



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**L'INFORMAZIONE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA IN ITALIA  
SECONDO LA DECISIONE 2004/461/CE**

**ANNO 2006**

## **Informazioni legali**

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

ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma

[www.apat.gov.it](http://www.apat.gov.it)

© ISPRA, Rapporti

ISBN: 978-88-448-0354-4

Riproduzione autorizzata citando la fonte.

Pubblicato nel mese di ottobre 2008.

Rapporto a cura di Anna Maria Caricchia

Autori: Roberto Aceto

Silvia Bartoletti

Giorgio Cattani

Alessandro Di Menno di Bucchianico

Alessandra Gaeta

Giuseppe Gandolfo

Dipartimento Stato dell'ambiente e metrologia ambientale

Servizio Monitoraggio e prevenzione degli impatti sull'atmosfera

Settore Monitoraggio della qualità dell'aria

## Presentazione

Il D.Lgs. 351/1999 che ha recepito la Direttiva 96/62/CE e che attualmente regola tutta la materia relativa alla qualità dell'aria, ha introdotto importanti novità. Una delle principali riguarda la comunicazione e lo scambio di informazioni sulla qualità dell'aria, attività in cui l'APAT (oggi ISPRA) ha da sempre giocato un ruolo di primo piano. La novità consiste nella definizione di un nuovo flusso di informazioni relativo alla valutazione e gestione della qualità dell'aria (Decisioni 2004/461/CE e 224/2004/CE) nell'ambito del quale l'ISPRA, oltre a comunicare le informazioni all'Agenzia Europea per l'Ambiente (AEA), a livello nazionale svolge compiti di collegamento tra il livello locale e quello nazionale e di verifica delle informazioni. Per questa ulteriore funzione coordina due *task-force* recentemente istituite presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM).

Le informazioni raccolte sulla base della Decisione 2004/461/CE, che riguarda specificatamente la valutazione della qualità dell'aria, hanno consentito la stesura del presente rapporto, con l'obiettivo di presentare per l'intero territorio italiano con un'articolazione a livello di regione e provincia autonoma, un quadro sintetico sullo stato di avanzamento del processo di zonizzazione, sulla qualità dell'aria e sui metodi utilizzati per la sua valutazione, con riferimento all'anno 2006.

Nonostante le lacune che ancora impediscono di fornire un quadro informativo completo su tutto il territorio nazionale (in particolare, la zonizzazione del territorio, che le amministrazioni locali hanno cominciato ad attuare solo nel 2001, è attualmente oggetto di revisione, aggiornamento e completamento in varie realtà locali), le informazioni complessivamente disponibili consentono comunque di confermare alcune criticità già ampiamente note: una situazione di superamento dei valori limite per il PM<sub>10</sub> estesa a buona parte del territorio e diffuse situazioni di superamento del valore limite annuale per l'NO<sub>2</sub> e del valore bersaglio per l'O<sub>3</sub>. Anche la situazione di sostanziale rispetto dei valori limite per benzene, CO, SO<sub>2</sub> e piombo appare confermata e consolidata in continuità con gli ultimi anni.

Il presente rapporto è un prodotto dell'attività che l'ISPRA, in continuità con il passato e a supporto del MATTM, svolge in adempimento di uno dei suoi compiti principali di produzione, gestione e diffusione delle informazioni sullo stato dell'ambiente in generale e sulla qualità dell'aria in particolare.

*Roberto Caracciolo*

**Indice**

Presentazione .....	4
Glossario .....	8
Sommario .....	10
Introduzione .....	11
<b>1. NORMATIVA SULLA QUALITA' DELL'ARIA .....</b>	<b>13</b>
1.1 Normativa di riferimento .....	13
1.2 Il questionario per la valutazione della qualità dell'aria (Decisione 2004/461/CE) .....	16
<b>2. ZONIZZAZIONE E RETI DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>18</b>
2.1 Zonizzazione del territorio .....	18
2.2 Reti di monitoraggio .....	28
2.3 Confronto QQA e EoI: stazioni e analizzatori .....	35
<b>3. ZONE E STAZIONI IN SUPERAMENTO .....</b>	<b>37</b>
3.1 Zone in superamento .....	37
3.2 Biossido di zolfo .....	41
3.3 Biossido di azoto .....	47
3.4 Materiale particolato PM <sub>10</sub> .....	56
3.5 Piombo .....	64
3.6 Benzene .....	68
3.7 Monossido di carbonio .....	72
3.8 Ozono .....	77
<b>4. SCHEDE REGIONALI .....</b>	<b>83</b>
4.1 Piemonte .....	84
4.2 Valle d'Aosta .....	87
4.3 Lombardia .....	88
4.4 Provincia Autonoma di Trento .....	90
4.5 Provincia Autonoma di Bolzano .....	91
4.6 Veneto .....	93
4.7 Friuli Venezia Giulia .....	95
4.8 Liguria .....	97
4.9 Emilia Romagna .....	99
4.10 Toscana .....	102
4.11 Umbria .....	104
4.12 Marche .....	106
4.13 Lazio .....	108
4.14 Abruzzo .....	111
4.15 Molise .....	113
4.16 Campania .....	114
4.17 Puglia .....	115
4.18 Basilicata .....	117
4.19 Calabria .....	118
4.20 Sicilia .....	120
4.21 Sardegna .....	122
<b>5. CONCLUSIONI .....</b>	<b>124</b>

Appendice .....	126
Normativa di riferimento .....	128

### Indice delle tabelle

Tab. 1.1.1 Obiettivi di qualità per la protezione della salute umana (D.M. 60/2002 e D.Lgs. 183/2004) e della vegetazione (D.Lgs. 183/2004).....	14
Tab. 1.1.2 Soglie di valutazione (D.M. 60/2002) .....	15
Tab. 1.2.1 Questionari QQA 2006: date di invio e formato.....	17
Tab. 2.1.1 Zonizzazione del territorio italiano.....	19
Tab. 2.1.2 Superficie della zona più estesa, della zona meno estesa e superficie media .....	21
Tab. 2.1.3 Popolazione della zona più abitata, della zona meno abitata e popolazione media .....	21
Tab. 2.1.4 Ripartizione della superficie zonizzata .....	24
Tab. 2.1.5 Ripartizione della popolazione zonizzata .....	24
Tab. 2.2.1 Numero di stazioni di monitoraggio e di analizzatori dei singoli inquinanti .....	29
Tab. 2.3.1 Numero di stazioni utilizzate solo in EoI, solo nei QQA, sia in EoI che nei QQA e totale .....	35
Tab. 2.3.2 Numero di analizzatori utilizzati solo in EoI, solo nei QQA, sia in EoI che nei QQA e totale .....	36
Tab. 3.1.1 Numero di zone in superamento .....	40
Tab. 3.2.1 SO <sub>2</sub> : numero di zone in superamento .....	42
Tab. 3.2.2 SO <sub>2</sub> : numero di stazioni in superamento.....	46
Tab. 3.3.1 NO <sub>2</sub> : numero di zone in superamento.....	48
Tab. 3.3.2 NO <sub>2</sub> : numero di stazioni in superamento.....	52
Tab. 3.4.1 PM <sub>10</sub> : numero di zone in superamento.....	57
Tab. 3.4.2 PM <sub>10</sub> : numero di stazioni in superamento.....	61
Tab. 3.5.1 Piombo: numero di zone in superamento .....	65
Tab. 3.6.1 Benzene: numero di zone in superamento .....	69
Tab. 3.7.1 CO: numero di zone in superamento .....	73
Tab. 3.7.2 CO: numero di stazioni in superamento .....	76
Tab. 3.8.1 O <sub>3</sub> : numero di zone in superamento rispetto agli obiettivi di qualità per la protezione della salute umana.....	78
Tab. 3.8.2 O <sub>3</sub> : numero di zone in superamento rispetto agli obiettivi di qualità per la protezione della vegetazione .....	79
Tab. 3.8.3 O <sub>3</sub> : numero di stazioni in superamento.....	81
Schema sintetico del questionario annuale da redigere ai sensi delle direttive 96/62/CE e 1999/30/CE del Consiglio e delle direttive 2000/69/CE e 2002/3/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (Decisione 2004/461/CE).....	126

### Indice delle figure

Fig. 2.1.2 Distribuzione delle zone agglomerato e non agglomerato per area geografica.....	20
Fig. 2.1.2 Superficie media delle zone .....	22
Fig. 2.1.3 Popolazione media delle zone .....	23
Fig. 2.1.4 Densità abitativa delle zone agglomerato.....	26
Fig. 2.1.5 Densità abitativa delle zone non agglomerato.....	27
Fig. 2.2.1 Numero di analizzatori dei singoli inquinanti presenti in Italia .....	29
Fig. 2.2.2 Densità di stazioni di monitoraggio: n. stazioni / 10.000 km <sup>2</sup> .....	30
Fig. 2.2.3 Densità di stazioni di monitoraggio: n. stazioni / 1.000.000 abitanti .....	30
Fig. 2.2.4 Densità di stazioni di monitoraggio: n. stazioni / n. zone .....	31
Fig. 2.2.5 Numero medio di analizzatori per zona .....	32
Fig. 3.2.1 SO <sub>2</sub> : zone in superamento rispetto al valore limite giornaliero, soglie di valutazione superiore e inferiore .....	44
Fig. 3.2.2 SO <sub>2</sub> : zone in superamento rispetto al valore limite orario.....	44
Fig. 3.2.2 SO <sub>2</sub> : zone in superamento rispetto al valore limite orario.....	45

Fig. 3.3.1 NO <sub>2</sub> : zone in superamento rispetto al valore limite orario, soglie di valutazione superiore e inferiore .....	50
Fig. 3.3.2 NO <sub>2</sub> : zone in superamento rispetto valore limite annuale e soglie di valutazione superiore e inferiore .....	51
Fig. 3.3.3 NO <sub>2</sub> : statistiche descrittive, aggregate per regione, relative al numero di ore di superamento registrate nelle stazioni di monitoraggio dove è superato il valore orario in vigore al 2006.....	54
Fig. 3.3.4 NO <sub>2</sub> : statistiche descrittive, aggregate per regione, relative ai valori medi annui registrati nelle stazioni di monitoraggio dove è superato il valore annuale in vigore al 2006 .....	55
Fig. 3.4.1 PM <sub>10</sub> : zone in superamento rispetto al valore limite giornaliero, soglie di valutazione superiore e inferiore .....	59
Fig. 3.4.2 PM <sub>10</sub> : zone in superamento rispetto a valore limite annuale e soglie di valutazione superiore ed inferiore .....	60
Fig. 3.4.3 PM <sub>10</sub> : statistiche descrittive, aggregate per regione, relative al numero di giorni di superamento registrati nelle stazioni di monitoraggio dove è superato il valore limite giornaliero .....	62
Fig. 3.4.4 PM <sub>10</sub> : statistiche descrittive, aggregate per regione, relative ai valori medi annui registrati nelle stazioni di monitoraggio dove è superato il valore limite annuale .....	63
Fig. 3.5.1 Piombo: zone in superamento rispetto al valore limite annuale, soglie di valutazione superiore e inferiore .....	67
Fig. 3.6.1 Benzene: zone in superamento rispetto al valore limite annuale, soglie di valutazione superiore e inferiore .....	71
Fig. 3.7.1 CO: zone in superamento rispetto al valore limite annuale, soglie di valutazione superiore e inferiore .....	75
Fig. 3.8.1 O <sub>3</sub> : zone in superamento rispetto a valore bersaglio (VB) e obiettivo a lungo termine (OLT) per la protezione della salute umana.....	80
Fig. 3.8.2 O <sub>3</sub> : statistiche descrittive, aggregate per regione, relative al numero di giorni di superamento registrati nelle stazioni di monitoraggio dove è superato l'obiettivo a lungo termine .....	82
Fig. 3.8.3 O <sub>3</sub> : statistiche descrittive, aggregate per regione, relative al numero di giorni di superamento registrati nelle stazioni di monitoraggio dove è superata la soglia di informazione.....	83
Fig. 3.8.4. O <sub>3</sub> : statistiche descrittive, aggregate per regione, relative al numero di giorni di superamento registrati nelle stazioni di monitoraggio dove è superata la soglia di allarme .....	84
Fig. 3.8.5. O <sub>3</sub> : statistiche descrittive, aggregate per regione, relative al numero di giorni di superamento registrati nelle stazioni di monitoraggio dove è superato il valore bersaglio .....	85

## Glossario

**Agglomerato:** zona con una popolazione superiore a 250.000 abitanti o, se la popolazione è pari o inferiore a 250.000 abitanti, con una densità di popolazione per km<sup>2</sup> tale da rendere necessaria la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente a giudizio dell'autorità competente.

**APAT:** Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici.

**EEA:** Agenzia Europea per l'Ambiente.

**EoI:** *Exchange of Information*, cioè lo scambio reciproco di informazioni e di dati provenienti dalle reti e dalle singole stazioni di misurazione dell'inquinamento atmosferico negli Stati membri dell'Unione europea come previsto dalle Decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE.

**IARC:** *International Agency for Research on Cancer*.

**ISPRA (ex APAT):** Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

**Livello:** concentrazione nell'aria ambiente di un inquinante o deposito di questo su una superficie in un dato periodo di tempo.

**Margine di tolleranza (MdT):** la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato alle condizioni stabilite dal D.Lgs. 351/1999.

**MATTM:** Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare.

**OMS:** Organizzazione Mondiale della Sanità.

**Obiettivo a lungo termine:** concentrazione di ozono nell'aria al di sotto della quale si ritengono improbabili, in base alle conoscenze scientifiche attuali, effetti nocivi diretti sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso. Tale obiettivo è conseguito nel lungo periodo, sempreché sia realizzabile mediante misure proporzionate, al fine di fornire un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente.

**QQA:** Questionario di valutazione della Qualità dell'Aria, cioè questionario annuale da redigere ai sensi delle Direttive 96/62/CE e 1999/30/CE del Consiglio e delle Direttive 2000/69/CE e 2002/3/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

**Soglia di allarme:** livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire.

**Soglia di informazione:** livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunto il quale devono essere adottate le misure previste dall'articolo 5 del D.Lgs. 351/1999.

**Soglia di valutazione inferiore:** un livello al di sotto del quale è consentito ricorrere soltanto alle tecniche di modellizzazione o di stima oggettiva al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

**Soglia di valutazione superiore:** un livello al di sotto del quale le misurazioni possono essere combinate con le tecniche di modellizzazione al fine di valutare la qualità dell'aria ambiente.

**UE:** Unione Europea.

**Valore bersaglio:** livello fissato al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso, da conseguirsi per quanto possibile entro un dato periodo di tempo.

**Valore limite:** livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, tale livello deve essere raggiunto entro un dato termine e in seguito non superato.

**Valore obiettivo:** livello fissato al fine di evitare, a lungo termine, ulteriori effetti dannosi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso; tale livello deve essere raggiunto per quanto possibile nel corso di un dato periodo.

**Valutazione:** impiego di metodologie per misurare, calcolare, prevedere o stimare il livello di un inquinante nell'aria ambiente.

**Zona:** parte del territorio nazionale delimitata ai fini del D.Lgs. 351/1999.

### **Sommario**

Secondo la normativa vigente (D.Lgs. 351/1999) le regioni e le province autonome italiane, responsabili della valutazione e della gestione della qualità dell'aria, devono inviare, tramite l'ISPRA (ex APAT), al Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare e al Ministero della Salute le informazioni relative allo stato della qualità dell'aria nel loro territorio. La scadenza per l'invio da parte delle regioni e province autonome è fissata entro sei mesi dalla fine dell'anno di riferimento e l'aggiornamento di queste informazioni è annuale. Lo strumento previsto a tale scopo è un questionario definito nella Decisione 2004/461/CE che, attraverso la compilazione di 27 moduli, permette la comunicazione di informazioni sulla zonizzazione, sulla qualità dell'aria, sui metodi di valutazione adoperati in ciascuna zona per i seguenti inquinanti: biossido di zolfo, biossido di azoto, materiale particolato, piombo, benzene, monossido di carbonio, ozono troposferico.

Con questo primo rapporto ISPRA sulle informazioni per la valutazione della qualità dell'aria comunicate in adempimento alla Decisione 2004/461/CE viene presentata, per l'anno 2006, una sintesi su base nazionale dello stato di avanzamento del processo di zonizzazione del territorio di regioni e province autonome, dello stato della qualità dell'aria e dei metodi utilizzati per la sua valutazione.

### **Introduzione**

Il D.Lgs. 351/1999 e i decreti applicativi ad esso collegati che attualmente regolano tutta la materia relativa alla qualità dell'aria, hanno introdotto importanti novità. Uno dei principali aspetti innovativi, che le regioni e le province autonome hanno affrontato nell'ambito dei compiti di valutazione e gestione della qualità dell'aria a loro affidati, è rappresentato dalla zonizzazione; essa consiste nella suddivisione del territorio di competenza in zone omogenee in base alla qualità dell'aria che la popolazione residente respira al fine di una efficace attuazione degli interventi di mantenimento e di risanamento.

Altre importanti novità riguardano la comunicazione e lo scambio di informazioni sulla qualità dell'aria. Oltre alle comunicazioni previste nell'ambito dell'*Exchange of Information* (EoI) dalle Decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE, assicurate dall'attività svolta dall'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT) e ora dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), la normativa ha stabilito un flusso parallelo e complementare di informazioni sulla qualità dell'aria dal livello locale (regioni e province autonome) a quello nazionale (ISPRA; Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare, MATTM; Ministero della Salute) e a quello europeo (Commissione Europea; Agenzia Europea per l'Ambiente, EEA). L'ISPRA, oltre a comunicare le informazioni all'EEA, ha compiti di collegamento dal livello locale a quello nazionale e di verifica delle informazioni anche attraverso il coordinamento di due *task-force* recentemente istituite a tale scopo dal MATTM.

Gli strumenti previsti per la comunicazione delle informazioni sono due questionari, uno per le informazioni relative alla valutazione della qualità dell'aria e l'altro per quelle relative alle misure di mantenimento/risanamento, definiti rispettivamente dalle Decisioni 2004/461/CE e 224/2004/CE. Il questionario per la valutazione della qualità dell'aria, che per brevità nel presente rapporto sarà in seguito denominato QQA, è strutturato in modo da fornire informazioni dettagliate sulla zonizzazione del territorio, sulla qualità dell'aria e sui metodi di valutazione adoperati in ciascuna zona per i seguenti inquinanti: biossido di zolfo, biossido di azoto, materiale particolato, piombo, benzene, monossido di carbonio, ozono troposferico.

Obiettivo del presente rapporto è quello di offrire per l'Italia un quadro sintetico sullo stato di avanzamento del processo di zonizzazione del territorio, sullo stato della qualità dell'aria, e sui metodi utilizzati per la sua valutazione. Una sintesi della situazione per ogni regione e provincia autonoma è presentata attraverso schede individuali. Fonte esclusiva di informazione è rappresentata dai QQA relativi all'anno 2006 e inviati ufficialmente agli Enti preposti alla data di

chiusura del presente rapporto (31 maggio 2008). Le informazioni relative alle regioni Campania e Sicilia, non riportate nel presente rapporto in quanto i relativi QQA non sono stati inviati ufficialmente entro tale data, saranno oggetto di un successivo aggiornamento.

Il mancato invio dei QQA, insieme alla loro incompleta, errata o incongrua compilazione ha rappresentato una criticità nell'analisi ed elaborazione delle informazioni sulla valutazione della qualità dell'aria, che non ha consentito di delineare un quadro completo su tutto il territorio nazionale. In particolare, la zonizzazione del territorio, che le amministrazioni locali hanno cominciato ad attuare nel 2001 e che è attualmente oggetto di revisione ed aggiornamento in varie realtà locali, ancora non è estesa a tutto il territorio nazionale.

Per una valutazione corretta di quanto riportato nel presente rapporto, va sottolineato che se una zona è dichiarata in superamento rispetto ad uno specifico limite normativo di un inquinante, tale dichiarazione è da interpretare come presenza di una criticità rispetto alla qualità dell'aria che può essere estesa ad una porzione della zona e della popolazione residente più o meno ampia e della conseguente necessità di attuare interventi di riduzione dell'inquinamento. Questa interpretazione scaturisce da un principio di cautela a cui è ispirato il criterio di dichiarazione di superamento di una zona, secondo il quale se in una zona sono stati registrati superamenti anche in una sola stazione di monitoraggio, tutta la zona è dichiarata in superamento (la superficie e la popolazione realmente esposte a concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti considerati sono, in relazione alla rappresentatività spaziale dei dati, uguali o il più delle volte inferiori alla superficie e popolazione totale della zona).

La nuova direttiva relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa (Direttiva 2008/50/CE) pubblicata a giugno 2008, che dovrà essere recepita entro giugno 2010 conferma gli aspetti innovativi sottolineati nella presente introduzione rafforzando l'integrazione degli attuali flussi informativi attraverso l'esclusiva comunicazione on-line.

## 1. NORMATIVA SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

### 1.1 Normativa di riferimento

Attualmente in Italia i principali riferimenti normativi per la qualità dell'aria sono il D.Lgs. 351/1999, con cui è stata recepita la Direttiva quadro sulla qualità dell'aria 96/62/CE, il D.M. 60/2002, con il quale sono state recepite la prima e la seconda Direttiva figlia: rispettivamente la 99/30/CE (che riguarda il biossido di zolfo, il biossido di azoto, il materiale particolato PM<sub>10</sub> e il piombo) e la 2000/69/CE (relativa al benzene e al monossido di carbonio) e il D.Lgs. 183/2004 che ha recepito la terza Direttiva figlia, la 2002/3/CE sull'ozono troposferico. I principali obiettivi della normativa possono essere sintetizzati nei seguenti tre punti: definizione di obiettivi di qualità al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, definizione di criteri comuni per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria per mantenere la qualità laddove è buona e per migliorarla laddove è necessario, assicurare l'informazione al pubblico. Oltre agli obiettivi di qualità (valori limite, valori obiettivo, valori bersaglio, soglie di informazione e di allarme), per gli inquinanti citati escluso l'ozono, la normativa definisce dei valori soglia, inferiori ai valori limite e distinti in soglia di valutazione superiore (SVS) e soglia di valutazione inferiore (SVI). La loro finalità è quella di regolare, in relazione ai livelli di inquinamento, l'impiego e l'integrazione di tecniche di valutazione della qualità dell'aria diverse dalla misura analitica, come la modellizzazione, con le misure nelle stazioni di monitoraggio. Limitatamente agli scopi del presente rapporto, gli obiettivi di qualità e le soglie di valutazione sono riportati rispettivamente nelle Tab. 1.1.1 e 1.1.2.

La normativa affida il compito della valutazione e gestione della qualità dell'aria alle regioni e province autonome e, nell'ambito delle azioni volte alla verifica e alla pubblicità dell'informazione sulla qualità dell'aria, prevede la comunicazione annuale di informazioni per la valutazione della qualità dell'aria dal livello locale a quello nazionale e a quello europeo attraverso il questionario riportato nella Decisione 2004/461/CE.

**Tab. 1.1.1 Obiettivi di qualità per la protezione della salute umana (D.M. 60/2002 e D.Lgs. 183/2004) e della vegetazione (D.Lgs. 183/2004)**

Inquinante	Parametro	Valore	Data alla quale il valore di legge deve essere raggiunto	Valore limite più margine di tolleranza in vigore nel 2006
<b>Biossido di zolfo SO<sub>2</sub></b>	Valore limite orario	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile	1° gennaio 2005	—
	Valore limite giornaliero	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile	1° gennaio 2005	—
<b>Biossido di azoto NO<sub>2</sub></b>	Valore limite orario	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile	1° gennaio 2010	240 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
	Valore limite annuale	40 µg/m <sup>3</sup>	1° gennaio 2010	48 µg/m <sup>3</sup>
<b>Materiale particolato PM<sub>10</sub></b>	Valore limite giornaliero	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile	1° gennaio 2005	—
	Valore limite annuale	40 µg/m <sup>3</sup>	1° gennaio 2005	—
<b>Piombo Pb</b>	Valore limite annuale	0,5 µg/m <sup>3</sup>	1° gennaio 2005	—
<b>Benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	Valore limite annuale	5 µg/m <sup>3</sup>	1° gennaio 2010	9 µg/m <sup>3</sup>
<b>Monossido di carbonio CO</b>	Valore limite giornaliero Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>	1° gennaio 2005	—
<b>Ozono O<sub>3</sub></b>	Soglia di informazione oraria	180 µg/m <sup>3</sup>	—	—
	Soglia di allarme oraria	240 µg/m <sup>3</sup>	—	—
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>	—	—
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6.000 µg/m <sup>3</sup> h	—	—
	Valore bersaglio per la protezione della salute umana Media su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup> da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni	—	—
	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18.000 µg/m <sup>3</sup> h calcolato come media su 5 anni	—	—

**Tab. 1.1.2 Soglie di valutazione (D.M. 60/2002)**

Inquinante	Parametro	Soglia di valutazione superiore	Soglia di valutazione inferiore
<b>Biossido di zolfo SO<sub>2</sub></b>	Valore limite orario	—	—
	Valore limite di 24 ore	75 µg/m <sup>3</sup> (60% del valore limite) da non superare più di 3 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup> (40% del valore limite) da non superare più di 3 volte per anno civile
<b>Biossido di azoto NO<sub>2</sub></b>	Valore limite orario	140 µg/m <sup>3</sup> (70% del valore limite) da non superare più di 18 volte per anno civile	100 µg/m <sup>3</sup> (50% del valore limite) da non superare più di 18 volte per anno civile
	Valore limite annuale	32 µg/m <sup>3</sup> (80% del valore limite)	26 µg/m <sup>3</sup> (65% del valore limite)
<b>Materiale particolato PM<sub>10</sub></b>	Valore limite di 24 ore	30 µg/m <sup>3</sup> (60% del valore limite) da non superare più di 7 volte per anno civile	20 µg/m <sup>3</sup> (40% del valore limite) da non superare più di 7 volte per anno civile
	Valore limite annuale	14 µg/m <sup>3</sup> (70% del valore limite)	10 µg/m <sup>3</sup> (50% del valore limite)
<b>Piombo Pb</b>	Valore limite annuale	0,35 µg/m <sup>3</sup> (70% del valore limite)	0,25 µg/m <sup>3</sup> (50% del valore limite)
<b>Benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	Valore limite annuale	3,5 µg/m <sup>3</sup> (70% del valore limite)	2 µg/m <sup>3</sup> (40% del valore limite)
<b>Monossido di carbonio CO</b>	Valore limite annuale Media massima giornaliera su 8 ore	7 mg/m <sup>3</sup> (70% del valore limite)	5 mg/m <sup>3</sup> (50% del valore limite)

## 1.2 Il questionario per la valutazione della qualità dell'aria (Decisione 2004/461/CE)

Una delle principali novità introdotte dal D.Lgs. 351/1999 riguarda la comunicazione e lo scambio di informazioni sulla qualità dell'aria. Oltre alla comunicazione delle informazioni prevista nell'ambito dell'EoI dalle Decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE, la normativa ha stabilito un nuovo flusso parallelo e complementare di informazioni sulla qualità dell'aria dal livello locale - regioni e province autonome - a quello nazionale - ISPRA, MATTM e Ministero della salute - e a quello europeo - Commissione Europea e EEA. L'ISPRA, oltre a comunicare le informazioni all'EEA, ha compiti di collegamento dal livello locale a quello nazionale e di verifica delle informazioni attraverso il coordinamento di due *task-force* recentemente istituite a tale scopo dal MATTM.

Gli strumenti previsti per la comunicazione delle informazioni sono due questionari, uno per le informazioni relative alla valutazione della qualità dell'aria e l'altro per quelle relative alle misure di mantenimento/risanamento, definiti rispettivamente dalle Decisioni 2004/461/CE e 224/2004/CE. Il questionario per la comunicazione delle informazioni sulla valutazione della qualità dell'aria previsto dalla Decisione 2004/461/CE, che nel presente rapporto sarà in seguito denominato semplicemente QQA, è strutturato in modo da fornire, attraverso la compilazione di 27 moduli, informazioni dettagliate sulla zonizzazione del territorio, sulla qualità dell'aria, sui metodi di valutazione adoperati in ciascuna zona per i seguenti inquinanti: biossido di zolfo, biossido di azoto, materiale particolato PM<sub>10</sub>, piombo, benzene, monossido di carbonio e ozono.

Uno schema del questionario è riportato in appendice. L'aggiornamento delle informazioni è annuale e la scadenza per l'invio da parte delle regioni e province autonome è fissata entro sei mesi dalla fine dell'anno di riferimento.

I QQA 2006 compilati dalle regioni e province autonome, le cui informazioni sono l'oggetto del presente rapporto, sono consultabili all'indirizzo: [http://87.241.41.49/index.php?id\\_sezione=2566](http://87.241.41.49/index.php?id_sezione=2566).

Le informazioni relative alle regioni Campania e Sicilia non sono contenute in questo rapporto in quanto i relativi QQA non sono stati inviati ufficialmente agli Enti preposti entro la data di chiusura del rapporto stesso (31 maggio 2008)<sup>1</sup>. Come si può osservare dalla Tab. 1.2.1, nella quasi totalità dei casi, la scadenza prevista dalla normativa (30 maggio 2007) non è stata rispettata.

Il protocollo per la comunicazione delle informazioni secondo la Decisione 2004/461/CE prevede la compilazione del QQA in formato excel e l'invio per posta ordinaria, su supporto elettronico e/o cartaceo. Tale procedura, rispetto a quelle *on-line* già in uso in tanti adempimenti di carattere ambientale e non solo, non protegge dalla possibilità di compilare il questionario in maniera incompleta o errata, non facilita l'aggregazione delle informazioni a livello nazionale e il rispetto

---

<sup>1</sup> Per la Sicilia, sebbene non sia pervenuto il QQA 2006, è comunque disponibile l'informazione cartografica sulla zonizzazione.

della scadenza di comunicazione. Numerose sono state, infatti, le incompletezze e le incongruenze riscontrate nel corso dell'analisi delle informazioni dei questionari, che hanno rappresentato una complicanza nella elaborazione e presentazione delle informazioni.

**Tab. 1.2.1 Questionari QQA 2006: date di invio e formato**

	<b>Regione o provincia autonoma</b>	<b>Data di invio ufficiale</b>	<b>Formato</b>
1	Piemonte	27/09/2007	elettronico
2	Valle d'Aosta	31/07/2007	elettronico
3	Lombardia	29/07/2007	elettronico
4	Pr. aut. Trento	19/07/2007	elettronico
5	Pr. aut. Bolzano	27/09/2007	elettronico
6	Veneto	28/09/2007	elettronico e cartaceo
7	Friuli Venezia Giulia	03/08/2007	cartaceo
8	Liguria	03/09/2007	elettronico e cartaceo
9	Emilia Romagna	03/09/2007	elettronico
10	Toscana	20/07/2007	cartaceo
11	Umbria	28/09/2007	elettronico
12	Marche	12/07/2007	elettronico
13	Lazio	25/09/2007	elettronico
14	Abruzzo	16/11/2007	elettronico
15	Molise	09/01/2008	elettronico e cartaceo
16	Campania		-
17	Puglia	09/11/2007	elettronico
18	Basilicata	13/12/2007	cartaceo
19	Calabria	15/11/2007	elettronico
20	Sicilia		-
21	Sardegna	24/05/2007	cartaceo

## 2. ZONIZZAZIONE E RETI DI MONITORAGGIO

### 2.1 Zonizzazione del territorio

La normativa in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria prevede che le regioni e le province autonome suddividano il territorio di competenza in zone, dove per zona si intende parte del territorio delimitata ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente. Il D.Lgs. 351/1999 (art. 2) distingue poi le zone in agglomerati e non agglomerati, dove per agglomerato si intende “zona con una popolazione superiore a 250.000 abitanti o, se la popolazione è pari o inferiore a 250.000 abitanti, con una densità di popolazione per km<sup>2</sup> tale da rendere necessaria la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente a giudizio dell'autorità competente”.

Successivamente al D.M. 60/2002, che prevede la zonizzazione del territorio in riferimento a biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, particolato atmosferico, piombo, benzene e monossido di carbonio, il D.Lgs. 183/2004 estende anche all'ozono l'attuazione di una zonizzazione del territorio. Tale zonizzazione può coincidere o meno con quella prevista per gli inquinanti precedentemente citati.

Nel presente paragrafo sono riportate le informazioni sulla zonizzazione del territorio estratte dai QQA 2006 inviati ufficialmente agli Enti preposti alla data di chiusura di questo documento (31 maggio 2008): in particolare, le informazioni presentate sono una sintesi di quanto comunicato nel modulo 2 (Delimitazione di zone ed agglomerati) dei QQA. Per la Campania la zonizzazione è estratta dai QQA 2005, per la Sicilia sebbene non sia pervenuto il QQA 2006, è comunque disponibile l'informazione cartografica sulla zonizzazione.

In Tab. 2.1.1 è riportato un quadro riassuntivo della zonizzazione del territorio nazionale. Il territorio nazionale risulta suddiviso in 142 zone di cui 53 agglomerati e 89 non agglomerati. Tutte le regioni e le province autonome hanno zonizzato l'intero territorio, con l'eccezione dell'Abruzzo (solo il 36% del territorio è zonizzato, corrispondente al 52% della popolazione), del Molise (1% del territorio, nessuna informazione sulla popolazione), della Calabria (5% del territorio, 7% della popolazione) e della Basilicata (nessuna informazione disponibile). A livello nazionale è zonizzato l'88% del territorio dove risiede il 91% della popolazione italiana. Per quanto riguarda l'ozono, il cui numero di zone è riportato in parentesi nella Tab. 2.1.1, la zonizzazione coincide con quella riferita agli altri inquinanti nella maggior parte delle regioni e province autonome; solo la provincia autonoma di Bolzano, Liguria e Lazio hanno adottato una zonizzazione specifica per la valutazione

dell'ozono<sup>2</sup>. La mappa della zonizzazione per ogni singola regione e provincia autonoma è riportata nelle schede regionali (cfr. capitolo 4).

**Tab. 2.1.1 Zonizzazione del territorio italiano**

Regione o provincia autonoma	n. Province	Superficie <sup>(a)</sup> km <sup>2</sup>	Popolazione <sup>(a)</sup>	n. Zone <sup>(b)</sup>			Territorio completamente zonizzato
				totale	agglomerato	non agglomerato	
<b>Piemonte</b>	8	25.402	4.352.828	17 (17)	1 (1)	16 (16)	sì
<b>Valle d'Aosta</b>	1	3.263	124.812	3 (3)	0 (0)	3 (3)	sì
<b>Lombardia</b>	11	23.863	9.545.441	13 (13)	10 (10)	3 (3)	sì
<b>Pr. aut. Trento</b>	1	6.207	507.030	2 (2)	0 (0)	2 (2)	sì
<b>Pr. aut. Bolzano</b>	1	7.400	487.673	4 (2)	1 (0)	3 (2)	sì
<b>Veneto</b>	7	18.399	4.773.554	4 (4)	1 (1)	3 (3)	sì
<b>Friuli Venezia Giulia</b>	4	7.858	1.212.602	6 (6)	0 (0)	6 (6)	sì
<b>Liguria</b>	4	5.422	1.607.878	7 (2)	1 (1)	6 (1)	sì
<b>Emilia Romagna</b>	9	22.117	4.223.264	31 (31)	13 (13)	18 (18)	sì
<b>Toscana</b>	10	22.994	3.638.211	5 (5)	3 (3)	2 (2)	sì
<b>Umbria</b>	2	8.456	872.967	5 (5)	0 (0)	5 (5)	sì
<b>Marche</b>	4	9.694	1.536.098	2 (2)	0 (0)	2 (2)	sì
<b>Lazio</b>	5	17.236	5.493.308	5 (2)	2 (1)	3 (1)	sì
<b>Abruzzo</b>	4	10.763	1.309.797	2 (2)	1 (1)	1 (1)	no
<b>Molise</b>	2	4.438	320.074	1 (1)	1 (1)	0 (0)	no
<b>Campania</b>	5	13.590	5.790.187	6 (6)	5 (5)	1 (1)	sì
<b>Puglia</b>	5	19.358	4.069.869	4 (4)	0 (0)	4 (4)	sì
<b>Basilicata</b>	2	9.995	591.338	3 (3)	1 (1)	2 (2)	non disponibile
<b>Calabria</b>	5	15.081	1.998.052	3 (3)	0 (0)	3 (3)	no
<b>Sicilia</b>	9	25.711	5.016.861	13 (13)	12 (12)	1 (1)	sì
<b>Sardegna</b>	4	24.090	1.659.443	6 (6)	1 (1)	5 (5)	sì
<b>ITALIA</b>	<b>103</b>	<b>301.336</b>	<b>59.131.287</b>	<b>142 (132)</b>	<b>53 (51)</b>	<b>89 (81)</b>	<b>no</b>

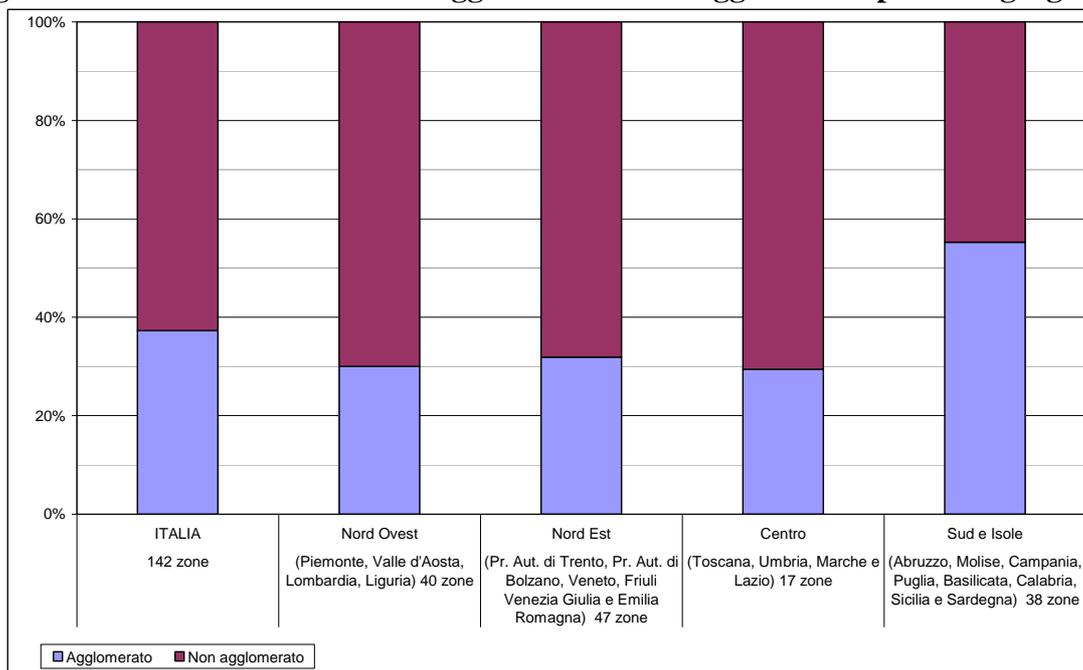
<sup>(a)</sup> Dati ISTAT 2001.

