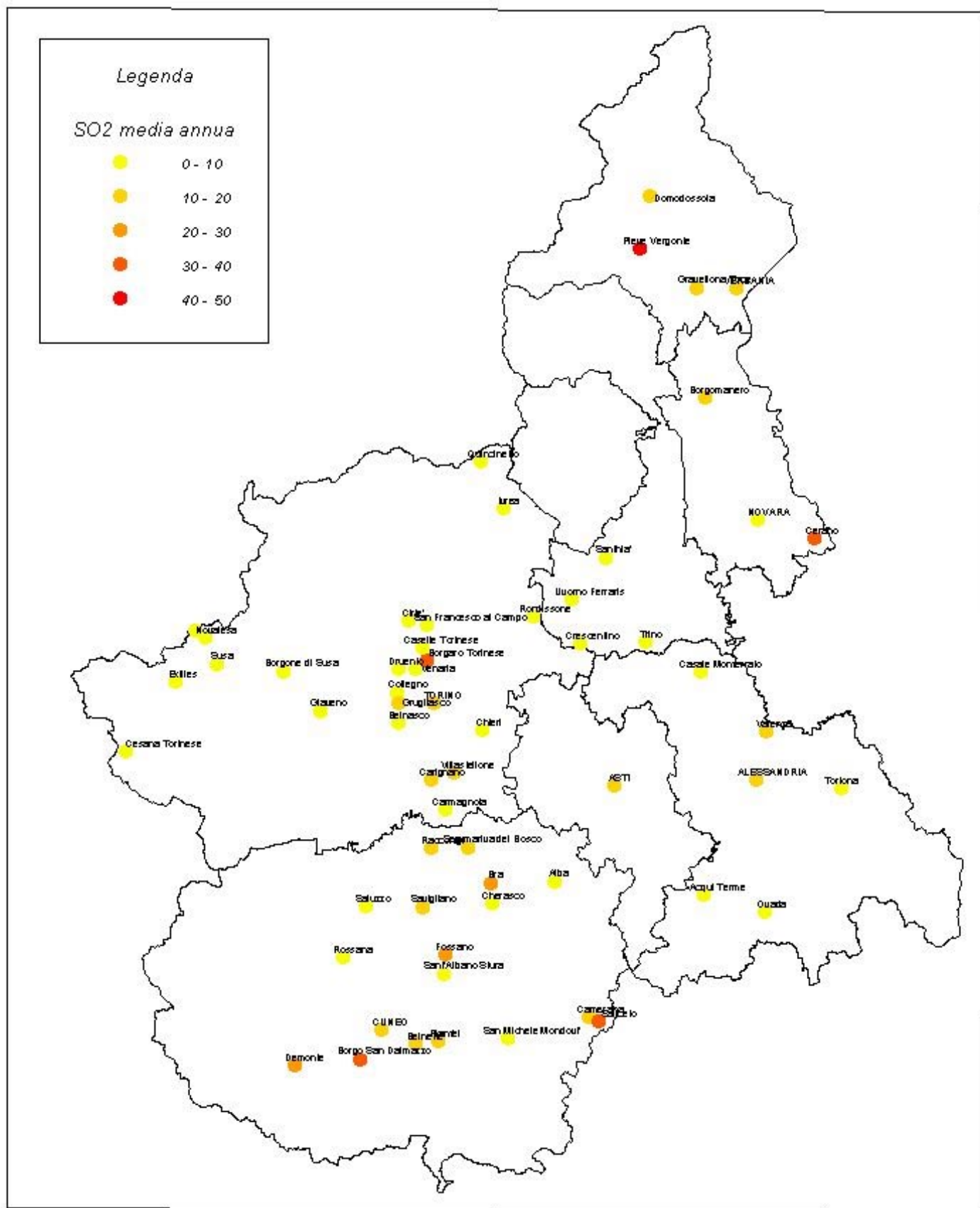


fig. 24

# Mappa del Piemonte con georeferenziazione di media annua di NO2

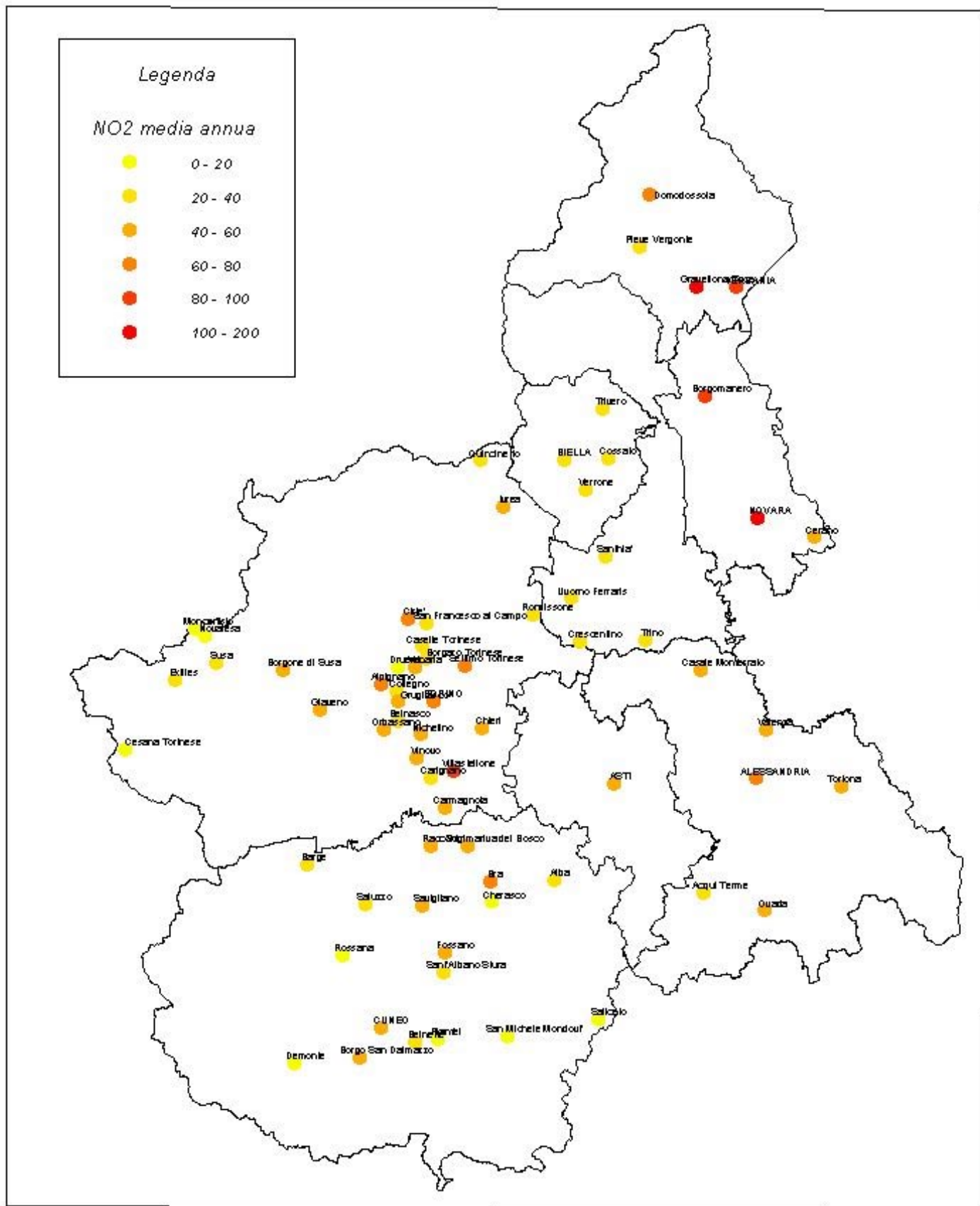


fig. 25

# Mappa del Piemonte con georeferenziazione di massimi orari di CO

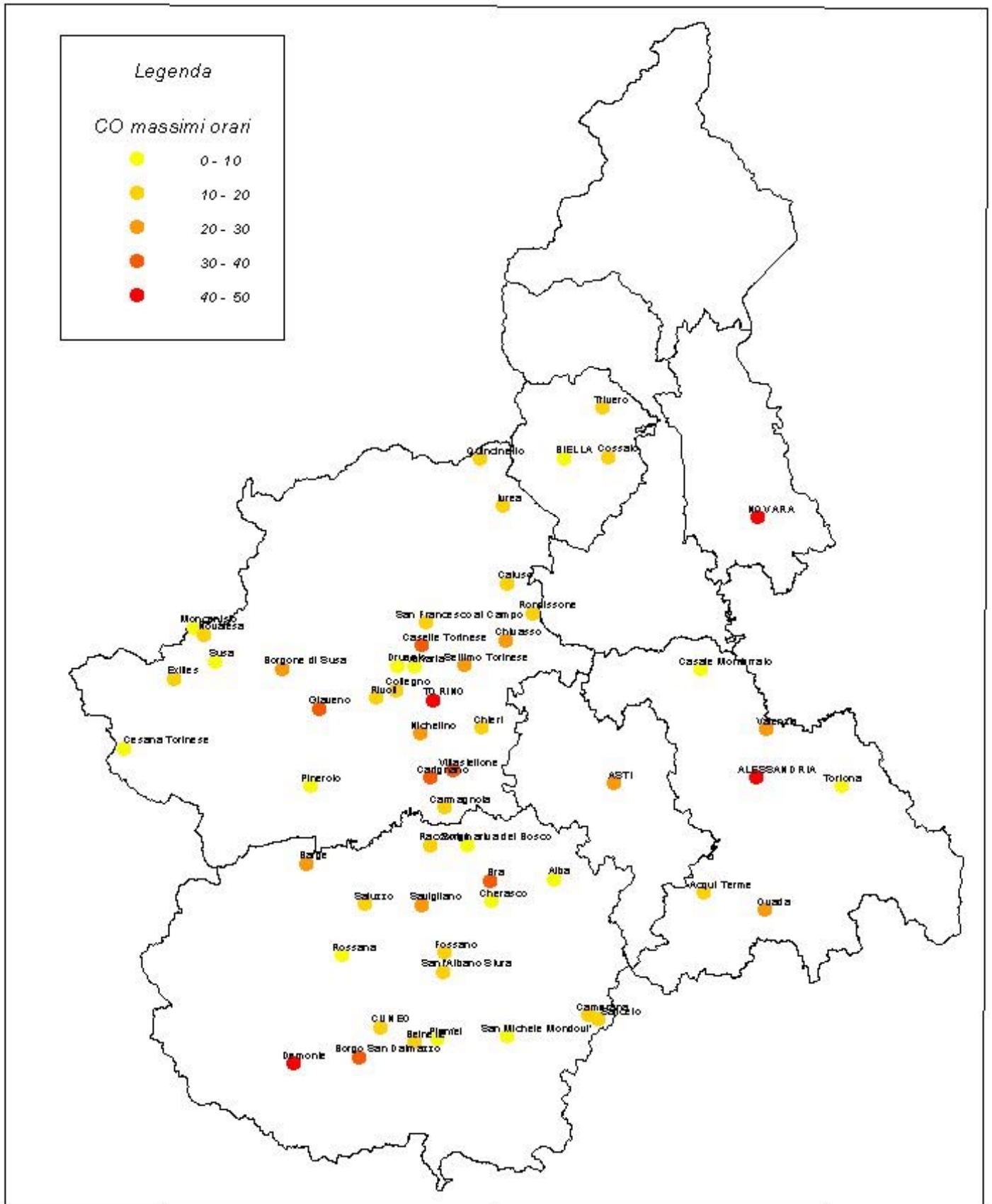


fig. 26

# Mappa del Piemonte con georeferenziazione di massimo orario di O<sub>3</sub>

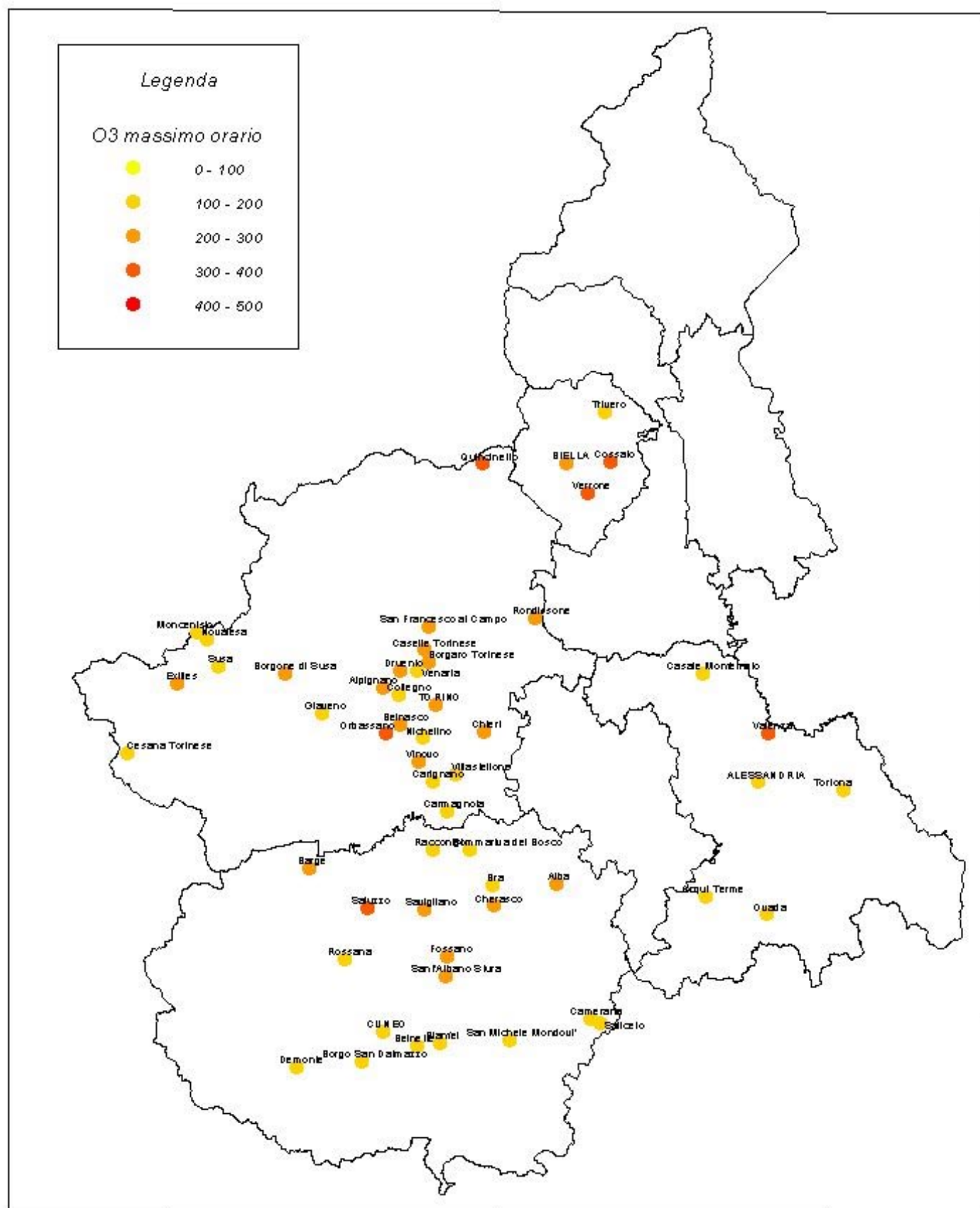


fig. 27

## Mappa del Piemonte con georeferenziazione di massimi delle medie su 8 ore

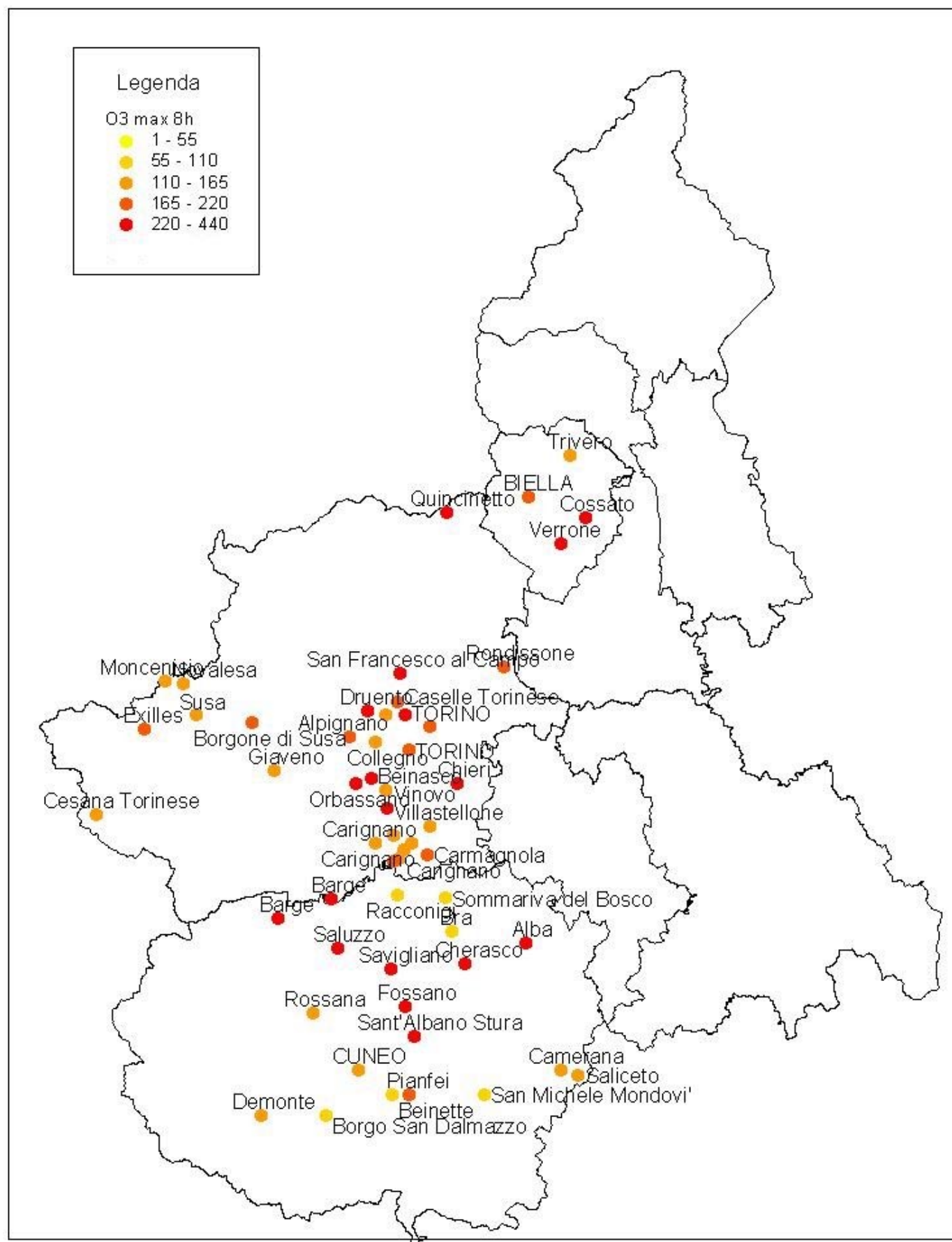
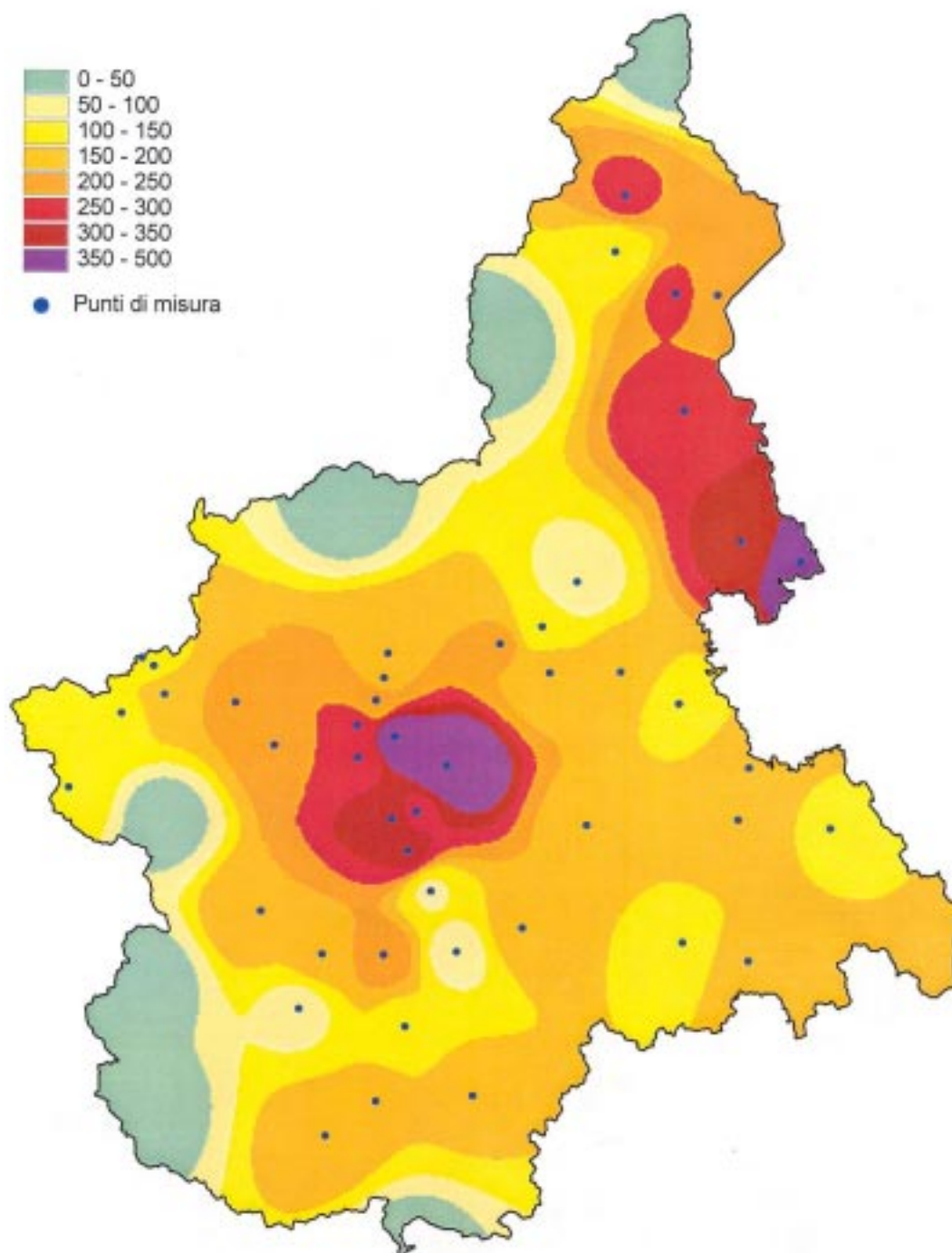


fig. 28

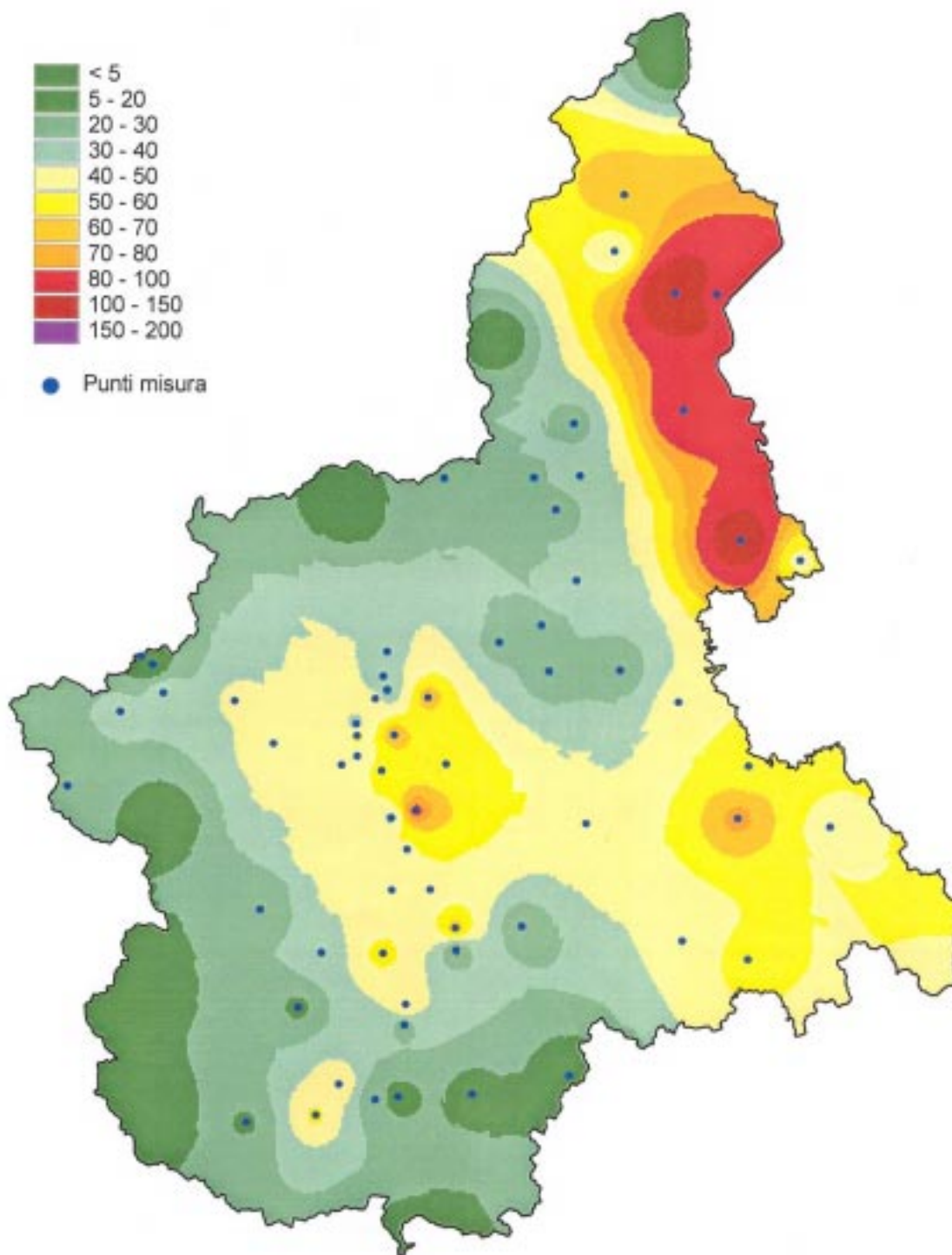
### Interpolazione dati di Polveri massimo della media su 24 ore



Valutazione Preliminare della Qualità dell'Aria  
Metodo di interpolazione: Inverse Distance Weighted (IDW)  
Il valore di Demonte non è stato utilizzato in quanto ritenuto poco rappresentativo

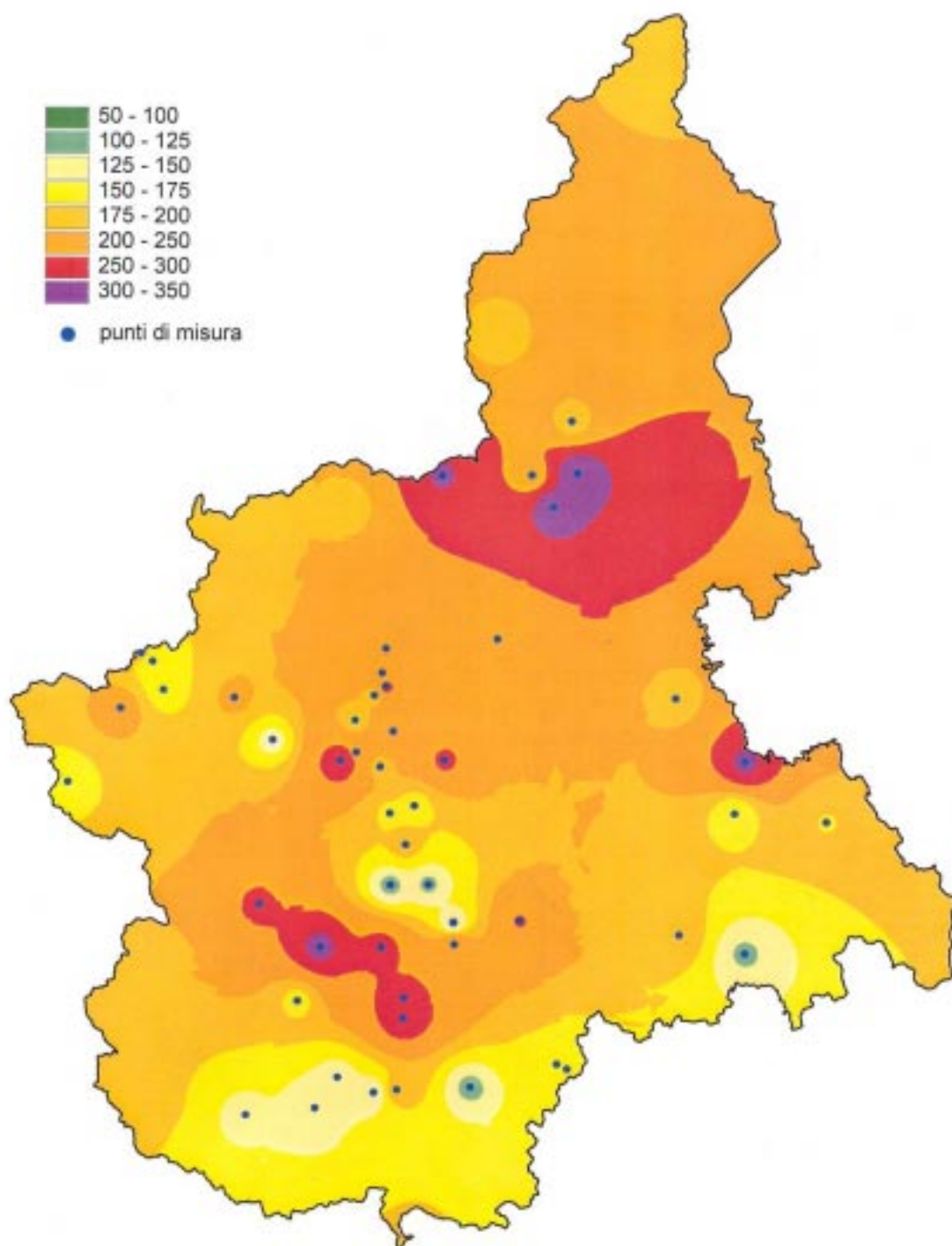
fig. 29

### Interpolazione dati di NO2 (media annua)





### Interpolazione dati di O3 (massimi orari estivi)



Distribuzione della frequenza delle calme per tipo tem

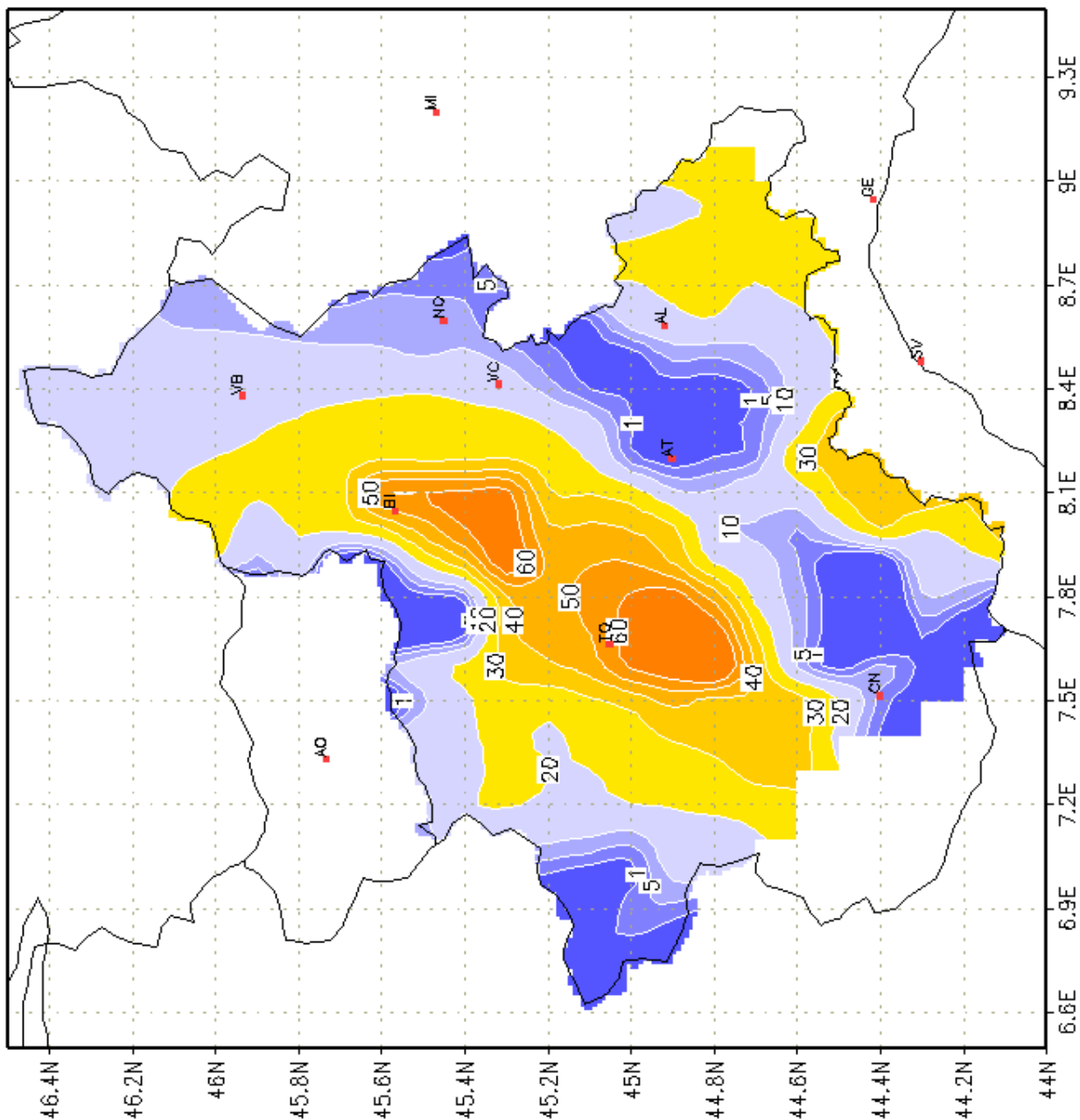
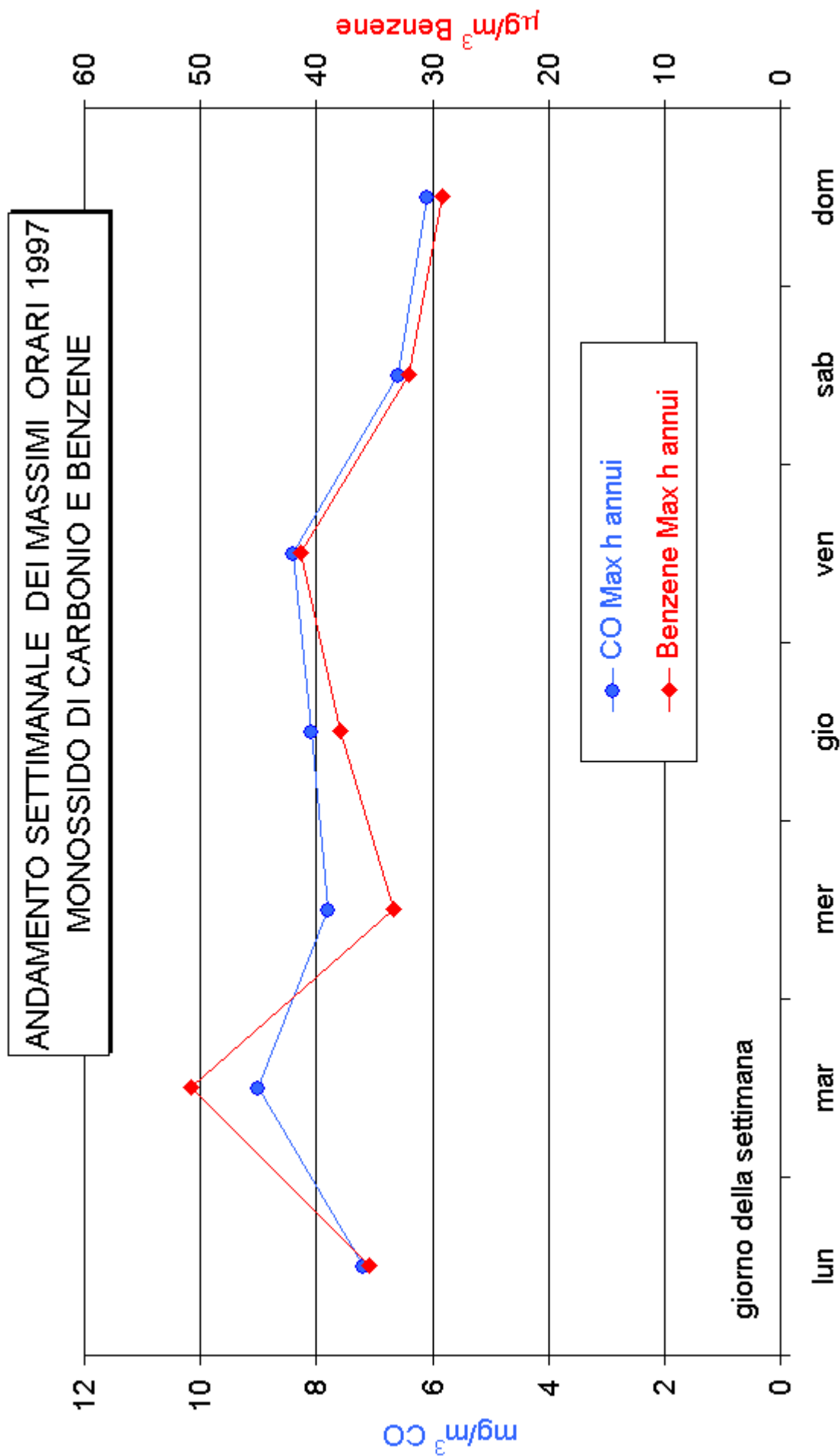