<sup>(b)</sup> Tra parentesi è riportato il numero di zone riferite dell'ozono.

L'adempimento relativo alla zonizzazione è un compito introdotto solo recentemente con il D.Lgs. 351/1999 e con il D.M. 261/2002 che definisce i principali criteri tecnici da seguire per l'attuazione. Le regioni e province autonome hanno affrontato questo innovativo compito, finalizzato ad una più efficace valutazione e gestione della qualità dell'aria, per la prima volta nel 2001 e ancora oggi, in molte realtà locali, è in corso un processo di revisione, ottimizzazione e completamento della zonizzazione. Il criterio generalmente seguito su tutto il territorio nazionale, ad eccezione della Valle d'Aosta e della provincia autonoma di Bolzano, è quello di far coincidere i confini delle zone con quelli amministrativi.

<sup>2</sup> La provincia autonoma di Bolzano ha definito altre due zone di valutazione dell'ozono specifiche per la vegetazione (non indicate in tabella).

**Fig. 2.1.2 Distribuzione delle zone agglomerato e non agglomerato per area geografica**



Il grafico di Fig. 2.1.2 mostra che le zone agglomerato, che rappresentano poco meno del 40% del numero totale delle zone sul territorio nazionale, sono circa il 30% nel Nord Ovest, Nord Est e Centro Italia. Sull'oltre 50% del Sud e Isole rappresentato dalle zone agglomerato pesa la zonizzazione eseguita dalla regione Sicilia che ha individuato nel suo territorio 12 agglomerati su un totale di 13 zone.

Le informazioni presentate nelle successive tabelle e figure (Tabb. 2.1.2 e 2.1.3, Figg. 2.1.2 e 2.1.3) sono elaborazioni relative alla superficie e alla popolazione delle zone individuate nelle regioni e province autonome.

Tab. 2.1.2 Superficie della zona più estesa, della zona meno estesa e superficie media

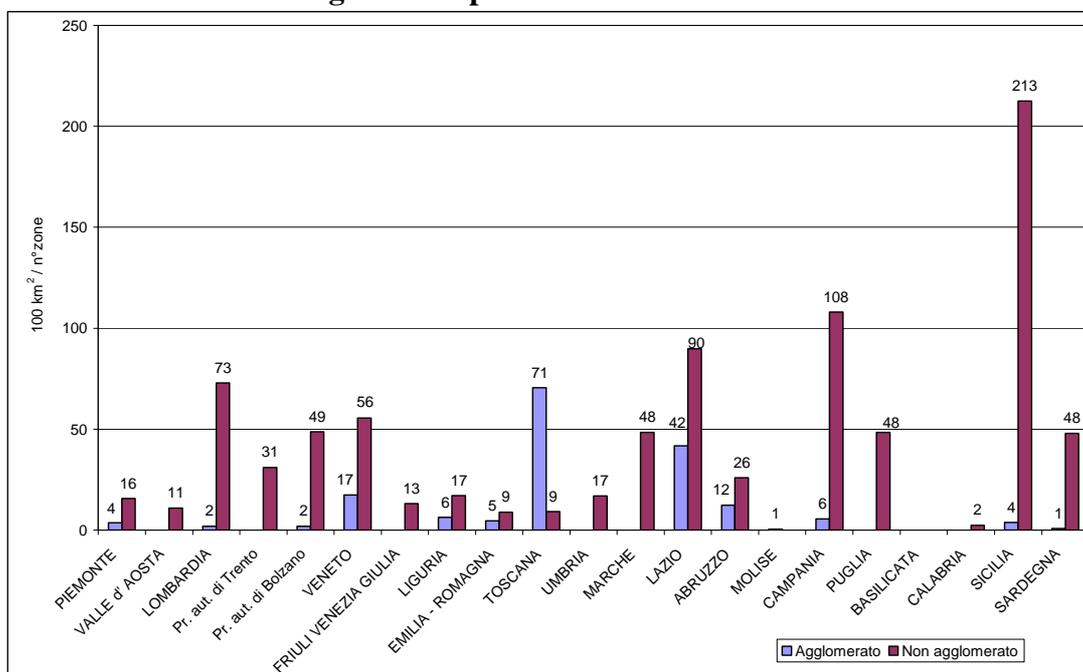
Regione o provincia autonoma	Superficie					
	zona più estesa		zona meno estesa		media	
	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%
Piemonte	5.816	22,9	366	1,4	1.494	5,9
Valle d'Aosta	2.949	90,4	14	0,4	1.088	33,3
Lombardia	13.534	56,7	21	0,1	1.836	7,7
Pr. aut. Trento	5.331	85,9	876	14,1	3.103	50,0
Pr. aut. Bolzano	6.564	88,7	195	2,6	1.850	25,0
Veneto	15.687	85,3	141	0,8	4.600	25,0
Friuli Venezia Giulia	7.538	95,9	20	0,2	1.310	16,7
Liguria	4.284	79,0	17	0,3	775	14,3
Emilia Romagna	1.879	8,5	89	0,4	713	3,2
Toscana	19.637	85,4	342	1,5	4.599	20,0
Umbria	5.357	63,4	411	4,9	1.691	20,0
Marche	7.032	72,5	2.661	27,5	4.847	50,0
Lazio	6.811	39,5	46	0,3	3.447	20,0
Abruzzo	2.599	24,1	1.229	11,4	1.914	17,8
Molise	55	1,2	55	1,2	55	1,2
Campania	10.795	79,4	39	0,3	2.265	16,7
Puglia	12.689	65,5	1.154	6,0	4.840	25,0
Basilicata	Dato non disponibile					
Calabria	347	2,3	182	1,2	239	1,6
Sicilia	21.252	82,7	78	0,3	1.978	7,7
Sardegna	19.511	81,0	38	0,2	4.015	16,7

Tab. 2.1.3 Popolazione della zona più abitata, della zona meno abitata e popolazione media

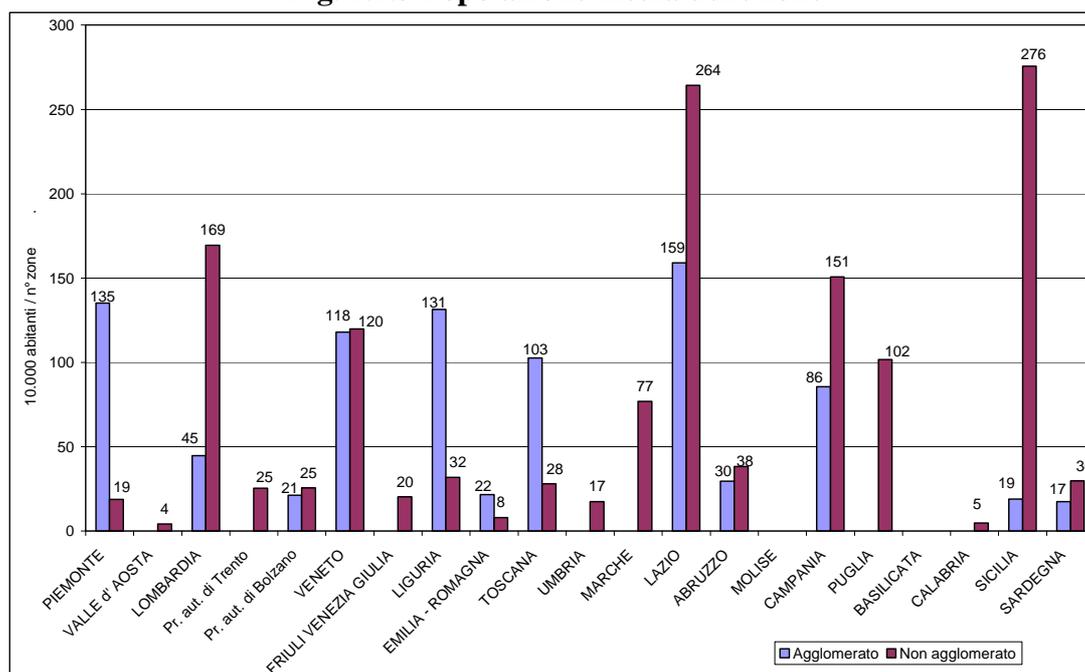
Regione o provincia autonoma	Popolazione					
	zona più abitata		zona meno abitata		media	
	n.	%	n.	%	n.	%
Piemonte	1.352.757	31,1	46.013	1,1	256.049	5,9
Valle d'Aosta	85.722	68,7	3.687	3,0	41.604	33,3
Lombardia	3.305.995	34,6	21.642	0,2	734.265	7,7
Pr. aut. Trento	279.617	55,1	227.413	44,9	253.515	50,0
Pr. aut. Bolzano	210.961	43,3	59.789	12,3	121.918	25,0
Veneto	2.955.746	61,9	62.103	1,3	1.193.388,5	25,0
Friuli Venezia Giulia	735.761	60,7	26.381	2,2	202.100	16,7
Liguria	610.307	38,0	5.978	0,4	229.697	14,3
Emilia Romagna	553.316	13,1	12.801	0,3	136.234	3,2
Toscana	1.735.739	47,7	124.316	3,4	727.642	20,0
Umbria	295.712	33,9	69.505	8,0	174.593	20,0
Marche	1.077.460	70,1	458.638	29,9	768.049	50,0
Lazio	2.673.699	48,7	48.636	0,9	1.098.662	20,0
Abruzzo	382.076	29,2	295.481	22,6	338.779	25,9
Molise	non disponibile					
Campania	3.052.290	52,7	63.026	1,1	965.031	16,7
Puglia	2.036.770	50,0	221.430	5,4	1.017.467	25,0
Basilicata	non disponibile					
Calabria	74.076	3,7	11.263	0,6	48.450	2,4
Sicilia	2.756.767	55,0	26.958	0,5	385.912	7,7
Sardegna	971.903	58,6	5.243	0,3	276.574	16,7

In Tab. 2.1.2 è riportata per ciascuna regione e provincia autonoma la superficie della zona più estesa, della zona meno estesa e un valore di superficie medio. Analogamente in Tab. 2.1.3 sono riportati per ciascuna regione e provincia autonoma la popolazione della zona più abitata, della zona meno abitata e la popolazione media. La zona meno estesa si trova in Valle d'Aosta ed è di 14 km<sup>2</sup> pari allo 0,4% del territorio regionale; la zona più estesa è in Sicilia, è di 21.252 km<sup>2</sup> pari a circa all'83% del territorio della regione. Per quanto riguarda il numero di abitanti, la zona meno abitata è in Valle d'Aosta con circa 3.700 abitanti pari al 3% della popolazione della regione; quella più abitata è in Lombardia con circa 3.300.000 di abitanti pari a quasi il 35% della popolazione della regione.

**Fig. 2.1.2 Superficie media delle zone**



La superficie e la popolazione media delle zone, calcolate separatamente per le zone agglomerato e non agglomerato, per ogni regione e provincia autonoma sono riportate in Fig. 2.1.2 e in Fig. 2.1.3 rispettivamente. La superficie media più elevata è sempre associata alle zone non agglomerato, ad eccezione della Toscana. Nessuna associazione significativa si osserva tra la popolazione media e la tipologia di zona. In entrambi i grafici di Fig. 2.1.2 e Fig. 2.1.3 spiccano i dati della Sicilia, i cui valori medi di superficie e popolazione associati alle zone non agglomerato sono particolarmente elevati. Tali dati si riferiscono all'unica zona non agglomerato che ha una superficie pari a circa l'82% del territorio e una popolazione pari a circa la metà di quella dell'intera regione; la restante parte di territorio e popolazione è distribuita in 12 zone agglomerato.

**Fig. 2.1.3 Popolazione media delle zone**

Per le successive Tab. 2.1.4 e 2.1.5 e Figg. 2.1.4 e 2.1.5, le 142 zone sono state suddivise, in base alla tipologia e al numero di abitanti, nelle seguenti 4 classi: zone agglomerato con più di 250.000 abitanti (22 zone), zone agglomerato con meno di 250.000 abitanti (31 zone), zone non agglomerato con più di 250.000 abitanti (30 zone), zone non agglomerato con meno di 250.000 abitanti (59 zone).

Nelle Tab. 2.1.4 e 2.1.5 la superficie e la popolazione nazionale, regionale e delle province autonome sono state ripartite nelle quattro classi di zone sopra indicate. Le zone non agglomerato coprono la maggior parte del territorio, esattamente l'84,3% del territorio nazionale e nella gran parte di queste zone la popolazione residente è superiore ai 250.000 abitanti. Le uniche importanti eccezioni sono rappresentate dalla Toscana, il cui territorio è classificato quasi interamente come agglomerato e dal Molise. Per quanto riguarda la popolazione non si osserva alcuna associazione significativa con la tipologia di zona.

Tab. 2.1.4 Ripartizione della superficie zonizzata

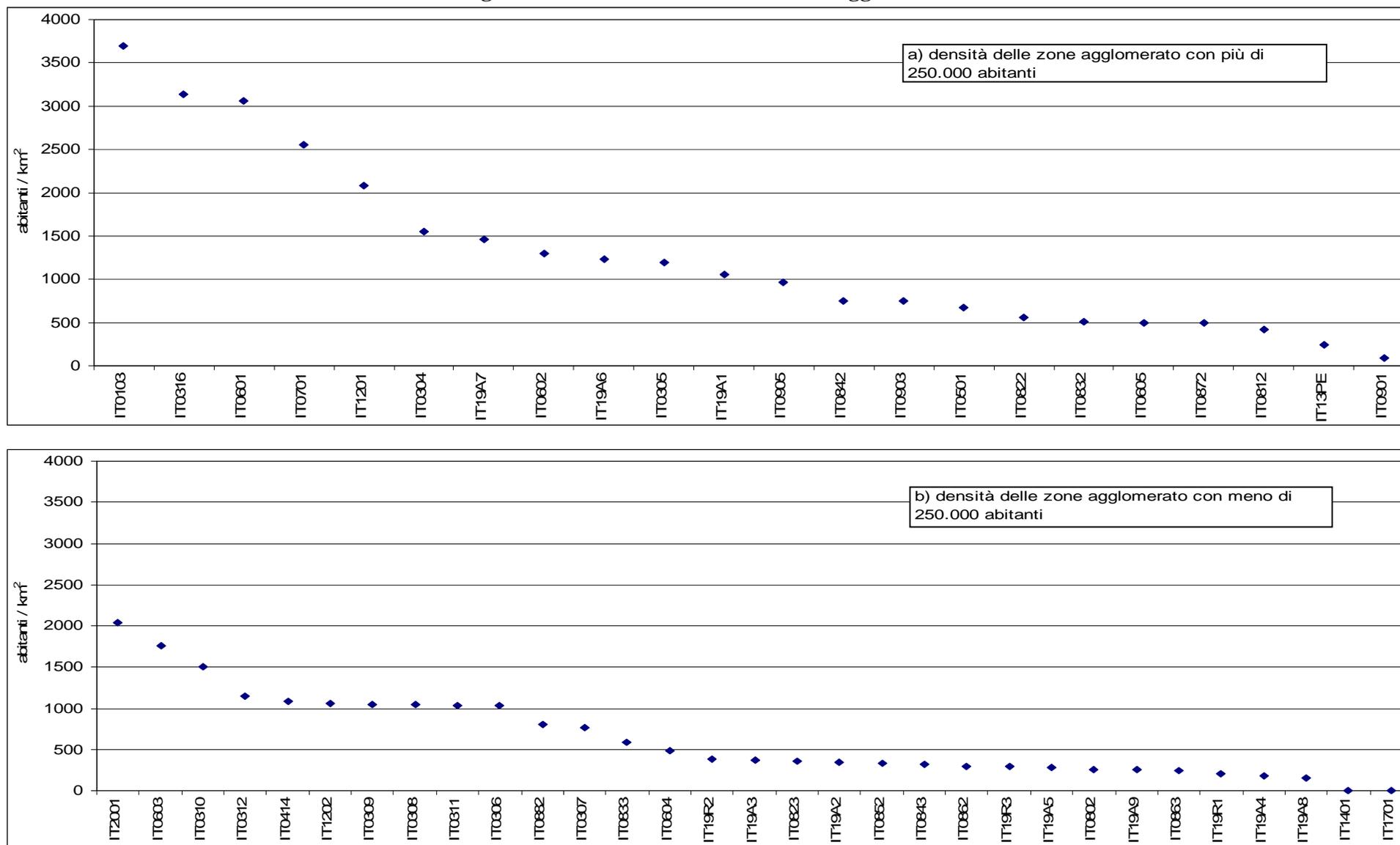
Regione o provincia autonoma	SUPERFICIE DELLE ZONE (%)			
	AGGLOMERATO		NON AGGLOMERATO	
	>250.000 abitanti	<250.000 abitanti	>250.000 abitanti	<250.000 abitanti
Piemonte	1,4		60,4	38,2
Valle d'Aosta				100,0
Lombardia	6,9	1,5	91,6	
Pr. aut. Trento			14,1	85,9
Pr. aut. Bolzano		2,6		97,4
Veneto	9,5		89,7	0,8
Friuli Venezia Giulia			95,9	4,1
Liguria	4,4		88,6	7,0
Emilia Romagna	14,5	13,1		72,4
Toscana	92,0		6,5	1,5
Umbria			63,4	36,6
Marche			100,0	
Lazio	7,4	0,3	92,3	
Abruzzo	32,1		67,9	
Molise		100,0		
Campania	19,3	1,2	79,5	
Puglia			94,0	6,0
Basilicata	non disponibile			
Calabria				100,0
Sicilia	4,8	12,6	82,6	
Sardegna		0,4	96,7	2,9
ITALIA	13,1	2,6	66,1	18,2

Tab. 2.1.5 Ripartizione della popolazione zonizzata

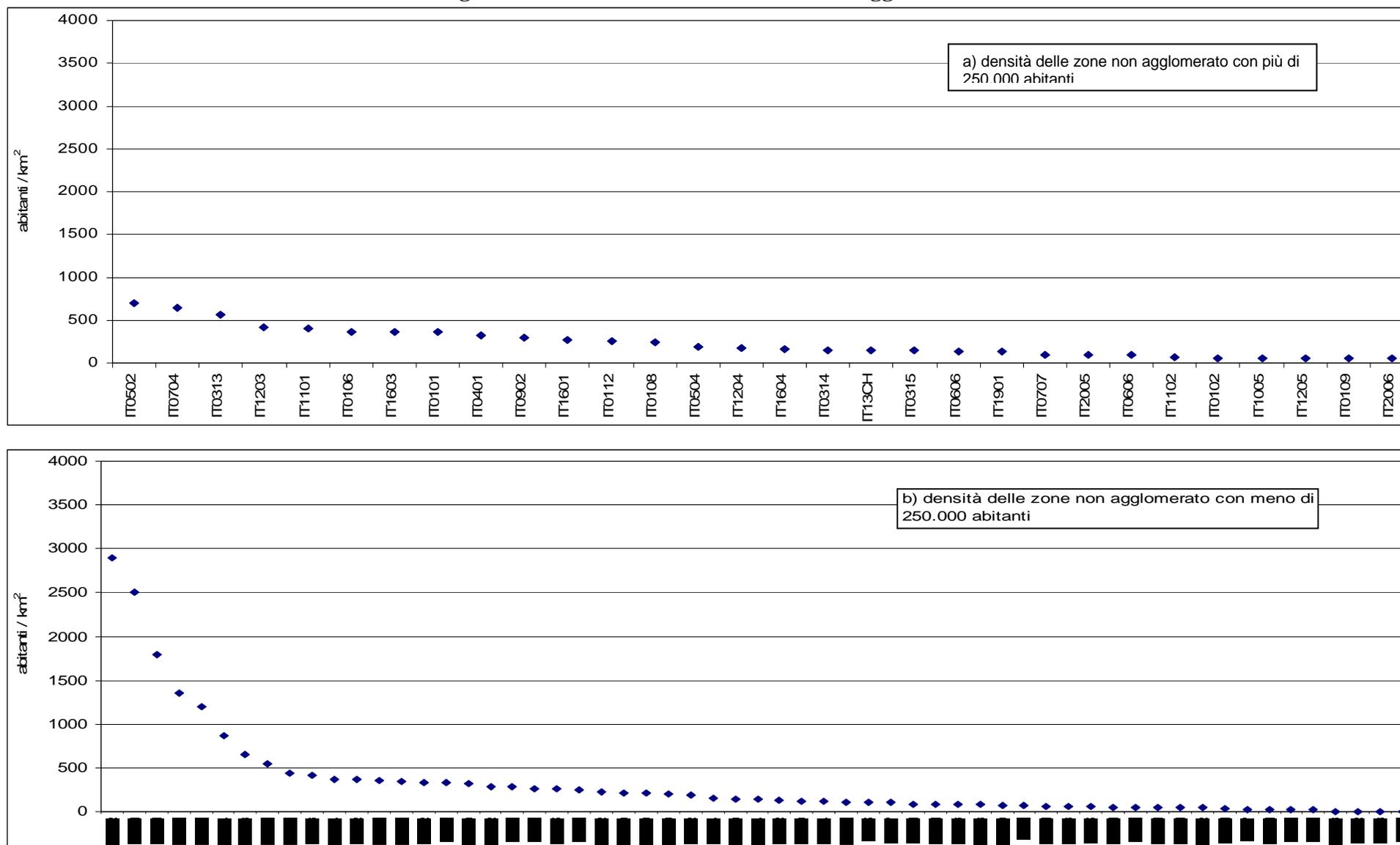
Regione o provincia autonoma	POPOLAZIONE DELLE ZONE (%)			
	AGGLOMERATO		NON AGGLOMERATO	
	>250.000 abitanti	<250.000 abitanti	>250.000 abitanti	<250.000 abitanti
Piemonte	31,1		47,5	21,4
Valle d'Aosta				100,0
Lombardia	42,7	4,1	53,2	
Pr. Aut. di Trento			55,1	44,9
Pr. Aut. di Bolzano		43,3		56,7
Veneto	24,7		74,0	1,3
Friuli Venezia Giulia			60,7	39,3
Liguria	38,0		47,4	14,6
Emilia - Romagna	41,7	24,7		33,6
Toscana	84,7		11,9	3,4
Umbria			33,9	66,1
Marche			100,0	
Lazio	48,7	0,9	50,4	
Abruzzo	43,6		56,4	
Molise	non disponibile			
Campania	71,7	2,3	26,0	
Puglia			94,6	5,4
Basilicata	non disponibile			
Calabria				100,0
Sicilia	28,6	16,4	55,0	
Sardegna		10,4	81,1	8,5
ITALIA	37,0	5,1	49,0	8,9

Nei grafici delle Figg. 2.1.4 e 2.1.5 tutte le zone, suddivise nelle quattro classi precedentemente indicate, sono riportate in ordine decrescente di densità abitative. Il 70% circa delle zone italiane, distribuite nelle 4 classi suddette, ha valori di densità abitativa inferiori ai 500 abitanti/km<sup>2</sup>. I valori di densità abitativa più elevati, fino a 3500 abitanti/km<sup>2</sup>, sono presenti per le zone agglomerato con abitanti superiori ai 250.000. Le densità delle zone non agglomerato presentano una sostanziale uniformità di valori generalmente inferiori ai 500 abitanti/km<sup>2</sup> con l'eccezione di otto zone caratterizzate da elevate densità abitative appartenenti a tre regioni: Friuli Venezia Giulia, Valle d'Aosta e Liguria.

Fig. 2.1.4 Densità abitativa delle zone agglomerato



**Fig. 2.1.5 Densità abitativa delle zone non agglomerato**



## 2.2 Reti di monitoraggio

Le reti di monitoraggio di qualità dell'aria presenti sul territorio nazionale, con le stazioni e gli analizzatori che registrano in continuo le concentrazioni dei principali inquinanti presenti nell'aria, costituiscono il più importante e attendibile sistema di controllo della qualità dell'aria.

Ai sensi del D.Lgs. 351/1999 (art. 6) la misurazione delle concentrazioni di inquinanti in aria è obbligatoria nelle zone agglomerato e, in riferimento ai singoli inquinanti, in tutte le zone dove le concentrazioni in aria superano il valore limite o sono comprese tra il valore limite e la soglia di valutazione superiore; se in una zona la concentrazione di un inquinante è compresa tra la soglia di valutazione superiore e quella inferiore, la misurazione è obbligatoria anche se può essere combinata con tecniche modellistiche: in questo caso il numero di punti di campionamento può essere ridotto<sup>3</sup>. Solo laddove il livello di inquinanti nell'aria ambiente risulti al di sotto della soglia di valutazione inferiore è consentito non misurare e valutare la qualità dell'aria utilizzando modelli o altri metodi di valutazione obiettiva.

Oltre il 90% dei dati utilizzati per la valutazione della qualità dell'aria in Italia proviene dalle stazioni di monitoraggio presenti sul territorio nazionale che per l'anno 2006 sono state 482. La Tab. 2.2.1 mostra il numero di stazioni e di analizzatori dei principali inquinanti per ciascuna regione e provincia autonoma.

Come si osserva in Fig. 2.2.1 il numero più elevato di analizzatori è relativo al biossido di azoto (oltre il 90% delle stazioni di monitoraggio è equipaggiato con un analizzatore di NO<sub>2</sub>); per il particolato atmosferico PM<sub>2,5</sub>, quasi sempre misurato in corrispondenza dei punti di campionamento del PM<sub>10</sub>, secondo quanto previsto dal D.M. 60/2002 (capo IV articolo 18), è evidente la necessità di incrementare gli analizzatori, anche alla luce dell'attenzione dedicata a questo inquinante dalla Direttiva 2008/50/CE.

Le informazioni riportate nel presente paragrafo in particolare il risultato di quanto comunicato nel modulo 3 (stazioni e metodi di misurazione impiegati per la valutazione ai sensi della Direttiva 1999/30/CE, allegato IX e della Direttiva 2000/69/CE, allegato VII) e nel modulo 4 (stazioni impiegate per la valutazione dell'ozono e del biossido di azoto e degli ossidi di azoto in relazione all'ozono) dei QQA 2006. Le informazioni relative alle regioni Campania e Sicilia non sono riportate nel paragrafo in quanto i relativi QQA non sono stati inviati ufficialmente agli Enti preposti entro la data di chiusura del rapporto stesso (31 maggio 2008).

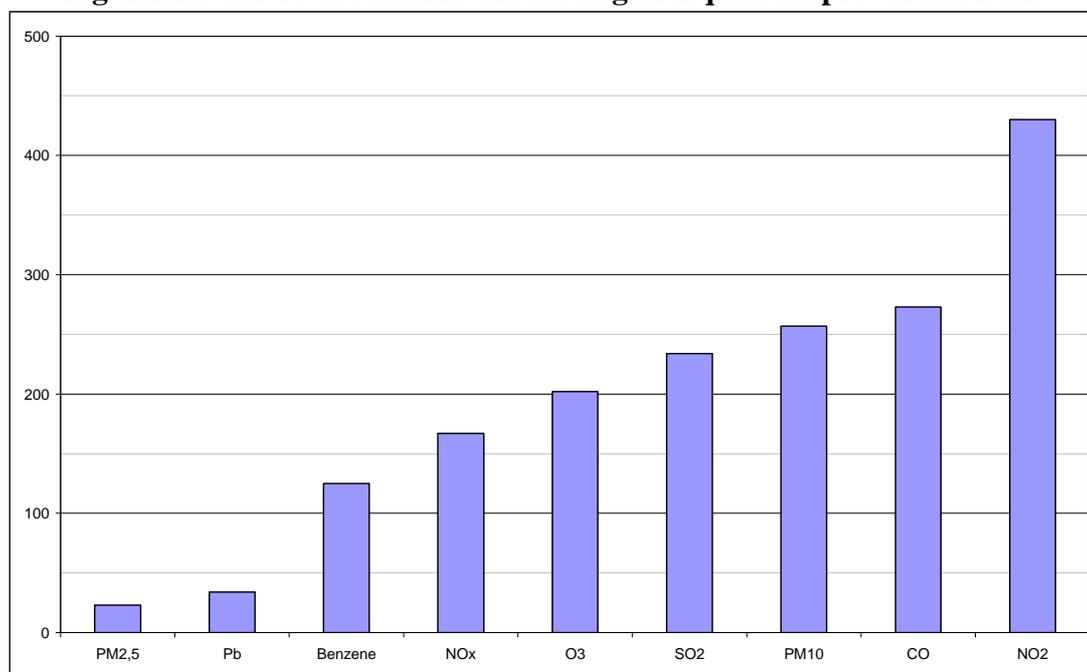
---

<sup>3</sup> Il D.M. 60/2002 stabilisce, nell'allegato IX, il numero minimo di analizzatori in funzione dei livelli di concentrazione dei vari inquinanti e della popolazione che risiede nella zona.

Tab. 2.2.1 Numero di stazioni di monitoraggio e di analizzatori dei singoli inquinanti

Regione o provincia autonoma	n. Stazioni	n. Analizzatori								
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Pb	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
Piemonte	29	11	28	16	23	2	16	11	20	16
Valle d'Aosta	10	3	8	4	4	1	2	1	3	5
Lombardia	68	31	63	4	40	5	0	7	43	29
Pr. aut. Trento	9	3	6	6	7	0	1	1	2	7
Pr. aut. Bolzano	13	1	12	5	10	0	1	2	4	5
Veneto	40	28	40	29	19	0	10	10	30	27
Friuli Venezia Giulia	34	28	28	18	15	0	0	14	19	20
Liguria	33	14	24	7	16	0	0	6	11	7
Emilia Romagna	37	8	36	36	22	3	1	14	27	9
Toscana	68	22	59	0	24	0	0	8	42	11
Umbria	8	3	8	8	7	3	2	7	5	8
Marche	14	2	13	13	8	7	0	4	6	12
Lazio	32	23	32	10	12	2	1	8	19	10
Abruzzo	9	2	7	3	3	0	0	4	4	4
Molise	10	5	10	1	8	0	0	7	4	6
Campania	non disponibile									
Puglia	44	37	44	4	27	0	0	14	22	14
Basilicata	7	5	5	0	7	0	0	4	7	5
Calabria	9	5	3	3	1	0	0	1	3	3
Sicilia	non disponibile									
Sardegna	8	3	4	0	4	0	0	2	2	4
<b>ITALIA</b>	<b>482</b>	<b>234</b>	<b>430</b>	<b>167</b>	<b>257</b>	<b>23</b>	<b>34</b>	<b>125</b>	<b>273</b>	<b>202</b>

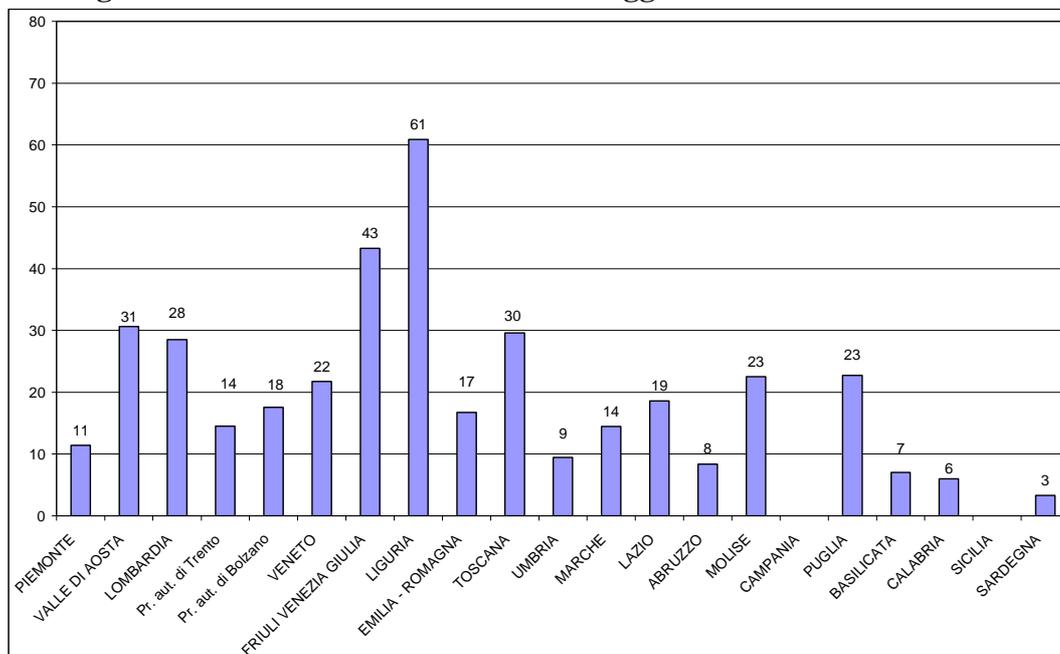
Fig. 2.2.1 Numero di analizzatori dei singoli inquinanti presenti in Italia



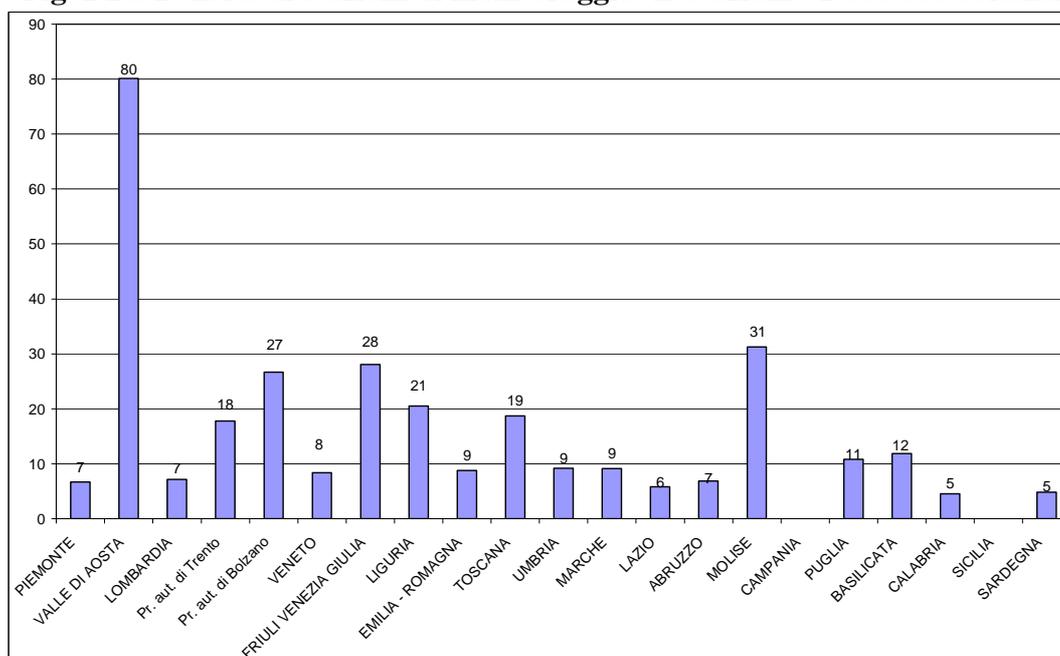
Le Figg. 2.2.2 e 2.2.3 riportano per ciascuna regione e provincia autonoma il numero di stazioni per 10.000 km<sup>2</sup> e per milione di abitanti, rispettivamente. La densità di stazioni rispetto alla superficie è

generalmente compresa tra 3 e 30 con l'eccezione del Friuli Venezia Giulia e della Liguria che presentano valori particolarmente elevati; la densità di stazioni rispetto agli abitanti è compresa tra 5 e 31 con l'eccezione della Valle d'Aosta (la regione, in cui risiedono 125.000 abitanti, ha installato 10 stazioni).

**Fig. 2.2.2 Densità di stazioni di monitoraggio: n. stazioni / 10.000 km<sup>2</sup>**

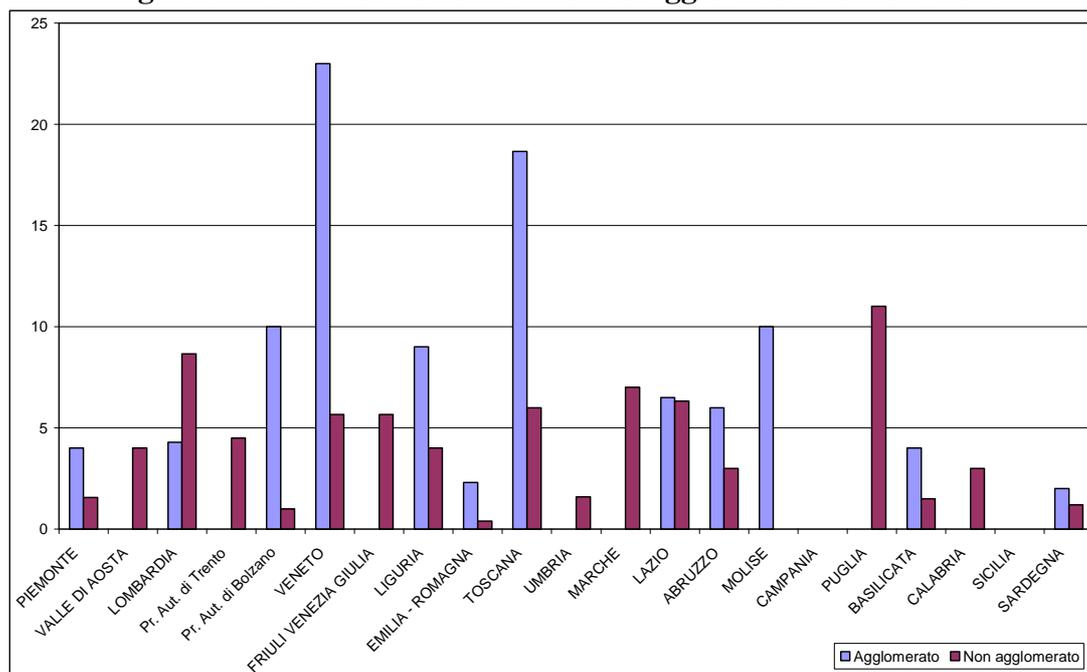


**Fig. 2.2.3 Densità di stazioni di monitoraggio: n. stazioni / 1.000.000 abitanti**



Il numero medio di stazioni per zona nelle singole regioni e province autonome, riportato in Fig. 2.2.4, è generalmente inferiore a 10 e superiore negli agglomerati rispetto ai non agglomerati. Rappresentano un'eccezione il Veneto (23 stazioni per zona), dove i principali comuni della regione e le principali aree industriali fanno parte di un unico agglomerato, e la Toscana (19 stazioni per zona), dove oltre il 90% del territorio è un unico agglomerato.

**Fig. 2.2.4 Densità di stazioni di monitoraggio: n. stazioni / n. zone**



Il numero medio di analizzatori dei principali inquinanti per zona nelle singole regioni e province autonome è, come si può osservare nei grafici di Fig. 2.2.5, generalmente inferiore a 10. Il Veneto rappresenta una costante eccezione con valori sempre più elevati. I grafici corrispondenti al PM<sub>2,5</sub> e al Pb confermano la scarsità del monitoraggio di questi due inquinanti.

**Fig. 2.2.5 Numero medio di analizzatori per zona**

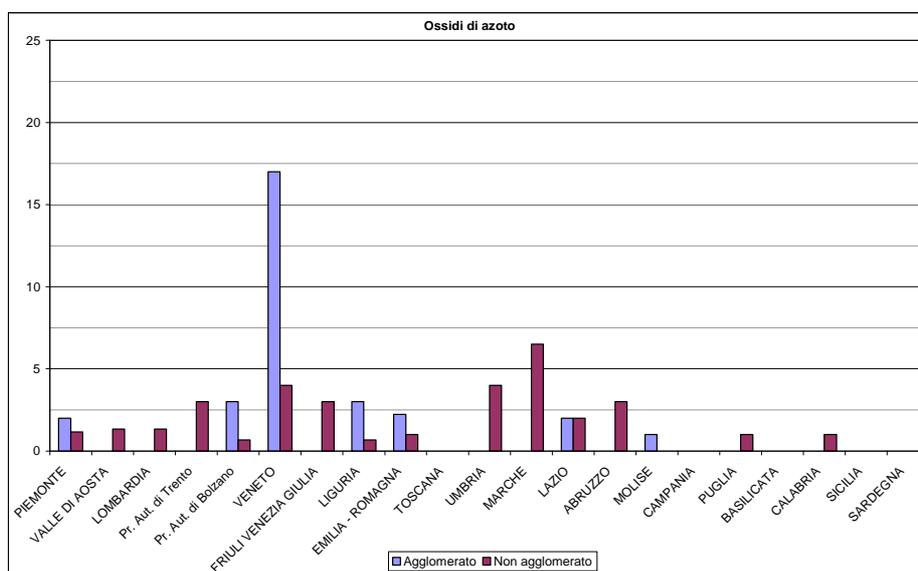
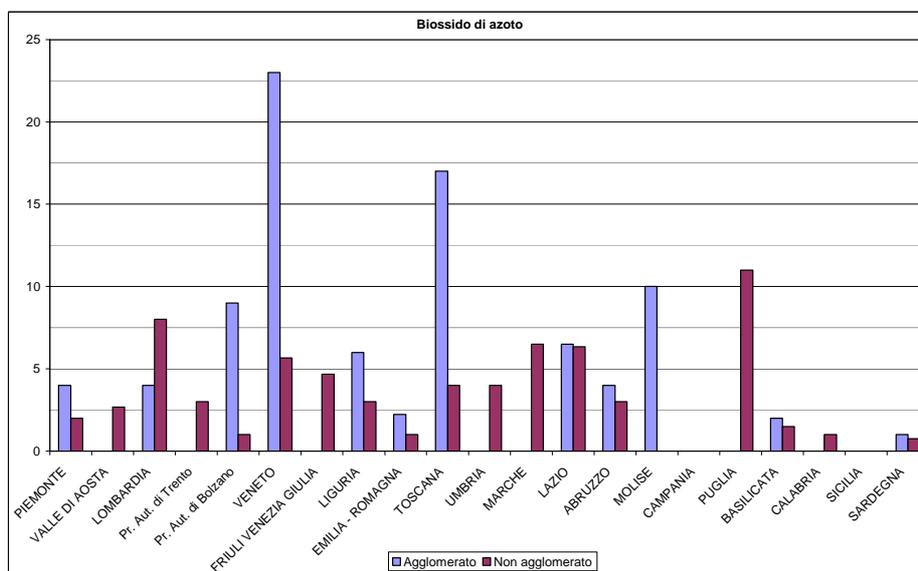
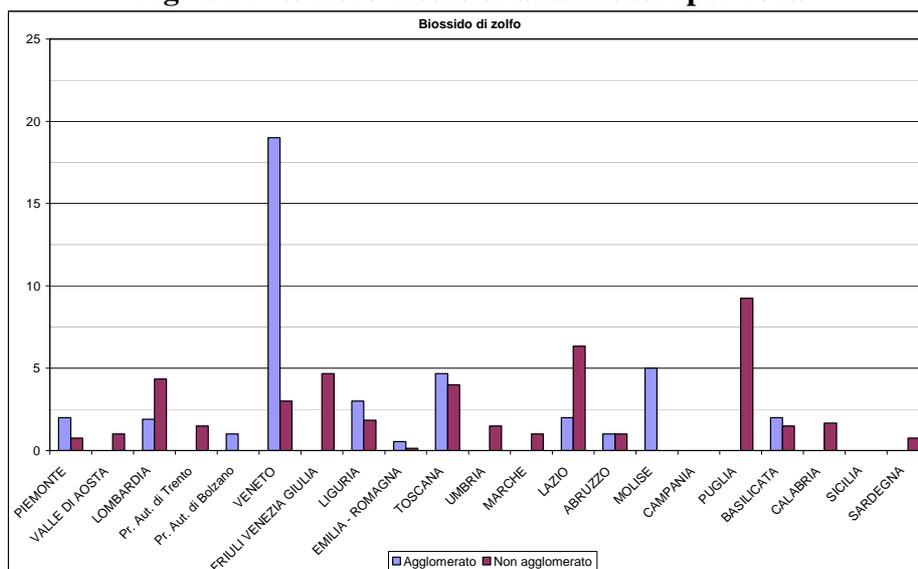


Fig. 2.2.5 (continua)

Fig. 2.2.5 (segue)

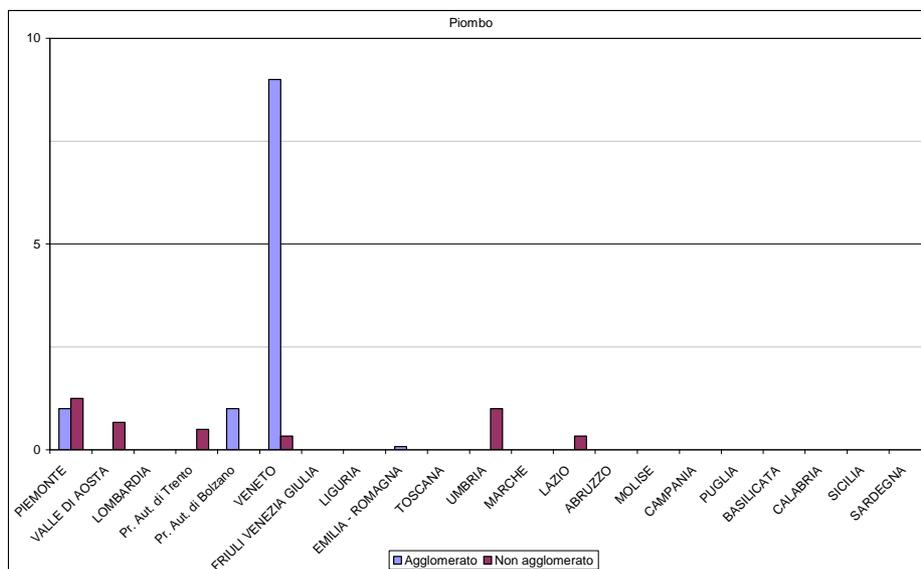
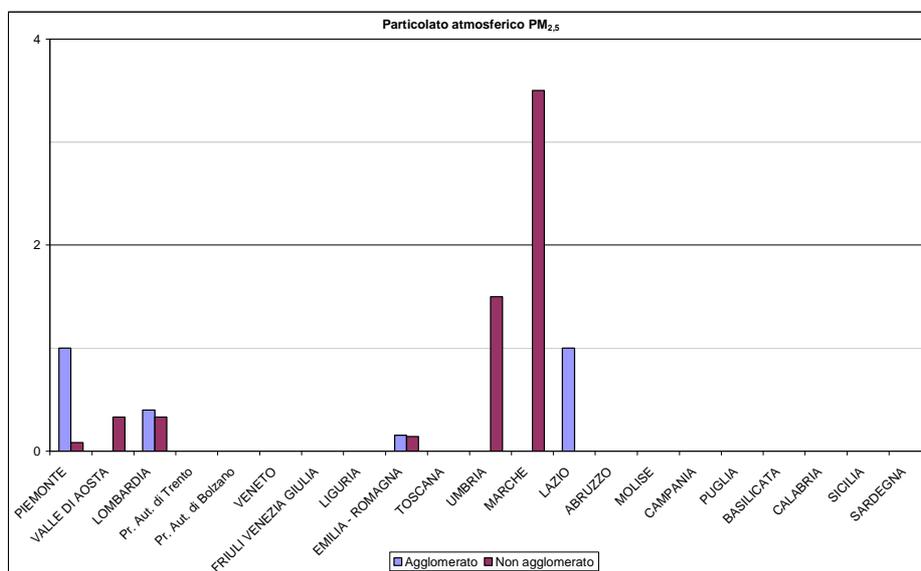
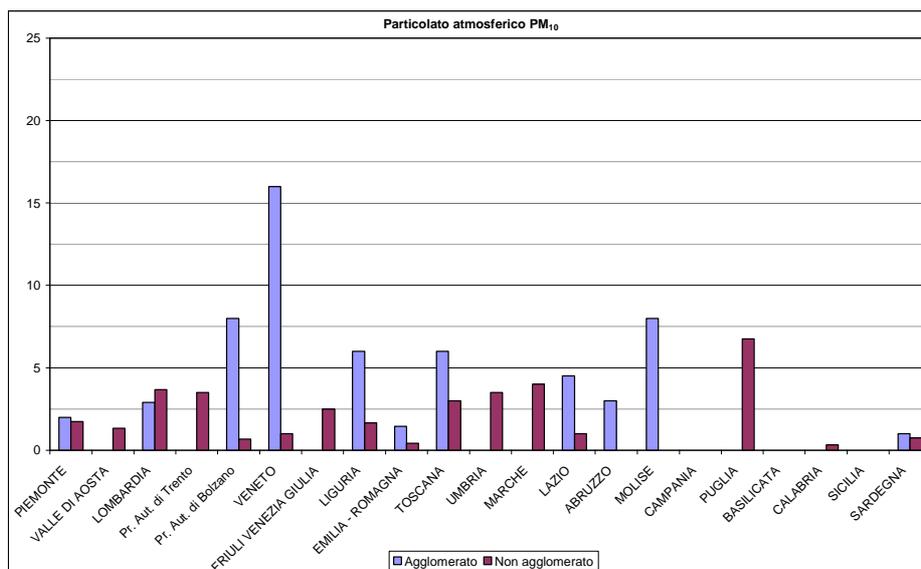
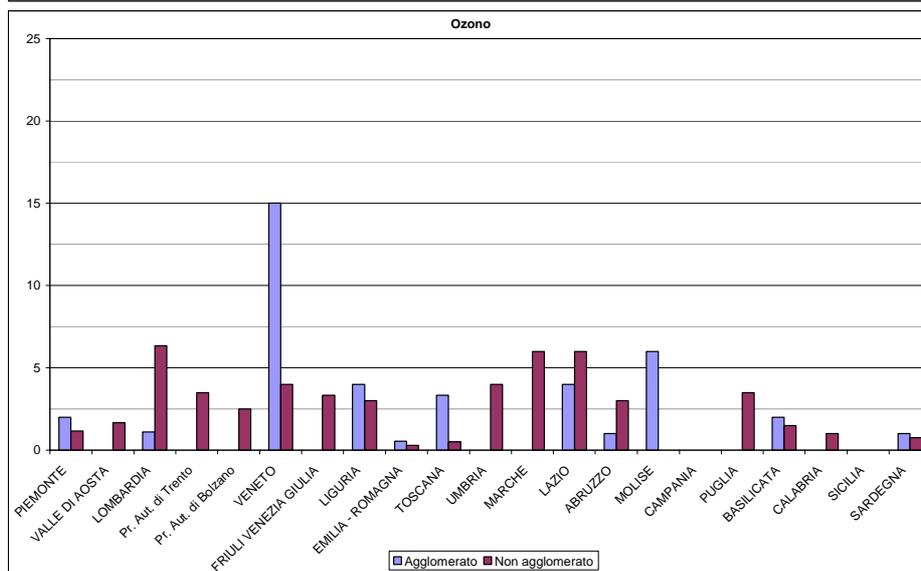
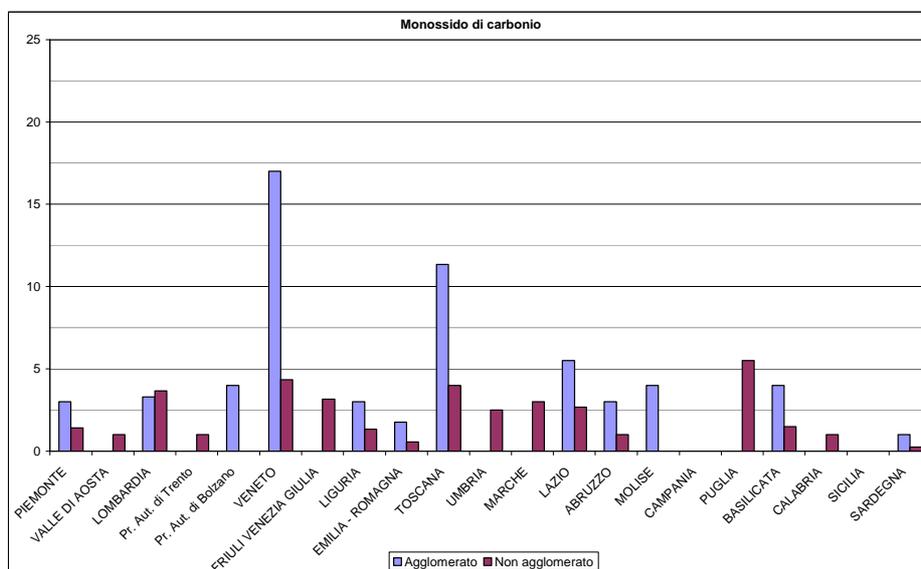
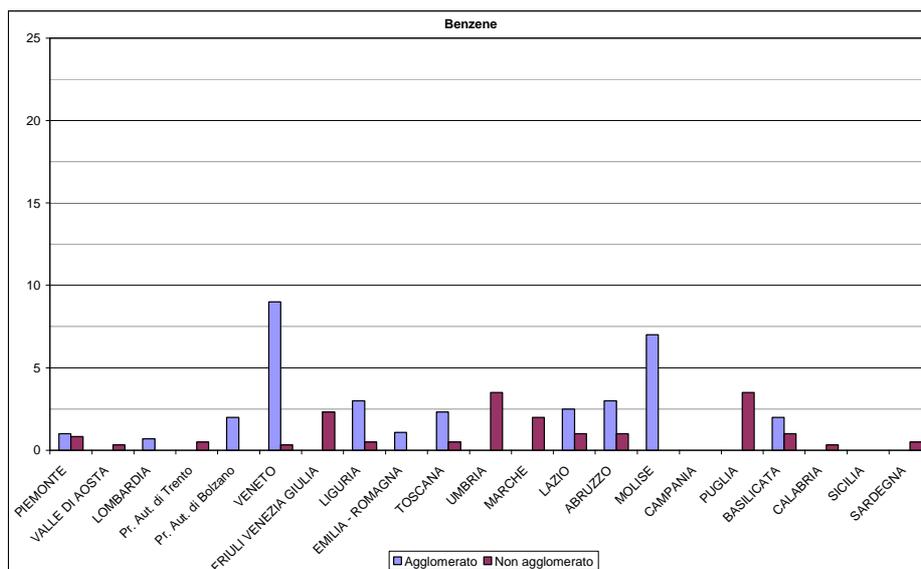


Fig. 2.2.5 (continua)

Fig. 2.2.5 (segue)



### 2.3 Confronto QQA e EoI: stazioni e analizzatori

Oltre alla comunicazione di informazioni per la valutazione della qualità dell'aria tramite il QQA recentemente introdotto dalla Decisione 2004/461/CE, la normativa già prevedeva una comunicazione complementare di informazioni sulla qualità dell'aria con finalità prettamente informative (flusso EoI, Decisioni 97/101/CE e 2001/752/CE). I due flussi di informazioni spesso non risultano congruenti nel senso che si è verificato che i dati di qualità dell'aria prodotti da un singolo analizzatore o da una stazione di monitoraggio non sempre sono stati utilizzati per entrambi gli adempimenti.

Per l'anno 2006 la situazione delle stazioni di monitoraggio rispetto ai due citati flussi di informazioni è riportata in Tab. 2.3.1. La situazione è diversa nelle singole regioni e province autonome; le maggiori incongruenze si osservano in Veneto e Toscana<sup>4</sup>.

**Tab. 2.3.1 Numero di stazioni utilizzate solo in EoI, solo nei QQA, sia in EoI che nei QQA e totale**

Regione o provincia autonoma	n. Stazioni			
	solo EoI	solo QQA	EoI e QQA	totale
Piemonte	0	0	29	29
Valle d'Aosta	0	0	10	10
Lombardia	1	0	68	69
Pr. aut. Trento	0	0	9	9
Pr. aut. Bolzano	2	1	12	15
Veneto	0	29	11	40
Friuli Venezia Giulia	4	0	34	38
Liguria	1	0	33	34
Emilia Romagna	21	11	26	58
Toscana	0	50	18	68
Umbria	2	0	8	10
Marche	6	7	7	20
Lazio	1	0	32	33
Abruzzo	0	0	9	9
Molise	0	8	2	10
Campania <sup>(a)</sup>	0	0	18	18
Puglia	0	9	35	44
Basilicata	3	0	7	10
Calabria	0	6	3	9
Sicilia <sup>(a)</sup>	9	7	64	80
Sardegna	41	1	7	49
<b>ITALIA</b>	<b>91</b>	<b>129</b>	<b>442</b>	<b>662</b>

<sup>(a)</sup> Informazioni provvisorie.

<sup>4</sup> Si anticipa che le criticità accennate nel presente paragrafo sono state quasi completamente risolte, per l'anno 2007, nell'ambito di un processo di revisione e ottimizzazione delle reti di monitoraggio, tuttora in corso, che ha riguardato in particolare i contenuti delle comunicazioni delle informazioni dal livello locale a quello nazionale.

Anche relativamente ai singoli analizzatori, l'incongruenza tra i due citati flussi di informazioni è evidente come è riportato Tab. 2.3.2. Molti sono i dati di monitoraggio utilizzati per la valutazione della qualità dell'aria nei QQA di cui non si trova riscontro in ambito EoI; particolare è il caso del piombo per il quale a fronte dei 33 set di dati provenienti da altrettante stazioni di monitoraggio utilizzate nei QQA, solo 1 set di dati è comunicato in ambito EoI.

**Tab. 2.3.2 Numero di analizzatori utilizzati solo in EoI, solo nei QQA, sia in EoI che nei QQA e totale**

Inquinanti monitorati	n. Analizzatori			
	solo EoI	solo QQA	EoI e QQA	totale
<b>SO<sub>2</sub></b>	63	59	175	297
<b>NO<sub>2</sub></b>	75	122	308	505
<b>NO<sub>x</sub></b>	200	74	93	367
<b>PM<sub>10</sub></b>	69	68	189	326
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	17	10	13	40
<b>Pb</b>	1	33	1	35
<b>Benzene</b>	28	45	80	153
<b>CO</b>	53	87	186	326
<b>O<sub>3</sub></b>	53	44	158	255

### 3. ZONE E STAZIONI IN SUPERAMENTO

#### 3.1 Zone in superamento

Nel presente paragrafo sono riportate, con riferimento ad ogni singolo inquinante (biossido di zolfo, biossido di azoto, materiale particolato PM<sub>10</sub>, piombo, benzene, monossido di carbonio e ozono) informazioni sulle zone in superamento rispetto ai limiti previsti dalla normativa per l'anno 2006.

Le informazioni sono state estratte esclusivamente dai QQA 2006 inviati ufficialmente agli Enti preposti alla data di chiusura di questo documento (31 maggio 2008) in particolare, da quanto comunicato nel modulo 8 (elenco delle zone in relazione al superamento dei valori limite) e nel modulo 10 (elenco delle zone in relazione al superamento delle soglie di valutazione); l'integrazione delle informazioni dei due moduli ha consentito, in alcuni casi, di colmare il difetto di informazione dovuto ad una incompleta, errata o incongrua compilazione dei QQA.

È importante sottolineare che in una zona in superamento rispetto ad un certo valore limite, la superficie e la popolazione realmente esposte a concentrazioni di inquinanti superiori al limite considerato possono essere diverse dalla superficie e popolazione totale della zona e generalmente solo una parte inferiore di esse è esposta effettivamente a concentrazioni superiori al limite. Ciò deriva dal criterio convenzionalmente seguito secondo il quale una zona è dichiarata in superamento anche se sono registrati superamenti solo in una stazione di monitoraggio<sup>5</sup>. La frazione di territorio e popolazione realmente esposta a concentrazioni superiori ad un certo limite sarà tanto inferiore al totale della zona quanto minore sarà l'area di rappresentatività della stazione di monitoraggio in superamento; ciò in pratica sarà tanto più vero quando la stazione in superamento è da traffico<sup>6</sup>, essendo le stazioni da traffico caratterizzate da un'area di rappresentatività limitata.

Il criterio seguito di considerare una intera zona in superamento anche nel caso di superamenti registrati in una sola stazione risponde più ad un principio di cautela che di valutazione della reale esposizione media della popolazione. Il significato più corretto da attribuire all'informazione sui superamenti sembra essere quello di segnalare l'esistenza di una criticità rispetto alla qualità dell'aria estesa a una porzione della zona più o meno vasta e la conseguente necessità di attuare interventi di riduzione dell'inquinamento.

In Tab. 3.1.1. è riportato il numero di zone in superamento per ciascun inquinante. Le informazioni generalmente sono riferite al rispetto dei limiti di legge verificato attraverso misurazioni in siti fissi.

---

<sup>5</sup> Guideline to Commission Decision 2004/461/CE. Laying down a questionnaire to be used for annual reporting on ambient air quality assessment under Council Directives 96/62/EC, 2000/69/EC and 2002/3/EC. August 2006.

<sup>6</sup> D.M. 60/2002, allegato VIII.

Solo alcune regioni (Piemonte, Lombardia, provincia autonoma di Bolzano, Liguria, Emilia Romagna, Toscana e Marche) e solo per alcune zone e per alcuni inquinanti utilizzano metodi alternativi (modelli e/o stime indicative) in allineamento alle normative<sup>7</sup> e alle linee guida europee<sup>8</sup>. Il Piemonte, la provincia autonoma di Bolzano e la Toscana hanno fornito un'informazione completa relativamente a tutti gli inquinanti e a tutte le zone; negli altri casi le informazioni sono parzialmente incomplete o completamente assenti. Le informazioni relative alle regioni Campania e Sicilia non sono riportate nel paragrafo in quanto i relativi QQA non sono stati inviati ufficialmente agli Enti preposti entro la data di chiusura del rapporto stesso (31 maggio 2008).

Entrando nel dettaglio relativo ai singoli inquinanti, per l' SO<sub>2</sub> sono disponibili informazioni per 90 zone su 142 (63%) per il valore limite orario e per 114 su 142 (80%) per il valore limite annuale. Valle d'Aosta, Emilia Romagna, Umbria, Calabria e Sardegna non riportano informazioni per una o più zone. Solo 2 zone della Sardegna risultano in superamento rispetto al valore limite orario e a quello giornaliero. Si tratta di zone circoscritte dove esiste un'importante attività industriale di tipo estrattivo.

Per l'NO<sub>2</sub> si ha il numero più alto di zone con informazioni disponibili: 117 zone su 142 (82%) per il valore limite orario e 116 su 142 (82%) per il valore limite annuale. Emilia Romagna, Umbria, Calabria e Sardegna non riportano informazioni per una o più zone. Il 5% delle zone (6 zone su 117) risulta in superamento per il valore limite orario aumentato del margine di tolleranza, il 33% (38 su 116) per il valore limite annuale aumentato del margine di tolleranza.

Per il PM<sub>10</sub> sono disponibili informazioni per 109 zone su 142 (77%). Valle d'Aosta, Trento, Veneto, Umbria, Lazio, Abruzzo, Puglia, Calabria e Sardegna non riportano informazioni per una o più zone. Il 62% delle zone (68 zone su 109) risulta in superamento per il valore limite giornaliero, il 33% (36 su 109) per il valore limite annuale.

Per il piombo l'informazione è carente in quasi tutte le regioni (solo Piemonte, provincia autonoma di Bolzano, Emilia Romagna e Toscana forniscono informazioni per la quasi totalità delle zone). In nessuna delle 63 zone per le quali è disponibile l'informazione sono comunque registrati superamenti.

Per quanto concerne il benzene sono disponibili informazioni per 89 zone su 142 (63%). Valle d'Aosta, Lombardia, Trento, Veneto, Emilia Romagna, Umbria, Lazio, Calabria e Sardegna non riportano informazioni per una o più zone. Il valore limite annuale aumentato del margine di tolleranza non risulta superato in alcuna zona.

---

<sup>7</sup> D.Lgs. 351/1999 (art. 6).

<sup>8</sup> Guidance on the assessment under the air Quality Directives, chapter 4.3.

Per il CO sono disponibili informazioni per 100 zone su 142 (70%). Valle d'Aosta, Trento, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna, Umbria, Lazio, Calabria e Sardegna non riportano informazioni una o più zone. Il valore limite annuale risulta superato solo nelle stesse 2 zone della Sardegna dove risultano superati anche i limiti per l'SO<sub>2</sub>.

Infine per l'O<sub>3</sub> le informazioni sono limitate a 75 zone su 132 (57%): Lombardia, Veneto, Emilia Romagna, Umbria, Puglia, Basilicata, Calabria e Sardegna non riportano informazioni per una o più zone. Il valore bersaglio risulta superato nell'85% delle zone (64 su 75).

In conclusione le informazioni complessivamente disponibili anche se non consentono di realizzare un'adeguata e completa descrizione della qualità dell'aria estesa a tutto il territorio, consentono comunque di confermare alcune criticità già ampiamente note<sup>9</sup>: una situazione di mancato rispetto dei valori limite per il PM<sub>10</sub> estesa a buona parte del territorio e diffuse situazioni di superamento del valore limite annuale per l'NO<sub>2</sub> e del valore bersaglio per l'O<sub>3</sub>; i superamenti del valore limite orario per l'NO<sub>2</sub> sono limitati ad alcune zone di Piemonte, Lombardia, Friuli Venezia Giulia e Puglia. La situazione di sostanziale rispetto dei valori limite per benzene, CO, SO<sub>2</sub> e piombo appare confermata e consolidata in continuità con gli ultimi anni.

---

<sup>9</sup> APAT 2007. Tematiche in primo piano. Annuario dei dati ambientali 2007. <http://annuario.apat.it>

**Tab. 3.1.1 Numero di zone in superamento**

Regione o provincia autonoma	n. Zone	n. Zone O <sub>3</sub> <sup>(a)</sup>	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
			VL h	VL d	VL h + MdT	VL d + MdT	VL d	VL y	VL y	VL y	VL y	VB
Piemonte	17	17	0	0	1	4	14	9	0	0	0	17
Valle d'Aosta	3	3	0 (2)	0 (2)	0	0	2 (2)	0 (2)	0 (1)	0 (1)	0 (2)	2
Lombardia	13	13	0	0	3	6	13	10	- (0)	0 (6)	0	8 (9)
Pr. aut. di Trento	2	2	0	0	0	1	1 (1)	1 (1)	0 (1)	0 (1)	0 (1)	1
Pr. aut. di Bolzano	4	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Veneto	4	4	0	0	0	1	1 (2)	1 (2)	0 (2)	0 (2)	0	2 (2)
Friuli Venezia Giulia	6	6	0	0	1	3	2	0	- (0)	0	1 (5)	6
Liguria	7	2	0	0	0	3	5	1	- (0)	0	0	2
Emilia Romagna	31	31	0 (7)	0	0	8 (30)	13	7	0 (1)	0 (20)	0 (20)	9
Toscana	5	5	0	0	0	1	4	1	0	0	0	4
Umbria	5	5	0 (2)	0 (2)	0 (2)	1 (2)	2 (2)	1 (2)	0 (2)	0 (1)	0 (2)	2
Marche	2	2	0	0	0	1	1	1	0 (1)	0	0	1
Lazio	5	2	0	0	0	4	3 (4)	2 (4)	- (0)	0 (3)	0 (3)	2
Abruzzo	2	2	0	0	0	1	1 (1)	1 (1)	- (0)	0	0	1
Molise	1	1	0	0	0	1	1	0	- (0)	0	0	1
Campania	6	6	non disponibile									
Puglia	4	4	0	0	1	2	2 (3)	1 (3)	- (0)	0	1	2 (2)
Basilicata	3	3	0	0	0	0	1	0	- (0)	0	0	1 (2)
Calabria	3	3	0 (1)	0 (1)	0 (2)	0 (2)	0 (1)	0 (1)	- (0)	0 (1)	0 (2)	1 (2)
Sicilia	13	13	non disponibile									
Sardegna	6	6	2 (3)	2 (3)	0 (4)	0 (4)	1 (4)	0 (4)	0 (0)	0 (2)	0 (2)	0 (3)
<b>ITALIA</b>	<b>142</b>	<b>132</b>	<b>2 (90)</b>	<b>2 (114)</b>	<b>6 (117)</b>	<b>38 (116)</b>	<b>68 (109)</b>	<b>36 (109)</b>	<b>0 (63)</b>	<b>0 (89)</b>	<b>2 (100)</b>	<b>64 (75)</b>

<sup>(a)</sup> Per l'O<sub>3</sub> le regioni hanno effettuato una zonizzazione specifica che non sempre coincide con quella per gli altri inquinanti.

VL h: valore limite orario; VL d: valore limite giornaliero; VL y: valore limite annuale; VB: valore bersaglio; MdT: margine di tolleranza.

Tra parentesi è indicato il numero delle zone per le quali sono disponibili informazioni per l'inquinante, qualora diverso dal numero di zone totali.

### 3.2 Biossido di zolfo

Il biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ) è un gas incolore, non infiammabile, molto solubile in acqua e dall'odore pungente. Le sorgenti antropiche principali sono i processi di combustione delle sostanze che contengono zolfo (principalmente i combustibili fossili come il carbone e gli oli combustibili utilizzati nei processi industriali e nella produzione di energia elettrica); un'importante sorgente è costituita dalle attività estrattive. I vulcani attivi e l'aerosol marino costituiscono le sorgenti naturali principali. L' $\text{SO}_2$  e i suoi prodotti di ossidazione (triossido di zolfo,  $\text{SO}_3$ , acido solforico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , e solfati,  $\text{SO}_4^{2-}$  sottoforma di aerosol) possono essere trasportati dalle masse d'aria in movimento a lunghe distanze dal punto di emissione, prima di essere rimossi dall'atmosfera attraverso processi di deposizione secca e umida, potendo costituire così un elemento di inquinamento a lunga distanza, anche transfrontaliero<sup>10</sup>.

Sono noti effetti sulla salute associati all' $\text{SO}_2$  e ai composti che si possono formare in aria a partire da esso, sia in relazione ad esposizioni a breve termine che in relazione ad esposizioni a lungo termine. Gli effetti prevalenti riguardano la funzionalità respiratoria, in particolare a carico dei soggetti particolarmente suscettibili, quali asmatici, anziani e bambini.

Sono inoltre riconosciuti effetti dannosi su ecosistemi, materiali e beni culturali correlati con le proprietà chimico-fisiche dello stesso  $\text{SO}_2$  e dei suoi prodotti di ossidazione<sup>11</sup>.

Come si osserva in Tab. 3.2.1, dove è riportato per l'anno 2006 il numero di zone in superamento rispetto al valore limite orario e giornaliero, sono disponibili informazioni relative al superamento del valore limite orario ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare più di 24 volte per anno civile) per 90 zone, pari al 63% del totale delle zone in cui è suddiviso il territorio nazionale; per il valore limite giornaliero ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare più di 3 volte per anno civile) le informazioni sono estese a 114 zone, pari all'80% del totale.

Il metodo generalmente utilizzato per la valutazione dell'inquinamento da  $\text{SO}_2$  è la misura analitica presso le stazioni di monitoraggio fisse delle reti regionali; in poche regioni (Piemonte, provincia autonoma di Bolzano ed Emilia Romagna) e solo in alcune zone sono stati utilizzati metodi basati sull'uso di modelli o stime.

Nessuna zona è in superamento, ad eccezione di due zone in Sardegna dove entrambi i limiti sono superati.

---

<sup>10</sup> European Commission. 1997.  $\text{SO}_2$  position paper.

<sup>11</sup> WHO Europe. 2005. Air quality guide lines. Global update.

Tab. 3.2.1 SO<sub>2</sub>: numero di zone in superamento

Regione o provincia autonoma	n. Zone con informazioni su SO <sub>2</sub> <sup>(a)</sup>	>VL h	<VL h	>VL d	<VL d
Piemonte <sup>(b)</sup>	17 (17)	0	17	0	17
Valle d'Aosta	2 (3)	0	2	0	2
Lombardia	13 (13)	0	13	0	13
Pr. aut. di Trento	2 (2)	0	2	0	2
Pr. aut. di Bolzano <sup>(c)</sup>	4 (4)	0	4	0	4
Veneto	4 (4)	0	4	0	4
Friuli Venezia Giulia	6 (6)	0	6	0	6
Liguria	7 (7)	0	7	0	7
Emilia Romagna <sup>(d)</sup>	31 (31)	0	7	0	31
Toscana	5 (5)	0	5	0	5
Umbria	2 (5)	0	2	0	2
Marche	2 (2)	0	2	0	2
Lazio	5 (5)	0	5	0	5
Abruzzo	2 (2)	0	2	0	2
Molise	1 (1)	0	1	0	1
Campania	0 (6)	non disponibile			
Puglia	4 (4)	0	4	0	4
Basilicata	3 (3)	0	3	0	3
Calabria	1 (3)	0	1	0	1
Sicilia	0 (13)	non disponibile			
Sardegna	3 (6)	2	1	2	1
<b>ITALIA</b>	<b>114 (142)</b>	<b>2</b>	<b>88</b>	<b>2</b>	<b>112</b>

(a) Tra parentesi è indicato il numero di zone totali in cui è suddiviso il territorio della regione o della provincia autonoma.

(b) Per 8 zone su 17 l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

(c) Per 3 zone su 4 l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

(d) Per 24 zone su 31 l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative limitatamente al superamento del valore limite giornaliero

VL h: valore limite orario; VL d: valore limite giornaliero.

Le informazioni sulle zone in superamento rispetto al valore limite giornaliero insieme a quelle rispetto alle soglie di valutazione superiore ed inferiore sono riportate nella mappa di Fig. 3.2.1 dove le zone sono distinte nelle seguenti 4 classi in relazione al livello di SO<sub>2</sub>: inferiore alla soglia di valutazione inferiore, compreso tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore, compreso tra la soglia di valutazione superiore e il valore limite e superiore al valore limite.

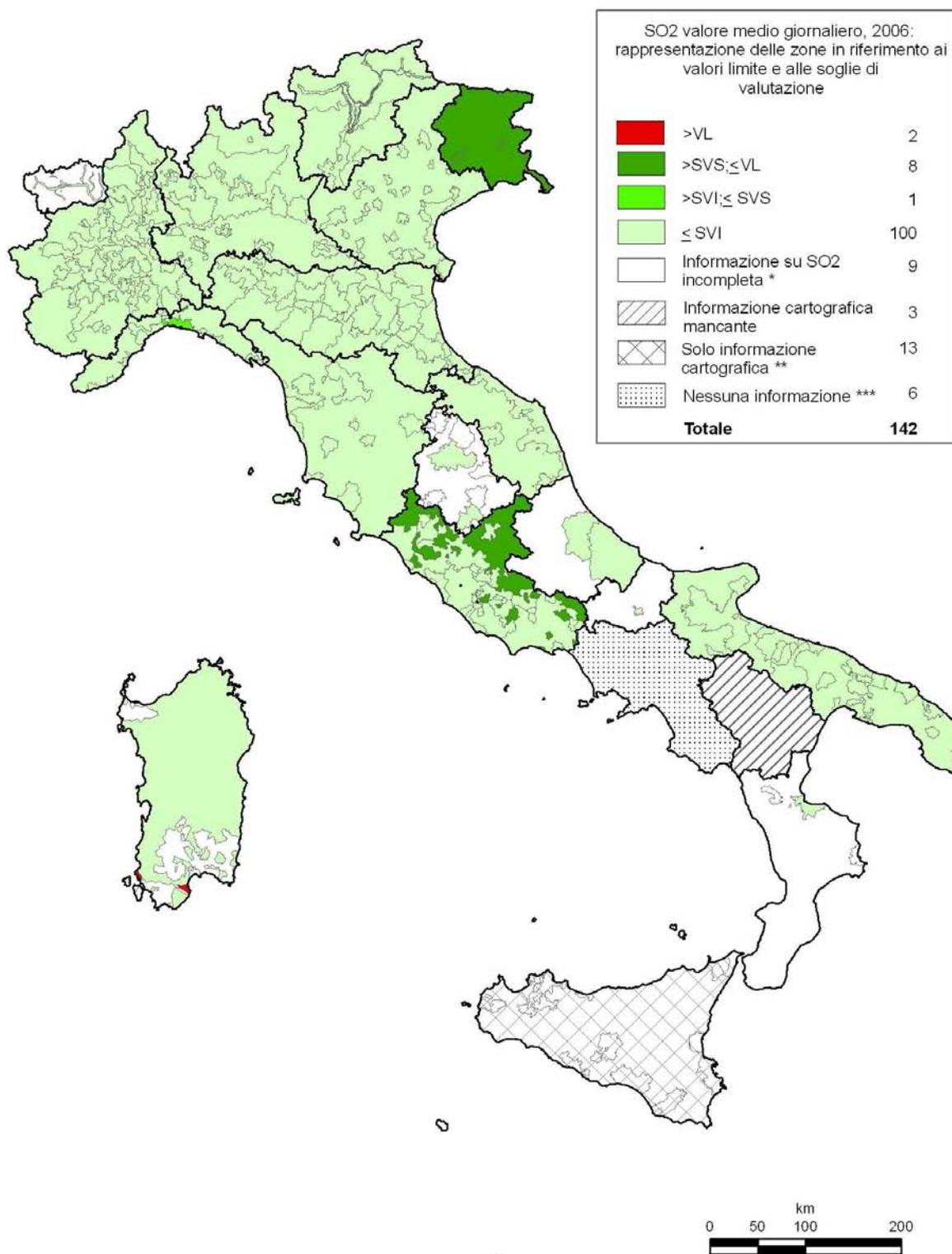
Le informazioni sulle zone in superamento rispetto al valore limite orario sono riportate nella mappa di Fig. 3.2.2 dove le zone sono distinte in due sole classi in relazione al numero massimo di superamenti del limite orario (il valore limite orario per l'SO<sub>2</sub> è una soglia d'allarme e quindi ai sensi del D.Lgs. 351/1999 non sono previste le soglie di valutazione inferiore e superiore).