fig. 32



fig. 34



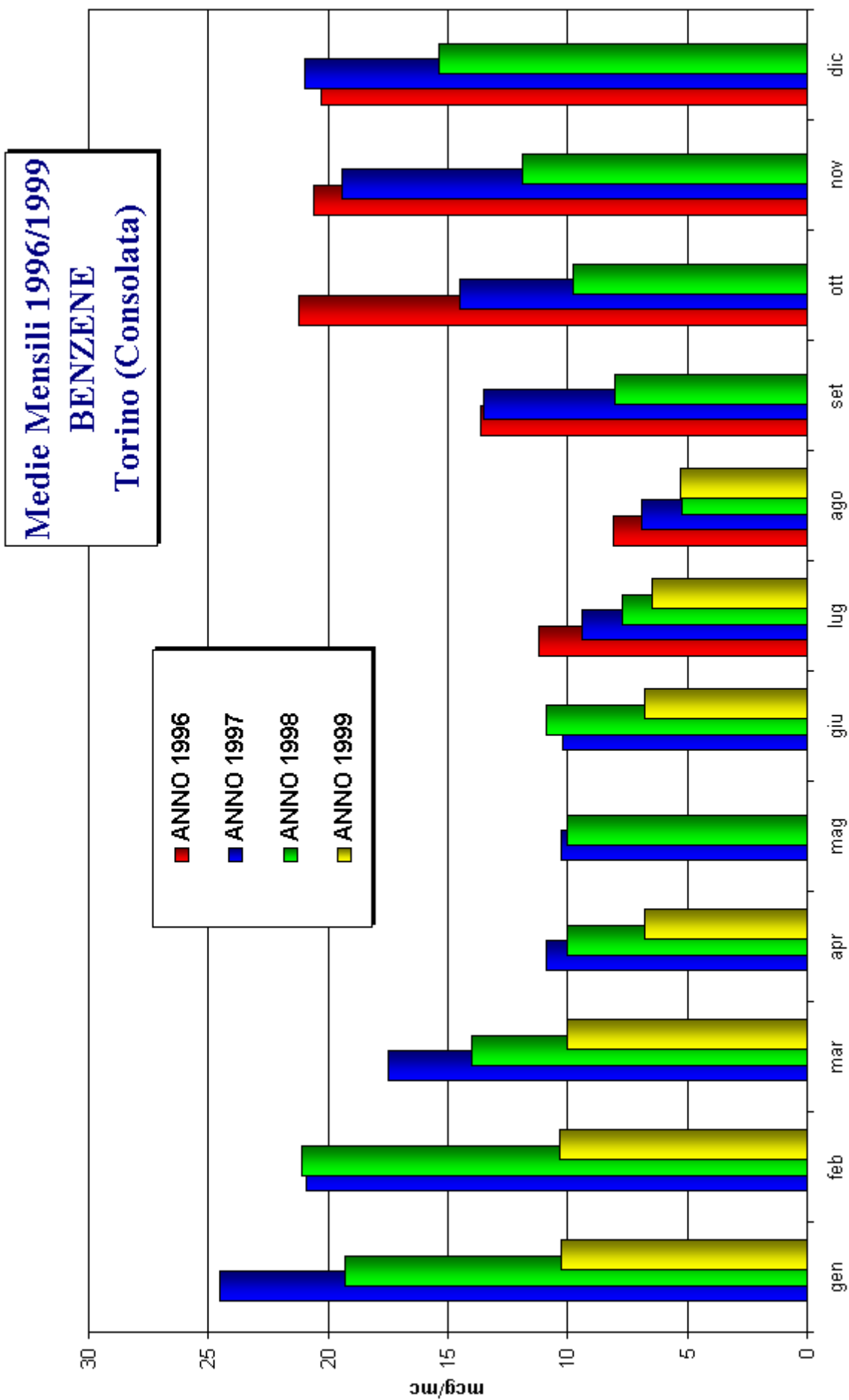
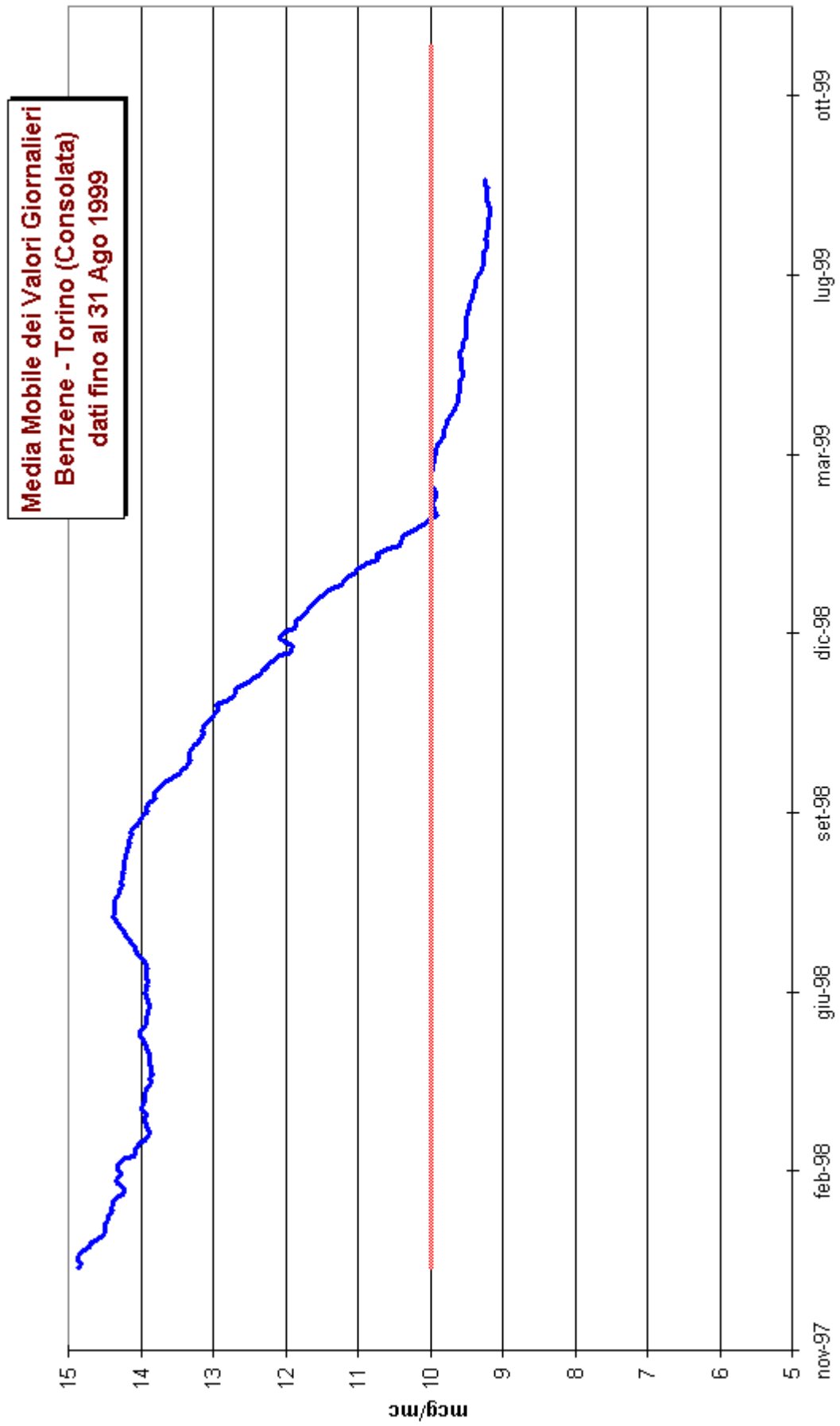
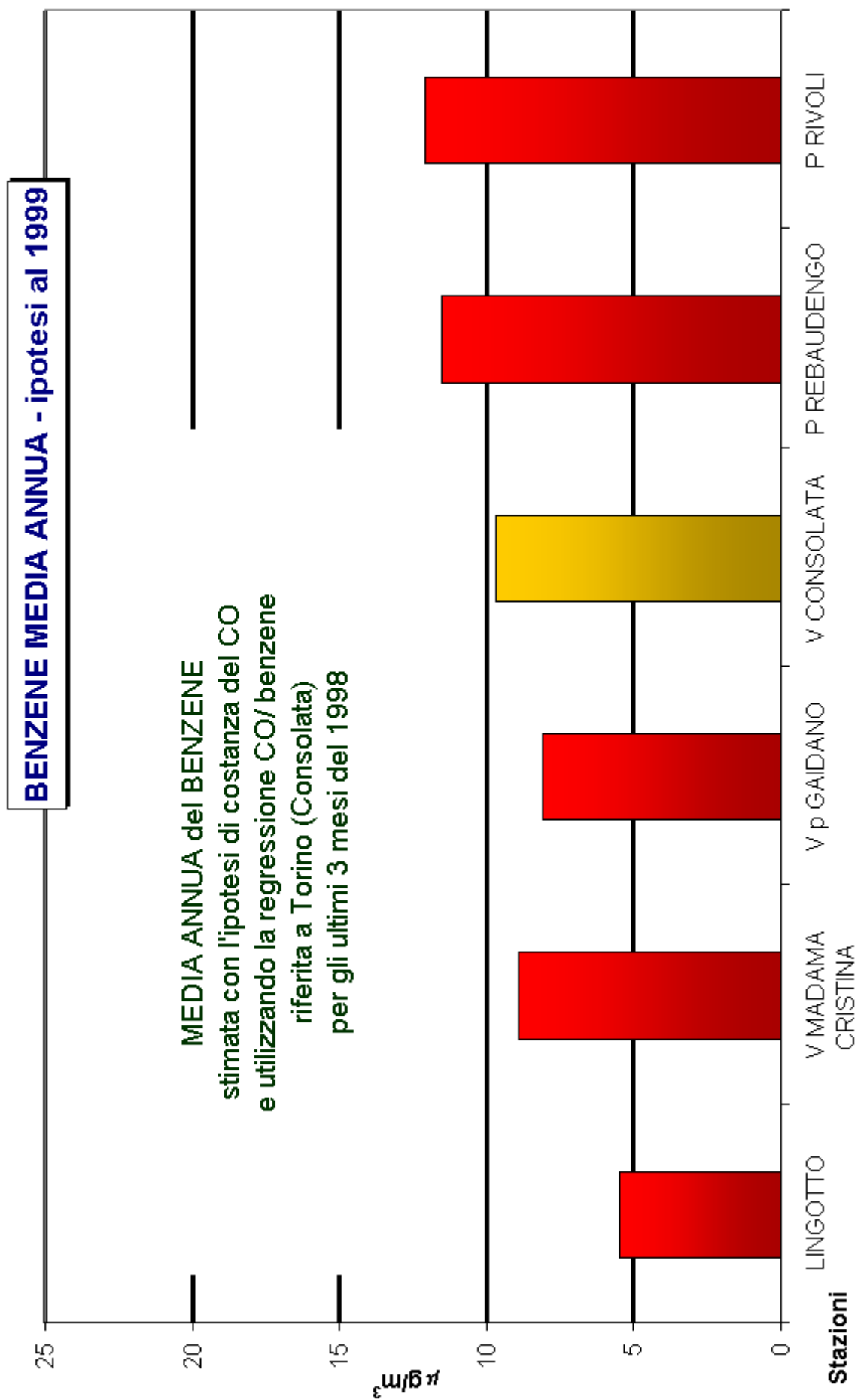


fig. 36





BENZENE MEDIE ANNUE  
RICALCOLATE

DA REGRESSIONE CON MONOSSIDO DI CARBONIO

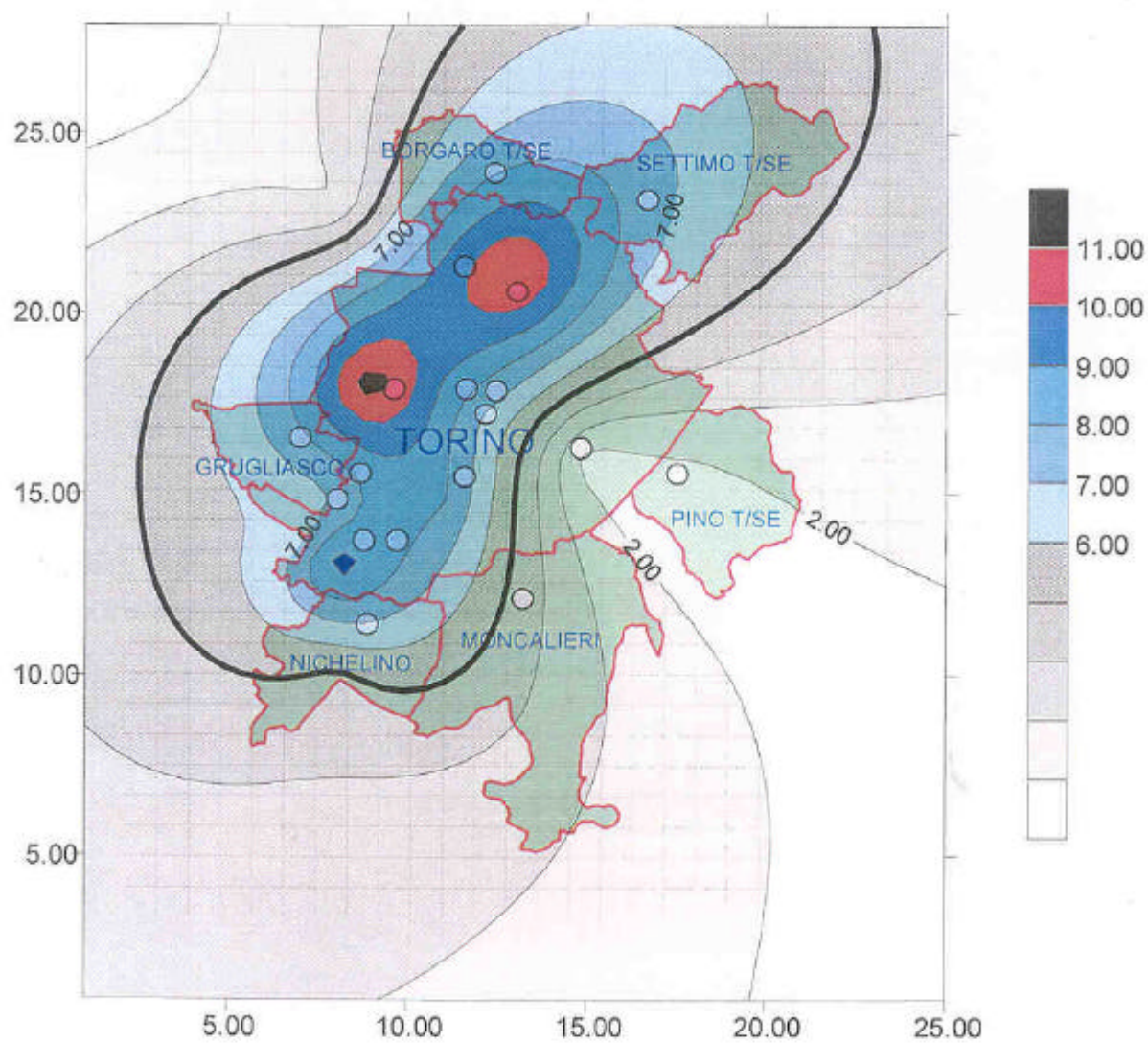


fig. 38



# CRITERI PER LA CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO REGIONALE

## 1. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il D.P.R. 24 maggio 1988 n. 203 all'art. 4 attribuisce alle regioni la competenza della redazione dei piani di rilevamento, prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria.