Osservando le mappe, la prima criticità che emerge è la carenza di informazione. Tale carenza è massima nelle regioni del Sud Italia a causa del mancato invio dei QQA o delle necessarie

informazioni cartografiche o ancora per l'incompletezza della zonizzazione. Al Centro-Nord, la copertura territoriale è nettamente migliore soprattutto in relazione al valore limite giornaliero (il valore limite orario non è valutato in 24 zone dell'Emilia Romagna): solo Valle d'Aosta e Umbria presentano vaste zone di territorio prive di informazione (anche se si tratta di zone di mantenimento con livelli di SO<sub>2</sub> probabilmente al di sotto della soglia di valutazione superiore, la mancanza di una esplicita comunicazione di informazione per una incompleta compilazione del QQA, non consente di collocare con certezza tali zone in una delle classi individuate).

Nonostante le lacune informative, emerge comunque che i valori limite per l'SO<sub>2</sub> sono ampiamente rispettati in tutte le regioni eccezion fatta per alcune zone della Sardegna a nota vocazione industriale (industrie estrattive). La soglia di valutazione superiore per il limite giornaliero risulta superata solo nella regione Friuli Venezia Giulia.

**Fig. 3.2.1 SO<sub>2</sub>: zone in superamento rispetto al valore limite giornaliero, soglie di valutazione superiore e inferiore**



\* Non sono disponibili informazioni relative al superamento dei valori limite e delle soglie di valutazione inferiore e superiore

\*\* E' disponibile la sola informazione per la rappresentazione cartografica

\*\*\* Il numero di zone indicato in legenda è tratto dal QQA 2005

**Fig. 3.2.2 SO<sub>2</sub>: zone in superamento rispetto al valore limite orario**



\* Non sono disponibili informazioni relative al superamento dei valori limite e delle soglie di valutazione inferiore e superiore

\*\* E' disponibile la sola informazione per la rappresentazione cartografica

\*\*\* Il numero di zone indicato in legenda è tratto dal QQA 2005

Per la valutazione dell'inquinamento da SO<sub>2</sub> il metodo più ampiamente utilizzato è la misura analitica<sup>12</sup> eseguita nelle stazioni di monitoraggio delle reti regionali.

Come è illustrato nella Tab. 3.2.2, nell'anno 2006 l'SO<sub>2</sub> è stato misurato in 234 delle 482 stazioni di monitoraggio che costituiscono l'insieme delle reti di monitoraggio regionali della qualità dell'aria.

Solo due stazioni localizzate in Sardegna (entrambe hanno determinato il superamento della zona di appartenenza) hanno registrato superamenti sia del valore limite orario che di quello giornaliero.

**Tab. 3.2.2 SO<sub>2</sub>: numero di stazioni in superamento**

Regione o provincia autonoma	n. Stazioni SO <sub>2</sub>	>VL h	>VL d
Piemonte	11	0	0
Valle d'Aosta	3	0	0
Lombardia	31	0	0
Pr. aut. di Trento	3	0	0
Pr. aut. di Bolzano	1	0	0
Veneto	28	0	0
Friuli Venezia Giulia	28	0	0
Liguria	14	0	0
Emilia Romagna	8	0	0
Toscana	22	0	0
Umbria	3	0	0
Marche	2	0	0
Lazio	23	0	0
Abruzzo	2	0	0
Molise	5	0	0
Campania	non disponibile		
Puglia	37	0	0
Basilicata	5	0	0
Calabria	5	0	0
Sicilia	non disponibile		
Sardegna	3	2	2
<b>ITALIA</b>	<b>234</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

VL h: valore limite orario; VL d: valore limite giornaliero.

<sup>12</sup> La misura dell'SO<sub>2</sub> in aria si effettua seguendo il metodo di riferimento che è basato sulla spettrofotometria di fluorescenza nell'ultravioletto. È tuttavia ammesso l'uso di metodi diversi purché dotati di certificazione di equivalenza rilasciata ai sensi della normativa vigente.

### 3.3 Biossido di azoto

Il biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ) è un gas presente in atmosfera prevalentemente in conseguenza di reazioni chimiche che coinvolgono l'ossido di azoto ( $\text{NO}$ ) emesso da fonti primarie, l'ozono ( $\text{O}_3$ ) e alcuni radicali ossidrilici o organici come  $\text{HO}_2$  o  $\text{RO}_2$  (dove R è una catena di atomi di carbonio, a saturazione variabile con la possibile presenza di gruppi funzionali di vario tipo). Solo una parte (<10%) dell' $\text{NO}_2$  presente in atmosfera è emesso direttamente dalle fonti antropiche o naturali. Attraverso numerose altre reazioni che coinvolgono gli stessi radicali, l' $\text{O}_3$ , l'ossigeno, l'acqua e la radiazione ultravioletta solare, gli ossidi di azoto possono essere trasformati in acido nitroso, acido nitrico e perossiacetilnitrati (PAN). In funzione dell'entità delle emissioni dei precursori ( $\text{NO}$  e composti organici volatili) della intensità della radiazione solare, delle condizioni di stabilità delle masse d'aria e dei gradienti verticali di temperatura, possono essere favoriti o meno i processi che portano alla formazione di alcune delle sostanze citate rispetto alle altre, determinando così gli episodi di smog fotochimico. Le principali sorgenti di ossidi di azoto sono costituite dalle combustioni nel settore dei trasporti (in particolare dai motori diesel), negli impianti industriali, negli impianti di produzione di energia elettrica, di riscaldamento civile e di incenerimento dei rifiuti. Le sorgenti naturali di emissione sono i suoli, i vulcani e i fenomeni temporaleschi.

L' $\text{NO}_2$  è tra i vari ossidi di azoto quello più importante da un punto di vista tossicologico. Gli studi condotti su animali da esperimento esposti a  $\text{NO}_2$  hanno evidenziato alterazioni morfologiche e funzionali. Tale composto possiede un forte potere ossidante, che esercita prevalentemente sulle mucose con cui viene in contatto. Numerosi lavori hanno evidenziato una associazione statisticamente significativa tra le concentrazioni atmosferiche giornaliere di  $\text{NO}_2$  e le consultazioni mediche, i ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie, la sintomatologia respiratoria nei bambini e l'incidenza di attacchi d'asma. È stata anche riscontrata una associazione significativa tra le concentrazioni atmosferiche di  $\text{NO}_2$  e la mortalità giornaliera in varie città. Inoltre sono noti effetti dannosi per i materiali e per gli ecosistemi (acidificazione ed eutrofizzazione) causati dall' $\text{NO}_2$  e dalle deposizioni dei composti dell'azoto che si formano in atmosfera.

Come si osserva in Tab. 3.3.1, dove è riportato per l'anno 2006 il numero di zone in superamento rispetto al valore limite orario e annuale, sono disponibili informazioni sui livelli di  $\text{NO}_2$  in 117 zone, pari all'82% del totale delle zone in cui è suddiviso il territorio nazionale. Riguardo al valore limite annuale le informazioni sono riferite a 116 zone.

Il metodo generalmente utilizzato per la valutazione dell'inquinamento da NO<sub>2</sub> è la misura analitica presso le stazioni di monitoraggio fisse delle reti regionali; in poche regioni (Piemonte ed Emilia Romagna) e solo in alcune zone sono stati utilizzati metodi basati sull'uso di modelli o stime.

**Tab. 3.3.1 NO<sub>2</sub>: numero di zone in superamento**

Regione o provincia autonoma	n. Zone con informazioni su NO <sub>2</sub> <sup>(a)</sup>	VL h			VL y		
		>VL + MdT	≤VL + MdT; >VL	≤VL	>VL + MdT	≤VL + MdT; >VL	≤VL
Piemonte <sup>(b)</sup>	17 (17)	1	0	16	4	3	10
Valle d'Aosta	3 (3)	0	0	3	0	1	2
Lombardia	13 (13)	3	0	10	6	3	4
Pr. aut. di Trento	2 (2)	0	0	2	1	0	1
Pr. aut. di Bolzano	4 (4)	0	0	4	1	0	3
Veneto	4 (4)	0	0	4	1	1	2
Friuli Venezia Giulia	6 (6)	1	0	5	3	1	2
Liguria	7 (7)	0	0	7	3	0	4
Emilia Romagna <sup>(c)</sup>	31 (31)	0	8	23 <sup>(d)</sup>	8	5	17 <sup>(e)</sup>
Toscana	5 (5)	0	0	5	1	0	4
Umbria	2 (5)	0	1	1	1	1	0
Marche	2 (2)	0	0	2	1	0	1
Lazio	5 (5)	0	1	4	4	0	1
Abruzzo	2 (2)	0	0	2	1	1	0
Molise	1 (1)	0	0	1	1	0	0
Campania	0 (6)	non disponibile					
Puglia	4 (4)	1	0	3	2	0	2
Basilicata	3 (3)	0	0	3	0	0	3
Calabria	2 (3)	0	0	2	0	0	2
Sicilia	0 (13)	non disponibile					
Sardegna	4 (6)	0	1	3	0	0	4
<b>ITALIA</b>	<b>117 (142)</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>38</b>	<b>16</b>	<b>62</b>

<sup>(a)</sup> Tra parentesi è indicato il numero di zone totali in cui è suddiviso il territorio della regione o della provincia autonoma.

<sup>(b)</sup> Per 4 delle 17 zone l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

<sup>(c)</sup> Per 11 delle 31 zone l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative. Manca l'informazione relativa al superamento del valore limite annuale per una zona.

<sup>(d)</sup> Per 7 zone è disponibile solo l'informazione relativa al superamento della soglia di valutazione superiore.

<sup>(e)</sup> Per 2 zone è disponibile solo l'informazione relativa al superamento della soglia di valutazione superiore.

VL h: valore limite orario; VL y: valore limite annuale; MdT: margine di tolleranza.

A livello nazionale, 6 zone, pari al 5,1% delle zone in cui è valutato l'inquinamento da NO<sub>2</sub>, superano il valore limite orario aumentato del margine di tolleranza (240 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile). Rispetto al valore limite annuale aumentato del margine di tolleranza (48 µg/m<sup>3</sup>) sono in superamento 38 zone (33% delle zone in cui è valutato l'inquinamento da NO<sub>2</sub>). Le regioni nelle cui zone il valore orario in vigore al 2006 è stato superato sono Piemonte, Lombardia, Friuli Venezia Giulia e Puglia. In alcune zone dell'Emilia Romagna, dell'Umbria, del Lazio e della Sardegna, non viene rispettato il valore limite che entrerà in vigore nel 2010 pur essendo rispettato il valore in vigore nel 2006. Nel resto delle regioni si registra un generalizzato

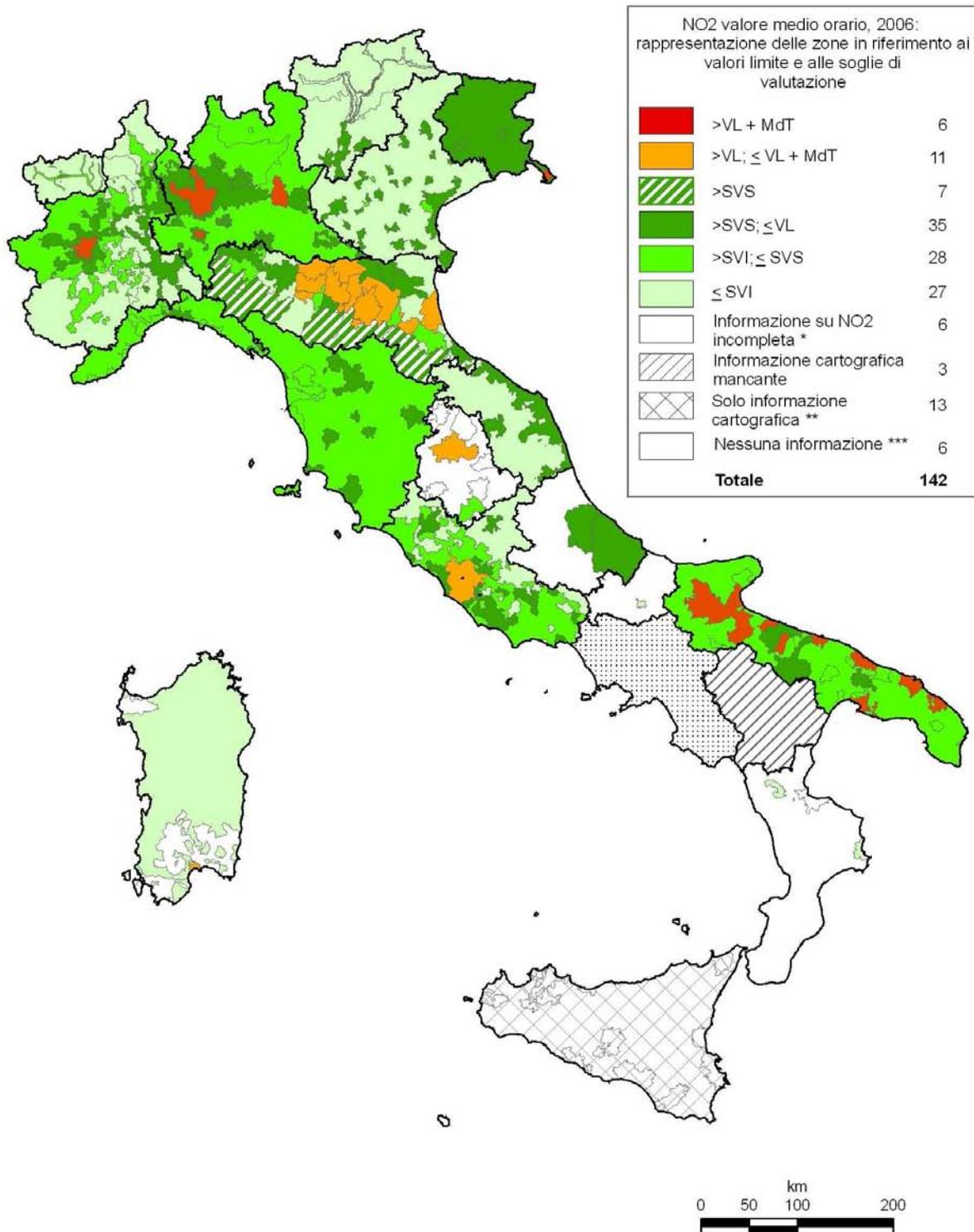
rispetto del limite orario. Rispetto al valore limite annuale le situazioni critiche oltre ad interessare aree più ampie nelle regioni sopra citate, si estendono anche a tutte le rimanenti regioni del Nord, alla Toscana, all'Abruzzo e al Molise.

In Valle d'Aosta, Basilicata, Calabria e Sardegna non sono stati registrati superamenti dei valori limite. Le informazioni sulle zone in superamento rispetto ai valori limite riportate nella Tab. 3.3.1 insieme a quelle rispetto alle soglie di valutazione superiore ed inferiore sono riportate nelle mappe di Figg. 3.3.1 e 3.3.2 dove le zone sono distinte nelle seguenti 5 classi in relazione al livello di NO<sub>2</sub>: inferiore alla soglia di valutazione inferiore, compreso tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore, compreso tra la soglia di valutazione superiore e il valore limite, compreso tra il valore limite e il valore limite aumentato del margine di tolleranza e maggiore del valore limite aumentato del margine di tolleranza.

Osservando le mappe, la prima criticità che emerge è la carenza di informazione che è massima nelle regioni del Sud Italia a causa del mancato invio dei QQA o delle necessarie informazioni cartografiche o ancora per l'incompletezza della zonizzazione. La copertura territoriale è nettamente migliore al Centro-Nord anche se l'Umbria, presenta vaste zone di territorio prive di informazione (anche se si tratta di zone di mantenimento con livelli di NO<sub>2</sub> probabilmente al di sotto della soglia di valutazione superiore, la mancanza di una esplicita comunicazione di informazione legata ad una incompleta compilazione del QQA, non consente di collocare con certezza tali zone in una delle classi individuate).

Nonostante le lacune informative, emerge comunque che le zone in superamento del limite orario corrispondono prevalentemente alle grandi aree urbane (si può infatti facilmente individuare che le aree in superamento del valore limite e del valore limite aumentato del margine di tolleranza cadono in corrispondenza degli agglomerati di Torino, Milano, Roma, Bologna e delle principali città della Puglia). La mappa relativa al superamento del valore limite annuale rivela tuttavia che la situazione di criticità sul territorio è più estesa: si registrano infatti zone in superamento in gran parte delle Regioni.

**Fig. 3.3.1 NO<sub>2</sub>: zone in superamento rispetto al valore limite orario, soglie di valutazione superiore e inferiore**

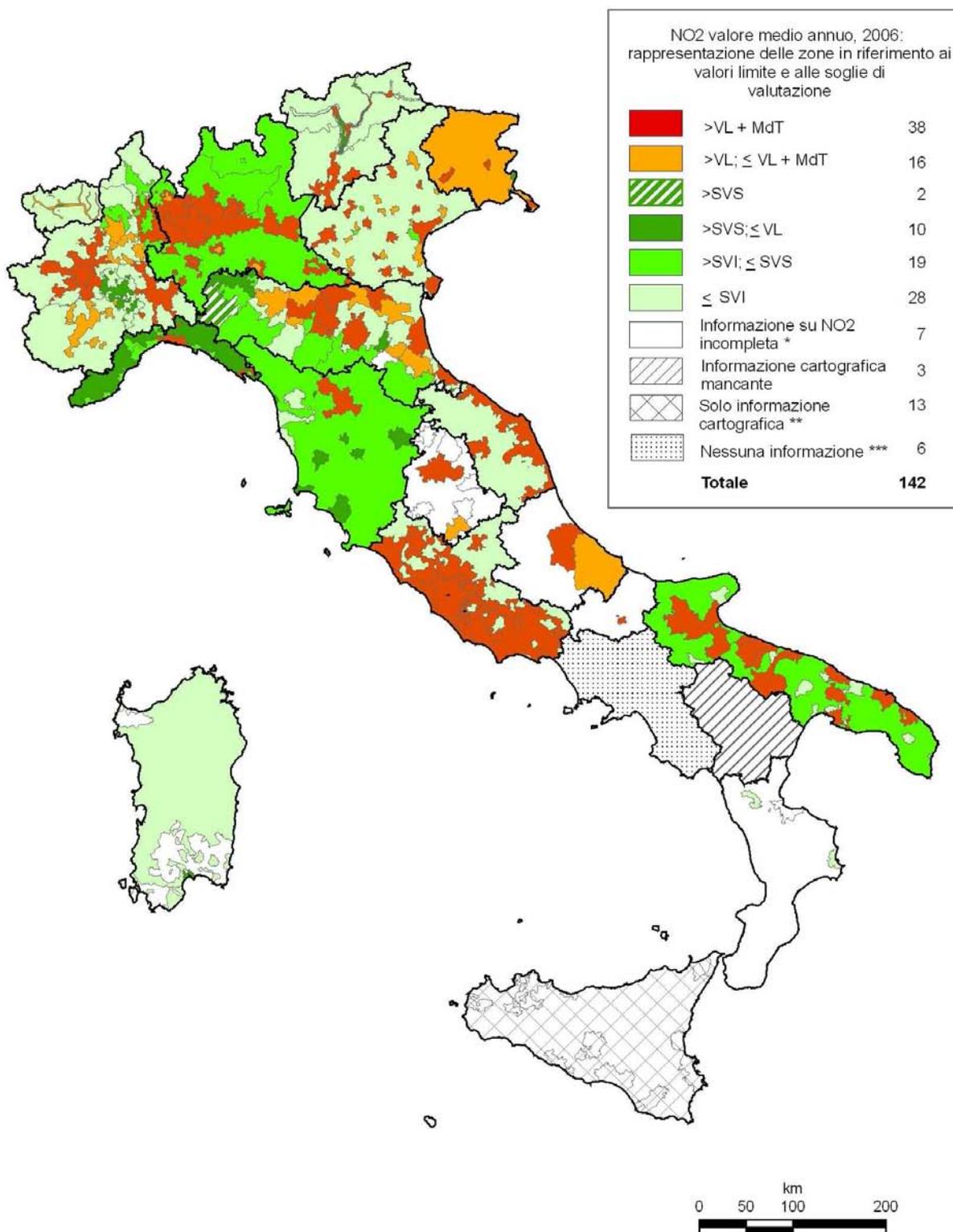


\* Non sono disponibili informazioni relative al superamento dei valori limite e delle soglie di valutazione inferiore e superiore

\*\* E' disponibile la sola informazione per la rappresentazione cartografica

\*\*\* Il numero di zone indicato in legenda è tratto dal QQA 2005

**Fig. 3.3.2 NO<sub>2</sub>: zone in superamento rispetto valore limite annuale e soglie di valutazione superiore e inferiore**



\* Non sono disponibili informazioni relative al superamento dei valori limite e delle soglie di valutazione inferiore e superiore

\*\* E' disponibile la sola informazione per la rappresentazione cartografica

\*\*\* Il numero di zone indicato in legenda è tratto dal QQA 2005

Per la valutazione dell'inquinamento da NO<sub>2</sub> il metodo più ampiamente utilizzato è la misura analitica<sup>13</sup> eseguita nelle stazioni di monitoraggio delle reti regionali.

Come è illustrato in Tab. 3.3.2 nell'anno 2006 l'NO<sub>2</sub> è stato misurato in 430 delle 482 stazioni di monitoraggio che costituiscono l'insieme delle reti di monitoraggio regionali della qualità dell'aria.

**Tab.3.3.2 NO<sub>2</sub>: numero di stazioni in superamento**

Regione o provincia autonoma	n. Stazioni NO <sub>2</sub>	>VL h	>VL y
Piemonte	28	1	6
Valle d'Aosta	8	0	0
Lombardia	63	5	20
Pr. aut. di Trento	6	0	1
Pr. aut. di Bolzano	12	0	2
Veneto	40	0	7
Friuli Venezia Giulia	28	1	4
Liguria	24		9
Emilia Romagna	36	0	13
Toscana	59	0	4
Umbria	8	0	1
Marche	13	0	2
Lazio	32	0	14
Abruzzo	7	0	2
Molise	10	0	2
Campania	non disponibile		
Puglia	44	1	3
Basilicata	5	0	0
Calabria	3	0	0
Sicilia	non disponibile		
Sardegna	4	0	0
<b>TOTALE</b>	<b>430</b>	<b>8</b>	<b>90</b>

VL h: valore limite orario; VL y: valore limite annuale.

Il valore limite orario per il 2006 è superato nel 3% dei casi. La situazione appare diversa per quanto riguarda il valore limite annuale, superato complessivamente nel 21% delle stazioni. I superamenti sono estesi a oltre il 30% delle stazioni in Lombardia, Liguria, Emilia Romagna e Lazio; quasi tutte le altre regioni registrano superamenti del valore limite annuale sebbene siano

<sup>13</sup> Il metodo di riferimento si basa sulla reazione di chemiluminescenza in fase gassosa tra NO ed O<sub>3</sub> che produce NO<sub>2</sub> in uno stato eccitato che decade emettendo una radiazione alla frequenza caratteristica di circa 1200 nm. Il flusso d'aria in ingresso (contenente NO e NO<sub>2</sub>) viene suddiviso in due parti. Il primo flusso passa direttamente attraverso il rilevatore, così da determinare la sola concentrazione di NO. Il secondo flusso passa prima attraverso un convertitore catalitico che converte tutto l'NO<sub>2</sub> presente nel flusso d'aria in NO; il rilevatore quindi determina la concentrazione della somma dei due gas. Infine lo strumento rileva la concentrazione di NO<sub>2</sub> per differenza. È ammesso l'uso di metodi diversi purché dotati di certificazione di equivalenza rilasciata ai sensi della normativa vigente.

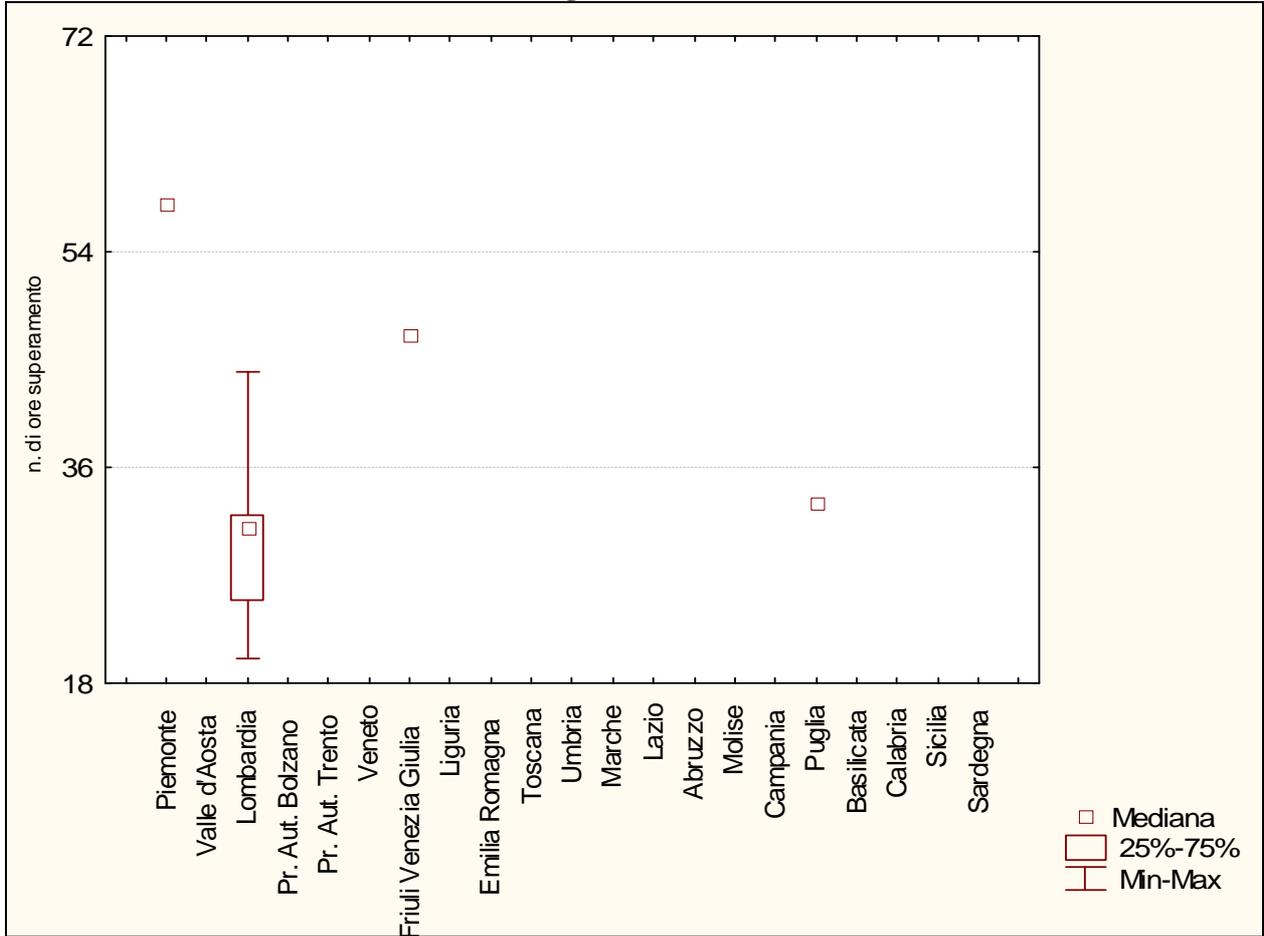
limitati a una percentuale di stazioni inferiore al 30%. In Valle d'Aosta, Basilicata, Calabria e Sardegna non si registrano superamenti dei valori limite per l'NO<sub>2</sub>.

Per le 8 stazioni di monitoraggio dove è stato superato il valore orario in vigore al 2006 (240 µg/m<sup>3</sup> per più di 18 ore all'anno), sulla base del numero di ore di superamento registrato in ciascuna stazione, sono state calcolate e riportate in Fig. 3.3.3, per ciascuna regione, alcune fondamentali statistiche descrittive (mediana, massimo, minimo, 25° e 75° percentile).

Nella Fig. 3.3.4 sono riportate le analoghe statistiche per le 90 stazioni di monitoraggio dove è stato superato il valore annuale in vigore al 2006 (48 µg/m<sup>3</sup>).

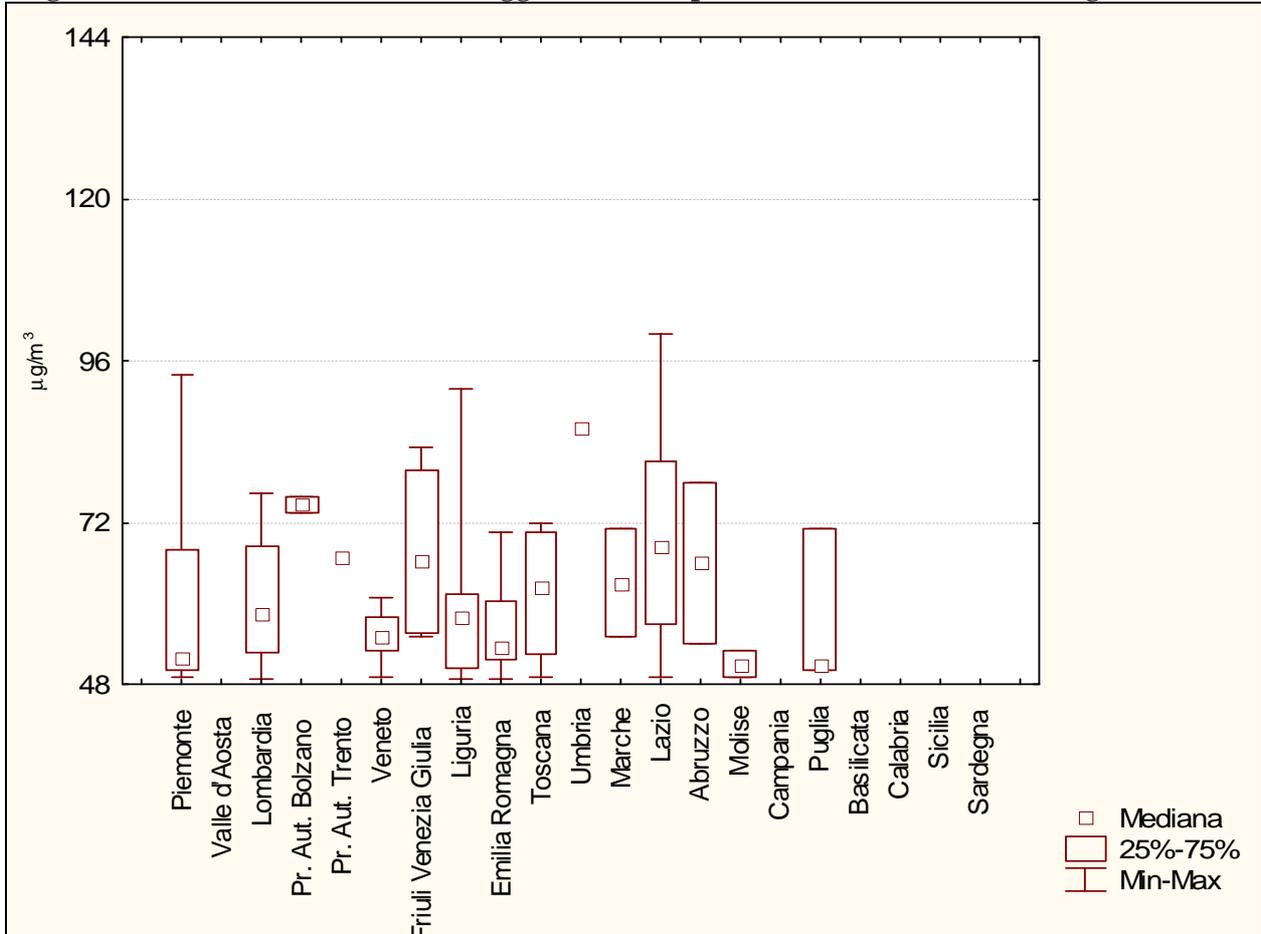
Si evidenziano casi isolati di superamento del valore orario in Piemonte, Friuli Venezia Giulia e Puglia. Essendo i livelli registrati piuttosto elevati rispetto al valore previsto al 2006 e considerato che nel resto delle stazioni non si registrano superamenti di questo parametro è ragionevole considerare questi casi come degli *hot spot*.

**Fig. 3.3.3 NO<sub>2</sub>: statistiche descrittive, aggregate per regione, relative al numero di ore di superamento registrate nelle stazioni di monitoraggio dove è superato il valore orario in vigore al 2006**



In diverse regioni si registra una situazione critica legata all'esistenza sul territorio di zone dove la concentrazione media annua (ancorché compresa in un intervallo piuttosto ampio) è molto lontana dal valore limite che dovrà essere rispettato dal 2010 ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Fig. 3.3.4 NO<sub>2</sub>: statistiche descrittive, aggregate per regione, relative ai valori medi annui registrati nelle stazioni di monitoraggio dove è superato il valore annuale in vigore al 2006**



### 3.4 Materiale particolato PM<sub>10</sub>

Il PM<sub>10</sub> è la frazione del materiale particolato aerodisperso (ovvero delle particelle solide o liquide disperse nell'atmosfera) convenzionalmente costituita dall'insieme delle particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 µm. Le dimensioni e la composizione delle particelle variano nel tempo e nello spazio in dipendenza della variabilità dell'intensità di emissione dalle sorgenti primarie e della rilevanza delle condizioni che favoriscono i processi di formazione di particelle a partire da inquinanti gassosi definiti precursori e/o da fenomeni di aggregazione (particolato secondario).

Le sorgenti antropiche principali sono il trasporto su strada, l'industria e la produzione di energia. Sorgenti naturali (trasporto a lunga distanza di sabbie sahariane, eruzioni vulcaniche, aerosol marino) possono contribuire, in modo variabile in relazione all'intensità dei fenomeni, alle concentrazioni registrate.

Decine di studi epidemiologici condotti nell'ultimo decennio hanno permesso di evidenziare associazioni significative tra le concentrazioni in massa di tali particelle ed incrementi di mortalità, di ricoveri ospedalieri per malattie cardiache e respiratorie nella popolazione generale e in soggetti particolarmente suscettibili (asmatici, cardiopatici, bambini, anziani).

Come si osserva in Tab. 3.4.1, dove è riportato per l'anno 2006 il numero di zone in superamento rispetto al valore limite giornaliero e annuale, sono disponibili informazioni sui livelli di PM<sub>10</sub> in 109 zone, pari al 77% del totale delle zone in cui è suddiviso il territorio nazionale.

Il metodo generalmente utilizzato per la valutazione dell'inquinamento da PM<sub>10</sub> è la misura analitica presso le stazioni di monitoraggio fisse delle reti regionali; in poche regioni (Piemonte, Lombardia, provincia autonoma di Bolzano ed Emilia Romagna) e solo in alcune zone sono stati utilizzati metodi basati sull'uso di modelli o stime.

68 zone, pari al 62% delle zone in cui è valutato l'inquinamento da PM<sub>10</sub>, sono in superamento rispetto al valore limite giornaliero (50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile). Rispetto al valore limite annuale (40 µg/m<sup>3</sup>) sono in superamento solo 36 zone (33% delle zone in cui è valutato l'inquinamento da PM<sub>10</sub>).

In provincia autonoma di Bolzano, Friuli Venezia Giulia, Molise, Basilicata Calabria, Valle d'Aosta e Sardegna nessuna zona supera il valore limite annuale e solo parte di esse supera il valore limite giornaliero.

**Tab. 3.4.1 PM<sub>10</sub>: numero di zone in superamento**

Regione o provincia autonoma	n. zone con informazioni su PM <sub>10</sub> <sup>(a)</sup>	>VL d	<VL d	>VL y	<VL y
Piemonte <sup>(b)</sup>	17 (17)	14	3	9	8
Valle d'Aosta	2 (3)	2	0	0	2
Lombardia <sup>(c)</sup>	13 (13)	13	0	10	3
Pr. aut. di Trento	1 (2)	1	0	1	0
Pr. aut. di Bolzano <sup>(c)</sup>	4 (4)	1	3	0	4
Veneto	2 (4)	1	1	1	1
Friuli Venezia Giulia	6 (6)	2	4	0	6
Liguria	7 (7)	5	2	1	6
Emilia Romagna <sup>(d)</sup>	31 (31)	13	18 <sup>(f)</sup>	7	24 <sup>(f)</sup>
Toscana	5 (5)	4	1	1	4
Umbria	2 (5)	2	0	1	1
Marche	2 (2)	1	1	1	1
Lazio	4 (5)	3	1	2	2
Abruzzo	1 (2)	1	0	1	0
Molise	1 (1)	1	0	0	1
Campania	0 (6)	non disponibile			
Puglia	3 (4)	2	1 <sup>(g)</sup>	1	2
Basilicata	3 (3)	1	2	0	3
Calabria	1 (3)	0	1	0	1
Sicilia	0 (13)	non disponibile			
Sardegna <sup>(e)</sup>	4 (6)	1	3	0	4
<b>ITALIA</b>	<b>109 (142)</b>	<b>68</b>	<b>41</b>	<b>36</b>	<b>73</b>

<sup>(a)</sup> Tra parentesi è indicato il numero di zone totali in cui è suddiviso il territorio della regione o della provincia autonoma.

<sup>(b)</sup> Per 4 zone l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

<sup>(c)</sup> Per una zona l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

<sup>(d)</sup> Per 16 zone l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

<sup>(e)</sup> Serie temporali insufficienti in due zone su sei.

<sup>(f)</sup> Per 8 zone è disponibile solo l'informazione relativa al superamento della soglia di valutazione superiore.

<sup>(g)</sup> È disponibile solo l'informazione relativa al superamento della soglia di valutazione superiore.

VL d: valore limite giornaliero; VL y: valore limite annuale.