Il D.M. 20 maggio 1991 ha stabilito i "Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria".

Il "Programma triennale 1994 - 1996 per la tutela ambientale", approvato con deliberazione CIPE del 12 dicembre 1993, individuava il risanamento atmosferico come uno dei settori sui quali concentrare risorse e interventi per la tutela dell'ambiente. Fra tali interventi il Programma considerava prioritari:

- l'elaborazione dei piani regionali di risanamento e tutela della qualità dell'aria;
- la realizzazione degli interventi contenuti nei piani, mirati al contenimento delle emissioni originate da:
  - impianti termici civili,
  - impianti produttivi,
  - traffico autoveicolare.
- la verifica dell'efficacia degli interventi realizzati e la vigilanza sul mantenimento dei risultati conseguiti, mediante:
  - progettazione ed attuazione di programmi di vigilanza,
  - progettazione, installazione e gestione di sistemi di rilevamento, in raccordo con i programmi del S.I.N.A.

Il Ministero dell'Ambiente, con Decreto del 14 settembre 1994, ha approvato il riparto delle risorse individuate dal Programma triennale 1994 - 1996 per la tutela ambientale da destinare alle Regioni per gli interventi di risanamento atmosferico ed acustico. In tale ambito, alla Regione Piemonte è stato destinato un finanziamento di 1200 milioni di lire, per la stesura del Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria.

La Regione Piemonte ha quindi inserito nel proprio "Documento Regionale di Programma", anche la predisposizione del "Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria, prima tranche" fra gli interventi dell'Area Programmata "Aree Urbane". Il Documento è stato ratificato dal Consiglio Regionale il 19 luglio 1994 e successivamente parzialmente integrato e modificato.

Il Ministro dell'Ambiente ha approvato il 2 giugno 1995 il "Documento Regionale di programma" per la parte relativa all'Area Programmata "Aree Urbane", ed ha provveduto, con Decreto del 7 settembre 1995 ad autorizzare il trasferimento dell'anticipazione del 5% del finanziamento, anche ai fini della predisposizione del progetto esecutivo del Piano.

La Regione Piemonte ha costituito un gruppo di lavoro, responsabile della direzione e coordinamento degli studi e dei progetti finalizzati alla stesura del Piano, nonché della elaborazione del progetto esecutivo del Piano medesimo, che è stato approvato dalla Giunta Regionale con D.G.R. n. 81 - 13905 del 18.11.96.

Il Progetto esecutivo del Piano, delineava le finalità, i contenuti, le modalità di attuazione e di sviluppo del Piano, e prevedeva che il finanziamento assegnato al Piemonte dal Programma triennale 1994 - 1996, (1200 milioni di lire), fosse integralmente destinato alla costituzione dell'Inventario regionale delle Emissioni Inquinanti nell'Aria e all'approfondimento dei fattori di emissione di alcune sorgenti ritenute di particolare rilievo.

Il recente Decreto Legislativo 4 agosto 1999 n. 351, "Attuazione della Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria" si pone come norma quadro di riferimento nella quale sono contenuti gli indirizzi per la pianificazione del miglioramento dell'aria ambiente e sulla base della quale saranno adottate le disposizioni che gradualmente sostituiranno gli attuali limiti e obiettivi di qualità dell'aria, i criteri per il controllo e la valutazione della qualità dell'aria.

Le finalità, i contenuti, le modalità di attuazione e di sviluppo del Piano, individuate nel suo Progetto esecutivo, possono considerarsi perfettamente coerenti con quanto stabilito dal Decreto Legislativo n. 351. Sono stati quindi predisposti tutti gli elementi di integrazione necessari, affinché il presente Piano per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, fosse adottato non solo in coerenza ma in piena attuazione del citato Decreto Legislativo.

Il Decreto Legislativo n. 351, all'art. 5 prevede infatti che in continuità con l'attività di elaborazione dei piani di risanamento e tutela della qualità dell'aria di cui all'art. 4 del Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988 n. 203, le regioni provvedano ad effettuare misure rappresentative, indagini o stime, al fine di valutare preliminarmente la qualità dell'aria ambiente ed individuare, in prima applicazione:

- le zone nelle quali i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme e individuano l'autorità competente alla gestione di tali situazioni di rischio;
- le zone nelle quali i livelli di uno o più inquinanti eccedono il valore limite aumentato del margine di tolleranza.
- le zone nelle quali i livelli di uno o più inquinanti sono comprese tra il valore limite e il margine di tolleranza.
- le zone nelle quali i livelli degli inquinanti sono inferiori ai valori limite.

Per ciascuna di queste zone le regioni definiscono piani di azione, piani o programmi per il raggiungimento dei valori limite entro i termini stabiliti dalle normative, piani o programmi per il mantenimento della qualità dell'aria.

## **2. FINALITÀ, CONTENUTI GENERALI E MODALITÀ DI ATTUAZIONE DEL PIANO DI RISANAMENTO E TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA**

La Regione Piemonte, in attuazione del Decreto Legislativo 4 agosto 1999 n. 351, in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, mediante il Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria provvede a:

- effettuare la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente;
- identificare le zone del territorio regionale nelle quali si stima che:
  - si superino o esista il rischio di superare per uno o più inquinanti i valori limite e le soglie di allarme,
  - si superino o esista il rischio di superare i valori limite,
  - i livelli degli inquinanti siano inferiori ai valori limite;
- definire le strategie per il controllo della qualità dell'aria ambiente in ciascuna delle zone identificate;
- individuare le priorità di intervento per garantire il miglioramento progressivo della qualità dell'aria.

Mediante piani di azione e piani o programmi per il miglioramento progressivo della qualità dell'aria, sono individuati gli interventi e le azioni che devono essere adottate per:

- ridurre il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme,
- garantire il rispetto dei limiti e gli obiettivi entro i termini stabiliti dalla normativa,
- preservare e conservare la qualità dell'aria ambiente laddove i livelli degli inquinanti non comportano il rischio di superamento dei limiti e degli obiettivi stabiliti.

### **2.1 VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.**

L'art. 5 del Decreto Legislativo 4 agosto 1999 n. 351 prevede che la Regione, utilizzando le misure disponibili rappresentative dei livelli degli inquinamenti, nonché indagini e stime, effettui la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, al fine di individuare in prima applicazione le zone per la gestione della qualità dell'aria e per la pianificazione degli interventi necessari per il suo miglioramento complessivo.

A tal fine è stato richiesto all'ARPA Piemonte la stesura di un nuovo e diverso rapporto sulla qualità dell'aria, che contenesse la stima dello "stato" dell'aria su tutto il territorio regionale e che permettesse quindi di fare una valutazione complessiva della qualità dell'aria ambiente sulla quale basare la programmazione sia degli interventi per la riduzione delle emissioni, sia degli ulteriori approfondimenti necessari per migliorare il livello di conoscenza

Per l'elaborazione di tale rapporto, l'ARPA ha messo a punto una metodologia che le ha permesso di utilizzare tutte le misure della qualità dell'aria effettuate sul territorio regionale nell'ultimo quinquennio, compresi anche i dati eterogenei relativi alle campagne di breve periodo.

Sulla base di detto rapporto è stata elaborata la “**Valutazione preliminare della qualità dell’aria**”, (Allegato 1), che permette di stimare, in termini cautelativi, i massimi valori delle concentrazioni dei diversi inquinanti che è verosimile possano verificarsi nel corso di un quinquennio sul territorio piemontese, in assenza di interventi correttivi.

Tali valori massimi sono stati rapportati sia ai limiti e ai valori obiettivo attualmente previsti dalla normativa, sia a quelli contenuti nelle nuove normative comunitarie, non ancora recepite nell’ordinamento italiano, ma ai quali è necessario fare riferimento, in quanto delineano gli obiettivi comunitari per il periodo 2000 - 2010. Conseguentemente tali nuovi limiti costituiranno vincolo e riferimento dei diversi Piani di azione e Piani o Programmi per il miglioramento della qualità dell’aria.

Le indicazioni della Valutazione preliminare consentono di procedere in prima applicazione alla classificazione del territorio regionale, ai fini della gestione della qualità dell’aria e di definire le strategie di controllo per migliorare la conoscenza del fenomeno.

## **2.2 INVENTARIO REGIONALE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA.**

L’Inventario delle Emissioni è la raccolta sistematica e coerente dei dati relativi ad una serie di sostanze inquinanti emesse da attività e processi di origine antropica e naturale e costituisce pertanto lo strumento fondamentale per individuare i settori maggiormente sensibili su cui indirizzare le misure e gli interventi per la riduzione delle emissioni inquinanti dei diversi Piani di azione e dei piani o programmi per il miglioramento della qualità dell’aria.

Per la realizzazione dell’Inventario, il Settore Risanamento Acustico ed Atmosferico della Regione è stato coadiuvato dal CSI Piemonte e dall’ENEL/SRI - Area Ambiente, nelle scelte metodologiche, delle fonti informative e dei dati di base da utilizzare, nonché per la pratica realizzazione degli archivi e dei data base. Una attiva collaborazione con la Regione Lombardia Settore Aria, ha inoltre permesso di sviluppare ed utilizzare un Software comune per la realizzazione dell’inventario, che permetterà grande elasticità ed autonomia di rappresentazione e di aggiornamento di tutte le componenti dell’inventario medesimo.

L’inventario riguarda l’intero territorio piemontese ed è stato elaborato seguendo i principi della metodologia CORINAIR’97, messa a punto dall’Agenzia Europea per l’Ambiente (EEA). Per alcune sorgenti particolarmente rilevanti (sorgenti puntuali), la metodologia prevede la sistematica rilevazione delle sostanze inquinanti prodotte in un determinato arco temporale Il contributo di tutte le altre sorgenti (sorgenti areali) viene invece stimato utilizzando appropriati fattori di emissione, che permettono di quantificare le emissioni a partire da parametri più facilmente reperibili (indicatori) quali i consumi, le quantità di materiali prodotti, ecc

L’intervallo temporale sul quale è stato predisposto l’inventario è l’anno solare e si sta ultimando la fase di raccolta delle informazioni relative all’anno 1997.

Per il primo impianto dell’inventario sono state individuate 130 attività come sorgenti puntuali sulle quali attivare la raccolta delle informazioni necessarie per identificare le

emissioni annue (relative al 1997). A tal fine è stata predisposta una scheda per la rilevazione dei dati necessari, ed è in corso l'elaborazione delle informazioni pervenute.

L'inventario è stato approntato con un dettaglio territoriale pari alla dimensione comunale, ed è predisposto per passare ad un dettaglio pari alla maglia di un reticolato regolare con lato di 1 Km.

E' stata utilizzata prevalentemente la tecnica "bottom - up" e cioè le informazioni relative agli indicatori d'attività utilizzate si riferiscono ad un livello territoriale inferiore o coerente rispetto a quello desiderato per il risultato finale (Comune o preciso punto geografico). La tecnica "top - down" è stata utilizzata in caso di carenza di informazioni dettagliate a livello locale o per verificare le informazioni ricavate; questa richiede infatti informazioni sugli indicatori di attività di minor dettaglio, (provinciale, regionale) che richiedono la successiva disaggregazione dei risultati ottenuti.

I fattori di emissione utilizzati per l'effettuazione delle stime sono quelli utilizzati a livello nazionale dall'ENEA, (oggi ANPA) in qualità di "focal point" italiano per l'inventario delle emissioni presso l'Agenzia Europea per l'Ambiente, nella più aggiornata versione, relativa alla revisione 1994.

La visualizzazione delle diverse elaborazioni dell'inventario sarà effettuata attraverso il Sistema GAIA.

Nelle more del completamento dell'inventario regionale 1997, è stato realizzato il documento "**Emissioni relative alla Regione Piemonte CORINAIR 1990**" (Allegato). In tale documento, a partire dalla base dati predisposte dall'ENEA per la realizzazione dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera relativo all'anno 1990, sono rappresentate le emissioni annue complessive dei diversi inquinanti sul territorio piemontese, il contributo delle diverse tipologie di sorgente all'inquinamento totale, l'apporto emissivo di cinque tipologie di attività significative dal punto di vista socioeconomico. Si ritiene infatti, che l'inventario 90 sia ancora significativo per caratterizzare il "peso" delle diverse sorgenti all'inquinamento globale.

Il documento costituisce quindi un primo elemento di valutazione, indicativo delle attività significative dal punto di vista emissivo, per i diversi inquinanti considerati, e per l'individuazione dei settori su cui indirizzare le azioni per la riduzione delle emissioni inquinanti.

### ***2.2.1 Indagini sperimentali sui fattori di emissione.***

Al fine di verificare la coerenza e l'adattabilità dei fattori di emissione CORINAIR alla realtà italiana ed alla evoluzione tecnologica, in diverse regioni sono stati avviati studi e ricerche finalizzati alla verifica sperimentale dei fattori di emissioni relativi alle attività ritenute maggiormente significative.

La Regione Piemonte, secondo quanto previsto nel Progetto esecutivo del "Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria" nell'ambito della costituzione dell'inventario emissioni, ha provveduto a stipulare una convenzione con la Regione Emilia

Romagna e la Regione Liguria per la determinazione sperimentale delle emissioni derivanti dai ciclomotori e ad elaborare il relativo capitolato d'appalto.

Parallelamente una quota del finanziamento ottenuto nell'ambito del "Programma triennale 1994 - 1996 per la tutela ambientale", è stato assegnato all'ARPA affinché acquisisse specifiche attrezzature per il controllo delle emissioni per l'effettuazione di campagne sperimentali di misura delle emissioni di sostanze organiche volatili negli impianti di diversi settori produttivi nonché delle emissioni derivanti dagli impianti per la produzione di energia e calore, con particolare riferimento all'utilizzo di combustibili non convenzionali. Le campagne si svolgono secondo programmi concordati ed i risultati a mano a mano ottenuti sono oggetto di apposite relazioni.

Un ulteriore argomento che necessita di essere sviluppato e approfondito, in relazione al completamento dell'inventario delle emissioni, riguarda la caratterizzazione della granulometria delle polveri nelle emissioni delle diverse e più significative fonti presenti sul territorio regionale. Tale argomento assume particolare importanza alla luce della definizione di limiti di qualità dell'aria in termini di particolato fine (PM10, PM2,5).

L'impostazione delle sperimentazioni sui fattori di emissione e le modalità di utilizzo dei risultati ottenuti nell'ambito degli inventari regionali e nazionale, sono periodicamente discusse a livello interregionale e con gli organismi centrali.

## **2.3 STUDI PER L'APPROFONDIMENTO DELLA CONOSCENZA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA IN PIEMONTE.**

### ***2.3.1 Studio statistico-climatologico del vento in Piemonte***

Un ulteriore approfondimento per la definizione della zone per la gestione della qualità dell'aria e per la pianificazione degli interventi necessari per il suo miglioramento complessivo è rappresentato dallo "Studio statistico-climatologico del vento in Piemonte", effettuato ai fini della stesura del presente Piano per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria dalla Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione, Settore Regionale Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio.

Tale studio individua le caratteristiche anemologiche comuni sul territorio della Regione Piemonte, al fine consentire una maggiore comprensione dei meccanismi favorevoli all'accumulo di inquinanti in atmosfera ed individuare periodi ed aree di particolare interesse per il monitoraggio della qualità dell'aria. La metodologia utilizzata per la realizzazione dello studio ed i risultati conseguiti sono illustrati dettagliatamente nel documento al quale si rimanda per i necessari approfondimenti.

La realizzazione dello studio fa parte di un ampio accordo di collaborazione fra la Direzione Regionale Tutela Ambientale e la Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione, che permetterà di proseguire gli studi e gli approfondimenti necessari per mettere a punto servizi specifici e parametri di previsione al momento non standard, sia per applicazioni modellistiche, sia da inserire in appositi bollettini informativi, a supporto della quotidiana attività di gestione del sistema di controllo della qualità dell'aria ed in particolare nei casi di situazioni di allarme.

### 2.3.2 Modellistica

Per il miglioramento della conoscenza dello stato dell'aria ambiente sul territorio regionale e per l'aggiornamento della Valutazione preliminare della qualità dell'aria, come previsto dal Decreto Legislativo 4 agosto 1999 n. 351, verrà avviato un processo di integrazione fra le informazioni derivanti dalla misura degli inquinanti e dall'inventario delle emissioni attraverso l'applicazione di modelli di dispersione.

Con il termine generico modelli di dispersione si intendono qui i modelli di trasporto, diffusione e (eventualmente) trasformazione chimica che effettuano una stima dei campi di concentrazione in aria di sostanze inquinanti primarie (cioè direttamente emesse dalle sorgenti) o secondarie (cioè derivanti da trasformazioni chimiche di precursori).

Il ruolo dei modelli nella valutazione della qualità dell'aria, ovviamente, integra e non sostituisce quello delle misure. In generale, le ragioni a sostegno dell'uso dei modelli e i vantaggi che derivano dalla loro applicazione, sono i seguenti:

- la possibilità di ottenere campi di concentrazione su una area intera, contrapposta alla rappresentatività spaziale spesso limitata delle misure;
- la possibilità di ottenere informazioni sulle relazioni tra emissioni e immissioni (matrici sorgenti-recettori);
- la possibilità di studiare scenari ipotetici di emissioni alternativi rispetto al quadro attuale o passato.

Gli elementi che rendono difficile, incerta e talvolta inadeguata l'applicazione dei modelli, e che comportano comunque molta cautela nel loro uso, sono i seguenti:

- il grado di inaccuratezza e di incertezza dei risultati, che varia notevolmente da scenario a scenario e che dipende, oltre che dalla incapacità intrinseca del modello di rappresentare correttamente tutti i fenomeni fisico-chimici, dalla imprecisione e incompletezza dei dati di ingresso (sia meteorologici che di emissione);
- la difficoltà nel reperire e definire in maniera adeguata tutti i dati di ingresso necessari, e, in consapevole applicazione dei modelli) necessarie;
- la difficoltà nell'integrare le informazioni in uscita con quelle delle misure ("assimilazione"), che deve tenere conto della diversa natura e significato dei due tipi di dati.
- la necessità di utilizzare solo modelli validati, per i quali cioè siano state verificate le prestazioni e l'incertezza dei risultati su scenari analoghi a quello per cui si effettua la valutazione preliminare.

Nel processo di valutazione della qualità dell'aria, il ruolo dei modelli è connesso soprattutto al primo dei "vantaggi" sopra elencati. È pertanto molto importante definire un metodo di assimilazione dei dati provenienti dalle misure e dai modelli, al fine di produrre le mappe.

Un concetto di fondamentale importanza che deve essere considerato nel riportare i valori puntuali delle misure su una mappa è la rappresentatività spaziale della misura stessa, che, in generale, può variare da pochi metri (per esempio per una stazione situata in un canyon urbano) ad alcuni chilometri (per esempio per una stazione rurale lontana da fonti di emissione specifiche). La stretta applicazione del concetto di rappresentatività spaziale alla tracciatura delle mappe lascerebbe scoperta, nella maggioranza dei casi, gran parte della zona in esame.

Può essere pertanto seguito un procedimento a passi successivi, del tipo di quello abbozzato nel seguito.

- a) Considerare un grigliato regolare di opportuna risoluzione che copra la zona in esame. La scelta della risoluzione dipende dalla estensione spaziale della zona o agglomerato, e deve contemperare le esigenze di non “occultare” aree ristrette di elevata esposizione all’inquinamento, e di non spingere la risoluzione a livelli inutilmente elevati che possono rendere impraticabile la valutazione sui punti di griglia con le informazioni a disposizione.
- b) Assegnare ai punti di griglia (o alle celle) “coperte” dalla rappresentatività spaziale delle misure disponibili, la valutazione corrispondente alle misure stesse.
- c) Assegnare la valutazione corrispondente a una misura anche ad altri punti di griglia (o celle) per cui sia ragionevolmente possibile ipotizzare una situazione analoga per i seguenti aspetti: posizione rispetto alle principali sorgenti di emissione, uso del territorio, microclima. Nel processo di “estrapolazione”, avvalersi, se disponibili, delle mappe degli inventari di emissione e dei campi di concentrazione in aria prodotti dai modelli. Si tratta, in pratica, di applicare in questo caso non un modello numerico ma un modello concettuale basato sulle analogie.
- d) Utilizzare i campi di concentrazione in aria prodotti dai modelli per la valutazione nei punti di griglia rimasti scoperti, assicurandosi che ci sia coerenza (“taratura del modello”) tra i risultati del modello e le misure nei punti ove queste sono disponibili.
- e) Nei casi in cui i risultati dei modelli siano indisponibili o palesemente inaccurati e, più in generale, rimangano punti di griglia con livelli potenzialmente significativi di esposizione all’inquinamento, per i quali risulti impossibile effettuare la valutazione con sufficiente grado di confidenza, pianificare opportune campagne di monitoraggio e/o raccolta dei dati (inventari di emissione, dati meteorologici) necessari alla modellazione della dispersione atmosferica, con le quali completare la valutazione su tutta la zona.
- f) Tracciare le mappe della zona mettendo in evidenza le aree di eccedenza, quasi eccedenza e non eccedenza. In particolare, per le sostanze inquinanti per cui sono state emanate le Direttive figlie, seguire le definizioni e le indicazioni contenute nelle stesse Direttive.

### **Selezione e applicazione dei modelli**

La scelta del modello o dei modelli da applicare per la valutazione della qualità dell’aria deve essere effettuata tenendo conto di alcuni aspetti di carattere generale. Dapprima, deve essere correttamente definito lo scenario di applicazione, cioè l’insieme degli elementi caratteristici del problema che consentono di individuare la categoria di modelli appropriata: scala spaziale e temporale, complessità territoriale, orografica e meteorologica dell’area, tipologia delle sorgenti di emissione, sostanze inquinanti da considerare (in particolare, se soggette a reazioni chimiche o no). In seconda battuta, si devono verificare, in dettaglio, i requisiti delle uscite che si desiderano dal modello e la disponibilità di tutti i dati di ingresso necessari e delle risorse hardware e software, e procedere quindi alla selezione del modello più opportuno.

Una classificazione degli scenari di applicazione dei modelli di dispersione e una indicazione, per ciascuno scenario, delle categorie di modelli più idonee, dei loro requisiti e delle uscite prodotte, è stata effettuata dal Gruppo di Lavoro n. 30 della Sottocommissione per la Radioprotezione della Commissione per l’Energia Nucleare (UNICEN) dell’UNI, che ha prodotto la norma “ Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi



– guida ai criteri di selezione dei modelli matematici ” (Anfossi et al., 1997). Rispetto alla varietà di scenari coperti dalla modellistica di dispersione oggi disponibile e sufficientemente consolidata, per la valutazione preliminare si può concentrare l’attenzione sui seguenti aspetti.

Per quanto riguarda la scala spaziale, si dovranno considerare anzitutto i modelli, in grado di riprodurre efficacemente i fenomeni che, alla scala locale o alla microscala (per esempio, in un canyon urbano) determinano i valori di inquinamento più alti, da confrontare con gli standard di qualità. D’altra parte, gli stessi fenomeni hanno, in molti casi, origini e caratteristiche a scala più grande (mesoscala), per cui può essere opportuno l’uso di un modello a mesoscala a elevata risoluzione o l’uso di più modelli in cascata (“nested”) con estensione decrescente e risoluzione crescente.

Per quanto riguarda la scala temporale, partendo dai tempi di riferimento e dal tipo di parametro contemplato dalla normativa, occorre fare ricorso sia a modelli di “breve periodo”, in grado cioè di simulare episodi di inquinamento atmosferico intenso, sia a modelli di “lungo periodo”, in grado di stimare i parametri da confrontare con gli standard di qualità che hanno periodo di riferimento di un anno. Per contemperare le due esigenze è auspicabile disporre di serie temporali significative di dati meteorologici, e di modelli in grado di calcolare la serie temporale dei campi di concentrazione in aria. Da quest’ultima è poi possibile ricavare la stima dei parametri da confrontare con gli standard di qualità della sostanza inquinante considerata. Ogni parametro è definito, in generale, da un indicatore statistico, un tempo di campionamento e periodo di riferimento.

La distinzione tra aree complesse e non, per quanto riguarda l’orografia, l’uso del territorio e il microclima, viene operata soprattutto in quanto nel secondo caso si considera generalmente appropriato l’uso di modelli analitici (Gaussiani e non), mentre nel primo è appropriato l’uso di modelli numerici tridimensionali, articolati in un preprocessore meteorologico (impennato sulla ricostruzione del campo di vento) e in un modello di diffusione. Quest’ultimo deve eventualmente comprendere un modulo di trasformazione chimica (per esempio nel caso dello smog fotochimico).

Anche la tipologia delle principali sorgenti di emissione determina la categoria di modelli da prendere in considerazione. Per sorgenti puntuali, lineari e areali in numero limitato e riconducibili a geometrie standard, possono essere impiegati modelli analitici. Nel caso più generale di un insieme di sorgenti puntuali e diffuse sul territorio, occorre partire da un inventario delle emissioni su grigliato regolare alla risoluzione opportuna, che viene normalmente accoppiato a un modello di dispersione euleriano.

Concretamente la procedura di applicazione dei modelli per la valutazione della qualità dell’aria può essere articolata nei seguenti passi.

1. Definire con chiarezza l’obiettivo, cioè l’informazione che ci si attende dall’applicazione dei modelli, a integrazione della informazione che proviene dalle misure. Ciò implica la definizione dei seguenti elementi dello scenario: le dimensioni dell’area su cui sono attesi i risultati del modello; la risoluzione spaziale; le sostanze inquinanti da prendere in considerazione; il tipo di parametro (che determina anche la risoluzione temporale del modello); la tipologia e la quantità delle sorgenti di emissione da considerare;
2. Identificare la categoria di modelli appropriata per raggiungere l’obiettivo di cui al punto 1. Essa può variare dai modelli analitici “a pennacchio” per una sorgente puntiforme

che emette una sostanza chimicamente inerte a scala locale su terreno piatto, ai modelli euleriani di trasporto, diffusione e trasformazione chimica accoppiati a un inventario delle emissioni ad elevata risoluzione, per il caso più generale.

3. Reperire tutti i dati di ingresso necessari e corrispondenti alla categoria di modelli identificata, in particolare: dati di emissione, dati meteorologici (meglio le serie temporali delle tabelle statistiche riassuntive), dati territoriali (orografia, rugosità); reperire i dati di qualità dell'aria utili alla verifica e validazione del modello. Se il reperimento dei dati dà complessivamente esito negativo e non è possibile intraprendere ulteriori azioni per il suo completamento, rivedere l'obiettivo al punto 1 e conseguentemente il punto 2;
4. Identificare e, se necessario, reperire un modello (e relativo codice di calcolo) appropriato, della categoria identificata;
5. Verificare le risorse di calcolo e le eventuali risorse software aggiuntive per l'applicazione del modello. Se l'esito è negativo, rivedere il punto 4;
6. Predisporre tutti i dati di ingresso nel formato necessario;
7. Effettuare la corsa del modello
8. Valutare criticamente i risultati del modello, verificandone anche la congruenza con eventuali misure disponibili; valutare l'accuratezza e l'incertezza dei risultati. Se l'esito è insoddisfacente, ripartire dal punto 3 modificando e/o integrando le scelte in base all'esperienza acquisita.
9. Utilizzare i risultati per la tracciatura delle mappe.

Lo svolgimento delle attività previste da questa procedura richiede il coinvolgimento di personale esperto nell'utilizzo e nella interpretazione dei risultati dei modelli. Il grado di esperienza dipende fortemente dalla complessità dell'obiettivo dell'applicazione (punto 1) e, conseguentemente, della categoria di modelli appropriata (punto 2).

Le informazioni sui modelli e sulla loro validazione sono contenute in centinaia di pubblicazioni scientifiche. In particolare, possono essere segnalati due rapporti preparati dallo European Topic Centre on Air Quality dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (Moussiopoulos et al., 1996, de Leueuw et al., 1996) e i "proceedings" delle ultime conferenze NATO "Air Pollution Modelling and its Application" (NATO-CCMS 1992, 1994, 1996, 1998). Lo ETC-Air Quality ha anche realizzato un sistema di documentazione di modelli accessibile via INTERNET.

Esiste una varietà di modelli che possono essere applicati nei diversi scenari descritti, molti dei quali disponibili solo commercialmente.

### **3. CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO REGIONALE AI FINI DELLA GESTIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.**

Ai fini della gestione della qualità dell'aria e per la pianificazione degli interventi necessari per il suo miglioramento complessivo, secondo quanto previsto dal Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351, il territorio regionale viene assegnato a tre ZONE, alle quali corrisponderanno anche livelli di controllo diversificati, ma tali da assicurare adeguata informazione al pubblico ed a tutti i soggetti chiamati al governo e alla gestione della qualità dell'aria.

Per ognuna delle ZONE sono di seguito indicate le caratteristiche, i criteri per l'individuazione dei territori Comunali da assegnare alle medesime, la tipologia di controllo che deve essere realizzato per garantire una adeguata conoscenza dello stato dell'inquinamento e della sua evoluzione. Sulla base dei limiti e degli obiettivi di qualità dell'aria saranno predisposti i necessari piani di azione, piani o programmi di miglioramento progressivo e di conservazione dell'aria ambiente, nei quali sono individuati i provvedimenti necessari per il governo e alla gestione della qualità dell'aria.

Sono inoltre individuati i Comuni che in sede di prima applicazione sono assegnati alle zone medesime.

La classificazione delle ZONE viene riesaminata ed aggiornata con Deliberazione della Giunta Regionale, che provvede altresì alla individuazione dei territori da assegnare a ciascuna ZONA.

#### **3.1 ZONA 1**

La ZONA 1 comprende:

- gli agglomerati ovvero le zone di territorio con più di 250.000 abitanti, nonché quelle con densità di popolazione tale da rendere necessario il controllo sistematico e la gestione della qualità dell'aria;
- i territori regionali, per i quali la valutazione della qualità dell'aria abbia evidenziato che i livelli di uno o più inquinanti eccedono il valore limite stabilito dalle normative, aumentato del margine di tolleranza così come definito dal Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351.

##### ***3.1.1 Criteri per l'individuazione dei Comuni da assegnare alla ZONA 1***

- Comuni con popolazione superiore ai 250.000 abitanti;
- Comuni con popolazione superiore ai 20.000 abitanti e con una densità di popolazione, riferita alla superficie edificata dei centri urbani superiore a 2500 abitanti/Km<sup>2</sup>;
- Comuni capofila di una Conurbazione, ovvero di un'area urbana finitima per la quale deve essere redatto un Piano generale del traffico dell'intera area, così come individuate dalla Regione;
- Comuni per i quali la valutazione della qualità dell'aria evidenzia il superamento di uno o più valori limite attualmente vigenti, ovvero dei limiti che saranno stabiliti ai sensi dell'art. 4 del dal Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351, aumentati del margine di tolleranza.

Per comuni assegnati alla ZONA 1 il Sistema regionale per il rilevamento della qualità dell'aria garantisce il controllo sistematico della qualità dell'aria ai fini di permettere la gestione della stessa.

Per i comuni assegnati alla ZONA 1 sono predisposti dalle Province i Piani per il miglioramento progressivo dell'aria ambiente, opportunamente integrati per i diversi inquinanti e tenendo conto delle caratteristiche di urbanizzazione, di industrializzazione e di protezione dei territori interessati, contenenti le misure da attuare affinché sia garantito il rispetto dei limiti attualmente in vigore, ovvero possano essere rispettati, entro i tempi previsti, i limiti che saranno stabiliti ai sensi dell'art. 4 del Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351, secondo le indicazioni previste nei relativi piani stralcio regionali.

## **3.2 ZONA 2**

La ZONA 2 comprende:

- le zone di territorio con un numero di abitanti e una densità di popolazione inferiore a quelli della ZONA 1, per i quali la valutazione della qualità dell'aria abbia evidenziato che i livelli di uno o più inquinanti sia tale da comportare il rischio di superamento dei limiti vigenti, ovvero dei limiti che saranno stabiliti ai sensi dell'art. 4 del Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351, ma entro il margine di tolleranza così come definito dal medesimo Decreto legislativo.

### ***3.2.1 Criteri per l'individuazione dei Comuni da assegnare alla ZONA 2***

- Comuni con meno di 20.000 abitanti e densità di popolazione inferiore a 2500 abitanti/Km<sup>2</sup>, facenti parte di una Conurbazione ovvero di un'area urbana finitima per la quale deve essere redatto un Piano generale del traffico dell'intera area, così come individuata dalla Regione,
- Comuni per i quali la valutazione della qualità dell'aria indica il rischio di superamento dei limiti attualmente in vigore, mentre evidenzia la possibilità di superamento dei limiti che saranno stabiliti ai sensi dell'art. 4 del Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351, ma entro il margine di tolleranza così come definito dal medesimo Decreto legislativo.

Per i Comuni assegnati alla ZONA 2 il Sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria, attraverso campagne di rilevazione, opportunamente integrate con tecniche modellistiche, fornisce ulteriori elementi per la valutazione dello stato della qualità dell'aria e sulla sua evoluzione, anche al fine di individuare la necessità di procedere alla rilevazione sistematica della qualità dell'aria.

Per i Comuni assegnati alla ZONA 2 devono essere predisposti dalle Province Piani per il miglioramento progressivo dell'aria ambiente, opportunamente integrati per i diversi inquinanti e tenendo conto delle caratteristiche di urbanizzazione, di industrializzazione e di protezione dei territori interessati, contenenti le misure da attuare affinché possa essere garantito il costante rispetto dei limiti stabiliti dalle normative vigenti, nonché quello dei nuovi limiti comunitari, entro i tempi stabiliti nelle norme di recepimento delle direttive, secondo le indicazioni previste nei relativi piani stralcio regionali.

### **3.3 ZONA A**

Fra i Comuni appartenenti alla ZONA 1 e 2 sono identificati, ai sensi dell'art. 7 del Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351, i territori comunali nei quali i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme ed è pertanto possibile che si verifichino fenomeni acuti di inquinamento atmosferico (art. 3 del D.M. 20.5.91: Criteri per l'elaborazione dei piani e dell'art. 9 del D.M. 20.5.91: Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria). In questi territori sono applicabili i disposti del D.M. 15 aprile 1994 ("Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane") e successive modifiche. Tali Comuni sono assegnati alla ZONA A.

#### ***3.3.1 Criteri per l'individuazione dei Comuni da assegnare alla ZONA A***

Parti delle aree metropolitane, o delle conurbazioni, dove risiede una elevata percentuale della popolazione piemontese, in cui sono presenti sorgenti con rilevante potenzialità emissiva e infrastrutture, imprese, attività commerciali e ricreative, arterie di grande comunicazione, tali da indurre elevati livelli di traffico, e nelle quali, in caso di manifestarsi di condizioni meteorologiche sfavorevoli persistenti, il Sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria abbia evidenziato il rischio di superamento dei limiti e delle soglie di allarme così come definiti dal D.M. 15 aprile 1994 e dal Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351.