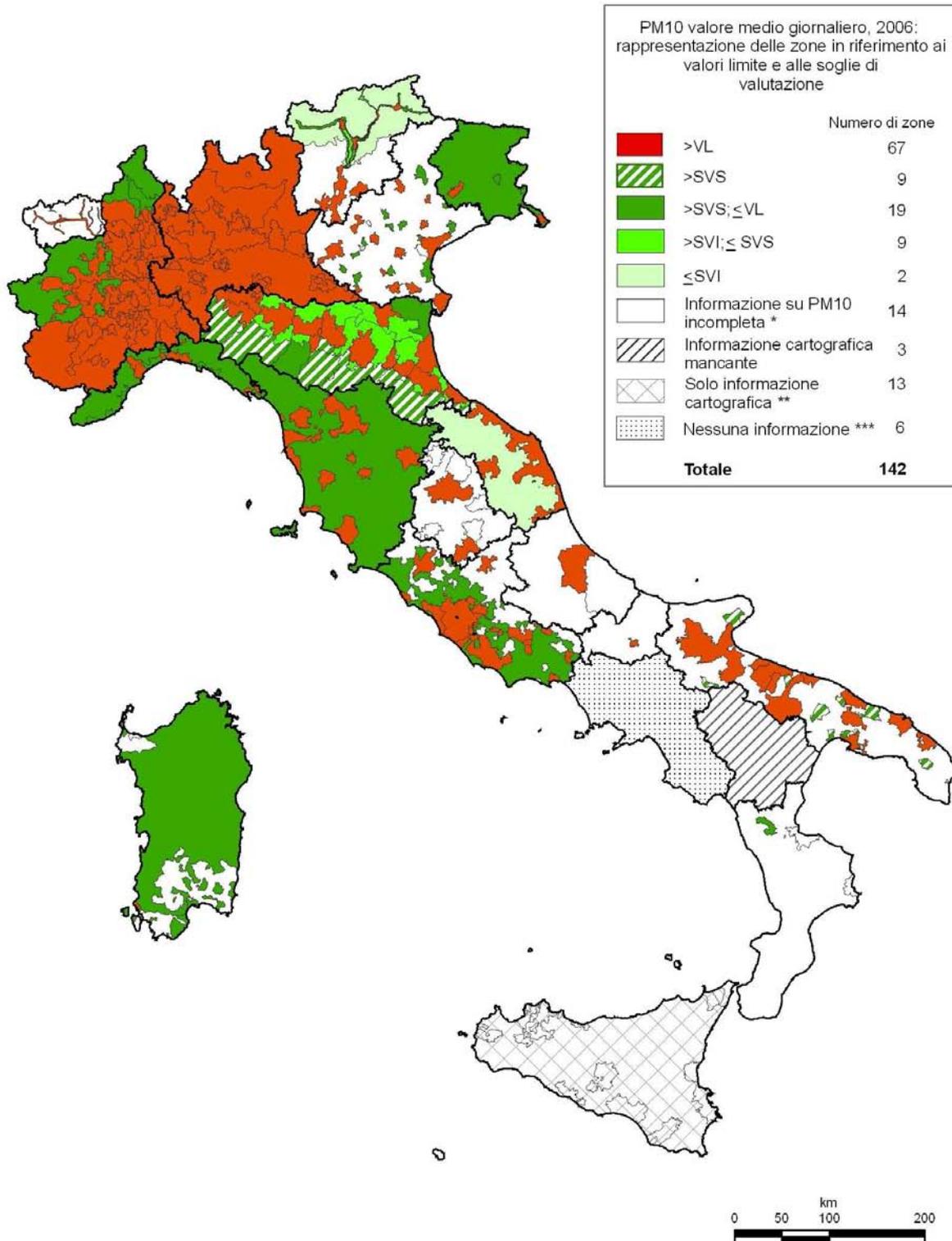
Le informazioni sulle zone in superamento rispetto ai valori limite riportate nella tabella precedente insieme a quelle rispetto alle soglie di valutazione superiore ed inferiore sono riportate nelle mappe di Figg. 3.4.1 e 3.4.2 dove le zone sono distinte nelle seguenti 4 classi in relazione al livello di PM<sub>10</sub>: inferiore alla soglia di valutazione inferiore, compreso tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore, compreso tra la soglia di valutazione superiore e il valore limite e superiore al valore limite.

Osservando le mappe, la prima criticità che emerge è la carenza di informazione che risulta massima nelle regioni del Sud Italia a causa del mancato invio dei QQA compilati o delle necessarie informazioni cartografiche o ancora per l'incompletezza della zonizzazione. La copertura territoriale è nettamente migliore al Centro-Nord anche se Veneto, Valle d'Aosta, Trento, Umbria e Lazio presentano vaste zone di territorio prive di informazione (anche se si tratta di zone di

mantenimento con livelli di PM<sub>10</sub> probabilmente al di sotto della soglia di valutazione superiore, la mancanza di una esplicita comunicazione di informazione legata ad una incompleta compilazione del QQA, non consente di collocare con certezza tali zone in una delle classi individuate).

Nonostante le lacune informative, emerge comunque una situazione di criticità del territorio lombardo e piemontese, dove il superamento del valore limite giornaliero è associato indistintamente all'intero territorio regionale o quasi. In generale si osserva che il superamento del valore limite giornaliero è più frequente in corrispondenza delle grandi aree urbane in particolare nella regione Emilia Romagna, nel Lazio e in Puglia. In Valle d'Aosta, la particolare conformazione della zonizzazione che non segue i confini amministrativi, consente di evidenziare il contributo delle emissioni da trasporto su strada.

**Fig. 3.4.1 PM<sub>10</sub>: zone in superamento rispetto al valore limite giornaliero, soglie di valutazione superiore e inferiore**

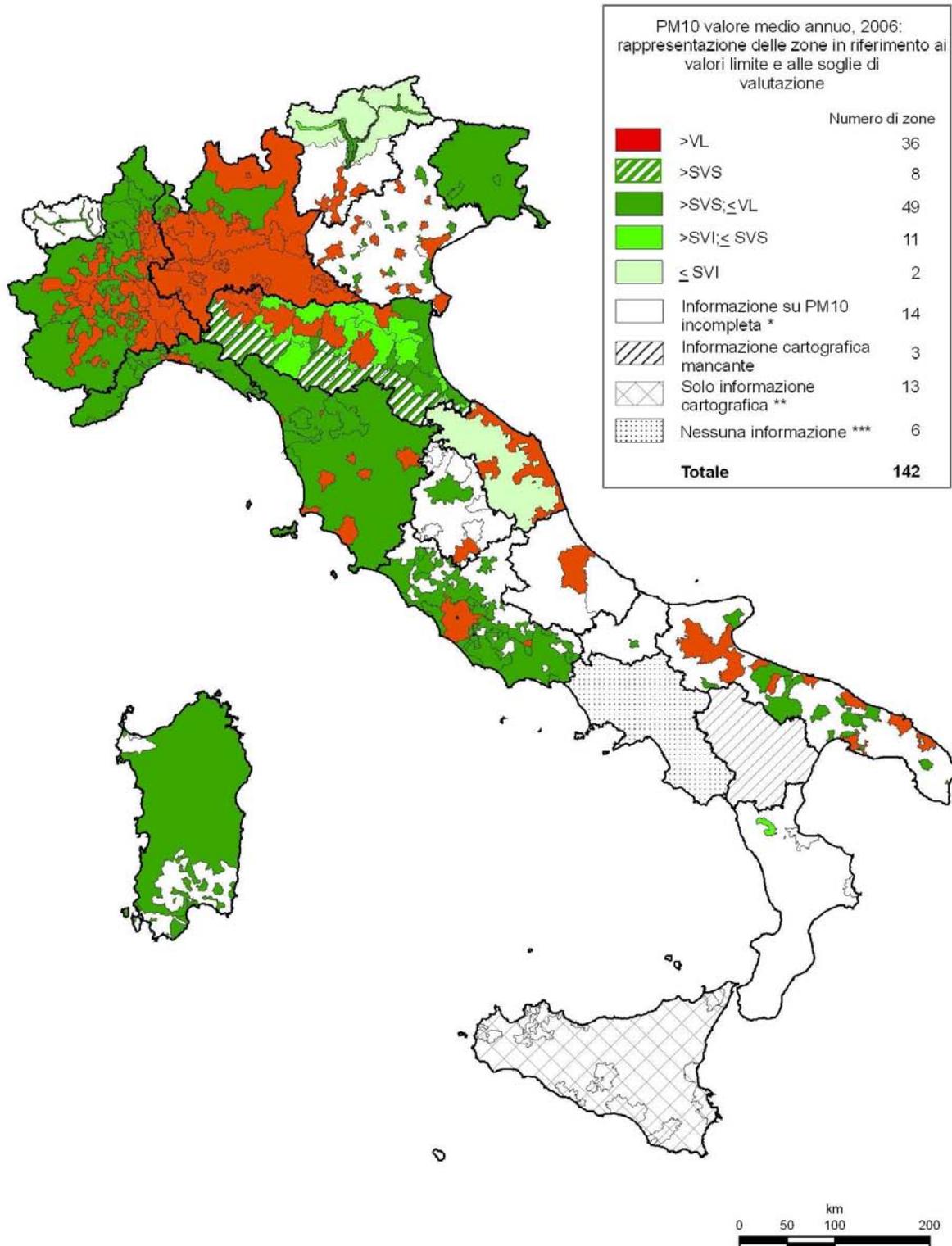


\* Non sono disponibili informazioni relative al superamento dei valori limite e delle soglie di valutazione inferiore e superiore

\*\* E' disponibile la sola informazione per la rappresentazione cartografica

\*\*\* Il numero di zone indicato in legenda è tratto dal QQA 2005

**Fig. 3.4.2 PM<sub>10</sub>: zone in superamento rispetto a valore limite annuale e soglie di valutazione superiore ed inferiore**



\* Non sono disponibili informazioni relative al superamento dei valori limite e delle soglie di valutazione inferiore e superiore

\*\* E' disponibile la sola informazione per la rappresentazione cartografica

\*\*\* Il numero di zone indicato in legenda è tratto dal QQA 2005

Per la valutazione dell'inquinamento da PM<sub>10</sub> il metodo più ampiamente utilizzato è la misura analitica<sup>14</sup> eseguita nelle stazioni di monitoraggio delle reti regionali.

Nell'anno 2006 il PM<sub>10</sub> è stato misurato in 257 delle 482 stazioni di monitoraggio che costituiscono l'insieme delle reti di monitoraggio regionali della qualità dell'aria.

Come è illustrato in Tab. 3.4.2 il valore limite giornaliero è stato superato nel 65% delle stazioni, gran parte delle quali situate nel Centro-Nord Italia. Il valore limite annuale è superato complessivamente nel 32% delle stazioni; anche se quasi tutte le regioni registrano superamenti del valore limite annuale (eccezioni sono la Valle d'Aosta, la provincia autonoma di Bolzano, il Friuli Venezia Giulia, la Basilicata e la Sardegna), la gran parte è concentrata in Piemonte, Lombardia, e Veneto.

**Tab. 3.4.2 PM<sub>10</sub>: numero di stazioni in superamento**

Regione o provincia autonoma	n. Stazioni PM <sub>10</sub>	>VL d	>VL y
Piemonte	23	20	14
Valle d'Aosta	4	3	0
Lombardia	40	39	31
Pr. aut. di Trento	7	7	1
Pr. aut. di Bolzano	10	3	0
Veneto	19	15	11
Friuli Venezia Giulia	15	4	0
Liguria	16	9	3
Emilia Romagna	22	21	7
Toscana	24	14	1
Umbria	7	5	1
Marche	8	3	2
Lazio	12	10	6
Abruzzo	3	3	1
Molise	8	-	-
Campania	non disponibile		
Puglia	27	9	4
Basilicata	7	2	0
Calabria	1		
Sicilia	non disponibile		
Sardegna	4	1	0
<b>ITALIA</b>	<b>257</b>	<b>168</b>	<b>82</b>

VL d: valore limite giornaliero; VL y: valore limite annuale.

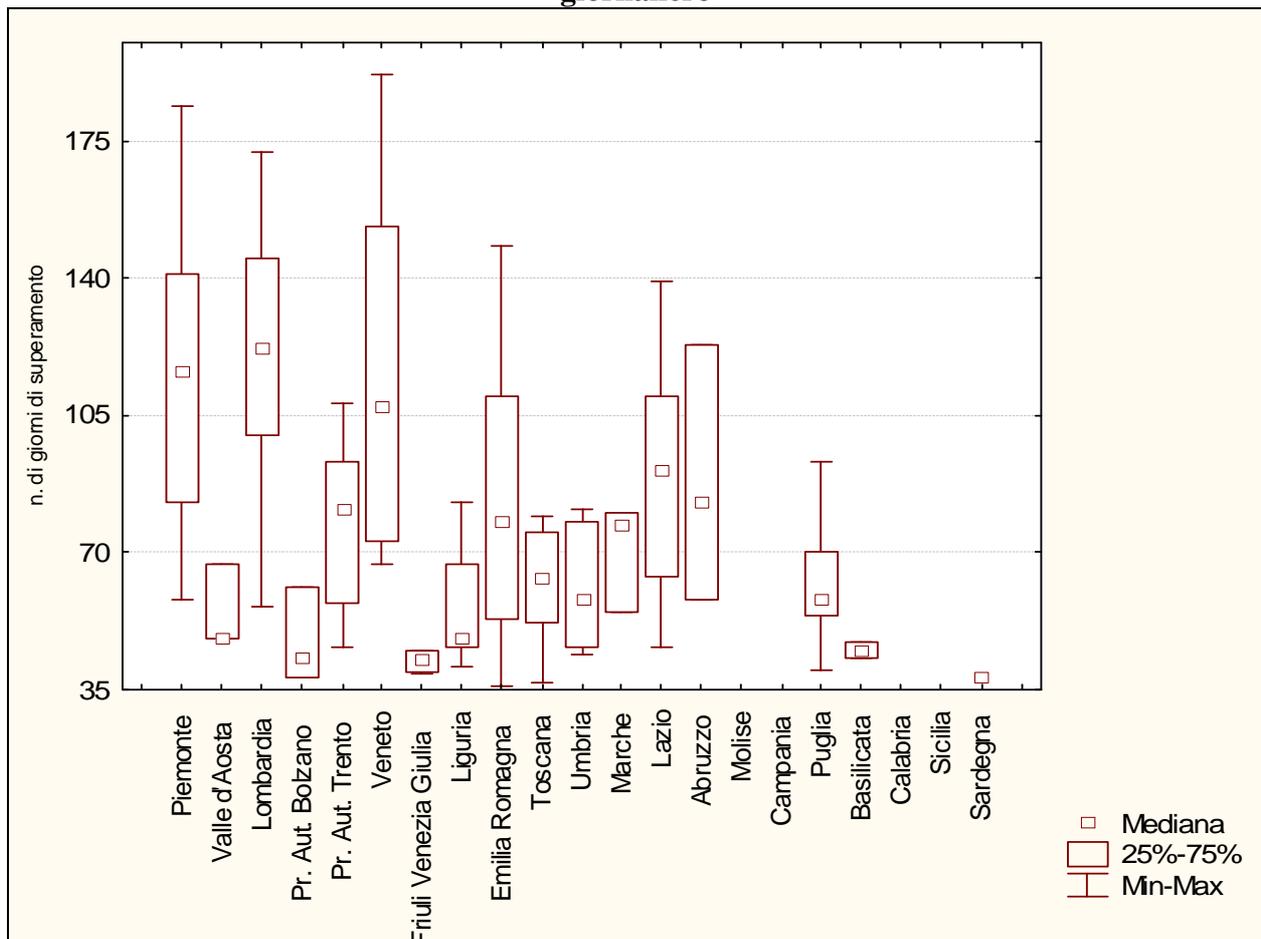
<sup>14</sup> Il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM<sub>10</sub> si basa sulla raccolta su un filtro del particolato selezionato da un sistema di separazione a impatto inerziale la cui efficienza di campionamento, per una particella con diametro aerodinamico di 10 µm, risulti pari al 50%, e sulla determinazione della sua massa per via gravimetrica; è tuttavia ammesso l'uso di metodi diversi purché dotati di certificazione di equivalenza rilasciata ai sensi della normativa vigente.

Per le 168 stazioni di misura dove è stato superato il valore limite giornaliero (più di 35 superamenti all'anno della soglia di 50 µg/m<sup>3</sup>), sulla base del numero di giorni di superamento registrati in ciascuna stazione, sono state calcolate e riportate in Fig. 3.4.3, per ciascuna regione, alcune fondamentali statistiche descrittive (mediana, massimo, minimo, 25° e 75° percentile): Piemonte, Lombardia, e Veneto sono le regioni dove risultano più alti sia il valore mediano che il valore massimo delle distribuzioni.

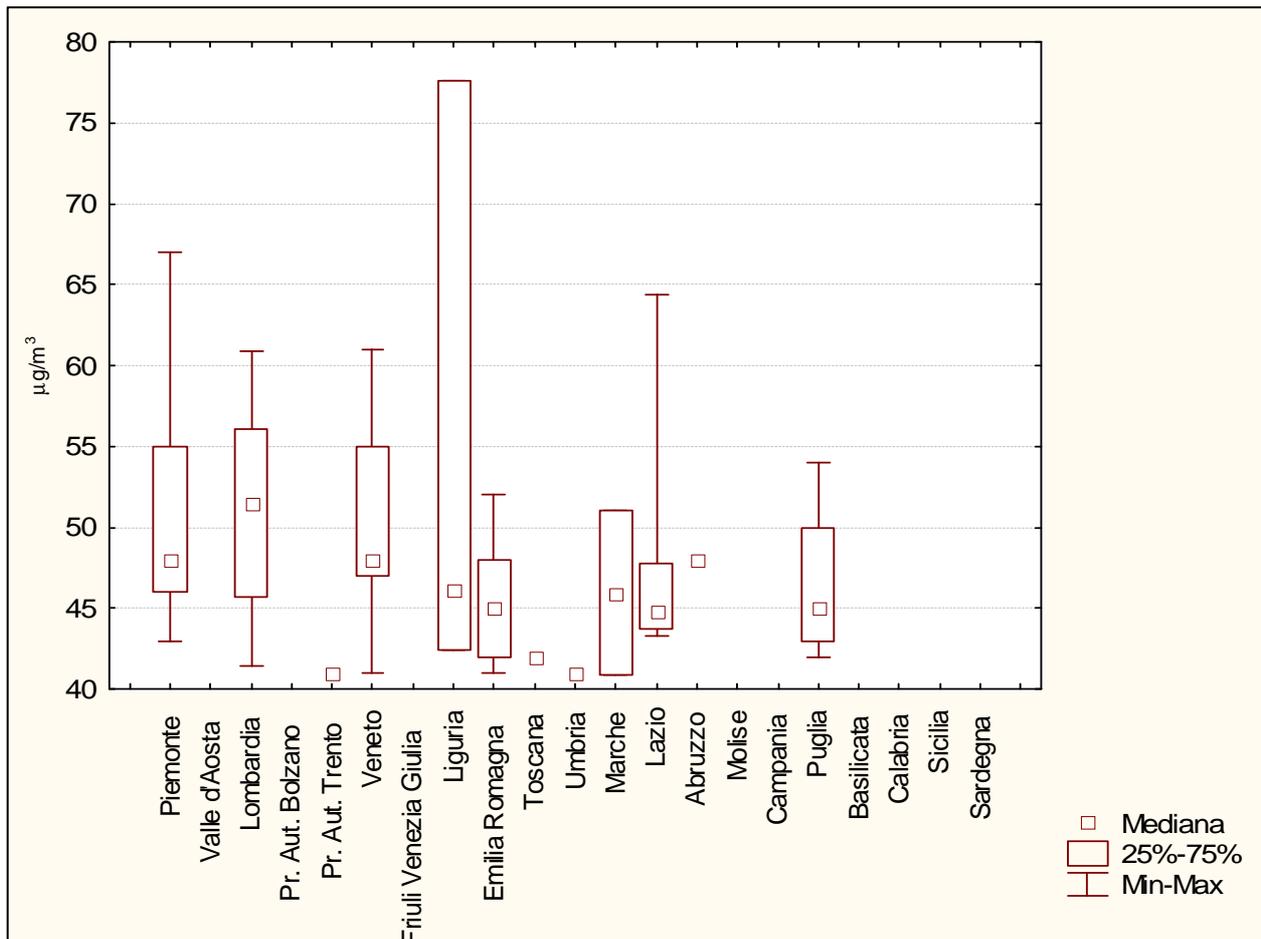
Nella Fig. 3.4.4 sono riportate le analoghe statistiche per le 82 stazioni di monitoraggio dove è stato superato il valore limite annuale (40 µg/m<sup>3</sup>). Si noti in particolare come il valore più elevato sia stato registrato in Liguria.

In generale i dati mostrano una elevata variabilità che evidenzia, accanto a una situazione di inquinamento diffuso, l'esistenza di numerosi casi di *hot spot* cioè di zone dove alle già elevate concentrazioni di fondo si aggiungono contributi locali di significativa rilevanza.

**Fig. 3.4.3 PM<sub>10</sub>: statistiche descrittive, aggregate per regione, relative al numero di giorni di superamento registrati nelle stazioni di monitoraggio dove è superato il valore limite giornaliero**



**Fig. 3.4.4 PM<sub>10</sub>: statistiche descrittive, aggregate per regione, relative ai valori medi annui registrati nelle stazioni di monitoraggio dove è superato il valore limite annuale**



### 3.5 Piombo

Il piombo (Pb) può essere rilasciato nell'atmosfera, sotto forma di vari composti, sia da sorgenti antropiche (quali i processi di combustione da sorgenti stazionarie, l'industria del ferro e dell'acciaio, l'industria dei metalli non ferrosi, le combustioni da sorgenti mobili), che da sorgenti naturali (quali eruzioni vulcaniche, risollevarimento dal suolo), essenzialmente distribuito nella massa delle varie frazioni dimensionali del materiale particolato. Il contributo di piombo proveniente da fonti naturali nell'ambiente è piuttosto limitato e trascurabile in riferimento all'esposizione umana.

Il contributo prevalente alle emissioni totali di piombo nell'atmosfera, circa 80 - 90%, è stato rappresentato per anni dalla combustione delle benzine contenenti additivi al piombo-alchile. I livelli più elevati sono stati generalmente associati al traffico autoveicolare e la progressiva diminuzione del consumo della benzina contenenti additivi al piombo-alchile, fino al suo abbandono ha determinato la riduzione della concentrazione di piombo nell'aria urbana, dai livelli estremamente elevati degli anni settanta (dell'ordine di alcuni microgrammi per metro cubo) ai livelli attuali di poche decine di  $\text{ng}/\text{m}^3$ .

A seguito dell'esposizione al piombo sono stati in passato abbondantemente descritti effetti sul sistema ematopoietico, sistema immunitario, intossicazioni croniche e acute di varia gravità con interessamento in particolare del sistema nervoso.

Come si osserva in Tab. 3.5.1, dove è riportato per l'anno 2006 il numero di zone in superamento rispetto al valore limite annuale, sono disponibili informazioni sui livelli di piombo in 63 zone, pari al 44% del totale delle zone in cui è suddiviso il territorio nazionale.

Il metodo generalmente utilizzato per la valutazione dell'inquinamento da piombo è la misura analitica presso le stazioni di monitoraggio fisse delle reti regionali; in poche regioni (Piemonte, provincia autonoma di Bolzano, Toscana, Emilia Romagna e Marche) e solo in alcune zone sono stati utilizzati metodi basati sull'uso di modelli o stime.

Il valore limite annuale ( $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) non risulta superato in nessuna zona.

Tab. 3.5.1 Piombo: numero di zone in superamento

Regione o provincia autonoma	n. Zone con informazioni su piombo <sup>(a)</sup>	>VL y	≤VL y
Piemonte <sup>(b)</sup>	17 (17)	0	17
Valle d'Aosta	1 (3)	0	1
Lombardia	0 (13)	-	-
Pr. aut. di Trento	1 (2)	0	1
Pr. aut. di Bolzano <sup>(c)</sup>	4 (4)	0	4
Veneto	2 (4)	0	2
Friuli Venezia Giulia	0 (6)	-	-
Liguria	0 (7)	-	-
Emilia Romagna <sup>(d)</sup>	30 (31)	0	30
Toscana <sup>(e)</sup>	5 (5)	0	5
Umbria	2 (5)	0	2
Marche <sup>(e)</sup>	1 (2)	0	1
Lazio	0 (5)	-	-
Abruzzo	0 (2)	-	-
Molise	0 (1)	-	-
Campania	0 (6)	non disponibile	
Puglia	0 (4)	-	-
Basilicata	0 (3)	-	-
Calabria	0 (3)	-	-
Sicilia	0 (13)	non disponibile	
Sardegna	0 (6)	-	-
<b>ITALIA</b>	<b>63 (142)</b>	<b>0</b>	<b>63</b>

<sup>(a)</sup> Tra parentesi è indicato il numero di zone totali in cui è suddiviso il territorio della regione o della provincia autonoma.

<sup>(b)</sup> Per 7 zone l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

<sup>(c)</sup> Per 3 zone l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

<sup>(d)</sup> Per 29 zone l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

<sup>(e)</sup> Per tutte le zone l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

VL y: valore limite annuale.

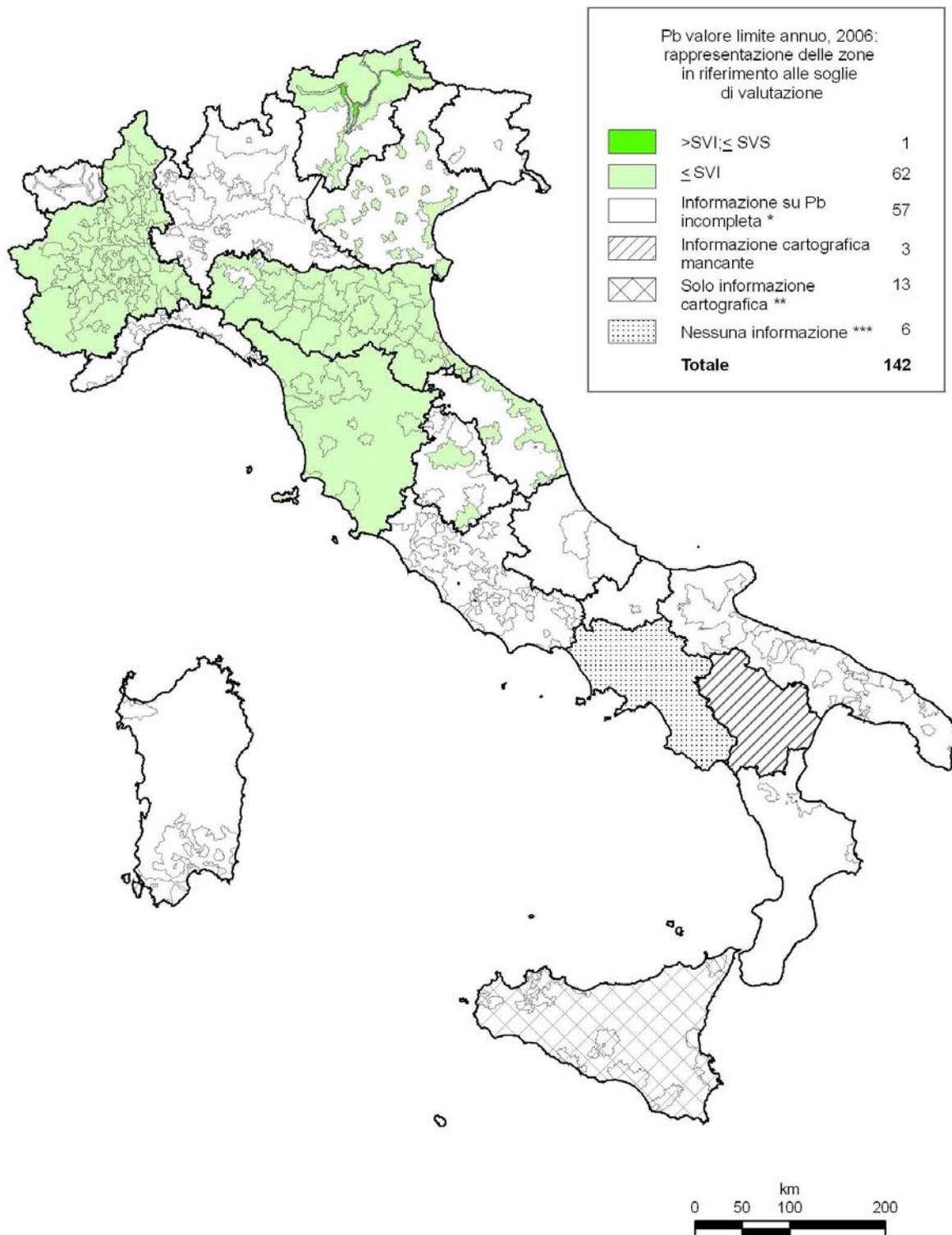
Le informazioni sulle zone in superamento rispetto al valore limite riportate nella Tab. 3.5.1 insieme a quelle rispetto alle soglie di valutazione superiore ed inferiore sono riportate nella mappa di Fig. 3.5.1 dove le zone sono distinte nelle seguenti 4 classi in relazione al livello di piombo: inferiore alla soglia di valutazione inferiore, compreso tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore, compreso tra la soglia di valutazione superiore e il valore limite e superiore al valore limite.

Osservando le mappe emerge una carenza di informazione estesa a gran parte del territorio. Sebbene sia facile supporre che i valori di piombo in aria, a diversi anni dall'eliminazione degli additivi al piombo tetralchile nella benzina, che hanno rappresentato in passato la principale fonte di piombo aerodisperso, siano ormai abbondantemente al di sotto del valore limite di legge su tutto il territorio nazionale, la mancanza di una esplicita comunicazione di informazione per una

incompleta compilazione del QQA, non consente di collocare con certezza tali zone in una delle classi individuate.

In una sola zona nella provincia autonoma di Bolzano risulta superata la soglia di valutazione inferiore.

**Fig. 3.5.1 Piombo: zone in superamento rispetto al valore limite annuale, soglie di valutazione superiore e inferiore**



\* Non sono disponibili informazioni relative al superamento dei valori limite e delle soglie di valutazione inferiore e superiore

\*\* E' disponibile la sola informazione per la rappresentazione cartografica

\*\*\* Il numero di zone indicato in legenda è tratto dal QQA 2005

### 3.6 Benzene

Il benzene è un idrocarburo aromatico con formula  $C_6H_6$ , incolore, liquido a temperatura ambiente con un punto di ebollizione di 80,1 °C, dall'odore caratteristico con una soglia olfattiva di 1,5 ppm v/v. Fa parte della classe dei composti organici volatili che include specie chimiche organiche di vario tipo (alcani, alcheni, aromatici, chetoni, aldeidi, alcoli ecc.) caratterizzati da una pressione di vapore a temperatura ambiente superiore a 100 Pa. Le emissioni di benzene originano prevalentemente dai processi di combustione per la produzione di energia e per i trasporti, dal riscaldamento domestico e dai processi evaporativi presso i siti produttivi, i siti di distribuzione e gli utenti finali (in particolare dagli autoveicoli).

La fonte di emissione principale di questo inquinante è costituita dal traffico veicolare; un contributo significativo è dovuto ad alcuni processi industriali e all'impiego di solventi e agenti sgrassanti.

In conseguenza di una esposizione prolungata nel tempo sono accertati effetti avversi gravi quali ematossicità, genotossicità e cancerogenicità. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) in conseguenza della accertata cancerogenicità del benzene (gruppo 1 della *International Agency for Research on Cancer - IARC*, carcinogeno di categoria 1 per l'UE), non è possibile stabilire livelli di esposizione al di sotto dei quali non c'è rischio di sviluppo degli effetti avversi citati.

Come si osserva in Tab. 3.6.1, dove è riportato per l'anno 2006 il numero di zone in superamento rispetto al valore limite annuale, sono disponibili informazioni sui livelli di benzene in 89 zone, pari al 63% del totale delle zone in cui è suddiviso il territorio nazionale.

Il metodo generalmente utilizzato per la valutazione dell'inquinamento da benzene è la misura analitica presso le stazioni di monitoraggio fisse delle reti regionali; in poche regioni (Piemonte, provincia autonoma di Bolzano, Liguria e Emilia Romagna) e solo in alcune zone sono stati utilizzati metodi basati sull'uso di modelli o stime.

Il valore limite annuale aumentato del margine di tolleranza per il 2006 ( $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) non risulta superato in nessuna delle zone. Il valore limite annuale che entrerà in vigore nel 2010 ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) risulta superato in 4 delle 89 zone, pari al 4,5% del totale.

Tab. 3.6.1 Benzene: numero di zone in superamento

Regione o provincia autonoma	n. Zone <sup>(a)</sup>	>VL y + MdT	≤VL y + MdT; >VL y	≤VL y
Piemonte <sup>(b)</sup>	17 (17)	0	0	17
Valle d'Aosta	1 (3)	0	0	1
Lombardia	6 (13)	0	0	6
Pr. aut. di Trento	1 (2)	0	0	1
Pr. aut. di Bolzano <sup>(c)</sup>	4 (4)	0	0	4
Veneto	2 (4)	0	0	2
Friuli Venezia Giulia	6 (6)	0	0	6
Liguria <sup>(d)</sup>	7 (7)	0	1	6
Emilia Romagna <sup>(b,e)</sup>	20 (31)	0	0	20
Toscana	5 (5)	0	0	5
Umbria	2 (5)	0	1	1
Marche	2 (2)	0	0	2
Lazio	3 (5)	0	1	2
Abruzzo	2 (2)	0	1	1
Molise	1 (1)	0	0	1
Campania	0 (6)	non disponibile		
Puglia	4 (4)	0	0	4
Basilicata	3 (3)	0	0	3
Calabria	1 (3)	0	0	1
Sicilia	0 (13)	non disponibile		
Sardegna	2 (6)	0	0	2
<b>ITALIA</b>	<b>89 (142)</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>85</b>

(a) Tra parentesi è indicato il numero di zone totali in cui è suddiviso il territorio della regione o della provincia autonoma.

(b) Per 10 zone l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

(c) Per 3 zone l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

(d) Per 2 zone l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

(e) Per 10 zone è disponibile solo l'informazione relativa al superamento della soglia di valutazione superiore.

VL y: valore limite annuale; MdT: margine di tolleranza.

Le informazioni sulle zone in superamento rispetto al valore limite riportate nella Tab. 3.6.1 insieme a quelle rispetto alle soglie di valutazione superiore ed inferiore sono riportate nella mappa di Fig. 3.6.1 dove le zone sono distinte nelle seguenti 4 classi in relazione al livello di benzene: inferiore alla soglia di valutazione inferiore, compreso tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore, compreso tra la soglia di valutazione superiore e il valore limite e superiore al valore limite.

Osservando la mappa, la prima criticità che emerge è la carenza di informazione che risulta massima nelle regioni del Sud Italia a causa del mancato invio dei QQA o delle necessarie informazioni cartografiche o ancora per l'incompletezza della zonizzazione. La copertura territoriale è nettamente migliore al Centro-Nord anche se Veneto, Valle d'Aosta, Trento, Lombardia, Emilia Romagna, Umbria e Lazio presentano vaste zone di territorio prive di informazione (anche se si tratta di zone di mantenimento con livelli di benzene probabilmente al di

sotto della soglia di valutazione superiore, la mancanza di una esplicita comunicazione di informazione legata ad una incompleta compilazione del QQA, non consente di collocare con certezza tali zone in una delle classi individuate).

Nonostante le lacune informative, si osserva che il valore limite è superato in alcune aree urbane (Genova, Perugia, Roma, Pescara).

Per la valutazione dell'inquinamento da benzene il metodo più ampiamente utilizzato è la misura analitica<sup>15</sup> eseguita nelle stazioni di monitoraggio delle reti regionali.

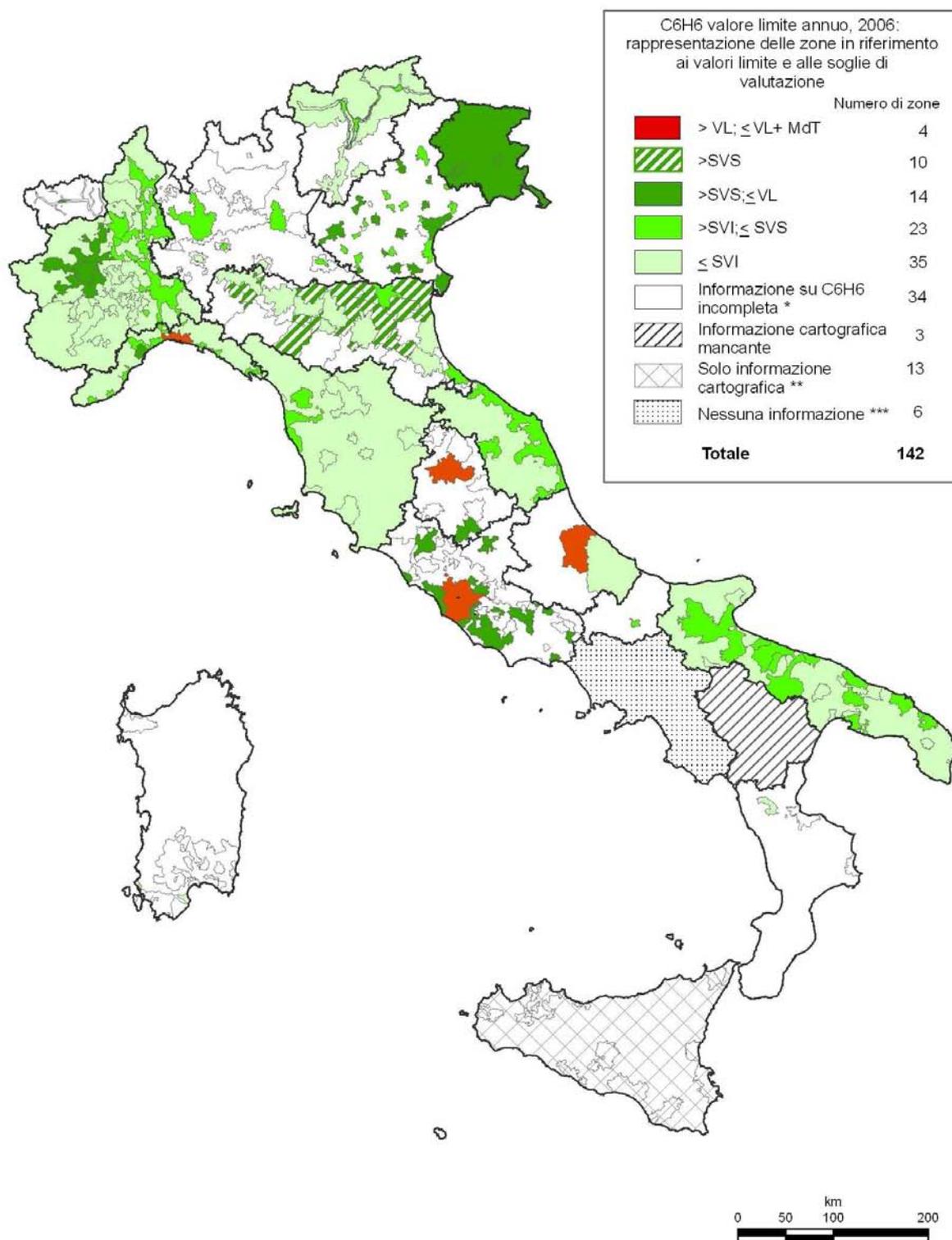
Nell'anno 2006 il benzene è stato misurato in 149 delle 482 stazioni di monitoraggio che costituiscono l'insieme delle reti di monitoraggio regionali della qualità dell'aria.