Nell'ambito dei Piani per il miglioramento dell'aria ambiente predisposti per i Comuni assegnati alla ZONA 1 e 2, per i Comuni assegnati altresì alla ZONA A, le Province, in qualità di autorità competente alla gestione delle situazioni di rischio, di concerto con i Comuni interessati, elaborano i Piani di azione o Piani di intervento operativi volti al contenimento degli episodi acuti di inquinamento atmosferico, alla riduzione il rischio di superamento dei limiti e dell'entità dei superamenti medesimi e definiscono le aree dei Comuni medesimi nelle quali si applicano i provvedimenti contenuti nei Piani medesimi.

### **3.4 ZONA 3**

La ZONA 3 comprende:

Tutti i territori comunali, non assegnati alle ZONE 1, 2 e A, nei quali si stima che i livelli degli inquinanti siano inferiori ai limiti attualmente in vigore.

#### ***3.4.1 Criteri per l'individuazione dei Comuni da assegnare alla ZONA 3***

- sono assegnati alla Zona 3 tutti i Comuni non espressamente assegnati alle ZONE 1 e 2 e A, per i quali la valutazione della qualità dell'aria indica la regolarità della situazione attuale.

Per i Comuni assegnati alla ZONA 3 il Sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria, garantisce la stima dello stato della qualità dell'aria e sulla sua evoluzione, mediante l'applicazione di modelli e metodi di valutazione obiettiva.

Per i Comuni assegnati alla ZONA 3, al fine di conservare i livelli di inquinamento al di sotto dei limiti vigenti, evitare il rischio di superamento dei limiti che saranno stabiliti ai sensi dell'art. 4 del Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351, nonché preservare la migliore qualità dell'aria ambiente compatibile con lo sviluppo sostenibile, vengono predisposti dalle Province Piani per il miglioramento progressivo dell'aria ambiente, opportunamente integrati per i diversi inquinanti e tenendo conto delle caratteristiche di urbanizzazione, di industrializzazione e di protezione dei territori interessati, contenenti le misure preventive da attuare per la riduzione delle emissioni degli inquinanti più significativi per le aree in esame con particolare riguardo a quelli per i quali le normative individuano limiti stringenti, secondo le indicazioni previste nei relativi piani stralcio regionali.

#### 4. PRIMA INDIVIDUAZIONE DEI TERRITORI COMUNALI ASSEGNATI ALLE ZONE PER LA GESTIONE E PIANIFICAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.

Sulla base dei criteri stabiliti dal Piano, sono di seguito individuati in sede di prima applicazione i Comuni assegnati alle diverse zone per la gestione della qualità dell'aria e per la pianificazione degli interventi necessari per il suo miglioramento complessivo.

##### 4.1 COMUNI ASSEGNATI ALLA ZONA 1

Prov.	Comune	Popolazione ISTAT aggiornamento 1997: ab.	Superficie comunale: kmq	Densità territoriale: ab/kmq	Superficie edificati: kmq	Densità territorio edificato: ab/kmq	Comune appartenente ad una conurbazione
AL	ACQUI TERME	20167	34	593	2,45	8231	No
AL	ALESSANDRIA	90852	204	445	23,91	3800	No
AL	CASALE MONF.	37493	87	431	6,47	5795	No
AL	NOVI LIGURE	28886	56	516	3,73	7744	No
AL	TORTONA	26724	98	273	5,14	5199	No
AL	VALENZA	20765	50	415	1,94	10704	No
AT	ASTI	73281	151	485	12,49	5867	No
BI	BIELLA	47713	46	1037	9,29	5136	Capofila
BI	COSSATO	15228	28	544	4,38	3477	Capofila
CN	ALBA	29876	55	543	5,39	5543	No
CN	BRA	27169	59	460	3,53	7697	No
CN	CUNEO	54743	120	456	5,88	9310	Capofila
CN	FOSSANO	23553	131	180	4,00	5888	No
CN	MONDOVI'	22033	88	250	2,70	8160	No
NO	ARONA	14904	16	932	3,24	4600	Capofila
NO	BORGOMANERO	19581	32	612	4,20	4662	Capofila
NO	NOVARA	102404	103	994	16,96	6038	Capofila
TO	CARMAGNOLA	24773	96	258	7,09	3494	No
TO	CHIERI	32534	55	592	7,04	4621	Si
TO	CHIVASSO	24264	51	476	7,05	3442	No
TO	COLLEGNO	47608	18	2645	5,73	8309	Si
TO	GRUGLIASCO	40461	13	3112	11,31	3577	Si
TO	IVREA	24779	30	826	5,59	4433	No
TO	MONCALIERI	58018	48	1209	12,12	4787	Si
TO	NICHELINO	45609	20	2280	6,75	6757	Si
TO	ORBASSANO	21666	22	985	4,71	4600	Si
TO	PINEROLO	34412	50	688	7,56	4552	No
TO	RIVOLI	52288	30	1743	9,23	5665	Si
TO	SETTIMO T.SE	47617	32	1488	10,09	4719	Si
TO	TORINO	914818	130	7037	91,75	9971	Capofila
TO	VENARIA	35576	20	1779	3,10	11476	Si
VB	OMEGNA	15416	30	514	3,51	4392	Capofila
VB	VERBANIA	30188	39	774	9,76	3093	Capofila
VC	VERCELLI	48074	80	601	8,91	5396	Capofila

## 4.2 COMUNI ASSEGNATI ALLA ZONA 2

Pr ov.	Comune	Popolazione ISTAT aggiornamento 1997: ab.	Superfici comunali: kmq	Densità territoriale: ab/kmq	Superficie edificati: kmq	Densità territorio edificato: ab/kmq	Comune appartenente ad una conurbazione
BI	CANDELO	7733	15	516	1,24	6236	Si
BI	CERRETO CASTELLO	604	2	302	0,20	3020	Si
BI	GAGLIANICO	3898	5	780	0,62	6287	Si
BI	OCCHIEPPO INFERIORE	4005	5	801	0,44	9102	Si
BI	PONDERANO	3786	7	541	0,47	8055	Si
BI	QUAREGNA	1280	6	213	0,60	2133	Si
BI	SANDIGLIANO	2705	10	271	0,81	3340	Si
BI	VALDENGO	2524	9	280	0,90	2804	Si
BI	VIGLIANO BIELLESE	8485	8	1061	2,40	3535	Si
CN	BORGO SAN DALMAZZO	11136	24	464	0,86	12949	Si
NO	BIANDRATE	1148	13	88	0,49	2343	Si
NO	BRIGA NOVARESE	2625	5	525	0,53	4953	Si
NO	CAMERI	9498	40	237	1,25	7598	Si
NO	CASTELLETTO SOPRA TICINO	8763	15	584	1,98	4426	Si
NO	CERANO	6810	32	213	1,40	4864	Si
NO	CUREGGIO	2245	9	249	1,22	1840	Si
NO	DORMELLETO	2531	7	362	0,86	2943	Si
NO	GALLIATE	13420	29	463	3,02	4444	Si
NO	GOZZANO	5940	13	457	1,65	3600	Si
NO	LESA	2304	14	165	2,52	914	Si
NO	MEINA	2137	7	305	2,88	742	Si
NO	OLEGGIO CASTELLO	1548	7	221	0,68	2276	Si
NO	PARUZZARO	1500	4	375	0,68	2206	Si
NO	POGNO	1509	10	151	0,69	2187	Si
NO	SAN MAURIZIO D'OPAGLIO	3006	8	376	0,66	4555	Si
NO	SAN PIETRO MOZZO	1689	35	48	0,87	1941	Si
NO	TRECCATE	16099	38	424	3,49	4613	Si
TO	ALPIGNANO	17438	12	1453	3,06	5699	Si
TO	BALDISSERO TORINESE	3070	16	192	0,61	5033	Si
TO	BEINASCO	18486	7	2641	4,17	4433	Si
TO	BORGARO TORINESE	11832	14	845	2,04	5800	Si
TO	CAMBIANO	5688	14	406	1,81	3143	Si
TO	CASELLE TORINESE	14965	29	516	5,84	2563	Si
TO	DRUENTO	8021	27	297	2,03	3951	Si
TO	LEINI'	12172	33	369	3,85	3162	Si
TO	PECETTO TORINESE	3522	10	352	1,04	3387	Si
TO	PIANEZZA	11443	16	715	3,10	3691	Si
TO	PINO TORINESE	8589	22	390	2,36	3639	Si
TO	PIOSSASCO	15543	41	379	3,17	4903	Si
TO	RIVALTA DI TORINO	17619	25	705	6,56	2686	Si
TO	SAN MAURO TORINESE	17865	13	1374	2,56	6979	Si
TO	TROFARELLO	9264	12	772	2,87	3228	Si



TO	TROFARELLO	9264	12	772	2,87	3228	Si
TO	VINOVO	13728	18	763	2,97	4622	Si
TO	VOLPIANO	12828	32	401	6,10	2103	Si
TO	VILLASTELLONE	4712	20	236	1,61	2927	No
VB	BAVENO	4592	17	270	1,88	2443	Si
VB	BELGIRATE	497	7	71	0,76	654	Si
VB	CASALE CORTE CERRO	3282	13	252	1,51	2174	Si
VB	GHIFFA	2455	16	153	1,74	1411	Si
VB	GRAVELLONA TOCE	7798	15	520	1,63	4784	Si
VB	PREMENO	779	8	97	0,68	1146	Si
VB	STRESA	4835	34	142	3,33	1452	Si
VC	BORGIO VERC.	2109	19	111	1,05	2009	Si
VC	CARESANABLOT	924	11	84	0,36	2567	Si

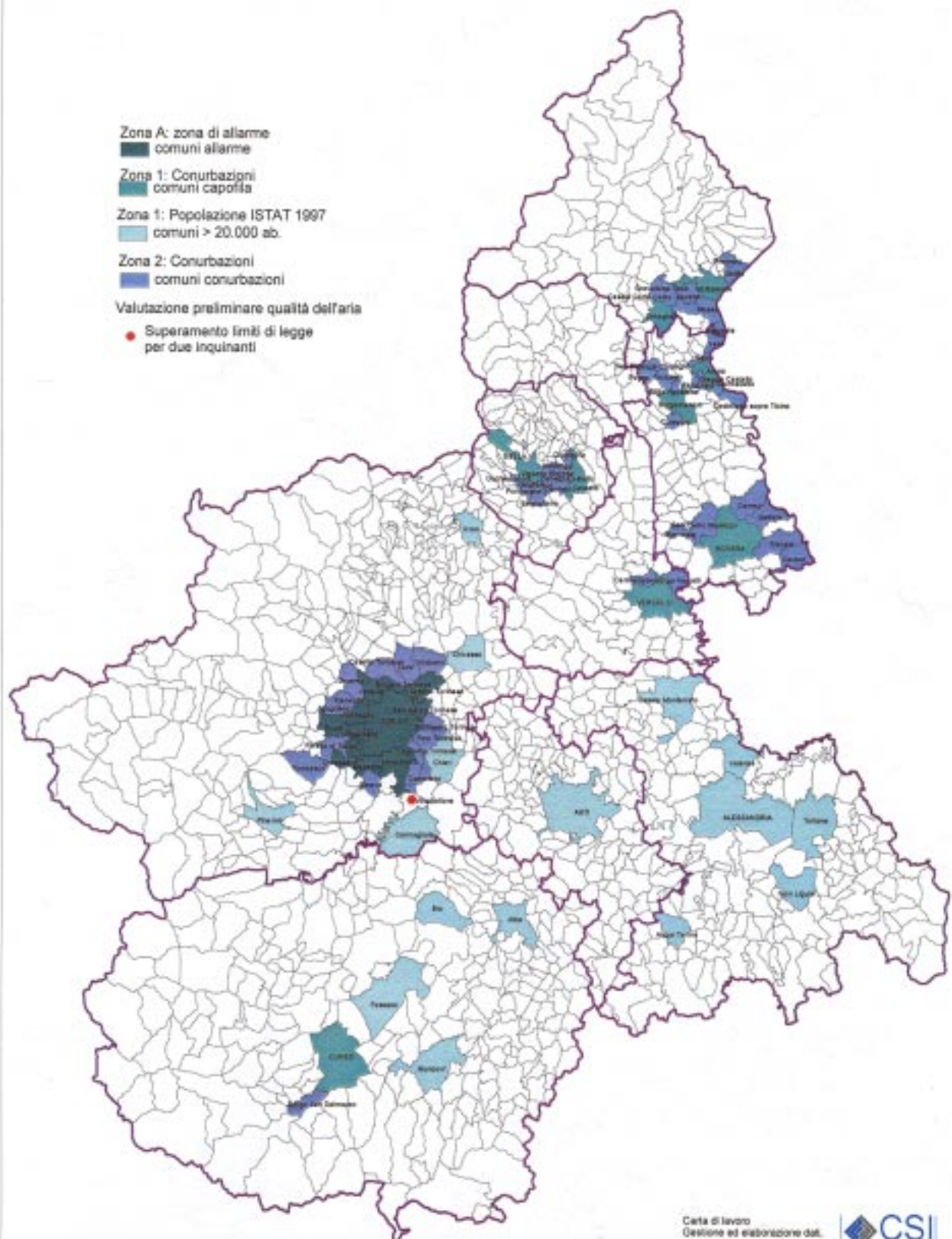
### 4.3 COMUNI ASSEGNATI ALLA ZONA A.

Prov.	Comune	Popolazione ISTAT agg. 1997: ab.	Superficie comunale: kmq	Densità territoriale: ab/kmq	Superfici e edificati: kmq	Densità territorio edificato: ab/kmq	Comune appartenente ad una conurbazione
TO	TORINO	914818	130	7037	91,75	9971	Capofila
TO	MONCALIERI	58018	48	1209	12,12	4787	Si
TO	RIVOLI	52288	30	1743	9,23	5665	Si
TO	COLLEGNO	47608	18	2645	5,73	8309	Si
TO	SETTIMO TORINESE	47617	32	1488	10,09	4719	Si
TO	NICHELINO	45609	20	2280	6,75	6757	Si
TO	GRUGLIASCO	40461	13	3112	11,31	3577	Si
TO	VENARIA	35576	20	1779	3,10	11476	Si
TO	ORBASSANO	21666	22	985	4,71	4600	Si
TO	BEINASCO	18486	7	2641	4,17	4433	Si
TO	<b>SAN MAURO TORINESE</b>	<b>17865</b>	<b>13</b>	<b>1374</b>	<b>2,56</b>	<b>6979</b>	<b>Si</b>
TO	BORGARO TORINESE	11832	14	845	2,04	5800	Si

### 4.4 COMUNI ASSEGNATI ALLA ZONA 3.

Sono assegnati alla Zona 3 tutti i territori comunali non espressamente indicati negli elenchi delle Zone 1, 2, A.

## CRITERI DEFINIZIONE ZONE



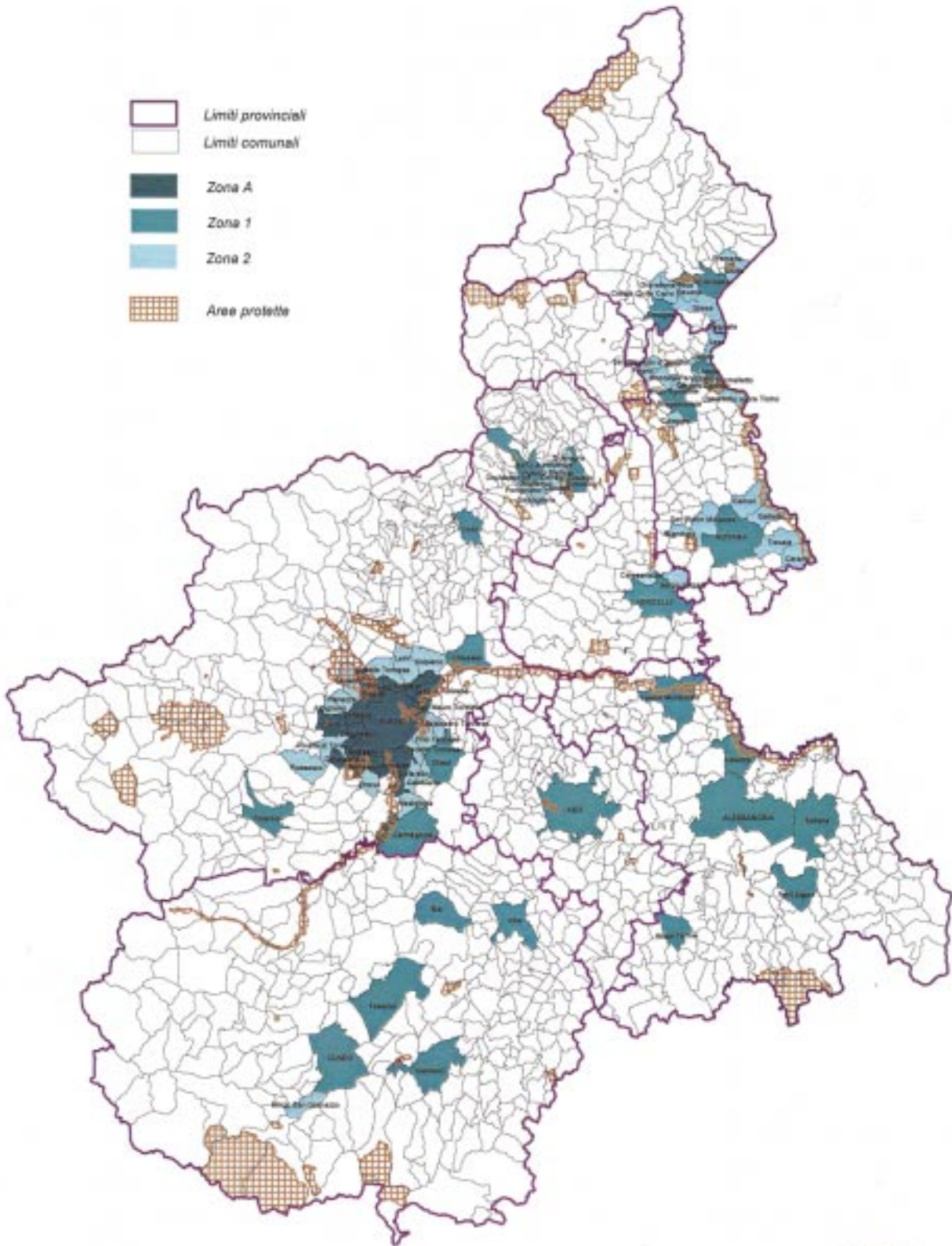
Carta di lavoro  
Destino ed elaborazione dati  
allestimento cartografico