In nessuna stazione si sono registrati superamenti del valore limite aumentato del margine di tolleranza.

---

<sup>15</sup> Il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del benzene si basa sul prelievo di campioni gassosi con opportuni sistemi di raccolta, la separazione per via gascromatografica in colonna capillare e la rivelazione in spettrometria di massa operante con rivelazione selettiva di ioni (SIM-MS); è tuttavia ammesso l'uso di metodi diversi purché dotati di certificazione di equivalenza rilasciata ai sensi della normativa vigente.

**Fig. 3.6.1 Benzene: zone in superamento rispetto al valore limite annuale, soglie di valutazione superiore e inferiore**



\* Non sono disponibili informazioni relative al superamento dei valori limite e delle soglie di valutazione inferiore e superiore

\*\* E' disponibile la sola informazione per la rappresentazione cartografica

\*\*\* Il numero di zone indicato in legenda è tratto dal QQA 2005

### 3.7 Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore, insapore e inodore. È caratterizzato da una scarsa reattività e bassa solubilità in acqua.

È emesso direttamente in atmosfera durante qualsiasi processo di combustione in conseguenza di un'incompleta reazione di ossidazione del materiale combustibile contenente carbonio.

Le principali emissioni da attività umane sono determinate dall'uso di combustibili fossili nei trasporti, nei processi industriali, nella produzione di energia elettrica, nel riscaldamento civile, oltre che dal trattamento dei rifiuti mediante incenerimento.

La sua pericolosità è data dalla capacità di sostituirsi all'ossigeno nell'emoglobina, riducendo la capacità del sangue di trasportare ossigeno e provocando effetti avversi dovuti all'ipossigenazione tissutale, che possono interessare il sistema nervoso, l'apparato cardiaco e respiratorio. Tali effetti sono di gravità crescente in funzione dell'aumento delle concentrazioni ematiche di carbossiemoglobina. In numerosi studi epidemiologici, già da molti anni, è stata rilevata una associazione statisticamente significativa tra le concentrazioni atmosferiche medie di CO e l'aumento della mortalità totale per cause cardiovascolari, nonché dei ricoveri ospedalieri per malattie cardiovascolari in particolare per i soggetti già affetti da patologie a carico dell'apparato cardiovascolare.

Come si osserva in Tab. 3.7.1, dove è riportato per l'anno 2006 il numero di zone in superamento rispetto al valore limite annuale, sono disponibili informazioni sui livelli di CO in 100 zone, pari al 70% del totale delle zone in cui è suddiviso il territorio nazionale.

Il metodo generalmente utilizzato per la valutazione dell'inquinamento da CO è la misura analitica presso le stazioni di monitoraggio fisse delle reti regionali; in poche regioni (Piemonte, Lombardia, Liguria ed Emilia Romagna) e solo in alcune zone per la valutazione sono stati utilizzati metodi basati sull'uso di modelli o stime.

2 zone, pari al 2% delle zone in cui è valutato l'inquinamento da CO, sono in superamento rispetto al valore limite giornaliero ( $10 \text{ mg/m}^3$  come media massima di otto ore). I superamenti si sono verificati in due stazioni rispettivamente di Trieste (dove le sorgenti principali sono i processi di combustione nell'area industriale limitrofa) e di Bari (dove la sorgente principale è l'intenso traffico veicolare locale).

**Tab. 3.7.1 CO: numero di zone in superamento**

Regione o provincia autonoma	n. Zone <sup>(a)</sup>	>VL d	≤VL d
Piemonte <sup>(b)</sup>	17 (17)	0	17
Valle d'Aosta	2 (3)	0	2
Lombardia <sup>(c)</sup>	13 (13)	0	13
Pr. aut. di Trento	1 (2)	0	1
Pr. aut. di Bolzano	4 (4)	0	4
Veneto	4 (4)	0	4
Friuli Venezia Giulia	6 (6)	1	5
Liguria <sup>(c)</sup>	7 (7)	0	7
Emilia Romagna <sup>(b)</sup>	20 (31)	0	16 (4)
Toscana	5 (5)	0	5
Umbria	2 (5)	0	2
Marche	2 (2)	0	2
Lazio	3 (5)	0	3
Abruzzo	2 (2)	0	2
Molise	1 (1)	0	1
Campania	0 (6)	non disponibile	
Puglia	4 (4)	1	3
Basilicata	3 (3)	0	3
Calabria	2 (3)	0	2
Sicilia	0 (13)	non disponibile	
Sardegna	2 (6)	0	2
<b>ITALIA</b>	<b>100 (142)</b>	<b>2</b>	<b>98</b>

<sup>(a)</sup> Tra parentesi è indicato il numero di zone totali in cui è suddiviso il territorio della regione o della provincia autonoma.

<sup>(b)</sup> Per 4 zone l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

<sup>(c)</sup> Per una zona l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

VL d: valore limite giornaliero.

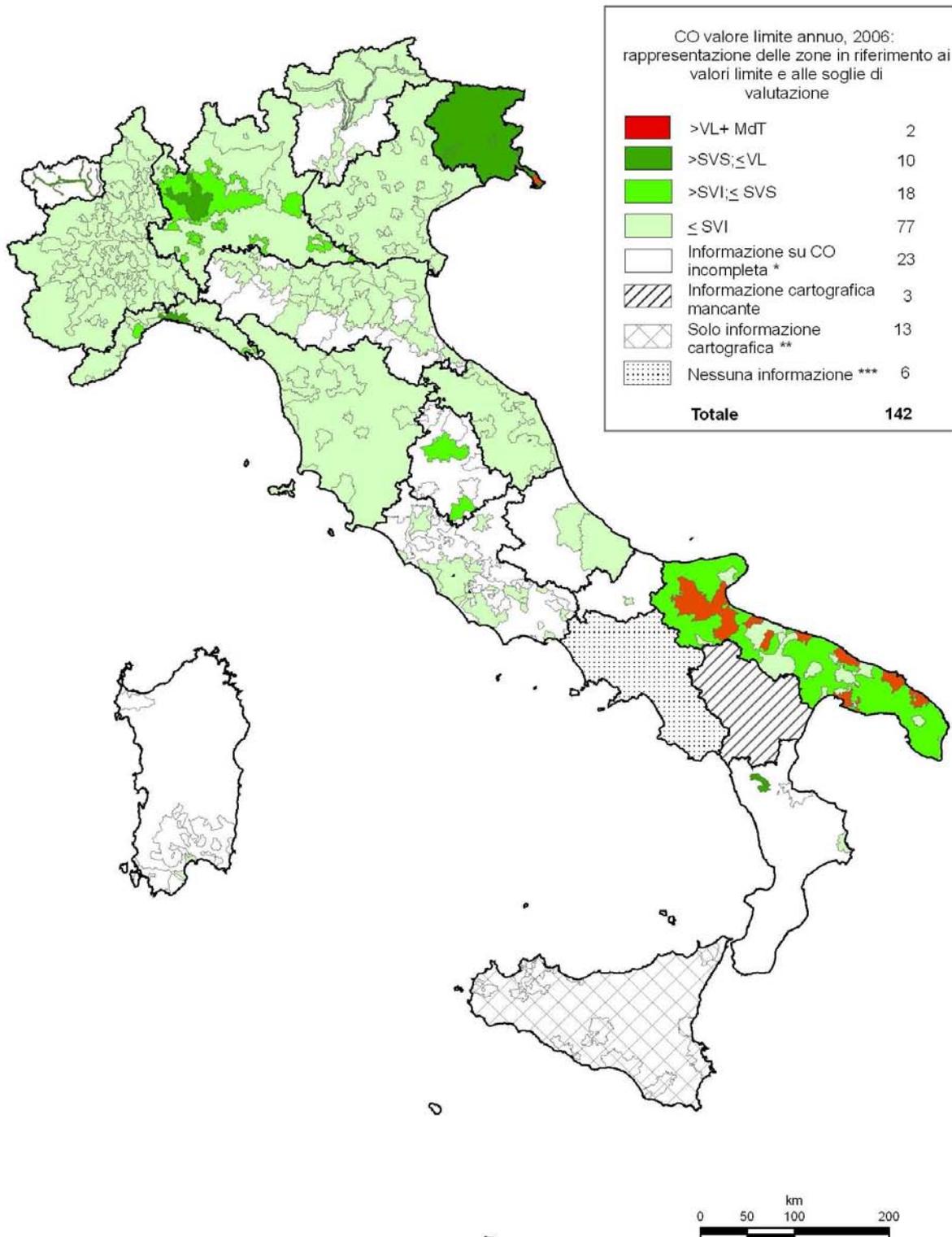
Le informazioni sulle zone in superamento rispetto al valore limite riportate nella Tab. 3.7.1 insieme a quelle rispetto alle soglie di valutazione superiore ed inferiore sono riportate nella mappa di Fig. 3.7.1 dove le zone sono distinte nelle seguenti 4 classi in relazione al livello di CO: inferiore alla soglia di valutazione inferiore, compreso tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore, compreso tra la soglia di valutazione superiore e il valore limite e superiore al valore limite.

Osservando le mappe, la prima criticità che emerge è la carenza di informazione che risulta massima nelle regioni del Sud Italia a causa del mancato invio dei QQA o delle necessarie informazioni cartografiche o ancora per l'incompletezza della zonizzazione. La copertura territoriale è nettamente migliore al Centro-Nord anche se Valle d'Aosta, Trento, Emilia Romagna, Umbria e Lazio presentano vaste zone di territorio prive di informazione (anche se si tratta di zone di mantenimento con livelli di CO probabilmente al di sotto della soglia di valutazione superiore, la

mancanza di una esplicita comunicazione di informazione legata ad una incompleta compilazione del QQA, non consente di collocare con certezza tali zone in una delle classi individuate).

Nonostante le lacune informative, dalla mappa emerge che il valore limite per il CO è rispettato in quasi tutto il territorio nazionale, con solo due eccezioni in Friuli Venezia Giulia e in Puglia.

**Fig. 3.7.1 CO: zone in superamento rispetto al valore limite annuale, soglie di valutazione superiore e inferiore**



\* Non sono disponibili informazioni relative al superamento dei valori limite e delle soglie di valutazione inferiore e superiore

\*\* E' disponibile la sola informazione per la rappresentazione cartografica

\*\*\* Il numero di zone indicato in legenda è tratto dal QQA 2005

Per la valutazione dell'inquinamento da CO il metodo più ampiamente utilizzato è la misura analitica<sup>16</sup> eseguita nelle stazioni di monitoraggio delle reti regionali. Nell'anno 2006 il CO è stato misurato in 273 delle 482 stazioni di monitoraggio che costituiscono l'insieme delle reti di monitoraggio regionali della qualità dell'aria. Il superamento del valore limite per il CO è stato registrato in una stazione in Puglia all'interno del comune di Bari e in una stazione in Friuli Venezia Giulia, a Trieste. La fonte principale di CO è nel primo caso il traffico veicolare mentre nel secondo è rappresentata dalle emissioni provenienti dalla zona industriale. Il livello raggiunto nella stazione pugliese non è stato comunicato. Il superamento di CO registrato a Bari è un evidente esempio di come, in relazione alla zonizzazione adottata nel territorio, il superamento registrato in una singola stazione di monitoraggio può essere esteso ad una ampia area costituita anche di frazioni di territorio non contigue (Bari, Taranto, Brindisi...).

**Tab. 3.7.2 CO: numero di stazioni in superamento**

Regione o provincia autonoma	n. Stazioni CO	>VL d
Piemonte	20	0
Valle d'Aosta	3	0
Lombardia	43	0
Pr. aut. di Trento	2	0
Pr. aut. di Bolzano	4	0
Veneto	30	0
Friuli Venezia Giulia	19	1
Liguria	11	0
Emilia Romagna	27	0
Toscana	42	0
Umbria	5	0
Marche	6	0
Lazio	19	0
Abruzzo	4	0
Molise	4	0
Campania	non disponibile	
Puglia	22	1
Basilicata	7	0
Calabria	3	0
Sicilia	non disponibile	
Sardegna	2	0
<b>ITALIA</b>	<b>273</b>	<b>2</b>

VL d: valore limite giornaliero.

<sup>16</sup> Il metodo di riferimento si basa sulla spettrofotometria a radiazione infrarossa (IR) non dispersiva; è tuttavia ammesso l'uso di metodi diversi purché dotati di certificazione di equivalenza rilasciata ai sensi della normativa vigente.

### 3.8 Ozono

L'ozono (O<sub>3</sub>) presente nella bassa troposfera origina in massima parte da una serie complessa di reazioni chimiche, a partire da altri inquinanti presenti nell'atmosfera (precursori), prevalentemente tramite l'azione dell'irraggiamento solare (reazioni fotochimiche).

I principali precursori coinvolti nella formazione dell'O<sub>3</sub> sono gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) ed i Composti Organici Volatili (COV) che possono essere di origine antropica (combustioni, evaporazione di solventi organici) o derivare da sorgenti naturali di emissione (incendi, vegetazione, suolo). Le reazioni che portano alla formazione di O<sub>3</sub> sono reazioni fotochimiche e quindi le concentrazioni dell'inquinante aumentano con l'aumentare di radiazione solare e temperatura, determinando un gradiente geografico e periodicità stagionali e giornaliere (aumento nel periodo estivo e nelle ore del giorno immediatamente successive a quelle di massima insolazione).

Gli effetti dell'O<sub>3</sub> sulla salute sono dovuti all'elevato potere ossidante che questo gas esercita sulle mucose con cui viene a contatto. Sono stati descritti effetti acuti e cronici di varia natura, che variano in funzione delle concentrazioni misurate e della durata dell'esposizione e che consistono prevalentemente in incrementi della reattività polmonare e alterazioni degli indici di funzionalità respiratoria. Tali evidenze sono state confermate da studi epidemiologici che hanno evidenziato una significativa correlazione tra i livelli di O<sub>3</sub> misurati e il peggioramento dello stato di salute di individui sensibili (asmatici, bambini, anziani).

Come si osserva in Tab. 3.8.1, dove è riportato per l'anno 2006 il numero di zone in superamento rispetto al valore bersaglio e all'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, sono disponibili informazioni sui livelli di O<sub>3</sub> in 75 zone, pari al 56% del totale delle zone in cui è suddiviso il territorio nazionale.

Dalla Tab. 3.8.2, dove è riportato per l'anno 2006 il numero di zone in superamento rispetto al valore bersaglio e all'obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, emerge che sono disponibili informazioni per 39 zone, pari al 22% del totale.

Il metodo generalmente utilizzato per la valutazione dell'inquinamento da O<sub>3</sub> è la misura analitica presso le stazioni di monitoraggio fisse delle reti regionali; solo in Piemonte e solo in alcune zone sono stati utilizzati metodi basati sull'uso di modelli o stime.

64 zone, pari all'87% delle zone in cui è valutato l'inquinamento da O<sub>3</sub>, sono in superamento rispetto al valore bersaglio per la protezione della salute umana (120 µg/m<sup>3</sup> come media su otto ore massima giornaliera da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni). 8

zone superano l'obiettivo a lungo termine ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media su otto ore massima giornaliera nell'arco del 2006), pur rispettando il valore bersaglio e solo tre zone rispettano entrambi i limiti. 37 zone, pari al 95% delle zone in cui è valutato l'inquinamento da  $\text{O}_3$ , sono in superamento rispetto al valore bersaglio per la protezione della vegetazione ( $\text{AOT } 40^{17} \leq 18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$  come media su cinque anni). Due zone superano l'obiettivo a lungo termine ( $\text{AOT } 40 \leq 6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ ), pur rispettando il valore bersaglio. In nessuna zona sono rispettati entrambi i limiti.

**Tab.3.8.1  $\text{O}_3$ : numero di zone in superamento rispetto agli obiettivi di qualità per la protezione della salute umana**

Regione o provincia autonoma	n. Zone <sup>(a)</sup>	n. Zone per la salute		
		>VB	$\leq\text{VB};$ >OLT	$\leq\text{OLT}$
Piemonte <sup>(b)</sup>	17 (17)	17	0	0
Valle d'Aosta	3 (3)	2	0	1
Lombardia	9 (13)	8	1	0
Pr. aut. di Trento	2 (2)	2	0	0
Pr. aut. di Bolzano	2 (2)	1	1	0
Veneto	2 (4)	2	0	0
Friuli Venezia Giulia	6 (6)	6	0	0
Liguria	2 (2)	2	0	0
Emilia Romagna	9 (31)	9	0	0
Toscana	5 (5)	4	1	0
Umbria	2 (5)	2	0	0
Marche	2 (2)	1	0	1
Lazio	2 (2)	2	0	0
Abruzzo	2 (2)	1	1	0
Molise	1 (1)	1	0	0
Campania	0 (6)	non disponibile		
Puglia	2 (4)	2	0	0
Basilicata	2 (3)	1	1	0
Calabria	2 (3)	1	1	0
Sicilia	0 (13)	non disponibile		
Sardegna	3 (6)	0	2	1
<b>ITALIA</b>	<b>75 (132)</b>	<b>64</b>	<b>8</b>	<b>3</b>

<sup>(a)</sup> Tra parentesi è indicato il numero di zone totali in cui è suddiviso il territorio della regione o della provincia autonoma.

<sup>(b)</sup> Per 6 zone l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.  
VB: valore bersaglio; OLT: obiettivo a lungo termine.

<sup>17</sup> Per AOT40 (espresso in  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ ) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (40 ppb) e  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  rilevate in un dato periodo di tempo (1 maggio - 31 luglio) utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale).

**Tab. 3.8.2 O<sub>3</sub>: numero di zone in superamento rispetto agli obiettivi di qualità per la protezione della vegetazione**

Regione o provincia autonoma	n. Zone <sup>(a)</sup>	n. Zone per la vegetazione		
		>VB <sup>(2)</sup>	≤VB; >OLT <sup>(3)</sup>	≤OLT
Piemonte <sup>(b)</sup>	17 (17)	17	0	0
Valle d'Aosta	3 (3)	2	1	0
Lombardia	3 (13)	3	0	0
Pr. aut. di Trento	1 (2)	1	0	0
Pr. aut. di Bolzano	2 (2)	1	1	0
Veneto	2 (4)	2	0	0
Friuli Venezia Giulia	0 (6)	0	0	0
Liguria	2 (2)	2	0	0
Emilia Romagna	1 (31)	1	0	0
Toscana	4 (5)	4	0	0
Umbria	2 (5)	2	0	0
Marche	0 (2)	0	0	0
Lazio	2 (2)	2	0	0
Abruzzo	0 (2)	0	0	0
Molise	0 (1)	0	0	0
Campania	- (6)	non disponibile		
Puglia	0 (4)	0	0	0
Basilicata	0 (3)	0	0	0
Calabria	0 (3)	0	0	0
Sicilia	- (13)	non disponibile		
Sardegna	0 (6)	0	0	0
<b>ITALIA</b>	<b>39 (132)</b>	<b>37</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

<sup>(a)</sup> Tra parentesi è indicato il numero di zone totali in cui è suddiviso il territorio della regione o della provincia autonoma.

<sup>(b)</sup> Per 6 zone l'informazione è stata ottenuta mediante modellizzazione o stime indicative.

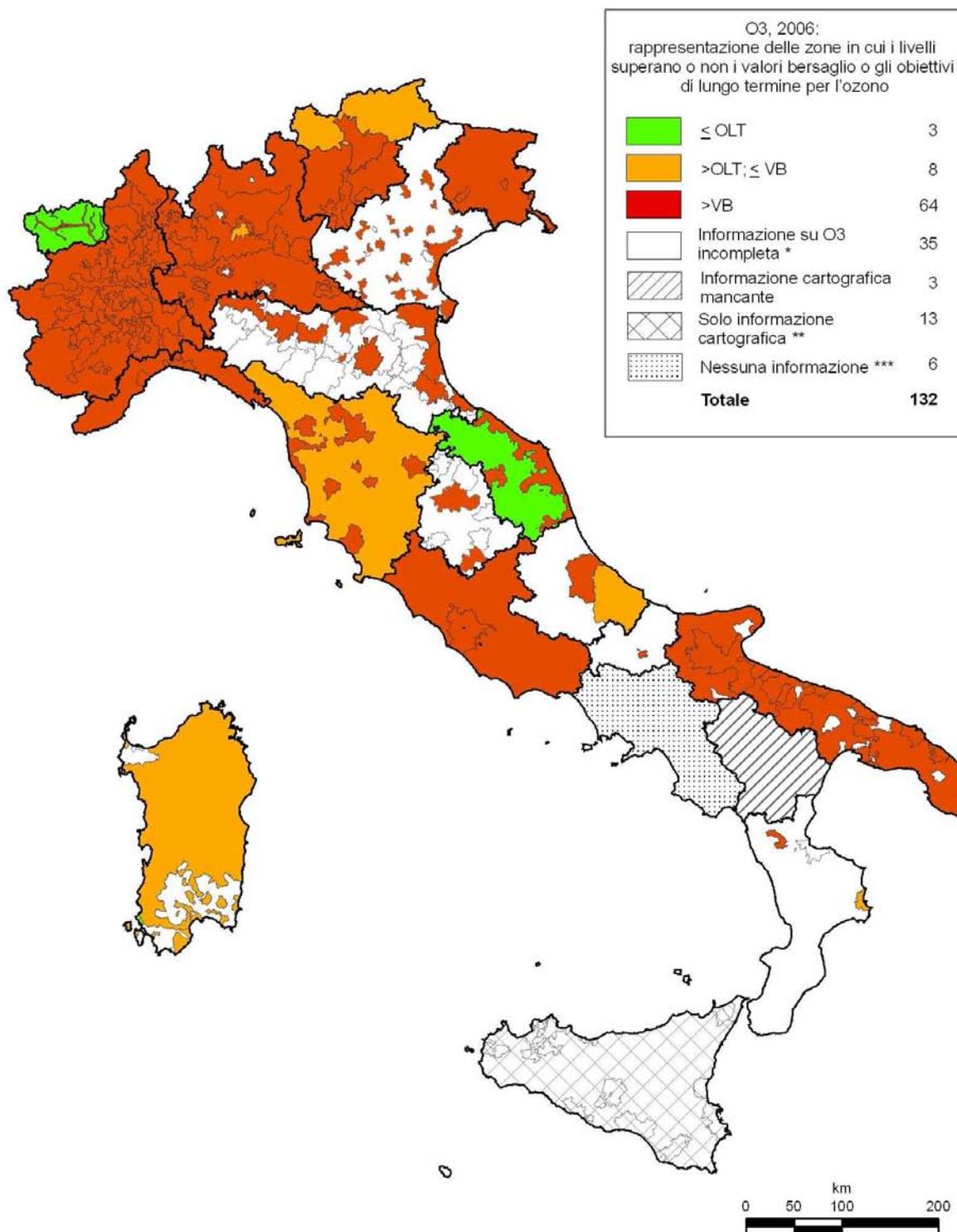
VB: valore bersaglio; OLT: obiettivo a lungo termine.

Le informazioni sulle zone in superamento rispetto ai valori limite per la salute umana riportate nella Tab. 3.8.1 sono riportate nella mappa di Fig. 3.8.1 dove le zone sono distinte nelle seguenti 3 classi in relazione al livello di O<sub>3</sub>:

- inferiore all'obiettivo a lungo termine;
- compreso tra l'obiettivo a lungo termine e il valore bersaglio;
- superiore al valore bersaglio.

La prima criticità che emerge è la carenza di informazione che risulta massima nelle regioni del Sud Italia a causa del mancato invio dei QQA compilati o delle necessarie informazioni cartografiche o ancora per l'incompletezza della zonizzazione. La copertura territoriale è nettamente migliore al Centro-Nord anche se Veneto, Emilia Romagna e Umbria presentano vaste zone di territorio prive di informazione. Poche sono le zone (in Valle d'Aosta, Marche e Sardegna) dove si verifica il rispetto dell'obiettivo a lungo termine. Lombardia, provincia autonoma di Bolzano, Toscana,

**Fig. 3.8.1 O<sub>3</sub>: zone in superamento rispetto a valore bersaglio (VB) e obiettivo a lungo termine (OLT) per la protezione della salute umana**



\* Non sono disponibili informazioni relative al superamento dei valori limite e delle soglie di valutazione inferiore e superiore

\*\* E' disponibile la sola informazione per la rappresentazione cartografica

\*\*\* Il numero di zone indicato in legenda è tratto dal QQA 2005

Abruzzo, Basilicata, Calabria e Sardegna sono le uniche regioni che presentano zone dove è rispettato il valore bersaglio pur non essendo rispettato l'obiettivo a lungo termine.

Per la valutazione dell'inquinamento da O<sub>3</sub> il metodo più ampiamente utilizzato è la misura analitica<sup>18</sup> eseguita nelle stazioni di monitoraggio delle reti regionali. Nell'anno 2006 l' O<sub>3</sub> è stato misurato in 202 delle 482 stazioni di monitoraggio che costituiscono l'insieme delle reti di monitoraggio regionali della qualità dell'aria. L'obiettivo a lungo termine è stato superato nel 93% delle stazioni. La soglia di informazione (180 µg/m<sup>3</sup>) è superata complessivamente nel 73% delle stazioni; infine la soglia di allarme (240 µg/m<sup>3</sup>) è superata nel 17% delle stazioni.

**Tab.3.8.3 O<sub>3</sub>: numero di stazioni in superamento**

Regione o provincia autonoma	n. Stazioni O <sub>3</sub>	> OLT	soglia informazione	soglia allarme
Piemonte	16	16	15	4
Valle d'Aosta	5	4	3	0
Lombardia	29	29	29	16
Pr. aut. di Trento	7	4	7	1
Pr. aut. di Bolzano	5	7	2	0
Veneto	27	27	26	10
Friuli Venezia Giulia	20	18	16	2
Liguria	7	7	6	0
Emilia Romagna	9	9	9	0
Toscana	11	11	9	0
Umbria	8	8	6	0
Marche	12	8	2	0
Lazio	10	10	7	2
Abruzzo	4	4	1	0
Molise	6	5	1	0
Campania	non disponibile			
Puglia	14	12	9	0
Basilicata	5	2	0	0
Calabria	3	3	0	0
Sicilia	non disponibile			
Sardegna	4	3	0	0
<b>ITALIA</b>	<b>202</b>	<b>187</b>	<b>148</b>	<b>35</b>

OLT: obiettivo a lungo termine.

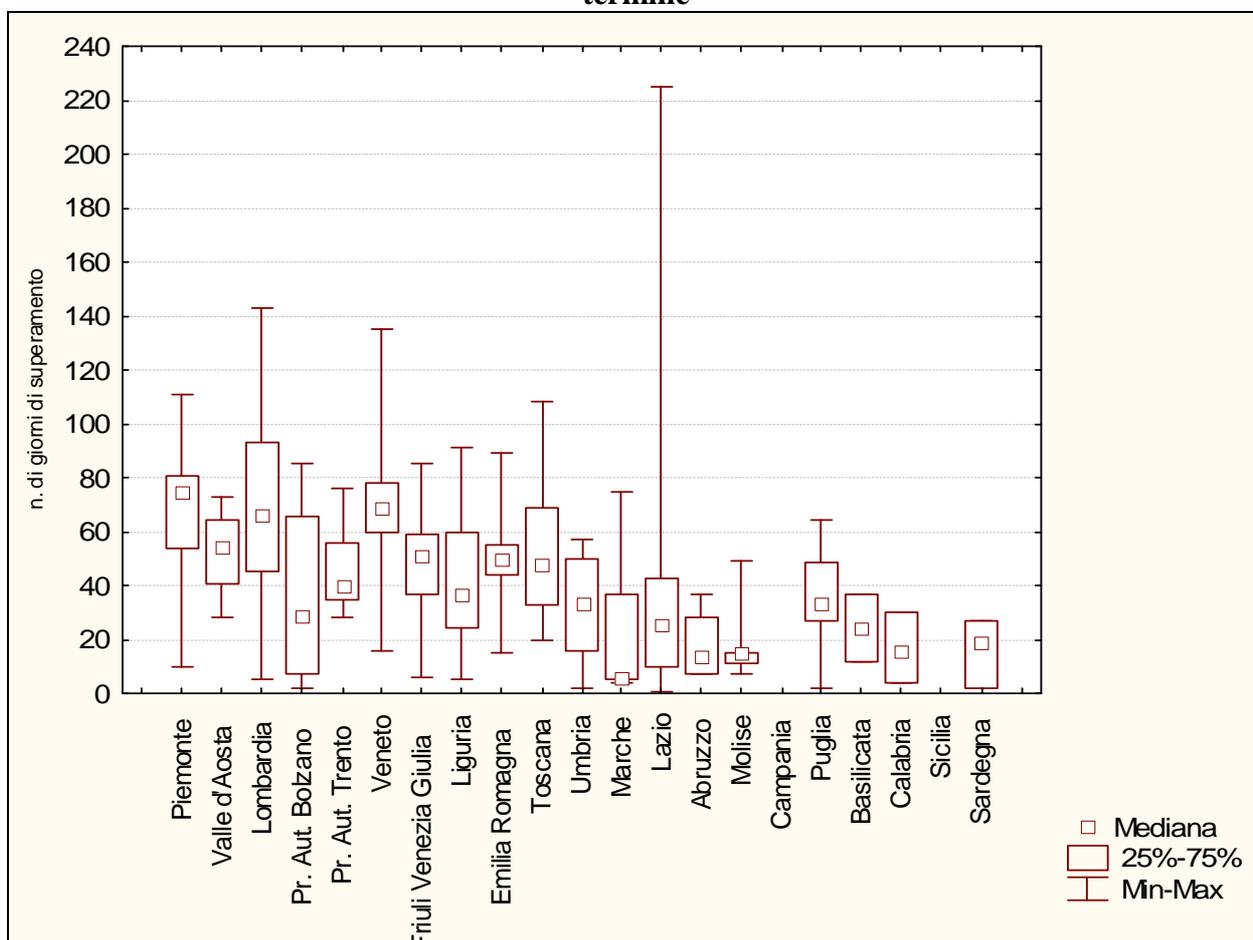
Per le 187 stazioni di misura dove è stato superato l'obiettivo a lungo termine, sulla base del numero di giorni di superamento registrati in ciascuna stazione, sono state calcolate e riportate in Fig. 3.8.3, per ciascuna regione, alcune fondamentali statistiche descrittive (mediana, massimo, minimo, 25° e 75° percentile).

<sup>18</sup> Il metodo di riferimento si basa sulla spettrofotometria di assorbimento nell'ultravioletto (UV); è tuttavia ammesso l'uso di metodi diversi purché dotati di certificazione di equivalenza rilasciata ai sensi della normativa vigente.

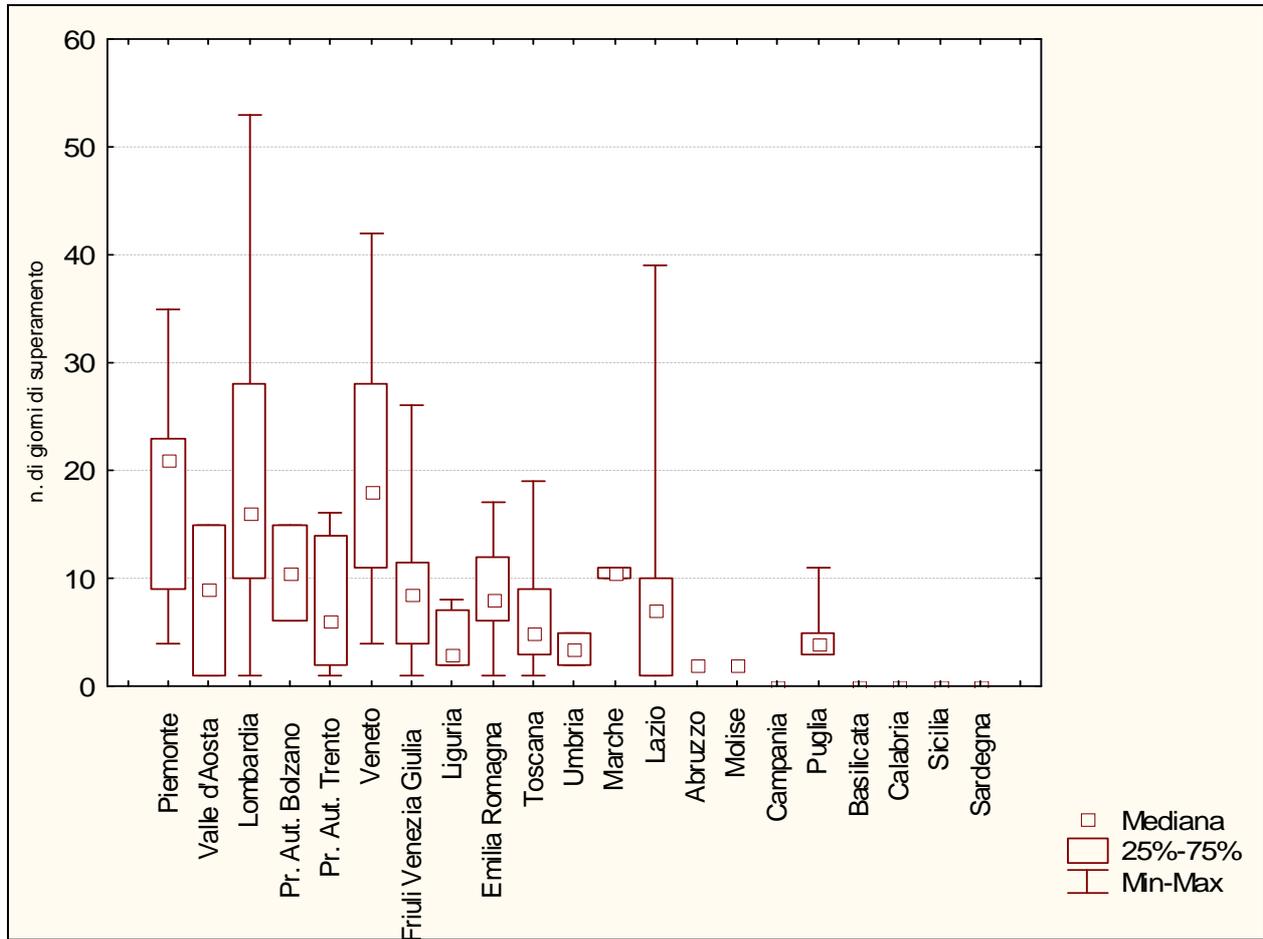
Nelle Figg. 3.8.3, 3.8.4 e 3.8.5 sono riportate rispettivamente, le analoghe statistiche per le 148 stazioni di monitoraggio dove è stata superata la soglia di informazione, per le 35 stazioni dove è stata superata la soglia di allarme e per le 37 stazioni dove è superato il valore bersaglio.

Dai grafici emerge la situazione di generale criticità delle regioni Piemonte, Lombardia e Veneto. I superamenti dell'obiettivo a lungo termine e della soglia di informazione si registrano comunque in gran parte delle regioni. Nel Lazio si registra il valore più elevato di giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine (225 giorni).