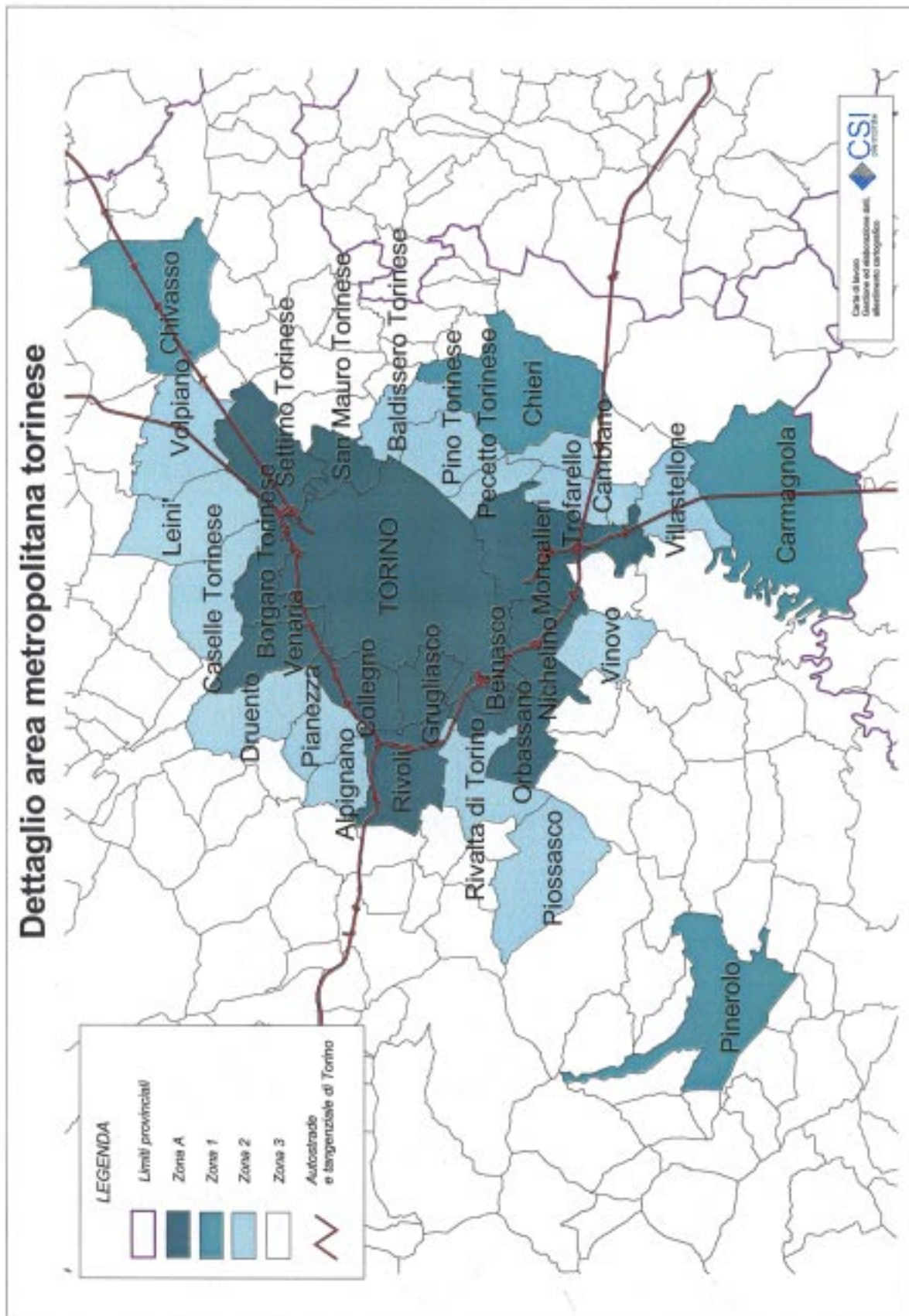
# CRITERI DI DEFINIZIONE ZONE

## Aree protette

-  Limiti provinciali
-  Limiti comunali
-  Zona A
-  Zona 1
-  Zona 2
-  Aree protette



## Dettaglio area metropolitana torinese



## STRALCI DI PIANO

### **5. STRALCIO DEL PIANO PER IL RISANAMENTO E LA TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA: provvedimenti finalizzati alla prevenzione e alla riduzione delle emissioni nelle conurbazioni piemontesi ed al controllo delle emissioni dei veicoli circolanti**

Sulla base delle risultanze delle prime elaborazioni dell'inventario delle emissioni, nonché dalle informazioni derivanti dalla valutazione preliminare della qualità dell'aria e tenendo conto delle tendenze e degli sviluppi normativi a protezione dell'ambiente e delle popolazioni esposte, risulta indispensabile intervenire in via prioritaria per la riduzione delle emissioni inquinanti, al fine di prevenire e contenere i superamenti dei limiti di CO, di NO<sub>2</sub> e di O<sub>3</sub>, nonché il mantenimento degli obiettivi di qualità dell'aria, per il Benzene, gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), le polveri respirabili (PM10), così come di ridurre la possibilità del verificarsi sul territorio regionale di episodi acuti di inquinamento atmosferico.

La possibilità di superamento dei limiti e degli obiettivi di qualità dell'aria si verifica principalmente nelle aree urbane con numero abitanti e densità di popolazione elevati e dove sono localizzate infrastrutture, imprese, attività commerciali e ricreative, arterie di grande comunicazione tali da indurre elevati livelli di traffico.

Dalle elaborazioni contenute nel documento **“Emissioni relative alla Regione Piemonte CORINAIR 1990”**, a cui si rimanda per i necessari approfondimenti, risulta che il contributo del settore dei trasporti alle emissioni totali è pari al:

- 68% per le emissioni di NO<sub>2</sub>
- 60% per le emissioni di CO (con percentuali che arrivano fino al 90% nei centri urbani)
- 34% per le emissioni di COV
- 31% per le emissioni di CO<sub>2</sub>

le emissioni di benzene, non espressamente valutate dal CORINAIR 90, si possono ritenere totalmente attribuibili al settore dei trasporti.

Al fine di prevenire gli episodi di inquinamento e di migliorare comunque le caratteristiche della qualità dell'aria, risulta prioritario intervenire con provvedimenti stabili e strutturali per ridurre quanto più possibile le emissioni inquinanti dovute al traffico, in particolare nelle aree urbane più densamente popolate.

In questo senso, assumono particolare rilievo le previsioni ed i contenuti del Piano Regionale dei trasporti, dei Programmi triennali dei servizi di trasporto pubblico locale, dei Piani generali del traffico urbano, atteso che fra gli obiettivi di detti piani vi è anche la riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale, il decongestionamento, la razionalizzazione, e la fluidificazione della circolazione.

E' possibile quindi massimizzare gli effetti della politica ambientale e di quella dei trasporti operando in ambiti territoriali coincidenti e perseguendo obiettivi comuni.

Tenendo conto che le misure per la mobilità sostenibile trovano la giusta collocazione di scala in un ambito di area vasta, e che con Deliberazione n. 506 - C.R. 14260 del 24.11.98, il Consiglio Regionale del Piemonte ha provveduto ad identificare le conurbazioni, ovvero le aree urbane finitime con l'indicazione dei Comuni che ne fanno parte e del Comune capofila a cui è demandata la redazione del Piano generale del traffico dell'intera area, si ritiene opportuno che tutte le azioni e le misure per la mobilità sostenibile siano destinate in maniera privilegiata verso l'ambito territoriale delle conurbazioni individuate.

L'appartenenza ad una conurbazione ed il ruolo di capofila sono quindi stati assunti fra i criteri per l'individuazione dei Comuni da assegnare alle ZONE in cui è stato suddiviso il territorio regionale.

Il presente stralcio di piano, si pone come obiettivo il miglioramento delle emissioni di tutti i mezzi di trasporto, la riduzione delle emissioni complessive dovute al traffico mediante la razionalizzazione e fluidificazione e decongestionamento della circolazione, la riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale.

Si considera strategico garantire in via preventiva la riduzione delle emissioni di inquinanti dei veicoli circolanti su tutto il territorio regionale, attraverso il controllo del rispetto dei limiti e delle prescrizioni tecniche stabiliti dall'art. 2 del Decreto del Ministro dei Trasporti e della Navigazione 5 febbraio 1996. Infatti, il consuntivo delle campagne di controllo obbligatorio dei gas di scarico dei veicoli a motore effettuate in diverse realtà locali è stato soddisfacente, sia per il numero degli automezzi che si sono sottoposti al controllo rispetto al parco circolante, sia per l'accettazione, da parte della cittadinanza, del principio che ha motivato la campagna stessa, ossia che una regolare manutenzione del motore porta a minori consumi e ad un minor inquinamento dell'aria.

Si ritiene inoltre necessario fornire le prime indicazioni, indirizzi e criteri tendenti alla razionalizzazione e fluidificazione e decongestionamento della circolazione, alla riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale.

La revisione e l'aggiornamento e l'integrazione dei provvedimenti per la mobilità sostenibile, per il raggiungimento degli obiettivi fissati, sono stabiliti con Deliberazione della Giunta Regionale.

## **5.1 PROVVEDIMENTI FINALIZZATI ALLA PREVENZIONE E ALLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEI VEICOLI CIRCOLANTI SUL TERRITORIO REGIONALE**

1. E' vietata su tutto il territorio regionale la circolazione dei veicoli a motore, le cui emissioni inquinanti allo scarico non risultano conformi alle prescrizioni tecniche di cui all'art. 2 del Decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 5 febbraio 1996.
2. A partire dal 1.7.2001, tutti i veicoli a motore immatricolati da almeno un anno, di proprietà di persone o enti aventi residenza o sede nella Regione Piemonte, per circolare sul territorio regionale devono essere in grado di attestare il rispetto delle prescrizioni tecniche di cui all'art. 2 del Decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 5 febbraio 1996, mediante l'esibizione del "bollino blu" valido su tutto il territorio nazionale di cui al decreto del Ministro dei trasporti 28 febbraio 1994, e il possesso del certificato relativo al controllo delle emissioni.
3. Secondo quanto previsto dall'art. 7 della Direttiva del Ministero dei lavori pubblici 7 luglio 1998, il "bollino blu" e la documentazione attestante il rispetto dei limiti delle emissioni ha validità 12 mesi per tutti i veicoli immatricolati dopo il 1 gennaio 1988, mentre per i veicoli immatricolati antecedentemente a tale data la documentazione in questione ha validità semestrale.
4. Il bollino di cui al precedente comma è rilasciato dall'ufficio provinciale della MCTC e dalle imprese o consorzi o società consortili o imprese di autoriparazione previste dall'art.80 comma 8 del Decreto legislativo 285/92 "Nuovo codice della strada" e dal Decreto del Ministero dei Trasporti e della Navigazione 28 febbraio 1994, autorizzate dalla Provincia, che espongono all'esterno un contrassegno conforme al modello allegato alla Direttiva del Ministero dei Lavori Pubblici del 7 luglio 1998.
5. Il contrassegno viene rilasciato, dalla Provincia alle imprese che aderiscono al protocollo "Bollino Blu", su domanda degli interessati e previa sottoscrizione del disciplinare approvato dalla Giunta regionale, e facente parte integrante del protocollo.
6. In conformità con quanto previsto della Direttiva del Ministero dei Lavori Pubblici del 7 luglio 1998, la circolazione dinamica sul territorio regionale in assenza di bollino blu sarà punita ai sensi dell'articolo 7, comma 13 del Decreto legislativo 285/92 "Nuovo codice della strada", con la sanzione amministrativa da lire 121.200 a lire 484.800. Alla polizia municipale e agli organismi di vigilanza individuati dai comuni compete la verifica dell'ottemperanza di quanto disposto dal presente provvedimento.
7. Gli autoveicoli a motore in possesso del bollino blu e della relativa documentazione di rito, rilasciato da altra regione o provincia sono autorizzati alla circolazione sul territorio regionale.

## **5.2 PROVVEDIMENTI FINALIZZATI ALLA PREVENZIONE E RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DOVUTE AL TRAFFICO NEI COMUNI ASSEGNATI ALLE ZONE 1 E 2.**

La possibilità di raggiungimento dei limiti e degli obiettivi di qualità dell'aria, si verifica principalmente nelle aree urbane dove risiede una elevata percentuale della popolazione piemontese; peraltro la conformazione dei centri urbani piemontesi e le sinergie che si sono create fra territori finitimi dovute alla presenza di infrastrutture, imprese, attività commerciali e ricreative che possono generare elevati quantitativi di emissione ed indurre elevati livelli di traffico, fanno sì che i fenomeni di inquinamento investano in modo pressoché uniforme territori di più comuni.

Al fine della prevenzione dell'inquinamento e per evitare che vengano raggiunti o superati i limiti e gli obiettivi di qualità dell'aria, le Province, nella predisposizione dei Piani per il miglioramento progressivo dell'aria ambiente prevedono, per i territori dei comuni assegnati alle ZONE 1 e 2, misure atte alla razionalizzazione, fluidificazione e decongestionamento della circolazione, nonché alla riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale.

Le disposizioni di cui all'art. 3 del Decreto 27 marzo 1998 si applicano a tutti Comuni assegnati alle ZONE 1 e 2; pertanto tutte le imprese e gli enti con più di 300 dipendenti devono predisporre il piano spostamento casa-lavoro e trasmetterlo al comune capofila della propria conurbazione.

Presso l'ufficio tecnico del traffico del comune capofila di ogni conurbazione, viene individuato un Responsabile della mobilità dell'area e istituita una struttura di supporto e di coordinamento tra i responsabili della mobilità aziendale. Detta struttura mantiene i collegamenti con la Provincia e con le amministrazioni comunali che fanno parte della conurbazione e con le aziende di trasporto che operano sul territorio.

La struttura stimola associazioni e imprese ad organizzare servizi di uso collettivo ottimale di mezzi di trasporto a basso impatto ambientale (veicoli elettrici, ibridi, con alimentazione a gas naturale o GPL, ecc).

I piani di spostamento casa-lavoro delle imprese e degli enti sono valutati dal Responsabile della mobilità dell'area, che sulla base dell'esame congiunto di tutti i piani presentati e delle diverse misure e servizi messi in atto dalle imprese ed enti, dell'analisi territoriale della mobilità, individua le sinergie interaziendali e le eventuali soluzioni aggiuntive atte a migliorare i servizi offerti e a ridurre ulteriormente l'utilizzo del mezzo individuale di trasporto.

Il Responsabile della mobilità dell'area, in accordo con la Provincia, elabora gli indirizzi per il miglioramento della mobilità della conurbazione, finalizzati alla razionalizzazione complessiva degli spostamenti effettuati con mezzi pubblici e privati, tenendo conto dei piani di mobilità aziendali, che fanno parte integrante dei Piani generali del traffico della conurbazione, di competenza del Comune capofila della conurbazione medesima.



La Provincia, nei Piani per il miglioramento progressivo dell'aria ambiente, individua i provvedimenti strutturali a medio e lungo termine e le azioni necessarie per il miglioramento della mobilità nelle Zone 1 e 2 e per la razionalizzazione complessiva degli spostamenti effettuati con mezzi pubblici e privati.

Il Responsabile della mobilità dell'area coadiuva la Provincia nella predisposizione dei Piani per il miglioramento progressivo dell'aria ambiente e concorda con i responsabili della mobilità aziendali le procedure e le azioni da mettere in atto sulla base dei suddetti Piani provinciali.

Specifiche risorse anche a integrazione di quelle eventualmente destinate dallo Stato saranno rese disponibili per l'attuazione di interventi di razionalizzazione della mobilità e di riduzione delle emissioni dai mezzi di trasporto utilizzati, contenuti nei Piani generali del traffico delle Conurbazioni.

## **6. STRALCIO DEL PIANO PER IL RISANAMENTO E LA TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA: Indirizzi per la gestione di episodi acuti di inquinamento atmosferico**

### **6.1 PROVVEDIMENTI PER LA ZONA A**

Ai fini della classificazione del territorio regionale per la programmazione e la gestione degli interventi a difesa della qualità dell'aria sono individuati, per l'assegnazione alla ZONA A, quei Comuni facenti parte delle aree metropolitane o delle conurbazioni, dove risiede una elevata percentuale della popolazione piemontese, in cui sono presenti sorgenti con rilevante potenzialità emissiva e infrastrutture, imprese, attività commerciali e ricreative, arterie di grande comunicazione, tali da indurre elevati livelli di traffico, e nelle quali, in caso di manifestarsi di condizioni meteorologiche sfavorevoli alla diffusione degli inquinanti e persistenti nel tempo, il Sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria abbia evidenziato il rischio di superamento dei limiti di attenzione e di allarme.

I Comuni assegnati alla ZONA A sono identificati, ai sensi dell'art. 7 del Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351, come territori nei quali i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme ed è pertanto possibile che si verifichino episodi acuti di inquinamento atmosferico (art. 3 del D.M. 20.5.91: Criteri per l'elaborazione dei piani e dell'art. 9 del D.M. 20.5.91: Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria).

In questi territori si applicano i disposti del D.M. 15 aprile 1994 ("Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane") e successive modifiche e integrazioni, come stabilito dal presente Piano stralcio.

Ai fini della verifica del raggiungimento dei limiti di attenzione e di allarme gli inquinanti sono rilevati sulla base delle misure effettuate dal sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria gestito dall'ARPA tenendo conto, per ogni conurbazione, dell'insieme dei punti di misura esistenti sull'area stessa, e con le modalità di seguito indicate.

Gli inquinanti sono rilevati sulla base di cicli di monitoraggio di 24 ore consecutive.

Per gli inquinanti NO<sub>2</sub> e CO, il ciclo di monitoraggio si riferisce ai valori medi orari, a partire dal valore orario dell'ora 07 fino al valore orario dell'ora 06 del giorno successivo (ora solare).

Per gli inquinanti SO<sub>2</sub> e polveri totali il ciclo di monitoraggio si riferisce al valore medio delle 24 ore, a partire dalle ore 00 fino alle ore 24 dello stesso giorno (ora solare).

Lo stato di attenzione o di allarme è raggiunto quando al termine del ciclo di monitoraggio, si rileva per uno o più inquinanti, il superamento dei rispettivi livelli di attenzione o di allarme in un numero di stazioni di rilevamento pari o superiore a quello indicato nella tabella, con un minimo di due stazioni con valori superiori ai limiti.

Inquinante	livello di attenzione	livello di allarme	stazioni
Biossido di zolfo	125 µg/m <sup>3</sup>	250 µg/m <sup>3</sup>	50% del totale delle stazioni di tipo A, B, C
Particelle sospese totali	150 µg/m <sup>3</sup>	300 µg/m <sup>3</sup>	50% del totale delle stazioni di tipo A, B, C
Biossido di azoto	200 µg/m <sup>3</sup>	400 µg/m <sup>3</sup>	50% del totale delle stazioni di tipo A, B
Monossido di carbonio	15 mg/m <sup>3</sup>	30 mg/m <sup>3</sup>	50% del totale delle stazioni di tipo A, C

Per la ZONA A dell'area metropolitana di Torino, in considerazione dell'elevata densità di popolazione residente nella Città di Torino, della mobilità in ingresso e in uscita, e delle specifiche caratteristiche del sistema di monitoraggio, lo stato di attenzione e di allarme è raggiunto quando le condizioni previste nella tabella si verificano o per l'intera area o per la sola Città di Torino.

Il Dipartimento dell'ARPA, preposto alla gestione del sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria comunica, secondo un protocollo predefinito e concordato con la Regione, la Provincia e i Sindaci dei Comuni interessati, i livelli degli inquinanti rilevati sul territorio della Zona A ed il raggiungimento delle condizioni di attenzione o di allarme alla Regione, alla Provincia e ai Sindaci dei Comuni inseriti nella Zona A. La comunicazione contiene anche indicazioni relative alle previsioni sull'evoluzione della situazione, utili a giudicare la tendenza al ridimensionamento o all'acutizzazione del fenomeno.

La Provincia a seguito della comunicazione dell'ARPA provvede alla dichiarazione dello stato di attenzione o di allarme e alla emanazione dei provvedimenti necessari così come definiti nel Piano di azione.

I Piani di azione di cui all'art. 7 del Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351, sostituiscono i Piani di intervento operativo di cui all'art. 9 del D.M. 20.5.91: Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria.

Nell'ambito dei Piani per il miglioramento dell'aria ambiente, predisposti per i Comuni assegnati alla ZONA 1 e 2, le Province, in qualità di Autorità competente alla gestione delle situazioni di rischio, in accordo con i Comuni interessati, elaborano infatti i Piani di azione volti alla gestione degli stati di attenzione e di allarme ed al contenimento degli episodi acuti di inquinamento atmosferico, alla riduzione del rischio di raggiungimento degli stati di allarme, al contenimento dell'entità dei superamenti, al ripristino delle condizioni di rispetto dei limiti di qualità dell'aria.

Nei Piani di azione, tenendo conto dei presenti criteri, sono stabiliti, per ciascuna delle possibili situazioni di superamento dei valori di attenzione o di allarme, ulteriori azioni e interventi specifici che devono essere attuati per la riduzione delle emissioni dovute al traffico, agli impianti per il riscaldamento di ambienti, agli impianti produttivi; sono altresì definiti i soggetti ai quali sono rivolte le diverse azioni, le procedure operative, le modalità ed i tempi di attuazione.

I provvedimenti previsti nei piani di azione devono riguardare:

- riduzione delle emissioni dovute al traffico veicolare;
- interventi di riduzione degli inconvenienti procurati dalle operazioni di distribuzione delle merci nei centri urbani (diversificazione di orari ed itinerari);
- interventi per la limitazione delle emissioni dagli impianti termici civili;
- interventi per il contenimento delle emissioni degli impianti produttivi, sia termici che tecnologici;
- interventi specifici per gli impianti individuati come “sorgenti puntuali” nell’inventario regionale delle emissioni, per l’adozione di procedure di contenimento delle emissioni concordate con la Provincia.

La scelta dei provvedimenti da mettere in atto viene effettuata sulla base dell’entità della riduzione delle emissioni necessaria per ripristinare le condizioni di qualità dell’aria. Questa viene valutata tenendo conto dell’entità del superamento e dell’estensione del fenomeno. La riduzione delle emissioni viene imputata alle categorie di sorgenti maggiormente significative e sensibili alla riduzione e tenendo conto della necessità di escludere dai provvedimenti gli insediamenti, gli impianti ed i servizi individuati come “essenziali”.

Le informazioni riguardanti le emissioni per l’intero territorio regionale sono periodicamente aggiornate nell’inventario regionale delle emissioni e più dettagliate e specifiche informazioni per ogni conurbazione sono definite sulla base degli ulteriori approfondimenti territoriali e settoriali derivanti dagli inventari provinciali delle emissioni.

Ai sensi dell’art. 3 del D.M. 27 marzo 1998, le imprese e gli enti con più di trecento dipendenti insediate nel territorio della Zona A, predispongono il piano di spostamento casa-lavoro del proprio personale. In tale piano devono prevedere anche le misure straordinarie che possono essere realizzate qualora si verificano stati di attenzione e di allarme e devono individuare i soggetti che, a causa dell’isolamento della residenza e del percorso da effettuare, non possono essere inseriti nel programma di riduzione dell’utilizzo del proprio mezzo individuale di trasporto.

I piani di spostamento casa-lavoro delle imprese e degli enti sono valutati dal “Responsabile della mobilità” dell’area, che sulla base delle diverse misure straordinarie che possono essere messe in atto da imprese ed enti, coadiuva la Provincia nella predisposizione dei Piani di azione, e nella individuazione dei dipendenti che possono essere esclusi dai provvedimenti relativi alla limitazione del traffico.

Il Responsabile della mobilità dell’area concorda con i responsabili della mobilità aziendali le procedure e le azioni da mettere in atto a seguito della dichiarazione dello stato di attenzione e di allarme.

Le imprese che possiedono impianti definiti “sorgenti puntuali” nell’ambito dell’inventario regionale delle emissioni devono fornire alla Provincia le informazioni necessarie per individuare assetti di emissione diversificati e progressivamente ridotti, che possano essere adottati dagli impianti per la riduzione delle emissioni degli inquinanti per i quali sono fissati limiti di attenzione e di allarme.

La Provincia, d'intesa con i Comuni, individua gli insediamenti, gli impianti ed i servizi "essenziali" che possono essere esclusi dalla applicazione dei provvedimenti di riduzione delle emissioni in occasione della dichiarazione degli stati di attenzione e di allarme.

Per la gestione delle situazioni di attenzione o di allarme, la Provincia in accordo con i Comuni assegnati alla Zona A, deve attivare una rete di informazione nei confronti di:

- i cittadini residenti nella Zona A;
- le Aziende che gestiscono pubblici servizi (trasporti, energia, raccolta rifiuti, gas, acqua, ecc.);
- il Responsabile della mobilità di area ed i responsabili della mobilità aziendale;
- le associazioni di categoria;
- i mezzi di comunicazione (televisione, radio, giornali, ecc.);
- gli impianti produttivi definiti come "sorgenti puntuali" nell'inventario regionale delle emissioni);
- le scuole di ogni ordine e grado;
- le forze dell'ordine (vigili urbani, Carabinieri, Polizia):  
che permetta di fornire un idoneo livello di conoscenza sulla evoluzione della situazione, nonché sulle raccomandazioni, prescrizioni e limitazioni contenute nei Piani di azione, che devono essere messe in atto.

I provvedimenti assunti a seguito della dichiarazione dello stato di attenzione o dello stato di allarme cessano i loro effetti qualora, al termine del ciclo di monitoraggio giornaliero, non sussistono più le condizioni che hanno determinato la dichiarazione dello stato di attenzione o di allarme e la Provincia abbia provveduto alla relativa comunicazione a tutti i soggetti interessati.

### ***6.1.1 Provvedimenti da assumere in caso di superamento del livello di attenzione o di allarme per gli inquinanti: Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), Monossido di Carbonio (CO).***

Al raggiungimento dello stato di attenzione come sopra indicato, la Provincia attiva il relativo Piano di azione e provvede, attraverso la rete di comunicazione, ad informare in merito alla situazione in atto ed a raccomandare a tutti i soggetti comportamenti volti a ridurre le emissioni degli inquinanti oggetto del superamento dei livelli di attenzione. Il Responsabile della mobilità dell'area mette in atto le procedure e le azioni concordate a seguito della dichiarazione dello stato di attenzione.

Dopo il 3° giorno consecutivo di perdurare dello stato di attenzione, a meno che le previsioni meteorologiche facciano prevedere la cessazione dello stato di attenzione, la Provincia dichiara lo stato di allarme ed adotta i provvedimenti previsti nel Piano d'azione, che devono essere messi in atto dal giorno successivo e devono soddisfare i criteri seguenti:

- riduzione delle emissioni dovute al traffico veicolare;
- interventi di riduzione degli inconvenienti procurati dalle operazioni di distribuzione delle merci nei centri urbani;

- interventi per la limitazione delle emissioni dagli impianti termici civili;
- interventi per il contenimento delle emissioni degli impianti produttivi, sia termici che tecnologici;
- interventi specifici per gli impianti individuati come “sorgenti puntuali” nell’inventario regionale delle emissioni, per l’adozione delle procedure specifiche di contenimento delle emissioni, concordate con la Provincia.

Al superamento del limite di allarme, a meno che le previsioni meteorologiche facciano prevedere la cessazione di tale condizione, la Provincia adotta ulteriori provvedimenti di inasprimento, previsti nel Piano d’azione, che devono essere messi in atto dal giorno successivo.

Dopo il 3° giorno consecutivo di perdurare dello stato di allarme, a meno che le previsioni meteorologiche facciano prevedere la cessazione di tale condizione, la Provincia adotta i provvedimenti, che si aggiungono ai precedenti, previsti nel Piano d’azione, che devono essere messi in atto dal giorno successivo e devono soddisfare i criteri seguenti:

- blocco totale del traffico privato;
- chiusura di tutte le scuole di ogni ordine e grado;
- interventi per la limitazione delle emissioni dagli impianti termici civili;
- interventi per il contenimento delle emissioni degli impianti produttivi, sia termici che tecnologici;
- interventi specifici per gli impianti individuati come “sorgenti puntuali” nell’inventario regionale delle emissioni, per la prosecuzione delle procedure di contenimento delle emissioni concordate con la Provincia.

Dopo il 5° giorno consecutivo di perdurare dello stato di allarme, a meno che le previsioni meteorologiche facciano prevedere la cessazione di tale condizione, la Provincia adotta i provvedimenti, che si aggiungono ai precedenti, previsti nel Piano di azione, che devono essere messi in atto dal giorno successivo e devono soddisfare i criteri seguenti:

- chiusura di tutti gli insediamenti, impianti e servizi non individuati come “essenziali”;
- ulteriore riduzione delle emissioni dagli impianti termici civili

### ***6.1.2 Provvedimenti da assumere in caso di superamento dei livelli di attenzione o di allarme per gli inquinanti: Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) e polveri totali sospese.***

Al raggiungimento dello stato di attenzione come sopra indicato, la Provincia attiva il relativo Piano di azione e provvede, attraverso la rete di comunicazione, ad informare in merito alla situazione in atto ed a raccomandare a tutti i soggetti comportamenti volti a ridurre le emissioni degli inquinanti oggetto del superamento dei livelli di attenzione, con particolare riguardo al funzionamento degli impianti produttivi e termici civili che utilizzano combustibili liquidi o solidi, nonché dei veicoli ad accensione spontanea.

Il Responsabile della mobilità dell’area mette in atto le procedure e le azioni concordate a seguito della dichiarazione dello stato di attenzione.

Dopo il 3° giorno consecutivo di perdurare dello stato di attenzione, a meno che le previsioni meteorologiche facciano prevedere la cessazione dello stato di attenzione, la Provincia

dichiara lo stato di allarme ed adotta i provvedimenti previsti nel Piano d'azione, che devono essere messi in atto dal giorno successivo e devono soddisfare i criteri seguenti:

- riduzione delle emissioni dovute ai mezzi di trasporto privati ad accensione spontanea;
- interventi di riduzione degli inconvenienti procurati dalle operazioni di distribuzione delle merci nei centri urbani;
- interventi per la limitazione delle emissioni dagli impianti termici civili, che utilizzano combustibili liquidi o solidi;
- interventi per il contenimento delle emissioni degli impianti produttivi con emissioni di anidride solforosa e polveri, nonché per la produzione di energia alimentati con combustibili liquidi o solidi;
- interventi specifici per gli impianti individuati come “sorgenti puntuali” nell’inventario regionale delle emissioni, per l’adozione delle procedure specifiche di contenimento delle emissioni, concordate con la Provincia.

Al superamento del limite di allarme, a meno che le previsioni meteorologiche facciano prevedere la cessazione di tale condizione, la Provincia adotta ulteriori provvedimenti di inasprimento, previsti nel Piano d'azione, che devono essere messi in atto dal giorno successivo.

Dopo il 3° giorno consecutivo di perdurare dello stato di allarme, a meno che le previsioni meteorologiche facciano prevedere la cessazione di tale condizione, la Provincia adotta i provvedimenti, che si aggiungono ai precedenti, previsti nel Piano d'azione, che devono essere messi in atto dal giorno successivo e devono soddisfare i criteri seguenti:

- blocco totale del traffico per i veicoli privati ad accensione spontanea;
- chiusura di tutte le scuole che utilizzano combustibili liquidi o solidi;
- interventi per la limitazione delle emissioni dagli impianti termici civili che utilizzano combustibili liquidi o solidi;
- interventi per il contenimento delle emissioni degli impianti produttivi con emissioni di anidride solforosa e polveri, nonché per la produzione di energia alimentati con combustibili liquidi o solidi;
- interventi specifici per gli impianti individuati come “sorgenti puntuali” nell’inventario regionale delle emissioni, per la prosecuzione delle procedure di contenimento delle emissioni concordate con la Provincia.

Dopo il 5° giorno consecutivo di perdurare dello stato di allarme, a meno che le previsioni meteorologiche facciano prevedere la cessazione di tale condizione, la Provincia adotta i provvedimenti, che si aggiungono ai precedenti, previsti nel Piano di azione, che devono essere messi in atto dal giorno successivo e devono soddisfare i criteri seguenti:

- chiusura di tutti gli insediamenti, impianti e servizi non individuati come “essenziali”, con emissioni di anidride solforosa e polveri, o che utilizzano combustibili liquidi o solidi;
- ulteriore riduzione delle emissioni dagli impianti termici civili che utilizzano combustibili liquidi o solidi.

## 6.2 PROVVEDIMENTI DA ASSUMERE IN CASO DI SUPERAMENTO DEI LIVELLI DI ATTENZIONE E DI ALLARME PER L'OZONO

La Valutazione preliminare della qualità dell'aria ha evidenziato che la possibilità di superamento dei valori limite, dei valori di attenzione e di allarme per l'Ozono riguarda, in particolari condizioni climatiche, tutto il territorio regionale o più probabilmente tutto il bacino padano. L'Ozono è infatti l'unico tra gli inquinanti esaminati che non evidenzia alcun coefficiente di correlazione tra popolazione e concentrazioni e anche la correlazione tra altezza sul mare e concentrazione è molto modesta e probabilmente non significativa.

La verifica del raggiungimento dei limiti di attenzione e di allarme per l'Ozono avviene su tutto il territorio regionale, sulla base delle misure effettuate dal sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria gestito dall'ARPA, tenendo conto in particolare dei punti di misura significativi per la rete nazionale e regionale per la sorveglianza dell'Ozono.

Le concentrazioni di Ozono sono rilevate sulla base di cicli di monitoraggio di 24 ore consecutive; il ciclo di monitoraggio si riferisce ai valori medi orari, a partire dal valore orario dell'ora 07 fino al valore orario dell'ora 06 del giorno successivo (ora solare).

Lo stato di attenzione o di allarme è raggiunto quando al termine del ciclo di monitoraggio, si rileva il superamento del livello di attenzione o di allarme in una qualsiasi delle stazioni di tipo A o D collocata nel territorio della Provincia.

	livello di attenzione	Livello di allarme
Ozono	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Al raggiungimento del livello di attenzione o di allarme la Provincia informa la popolazione invitandola ad assumere comportamenti in linea con le raccomandazioni che verranno approvate dalla Giunta regionale entro 60 giorni dall'emanazione del presente Piano.