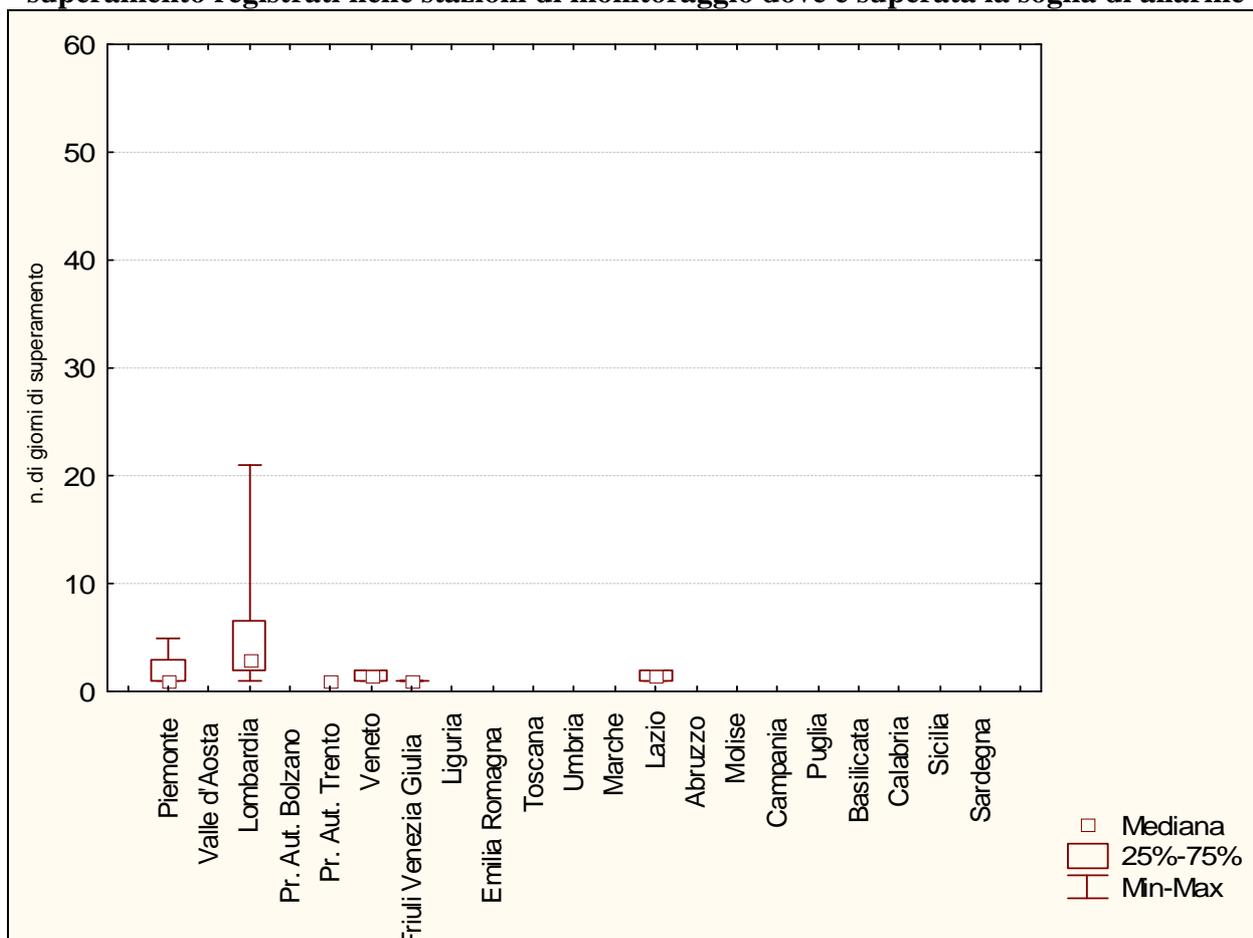
**Fig. 3.8.2 O<sub>3</sub>: statistiche descrittive, aggregate per regione, relative al numero di giorni di superamento registrati nelle stazioni di monitoraggio dove è superato l'obiettivo a lungo termine**



**Fig. 3.8.3 O<sub>3</sub>: statistiche descrittive, aggregate per regione, relative al numero di giorni di superamento registrati nelle stazioni di monitoraggio dove è superata la soglia di informazione**

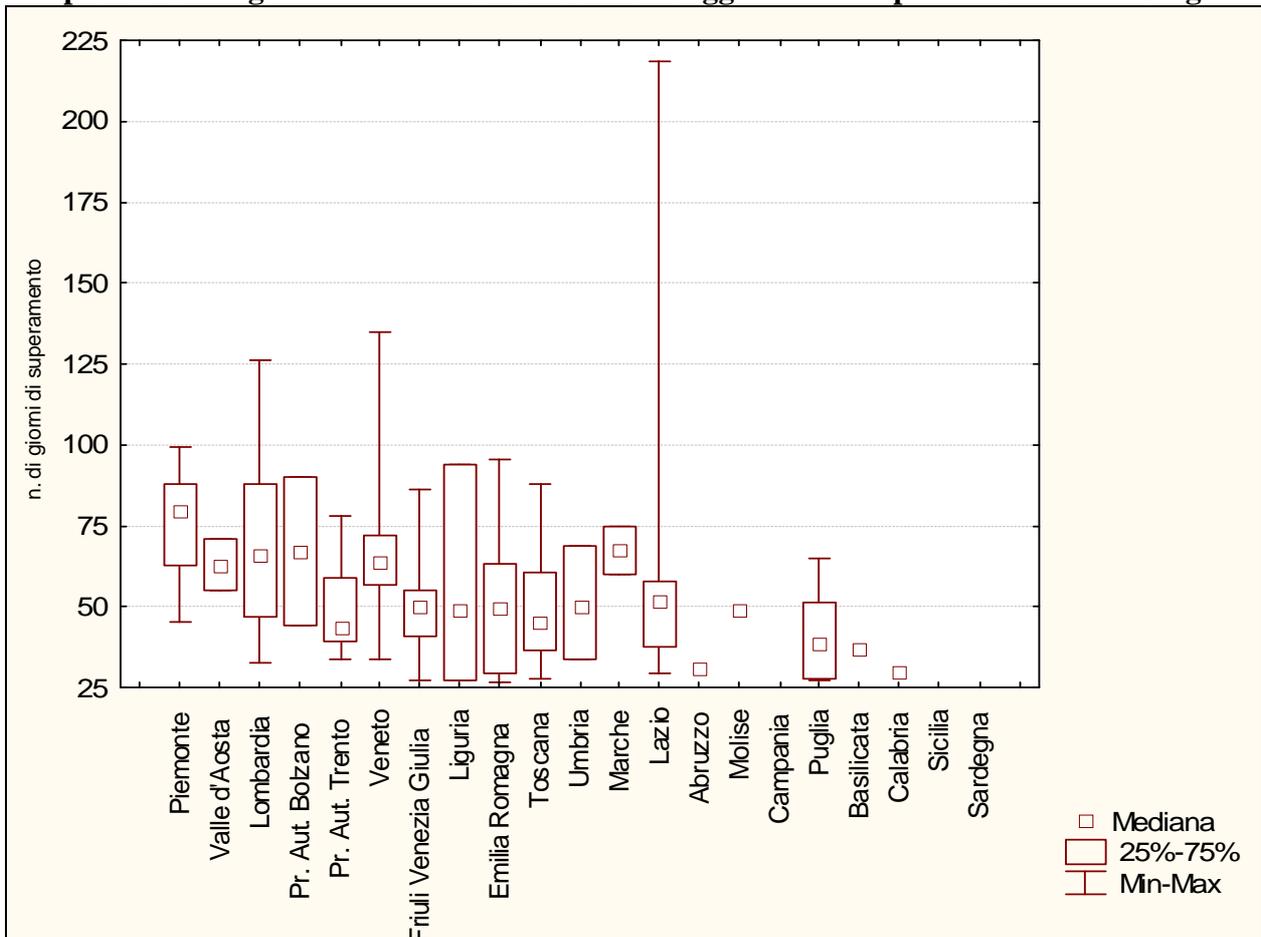


**Fig. 3.8.4. O<sub>3</sub>: statistiche descrittive, aggregate per regione, relative al numero di giorni di superamento registrati nelle stazioni di monitoraggio dove è superata la soglia di allarme**



I superamenti della soglia d'allarme sono registrati in poche regioni (Lazio, Friuli Venezia Giulia, Veneto, provincia autonoma di Trento, Piemonte) e per un numero limitato di giorni. Il massimo numero di giorni di superamento (oltre 20) si è verificato in Lombardia.

**Fig. 3.8.5. O<sub>3</sub>: statistiche descrittive, aggregate per regione, relative al numero di giorni di superamento registrati nelle stazioni di monitoraggio dove è superato il valore bersaglio**



### **4. SCHEDE REGIONALI**

Il presente capitolo consiste di schede regionali individuali dove, per ciascuna regione e provincia Autonoma, sono sintetizzate informazioni sulla zonizzazione, sulla rete di monitoraggio e sullo stato della qualità dell'aria per l'anno 2006.

Oltre a informazioni sulla superficie, sulla popolazione e sulla tipologia di zona, in ogni scheda è inserita una mappa (scala 1:1.500.000) elaborata sulla base delle informazioni georeferenziate fornite dalla Regione/Provincia Autonoma. Per le Regioni e Province Autonome che valutano l'inquinamento da ozono attraverso una zonizzazione del territorio distinta da quella per gli altri inquinanti, è riportata una mappa dedicata.

Per ogni zona, oltre al numero di stazioni presenti e al dettaglio sugli inquinanti monitorati, è riportato inoltre per ciascun inquinante, il valore massimo tra gli eventi di superamento dei valori limite per la protezione della salute umana, eventualmente verificatisi.

Le lacune informative presenti nelle schede sono dovute al mancato invio dei QQA, o all'incompleta, errata o incongrua compilazione dei QQA. In particolare le informazioni cartografiche relative alla zonizzazione del territorio, compito che le amministrazioni locali hanno cominciato ad affrontare nel 2001 e che è attualmente oggetto di revisione ed aggiornamento in varie realtà locali, hanno rappresentato una criticità che è stata parzialmente risolta attraverso contatti diretti con le amministrazioni.

## 4.1 Piemonte

Tab. 4.1.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

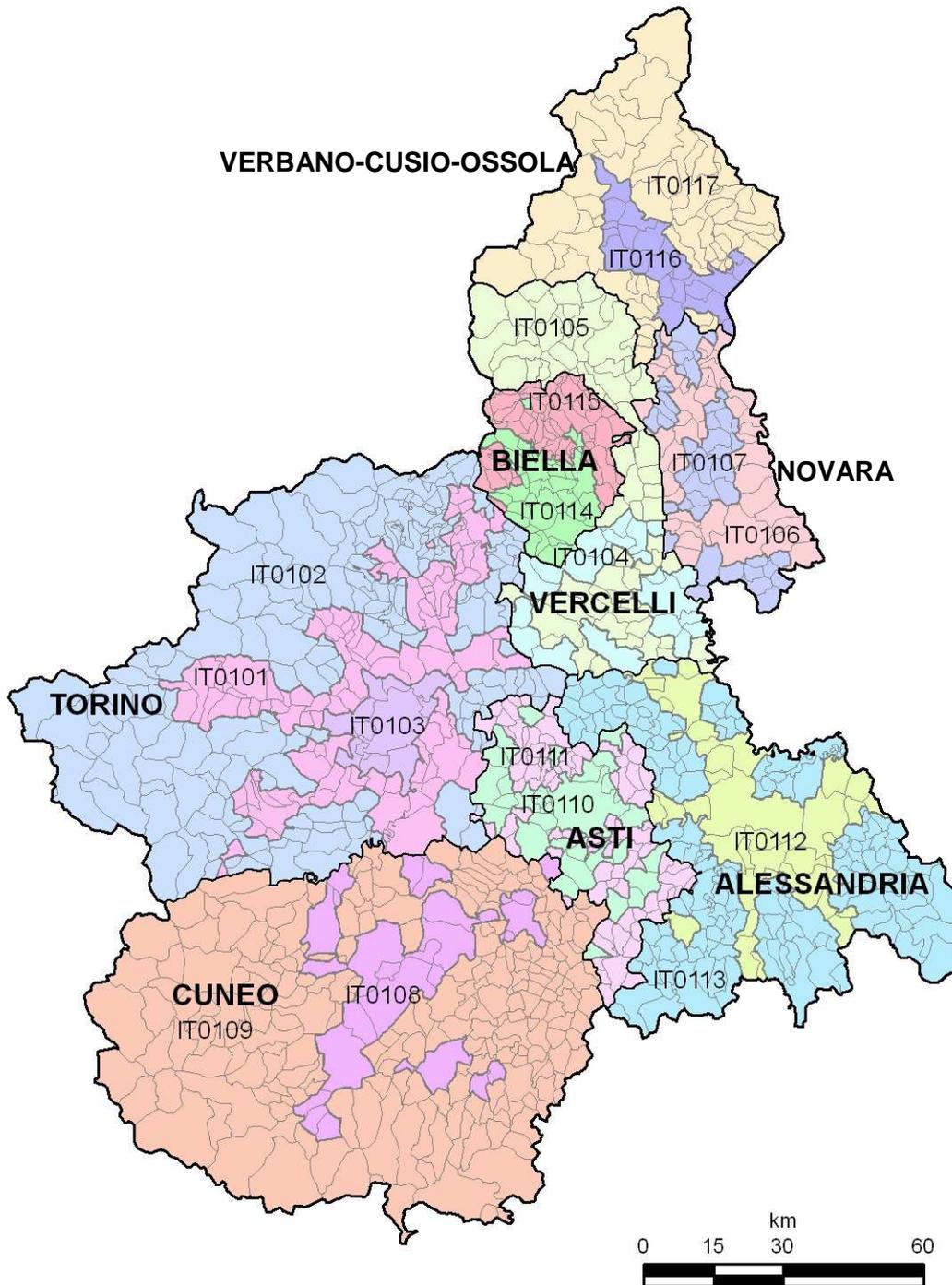
Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone	Numero di stazioni			Zonizzazione completa					
25.402		4.352.828		17	29			Sì					
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT0101	nonag	1.827	650.931	4	1	3	2	2	0	2	0	1	2
IT0102	nonag	4.659	280.131	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
IT0103	ag	366	1.352.757	4	2	4	2	2	1	1	1	3	2
IT0104	nonag	586	93.660	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
IT0105	nonag	1.496	83.119	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
IT0106	nonag	791	287.598	3	1	3	1	3	0	2	0	2	1
IT0107	nonag	549	55.443	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT0108	nonag	1.073	258.836	2	2	2	2	2	0	1	2	2	2
IT0109	nonag	5.816	297.494	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
IT0110	nonag	705	175.359	2	1	2	2	2	1	2	1	1	2
IT0111	nonag	805	52.980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT0112	nonag	1.160	293.610	3	1	3	1	3	0	2	2	2	1
IT0113	nonag	2.394	124.621	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT0114	nonag	419	137.094	3	1	3	2	3	0	3	3	3	2
IT0115	nonag	493	50.155	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
IT0116	nonag	432	113.027	3	1	3	1	1	0	0	1	1	1
IT0117	nonag	1.831	46.013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. 4.1.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT0101				51	171	61				77
IT0102										
IT0103			58	94	184	67				54
IT0104					141	51				
IT0105					58					10
IT0106				50	119	49				77
IT0107										
IT0108					123	47				85
IT0109					84					82
IT0110					117	46				111
IT0111										
IT0112				49	148	55				54
IT0113										
IT0114					82					85
IT0115										63
IT0116										73
IT0117										

MdT: margine di tolleranza.

Fig. 4.1.1 Zonizzazione



4.2 Valle d'Aosta

Tab. 4.2.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

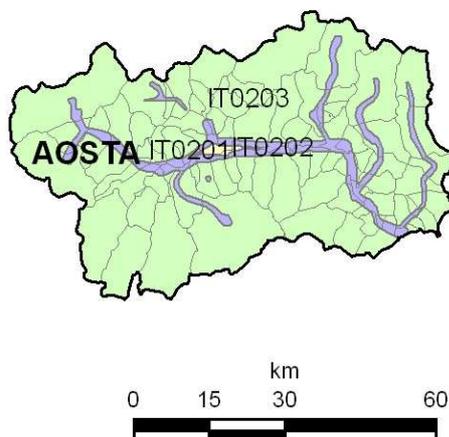
Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone	Numero di stazioni	Zonizzazione completa							
3.263		124.812		3	10	Si							
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT0201	nonag	14	35.403	5	2	3	1	2	1	2	1	2	2
IT0202	nonag	300	85.722	4	1	4	2	2	0	0	0	1	2
IT0203	nonag	2.949	3.687	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1

Tab. 4.2.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT0201					67					56
IT0202					48					73
IT0203										

MdT: margine di tolleranza.

Fig. 4.2.1 Zonizzazione



## 4.3 Lombardia

Tab. 4.3.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

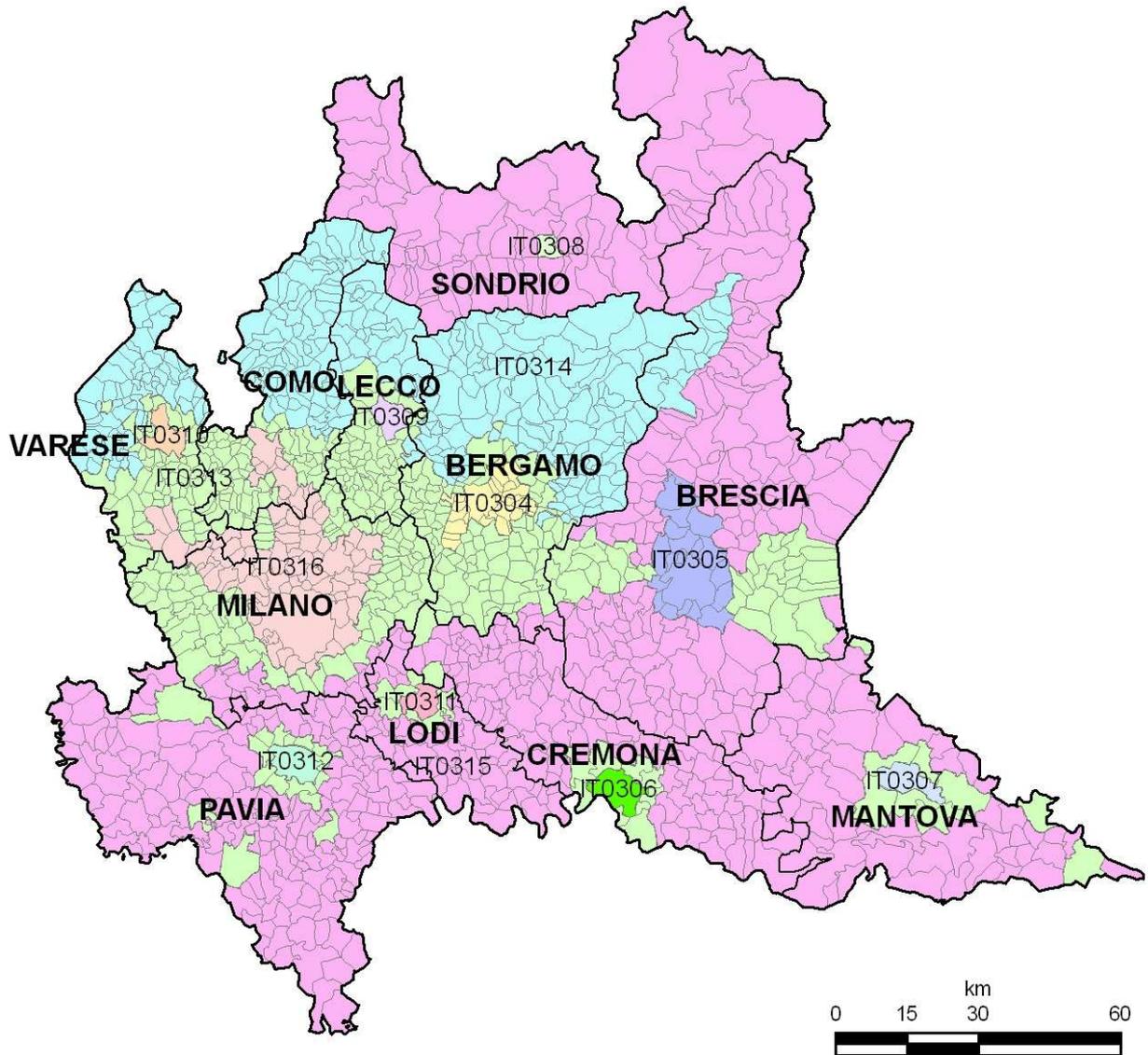
Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone	Numero di stazioni	Zonizzazione completa							
23.863		9.545.441		13	68	Sì							
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT0304	ag	195	302.417	6	2	6	0	3	1	0	0	3	1
IT0305	ag	394	469.869	6	3	4	0	5	0	0	1	5	2
IT0306	ag	70	72.412	3	2	3	0	2	0	0	1	3	0
IT0307	ag	64	49.406	2	2	2	0	1	0	0	1	0	1
IT0308	ag	21	21.642	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0
IT0309	ag	45	47.126	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0
IT0310	ag	54	82.136	2	1	2	0	1	0	0	0	2	1
IT0311	ag	41	42.429	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
IT0312	ag	64	72.836	2	1	2	0	1	0	0	1	2	1
IT0313	nonag	4.635	2.596.912	14	5	14	0	9	1	0	0	8	10
IT0314	nonag	3.694	552.493	3	2	2	0	0	0	0	0	0	2
IT0315	nonag	13.534	1.929.768	8	5	7	4	2	0	0	0	2	6
IT0316	ag	1.052	3.305.995	19	5	18	0	13	3	0	2	15	5

Tab. 4.3.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT0304				55	122	49				30
IT0305			31	51	172	57				79
IT0306					70	51				
IT0307					152	50				42
IT0308					136	50				
IT0309				64	80					
IT0310					56					112
IT0311					163	58				
IT0312			32	73	111	43				57
IT0313				60	168	61				126
IT0314										135
IT0315					126	49				143
IT0316			44	76	150	57				73

MdT: margine di tolleranza.

Fig. 4.3.1 Zonizzazione



4.4 Provincia Autonoma di Trento

Tab. 4.4.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

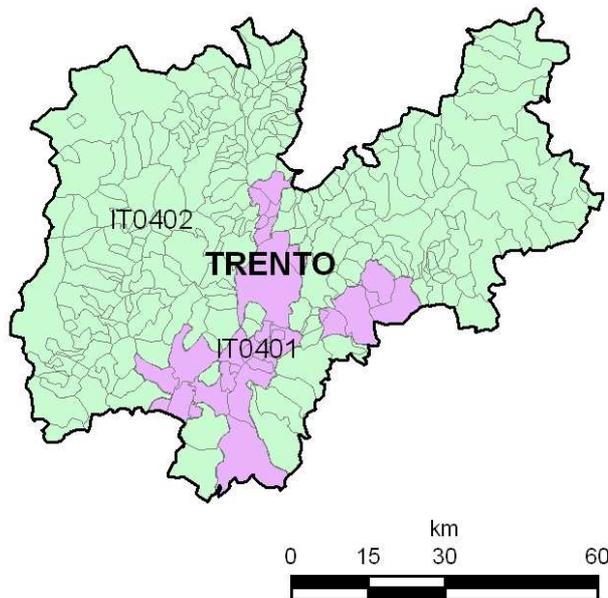
Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Numero zone	Numero di stazioni	Zonizzazione completa									
6.207	507.030	2	9	Si									
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT0401	nonag	876	279.617	8	2	5	5	7	0	1	1	2	6
IT0402	nonag	5.331	227.413	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1

Tab. 4.4.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT0401				67	108	41				56
IT0402										76

MdT: margine di tolleranza.

Fig. 4.4.1 Zonizzazione



#### 4.5 Provincia Autonoma di Bolzano

**Tab. 4.5.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio**

Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone		Numero di stazioni		Zonizzazione completa					
7.400		487.673		4		13		Sì					
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT0411	nonag	6.564	135.170	1	0	1	1	0	0	0	0	0	
IT0412	nonag	445	59.789	1	0	1	1	1	0	0	0	0	
IT0413	nonag	195	81.753	1	0	1	0	1	0	0	0	0	
IT0414	ag	196	210.961	10	1	9	3	8	0	1	2	4	
Zonizzazione provinciale e rete di monitoraggio specifica per la valutazione dell'ozono													
IT0423	nonag	5.915	216.892	2									2
IT0424	nonag	1.484	270.781	3									3

**Tab. 4.5.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana**

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT0411										
IT0412										
IT0413										
IT0414				75,9	61					
Valori massimi nel superamento dell'obiettivo a lungo termine nelle zone specifiche per la valutazione dell'ozono										
IT0423										12
IT0424										85

MdT: margine di tolleranza.

Fig. 4.5.1 Zonizzazione

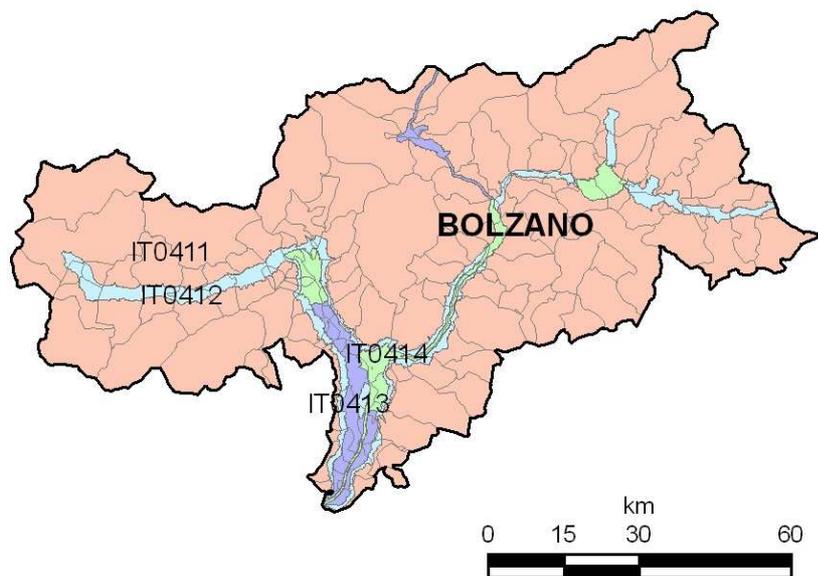


Fig. 4.5.2 Zonizzazione per la valutazione dell'ozono



## 4.6 Veneto

Tab. 4.6.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone	Numero di stazioni	Zonizzazione completa							
18.399		4.773.554		4	40	Sì							
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT0501	ag	1.741	1.179.294	23	19	23	17	16	0	9	9	17	15
IT0502	nonag	830	576.411	13	6	13	12	3	0	1	1	10	12
IT0503	nonag	141	62.103	3	2	3	0	0	0	0	0	2	0
IT0504	nonag	15.688	2.955.746	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0

Tab. 4.6.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT0501				61	192	61				135
IT0502										100
IT0503										
IT0504										

MdT: margine di tolleranza.

Fig. 4.6.1 Zonizzazione



## 4.7 Friuli Venezia Giulia

Tab. 4.7.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

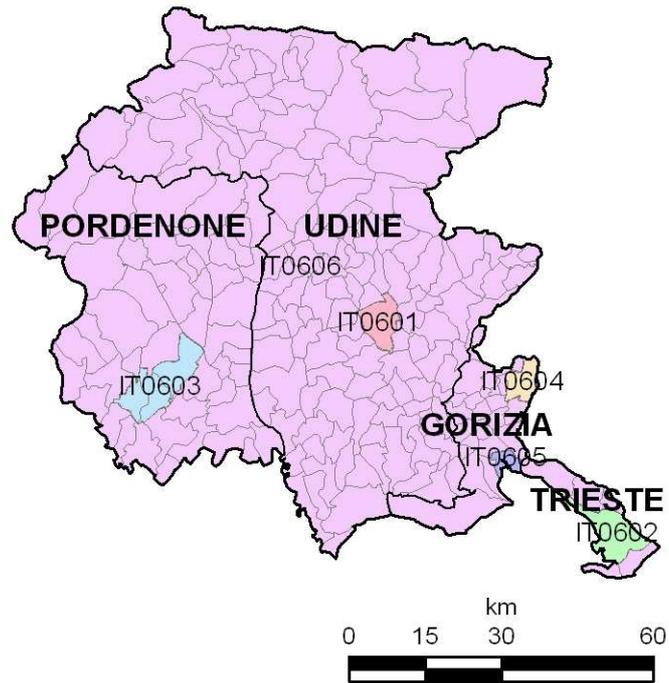
Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone		Numero di stazioni		Zonizzazione completa					
7.858		1.212.602		6		34		Si					
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT0601	nonag	54	97.030	5	1	5	3	2	0	0	2	4	3
IT0602	nonag	82	238.144	10	9	9	3	6	0	0	5	10	3
IT0603	nonag	123	79.919	2	1	2	2	2	0	0	2	1	2
IT0604	nonag	41	35.367	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
IT0605	nonag	20	26.381	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
IT0606	nonag	7.538	735.761	15	15	10	8	3	0	0	3	2	10

Tab. 4.7.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT0601				56,4						85
IT0602			47	83,1	45				10,4	59
IT0603				55,1	45					56
IT0604										65
IT0605										45
IT0606										74

MdT: margine di tolleranza.

Fig. 4.7.1 Zonizzazione



## 4.8 Liguria

Tab. 4.8.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone		Numero di stazioni		Zonizzazione completa					
5.422		1.607.878		7		33		Sì					
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT0701	ag	240	610.307	9	3	6	3	6	0	0	3	3	
IT0702	nonag	141	76.978	5	3	3	1	3	0	0	1	2	
IT0703	nonag	100	119.794	9	3	8	1	3	0	0	0	3	
IT0704	nonag	519	337.435	2	1	1	0	1	0	0	1	1	
IT0705	nonag	122	31.299	2	1	1	0	1	0	0	0	1	
IT0706	nonag	17	5.978	2	1	1	0	1	0	0	1	1	
IT0707	nonag	4.284	426.087	4	2	4	2	1	0	0	0	0	
Zonizzazione regionale e rete di monitoraggio specifica per la valutazione dell'ozono													
IT0708	ag	383	703.284	4									4
IT0709	nonag	5.039	904.594	3									3

Tab. 4.8.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT0701				92	83	78				
IT0702					46					
IT0703				64	66					
IT0704										
IT0705					67					
IT0706				59	43					
IT0707										
Valori massimi nel superamento dell'obiettivo a lungo termine nelle zone specifiche per la valutazione dell'ozono										
IT0708										60
IT0709										91

MdT: margine di tolleranza.

Fig. 4.8.1 Zonizzazione

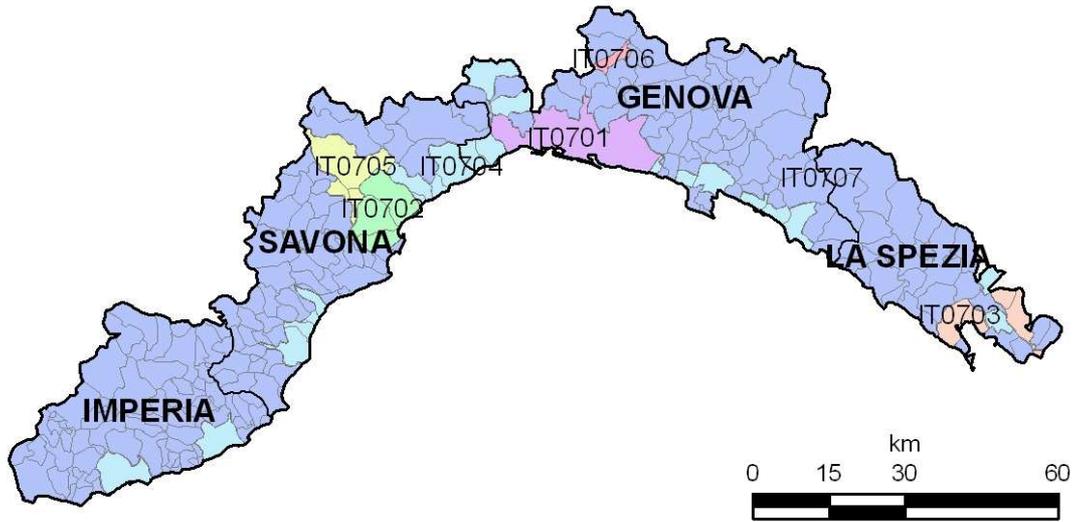
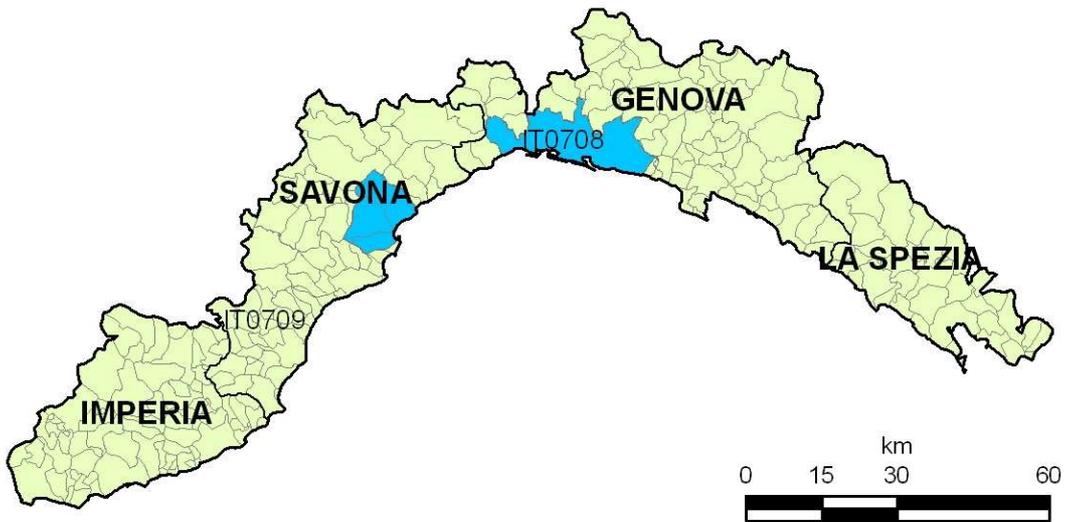


Fig. 4.8.2 Zonizzazione per la valutazione dell'ozono



## 4.9 Emilia Romagna

Tab. 4.9.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

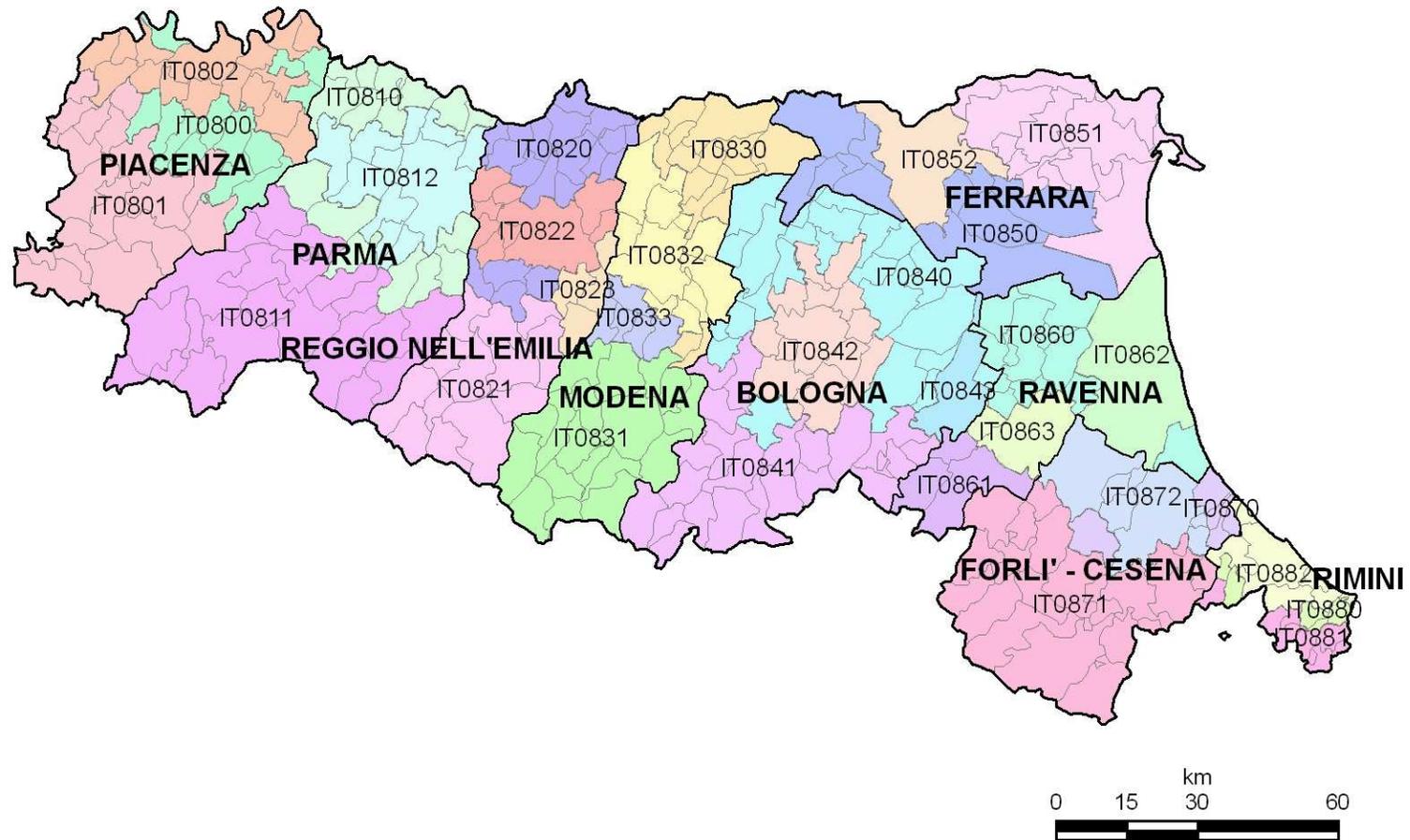
Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone		Numero di stazioni		Zonizzazione completa					
22.117		4.223.264		31		37		Sì					
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT0800	nonag	591	45.059	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
IT0801	nonag	1.263	30.779	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT0802	ag	731	188.034	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
IT0810	nonag	820	99.823	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT0811	nonag	1.879	43.047	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT0812	ag	748	310.106	3	0	3	3	2	0	0	1	2	1
IT0820	nonag	662	136.136	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
IT0821	nonag	971	43.417	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
IT0822	ag	487	274.042	3	1	3	3	3	0	0	1	3	1
IT0823	ag	171	60.297	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
IT0830	nonag	630	131.724	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1
IT0831	nonag	1.215	63.388	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT0832	ag	650	327.318	3	0	3	3	2	0	0	2	2	0
IT0833	ag	192	111.563	2	0	2	2	0	0	0	2	2	0
IT0840	nonag	1.440	211.802	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
IT0841	nonag	1.317	85.739	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT0842	ag	740	553.316	3	0	3	3	1	1	1	2	3	1
IT0843	ag	204	64.348	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
IT0850	nonag	1.089	115.552	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
IT0851	nonag	1.142	97.779	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
IT0852	ag	403	130.992	3	2	2	2	1	1	0	1	1	0
IT0860	nonag	636	135.642	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT0861	nonag	322	15.680	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT0862	ag	653	194.631	3	0	3	3	2	0	0	1	2	1
IT0863	ag	249	61.853	2	1	2	2	1	0	0	0	2	0
IT0870	nonag	179	62.113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT0871	nonag	1.608	61.394	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT0872	ag	590	295.035	2	1	2	2	2	0	0	2	2	1
IT0880	nonag	89	28.541	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT0881	nonag	158	12.801	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT0882	ag	290	231.313	3	1	3	3	2	0	0	1	2	1

Tab. 4.9.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT0800					119	48				
IT0801										
IT0802					121	44				55
IT0810										
IT0811										
IT0812					90	42				57
IT0820										
IT0821										
IT0822				54	148	52				53
IT0823					79					
IT0830				59						44
IT0831										
IT0832				60	129	48				
IT0833				53						
IT0840										
IT0841										
IT0842				71	110	45				15
IT0843					71					
IT0850										
IT0851										89
IT0852				52	86	41				
IT0860										
IT0861										
IT0862				69	47					50
IT0863					53					
IT0870										
IT0871										
IT0872					61					44
IT0880										
IT0881										
IT0882				65				82		21

MdT: margine di tolleranza.

Fig. 4.9.1 Zonizzazione



## 4.10 Toscana

Tab. 4.10.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

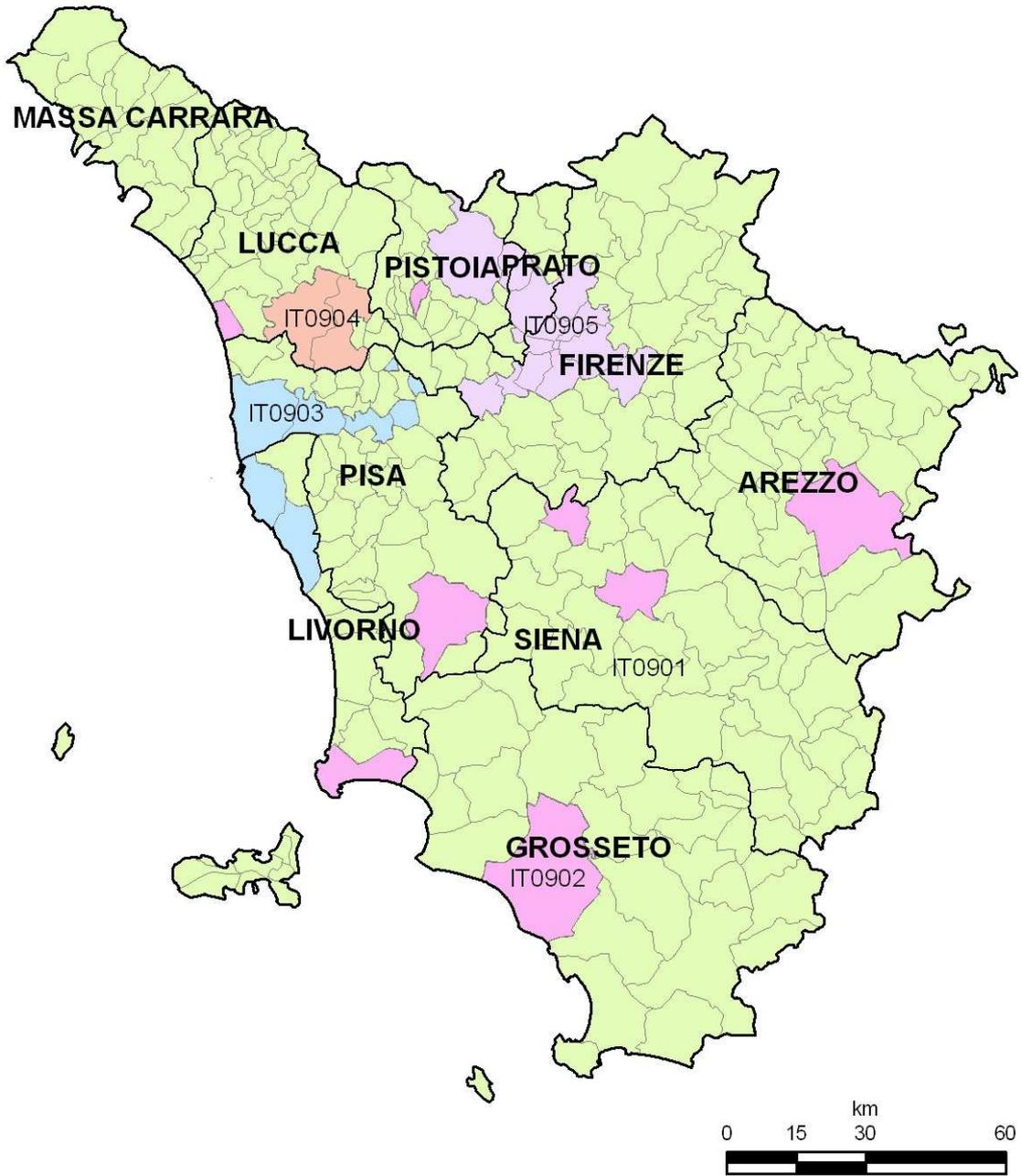
Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone	Numero di stazioni	Zonizzazione completa							
22.994		3.638.211		5	68	Sì							
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT0901	ag	19.637	1.735.739	24	5	20	0	4	0	0	2	15	1
IT0902	nonag	1.491	434.351	7	3	6	0	3	0	0	0	5	0
IT0903	ag	580	432.229	12	2	11	0	6	0	0	4	8	3
IT0904	nonag	342	124.316	5	5	2	0	3	0	0	1	3	1
IT0905	ag	944	911.576	20	7	20	0	8	0	0	1	11	6

Tab. 4.10.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT0901										20
IT0902					79	42				
IT0903					61					69
IT0904					78					48
IT0905				72	76					108

MdT: margine di tolleranza.

Fig. 4.10.1 Zonizzazione



## 4.11 Umbria

Tab. 4.11.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone		Numero di stazioni		Zonizzazione completa					
8.456		872.967		5		8		Si					
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT1001	nonag	893	249.368	3	1	3	3	2	1	1	3	2	3
IT1002	nonag	411	148.658	5	2	5	5	5	2	1	4	3	5
IT1003	nonag	873	69.505	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT1004	nonag	922	109.724	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT1005	nonag	5.357	295.712	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. 4.11.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT1001				86	44					21
IT1002					81	41				57
IT1003										
IT1004										
IT1005										

MdT: margine di tolleranza.

**Fig. 4.11.1 Zonizzazione**



4.12 Marche

Tab. 4.12.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

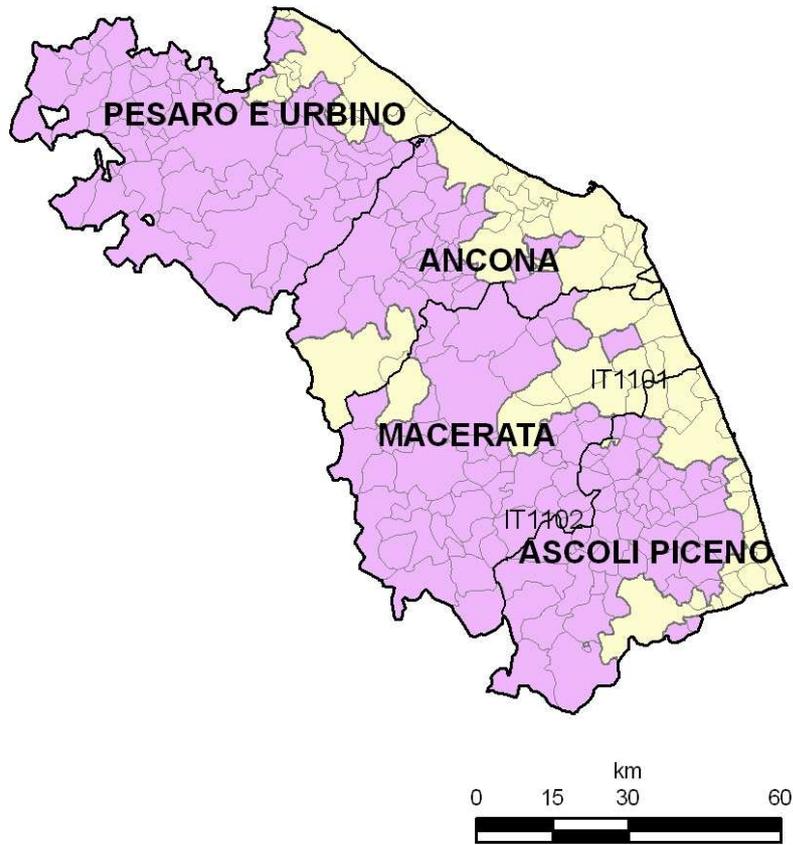
Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone	Numero di stazioni	Zonizzazione completa							
9.694		1.536.098		2	14	Sì							
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT1101	nonag	2.661	1.077.460	12	1	11	11	6	5	0	3	4	10
IT1102	nonag	7.032	458.638	2	1	2	2	2	2	0	1	2	2

Tab. 4.12.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT1101										75
IT1102										

MdT: margine di tolleranza.

**Fig. 4.12.1 Zonizzazione**



## 4.13 Lazio

Tab. 4.13.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone	Numero di stazioni			Zonizzazione completa					
17.236		5.493.308		5	32			Sì					
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT1201	ag	1.287	2.673.699	12	3	12	4	8	2	0	4	10	
IT1202	ag	46	48.636	1	1	1	0	1	0	0	1	1	
IT1203	nonag	2.919	1.212.752	14	14	14	3	2	0	1	3	8	
IT1204	nonag	6.811	1.223.431	3	3	3	2	1	0	0	0	0	
IT1205	nonag	6.173	334.790	2	2	2	1	0	0	0	0	0	
Zonizzazione regionale e rete di monitoraggio specifica per la valutazione dell'ozono													
IT1201	ag	1.287	2.673.699	12									4
IT1210	nonag	15.949	2.819.609	6									6

Tab. 4.13.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT1201				100	118	48				
IT1202				57	139	64				
IT1203				75						
IT1204				49						
IT1205										
Valori massimi nel superamento dell'obiettivo a lungo termine nelle zone specifiche per la valutazione dell'ozono										
IT1201										34
IT1210										225

MdT: margine di tolleranza.

Fig. 4.13.1 Zonizzazione

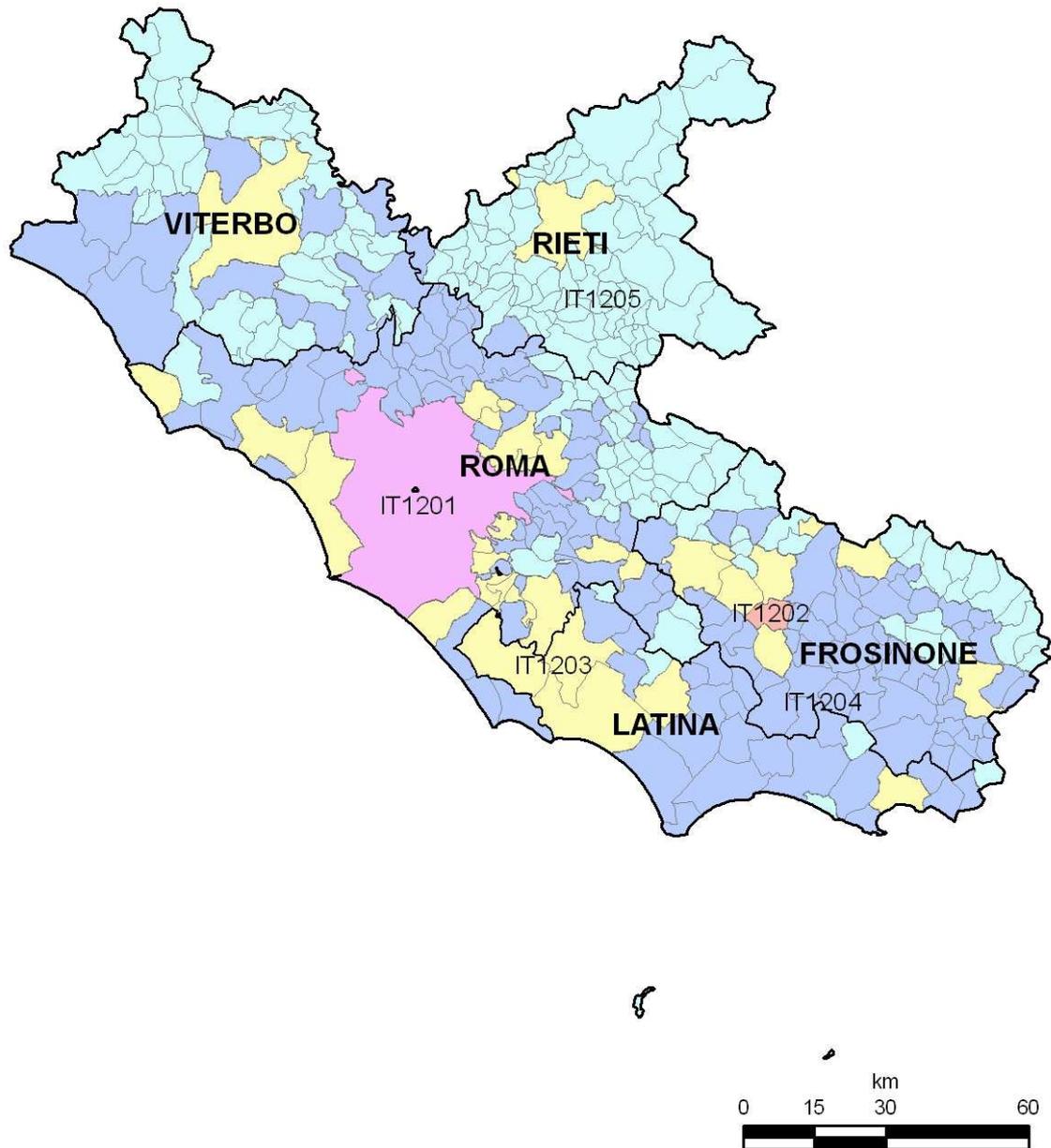
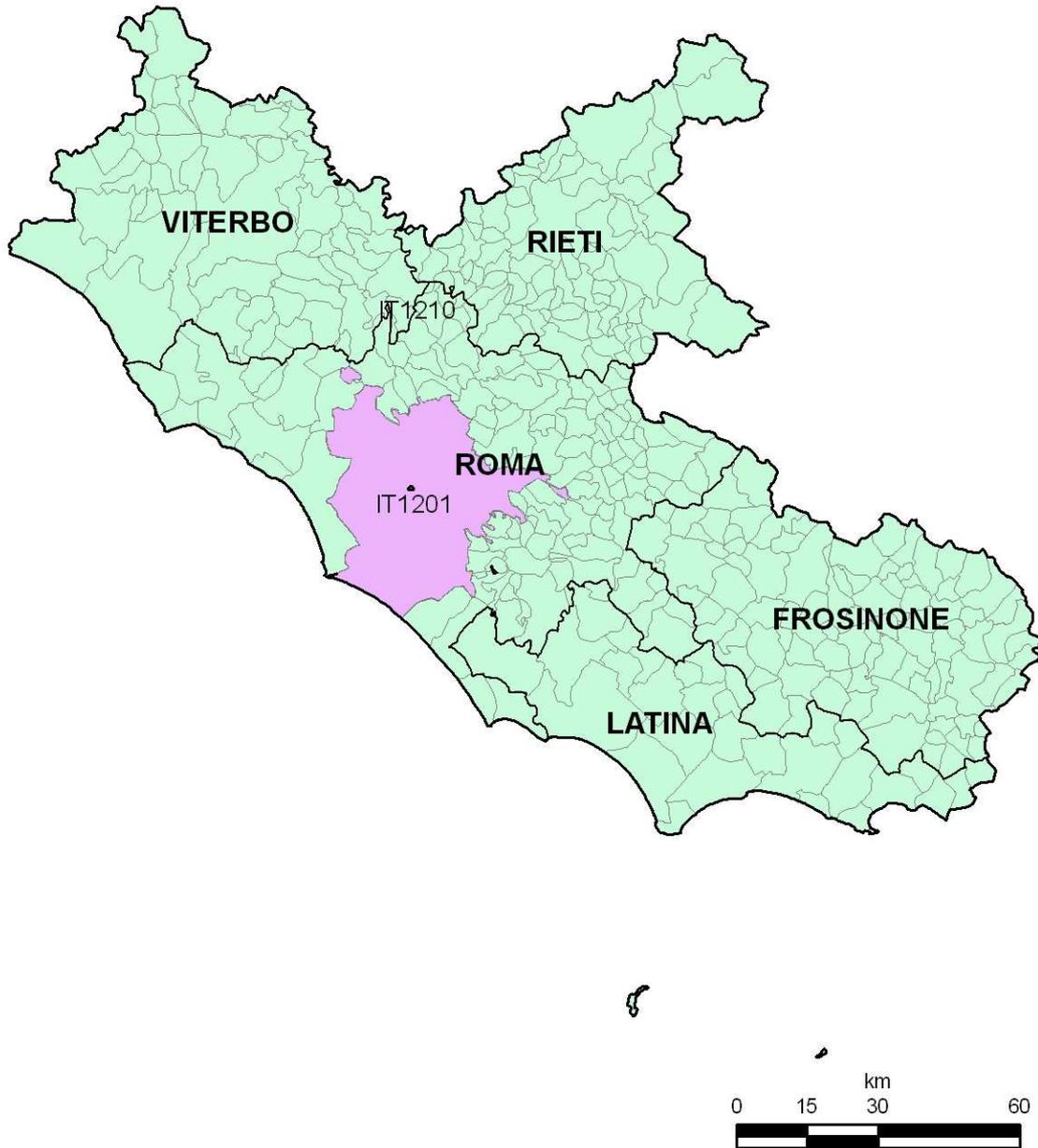


Fig. 4.13.2 Zonizzazione per la valutazione dell'ozono



## 4.14 Abruzzo

Tab. 4.14.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

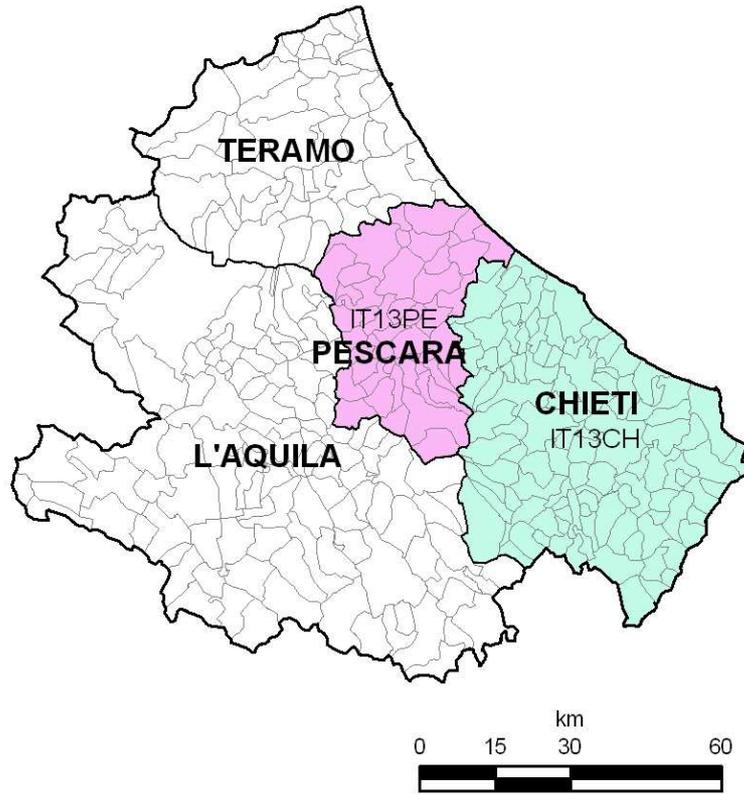
Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Numero zone	Numero di stazioni	Zonizzazione completa	Superficie zoniz. [km <sup>2</sup> ]	Popolazione zoniz.							
10.763	1.309.797	2	9	No	3.828	677.557							
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT13CH	nonag	2.599	382.076	3	1	3	3	0	0	0	1	1	3
IT13PE	ag	1.229	295.481	6	1	4	0	3	0	0	3	3	1

Tab. 4.14.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT13CH										37
IT13PE				78	123	48				20

MdT: margine di tolleranza.

**Fig. 4.14.1 Zonizzazione**



## 4.15 Molise

Tab. 4.15.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

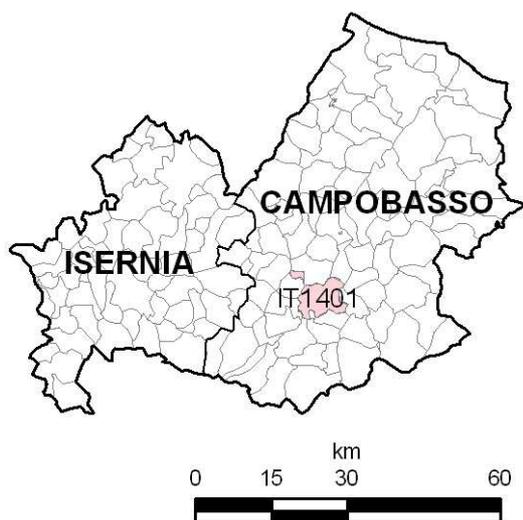
Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone		Numero di stazioni		Zonizzazione completa		Superficie zoniz. [km <sup>2</sup> ]		Popolazione zoniz.	
4.438		320.074		1		10		No		55		-	
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT1401	ag	55	-	10	5	10	1	8	0	0	7	4	6

Tab. 4.15.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT1401				53						49

MdT: margine di tolleranza.

Fig. 4.15.1 Zonizzazione



## 4.16 Campania

Tab. 4.16.1 Zonizzazione

Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone	Numero di stazioni	Zonizzazione completa							
13.590		5.790.187		6	-	Sì							
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT0601	ag	998	3.052.290										
IT0602	ag	356	461.175										
IT0603	ag	39	68.142										
IT0604	ag	130	63.026										
IT0605	ag	1.273	638.069										
IT0606	nonag	10.795	1.507.485										

Le informazioni relative alla regione Campania non sono riportate nel paragrafo perché il QQA 2006 non è stato inviato ufficialmente agli Enti preposti entro la data di chiusura del rapporto stesso (31 maggio 2008); per la regione non è disponibile neanche l'informazione cartografica. La zonizzazione della Campania è estratta dal QQA 2005.

## 4.17 Puglia

Tab. 4.17.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

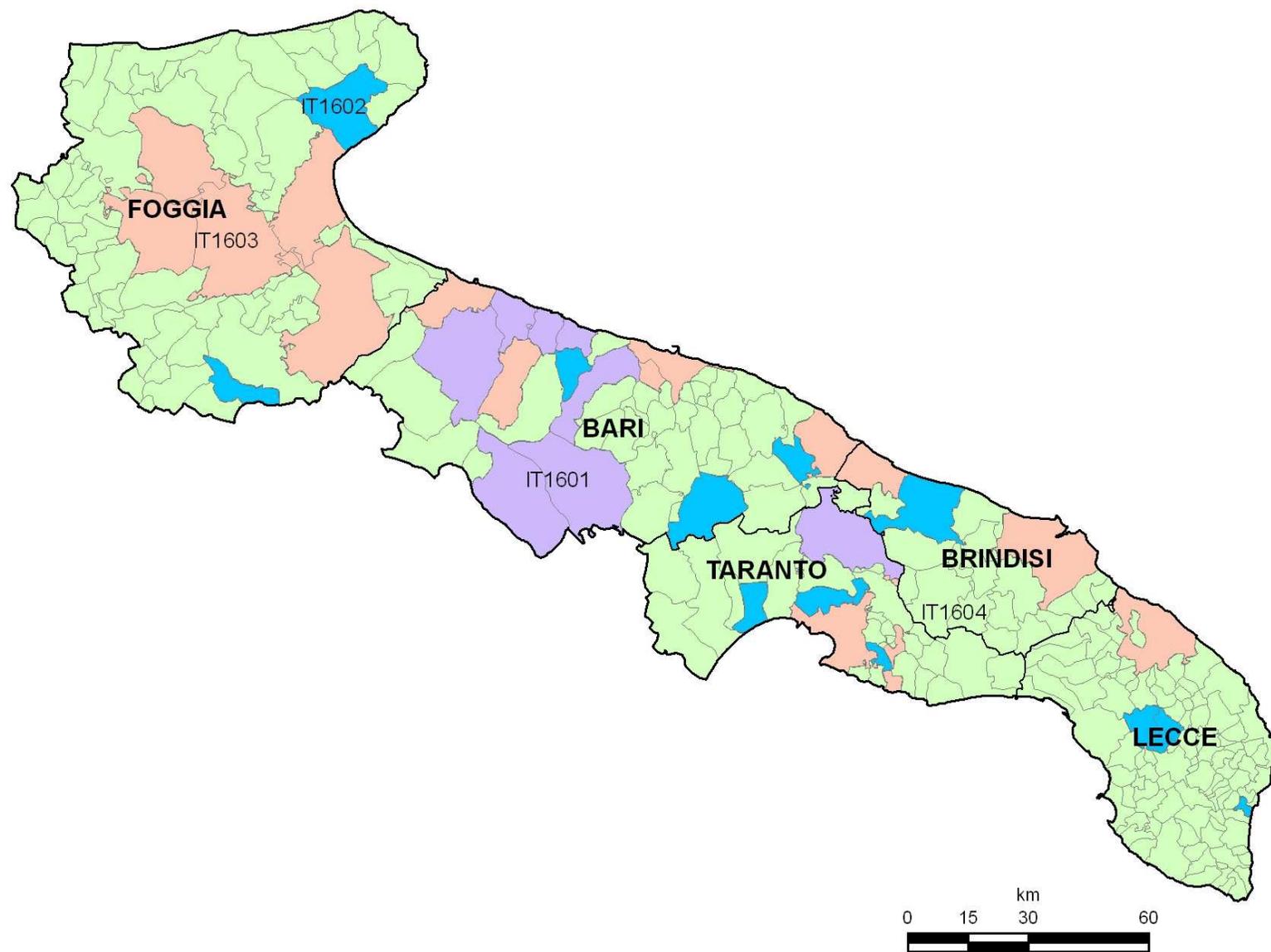
Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone	Numero di stazioni	Zonizzazione completa							
19.358		4.069.869		4	44	Sì							
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT1601	nonag	1.867	498.282	5	2	5	1	3	0	0	3	3	4
IT1602	nonag	1.154	221.430	4	4	4	2	2	0	0	1	1	0
IT1603	nonag	3.649	1.313.387	25	23	25	1	17	0	0	9	14	7
IT1604	nonag	12.689	2.036.770	10	8	10	0	5	0	0	1	4	3

Tab. 4.17.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT1601				51	58	0				40
IT1602										
IT1603			33	71	78	42				64
IT1604					93	54				48

MdT: margine di tolleranza.

Fig. 4.17.1 Zonizzazione



## 4.18 Basilicata

Tab. 4.18.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone		Numero di stazioni		Zonizzazione completa		Superficie zoniz. [km <sup>2</sup> ]		Popolazione zoniz.	
9.995		591.338		3		7		-		-		-	
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT1701	ag	-	-	4	2	2	0	4	0	0	2	4	2
IT1702	nonag	-	-	2	2	2	0	2	0	0	1	2	2
IT1703	nonag	-	-	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1

Tab. 4.18.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT1701					47					
IT1702										37
IT1703										

MdT: margine di tolleranza.

4.19 Calabria

Tab. 4.19.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone		Numero di stazioni		Zonizzazione completa		Superficie zoniz. [km <sup>2</sup> ]		Popolazione zoniz.	
15.081		1.998.052		3		9		No		716		145.349	
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT1801	nonag	347	74.076	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
IT1802	nonag	182	60.010	2	0	1	1	0	0	0	0	1	1
IT1803	nonag	188	11.263	2	0	2	2	1	0	0	1	2	2

Tab. 4.19.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT1801										
IT1802										
IT1803										30

MdT: margine di tolleranza.

**Fig. 4.19.1 Zonizzazione**



## 4.20 Sicilia

Tab. 4.20.1 Zonizzazione

Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Numero zone	Numero di stazioni	Zonizzazione completa		-							
25.711	5.016.861	13	-	Si		-							
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT19A1	ag	755	797.104										
IT19A2	ag	78	26.958										
IT19A3	ag	195	73.105										
IT19A4	ag	470	84.592										
IT19A5	ag	360	102.289										
IT19A6	ag	213	261.600										
IT19A7	ag	257	376.923										
IT19A8	ag	444	68.956										
IT19A9	ag	273	68.346										
IT19R1	ag	672	135.365										
IT19R2	ag	552	209.352										
IT19R3	ag	189	55.504										
IT1910	nonag	21.252	2.756.767										

MdT: margine di tolleranza.

Le informazioni relative alla regione Sicilia non sono riportate nel paragrafo perché il QQA 2006 non è stato inviato ufficialmente agli Enti preposti entro la data di chiusura del rapporto stesso (31 maggio 2008); per la regione è disponibile l'informazione cartografica sulla zonizzazione.

Fig. 4.20.1 Zonizzazione



## 4.21 Sardegna

Tab. 4.21.1 Zonizzazione e rete di monitoraggio

Superficie [km <sup>2</sup> ]		Popolazione		Numero zone	Numero di stazioni	Zonizzazione completa							
24.090		1.659.443		6	8	Sì							
Zona	Tipo [ag/nonag]	Superficie [km <sup>2</sup> ]	Popolazione	Stazioni di monitoraggio	Analizzatori								
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Piombo	Benzene	CO	O <sub>3</sub>
IT2001	ag	85	173.249	2	0	1	0	1	0	0	0	1	1
IT2002	nonag	587	129.729	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT2003	nonag	68	5.243	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1
IT2004	nonag	38	5.392	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1
IT2005	nonag	3.801	373.927	1									
IT2006	nonag	19.511	971.903	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1

Tab. 4.21.2 Valori massimi nei superamenti dei limiti per la protezione della salute umana

Zona	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>
	Valore limite orario (numero ore)	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite orario più MdT (numero ore)	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero (numero giorni)	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite annuale più MdT (µg/m <sup>3</sup> )	Valore limite giornaliero - media massima su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )	Obiettivo a lungo termine (numero giorni)
IT2001										19
IT2002										
IT2003	55	7			20					2
IT2004	57	6								
IT2005										
IT2006										27

MdT: margine di tolleranza.

Fig. 4.21.1 Zonizzazione



## 5. CONCLUSIONI

Il presente rapporto è nato con l'obiettivo di presentare per l'Italia e per ogni regione e provincia autonoma, un quadro sintetico sullo stato di avanzamento del processo di zonizzazione del territorio, sullo stato della qualità dell'aria e sui metodi utilizzati per la sua valutazione in riferimento all'anno 2006. Le lacune informative incontrate nella elaborazione delle informazioni non hanno consentito purtroppo di delineare un quadro completo per tutto il territorio nazionale. Tale criticità, dovuta al mancato invio delle informazioni e alla comunicazione di informazioni incomplete o incongruenti, è spiegabile parzialmente con il carattere innovativo degli adempimenti previsti dal D.Lgs. 351/1999; la zonizzazione ad esempio, che è sicuramente uno dei nuovi compiti introdotti dal decreto e che regioni e province autonome hanno cominciato ad affrontare nel 2001, è ancora oggetto di revisione, aggiornamento e completamento in varie realtà locali. Anche la modalità di comunicazione delle informazioni, attraverso l'invio per posta ordinaria di un questionario (file excel) in formato cartaceo o elettronico non ha certo favorito una comunicazione corretta e completa rispetto alla modalità *online* già ampiamente in uso in molti adempimenti ambientali e non solo. Le informazioni complessivamente disponibili consentono comunque di confermare alcune criticità già ampiamente note: una situazione di superamento dei valori limite per il PM<sub>10</sub> estesa a buona parte del territorio e diffuse situazioni di superamento del valore limite annuale per l'NO<sub>2</sub> e del valore bersaglio per l'O<sub>3</sub>. Anche la situazione di sostanziale rispetto dei valori limite per benzene, CO, SO<sub>2</sub> e piombo appare confermata e consolidata in continuità con gli ultimi anni.

A seguito della Decisione 2004/461/CE, accanto al flusso "storico" di dati EoI (Decisione 97/101/CE e 2001/752/CE) ha cominciato a viaggiare dal livello locale a quello nazionale fino a quello europeo un nuovo flusso parallelo e complementare di informazioni per la valutazione della qualità dell'aria. L'incongruenza registrata tra i due flussi consistente nel fatto che molti dati di monitoraggio utilizzati in un flusso non trovavano riscontro nell'altro, ha creato purtroppo confusione sia a livello nazionale che europeo. L'allineamento tra i due flussi, indispensabile per una chiara ed univoca informazione sulla qualità dell'aria e obbligatoriamente da raggiungere nell'ambito dell'attuazione della nuova Direttiva 2008/50/CE, iniziato per il 2006 è stato comunque quasi completato per l'anno 2007.

In conclusione, ciò che emerge dal lavoro di gestione, analisi ed elaborazione delle informazioni comunicate secondo la decisione 2004/461/CE svolto per la stesura del presente rapporto è l'esigenza di un miglioramento dell'organizzazione e dell'efficienza delle attività sia a livello locale che centrale e di una maggiore omogeneità nell'attuazione degli adempimenti affidati alle autorità

locali e la *task-force* di coordinamento recentemente istituita a questo scopo dal MATTM è sicuramente uno strumento utile allo scopo.

È intenzione degli autori continuare questa attività con rapporti annuali sempre più completi ed attendibili anche attraverso l'integrazione con le informazioni di EoI e di altri documenti ufficiali.

Appendice

**Schema sintetico del questionario annuale da redigere ai sensi delle Direttive 96/62/CE e 1999/30/CE del Consiglio e delle Direttive 2000/69/CE e 2002/3/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (Decisione 2004/461/CE)**

N° modulo	Descrizione
1	Ente di contatto e recapito
2	Delimitazione di zone ed agglomerati
3	Stazioni e metodi di misurazione impiegati per la valutazione
4	Stazioni impiegate per la valutazione dell'O <sub>3</sub> e NO <sub>x</sub> in relazione all'O <sub>3</sub>
5	Stazioni e metodi per li VOC raccomandati
6	Stazioni e metodi per la valutazione di altri precursori dell'O <sub>3</sub>
7	Metodi per camp e misura di PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> e precursori dell'O <sub>3</sub>
8	Elenco zone e agglomerati in cui i livelli superano (o no) VL o VL+ MDT
	a SO <sub>2</sub>
	b NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>
	c PM <sub>10</sub>
	d Pb
	e C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
f CO	
9	Elenco zone e agglomerati in cui i livelli superano (o no) i VB o gli OdLT per l'O <sub>3</sub>
10	Elenco zone e agglomerati in cui i livelli superano (o no) SVS e SVI
	a SO <sub>2</sub>
	b NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>
	c PM <sub>10</sub>
	d Pb
	e C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
	f CO
	g O <sub>3</sub>
11	Singoli casi di superamento dei VL o VL+ MDT
	a SO <sub>2</sub> salute (media oraria)
	b SO <sub>2</sub> salute (media giornaliera)
	c SO <sub>2</sub> ecosistemi (media annua)
	d SO <sub>2</sub> ecosistemi (media invernale)
	e NO <sub>2</sub> salute (media oraria)
	f NO <sub>2</sub> salute (media annua)
	g NO <sub>x</sub> vegetazione
	h PM <sub>10</sub> (media giornaliera)
	i PM <sub>10</sub> (media annua)
	j Pb
	k C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
l CO	
12	Motivi dei singoli casi di superamento
13	Singoli casi di superamento delle soglie per l'O <sub>3</sub>
	a Soglia di informazione
	b Soglia di allerta
c Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute	
14	Superamento dei valori limite per l' O <sub>3</sub>
	a Valore bersaglio per la salute umana
b Valore bersaglio per la vegetazione	
15	Statistiche annue relative all' O <sub>3</sub>
16	Concentrazioni annue medie dei precursori dell' O <sub>3</sub>
	a VOC
b altri precursori	
17	Dati di monitoraggio della concentrazione media registrata su dieci minuti per l'SO <sub>2</sub>
18	Dati di monitoraggio della concentrazione media registrata sulle 24 ore per le PM <sub>2,5</sub>
19	Risultati tabulati della valutazione supplementare e metodi impiegati per conseguirli

## Appendice

	<b>a</b>	SO <sub>2</sub>
	<b>b</b>	NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>
	<b>c1</b>	PM <sub>10</sub>
	<b>c2</b>	PM <sub>10</sub>
	<b>d</b>	Pb
	<b>e</b>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
	<b>f</b>	CO
	<b>g</b>	O <sub>3</sub>
<b>20</b>		Elenco di riferimenti ai metodi di valutazione supplementare di cui al modulo 19
		Superamento dei valori limite dell'SO <sub>2</sub> dovuto a fonti naturali
<b>21</b>	<b>a</b>	SO <sub>2</sub> salute (media oraria)
	<b>b</b>	SO <sub>2</sub> salute (media giornaliera)
	<b>c</b>	SO <sub>2</sub> ecosistemi (media annua)
	<b>d</b>	SO <sub>2</sub> ecosistemi (media invernale)
<b>22</b>		Fonti naturali di SO <sub>2</sub> : eventuali codici supplementari indicati dagli Stati membri
		Superamento dei valori limite delle PM <sub>10</sub> dovuto a eventi naturali
<b>23</b>	<b>a</b>	PM <sub>10</sub> (media giornaliera)
	<b>b</b>	PM <sub>10</sub> (media annua)
<b>24</b>		Superamento dei valori limite delle PM <sub>10</sub> dovuto alla sabbatura invernale delle strade
	<b>a</b>	PM <sub>10</sub> (media giornaliera)
	<b>b</b>	PM <sub>10</sub> (media annua)
<b>25</b>		Consultazioni sull'inquinamento transfrontaliero
	<b>a</b>	Informazioni generali
	<b>b</b>	Dettagli per Stato Membro
<b>26</b>		Superamento dei valori limite stabiliti nelle direttive 80/779/CEE, 82/884/CEE e 85/203/CEE
<b>27</b>		Motivi del superamento dei valori limite stabiliti nelle direttive 80/779/CEE, 82/884/CEE e 85/203/CEE

<b>Tabella</b>		
<b>1</b>		Metodi seguiti per il campionamento e la misurazione delle PM <sub>10</sub> e delle PM <sub>2,5</sub> e dei precursori dell'O <sub>3</sub> : codici standard
<b>2</b>		Motivi dei singoli casi di superamento: codici standard
<b>3</b>		Parametri statistici da impiegare nelle mappe relative alla concentrazione
<b>4</b>		Fonti naturali di SO <sub>2</sub> : codici standard
<b>5</b>		Eventi naturali causa di superamento dei valori limite per le PM <sub>10</sub> : codici standard

## Normativa di riferimento

**D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351**, attuazione della Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

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

**D.M. 1 ottobre 2002, n. 261**, regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351.

**D.Lgs. 21 maggio 2004, n. 183**, attuazione della Direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria.

**Direttiva 27 settembre 1996, n. 96/62/CE**, Direttiva del Consiglio in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente.

**Decisione 27 gennaio 1997, n. 97/101/CE**, Decisione della Commissione che instaura uno scambio reciproco di informazioni e di dati provenienti dalle reti e dalle singole stazioni di misurazione dell'inquinamento atmosferico negli Stati membri.

**Direttiva 22 aprile 1999, n. 1999/30/CE**, Direttiva del Consiglio concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo.

**Direttiva 16 novembre 2000, n. 2000/69/CE**, Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente.

**Decisione 17 ottobre 2001, n. 2001/752/CE**, Decisione della Commissione che modifica gli allegati della Decisione 97/101/CE del Consiglio che instaura uno scambio reciproco di informazioni e di dati provenienti dalle reti e dalle singole stazioni di misurazione dell'inquinamento atmosferico negli Stati membri.

**Direttiva 12 febbraio 2002, n. 2002/3/CE**, Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'ozono nell'aria.

**Decisione 20 febbraio 2004, n. 2004/224/CE**, Decisione della Commissione che stabilisce le modalità di trasmissione, da parte degli Stati membri, delle informazioni sui piani o programmi previsti a norma della Direttiva 96/62/CE del Consiglio relativi ai valori limite per taluni inquinanti dell'aria ambiente.

**Decisione 29 aprile 2004, n. 2004/461/CE** Decisione della Commissione relativa al questionario annuale da redigere ai sensi delle Direttive 96/62/CE e 1999/30/CE del Consiglio e delle Direttive 2000/69/CE e 2002/3/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

**Direttiva 21 maggio 2008, n. 2008/50/CE** del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.