



OSSERVATORIO PM10 2003

ESTRATTO

5.1 I DATI AMBIENTALI

Le metodiche di misura

Prima di analizzare i dati sull'inquinamento da PM10 è indispensabile soffermarsi sulle metodiche impiegate nella loro rilevazione. La tabella 5.2 sintetizza su scala nazionale la frequenza con cui le differenti tecniche di misura vengono impiegate. La somma delle frequenze è superiore al 100% perché alcuni dei comuni che hanno più di una centralina per il monitoraggio del PM10 usano centraline che rilevano il PM10 con metodiche differenti.

Tabella 5.2: Frequenza di impiego delle differenti metodiche di misura della concentrazione di PM10*

Gravimetrico	TEOM	assorbimento Beta
33%	28%	46%

Fonti: Comuni, dati 2002; Osservatorio PM10 2003, Legambiente; Ecosistema Urbano 2004, Legambiente

* La somma delle percentuali è maggiore del 100% perché alcuni Comuni adottano differenti metodiche contemporaneamente

I metodi usati per la misura della concentrazione di PM10 sono i seguenti:

- metodo gravimetrico, che calcola la concentrazione tramite pesata manuale delle polveri rimaste intrappolate in un apposito filtro nell'arco di 24 ore. Tale metodo è dunque discontinuo, prevedendo una fase di campionamento e una di misura
- i campionatori di tipo TEOM (tapered element oscillating microbalance) che tramite la variazione nella frequenza di oscillazione di un'apposita microbilancia, è in grado di effettuare in continuo le pesate dalle quali calcolare le concentrazioni di PM10
- i campionamenti a beta-nastro, che calcolano la concentrazione misurando in continuo l'assorbimento di raggi beta da parte delle particelle presenti nell'aria

Le linee guida dell'OMS e la normativa italiana ed europea (DM 60/2002 e dir. 1999/30/CE) fanno riferimento al metodo gravimetrico a pesata manuale. Gli altri metodi sono ammessi purché completamente equivalenti o corretti da opportuni fattori di correzione. Essi infatti risultano maggiormente imprecisi essendo sottoposti a differenti disturbi intrinseci nel metodo di misura di cui il metodo gravimetrico invece non soffre. Alcuni studi hanno

dimostrato come il TEOM, ad esempio, tenda a sottostimare le concentrazioni di PM10 e come tale sottostima sia maggiore ad alte concentrazioni di PM10. In tal modo i fenomeni di picco verrebbero diminuiti sottostimando il rischio sanitario ed ambientale ad essi connesso. L'indubbio vantaggio dei metodi continui sta proprio nella possibilità di avere le informazioni sullo stato dell'inquinamento in tempo reale, potendo dunque tarare la risposta amministrativa con maggiore efficacia.

Inquinamento da PM10

I dati di concentrazione di PM10 sono stati elaborati per calcolare la media annua di tale inquinante su base urbana e il numero di superamenti del limite giornaliero prescritto dalla normativa in vigore sia considerando la soglia di tolleranza prevista per il 2002 (+15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) sia senza considerarla in maniera da poter fare una valutazione sul prossimo futuro.

I risultati così ottenuti sono stati confrontati con i limiti imposti dal DM 60/2002, con e senza le rispettive soglie di tolleranza previste per l'anno 2002, riassunti nella tabella seguente.

Tabella 5.3: Valori limite di concentrazione di PM10 previsti dal DM 60/02 (fase I-II)

	Valore limite al 2005 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Valore limite al 2002 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	40	44.8
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	50 da non superare per più di 35 volte per anno civile	65 da non superare per più di 35 volte per anno civile

Fonte: DM 60/02

La sintesi su scala nazionale del numero di comuni che rispettano tali limiti di legge è mostrata in tabella 5.3

Tabella 5.3: Comuni in regola con i limiti previsti dal DM 60/02

	media annua		n° di superamenti limite giornaliero	
	Rispettano il limite 2005 + tolleranza 2002	Rispettano il limite 2005	Rispettano il limite 2005 + tolleranza 2002	Rispettano il limite 2005
n° Comuni	47	36	24	14
%*	65%	50%	44%	26%

Fonti: Comuni, dati 2002; Osservatorio PM10 2003, Legambiente; Ecosistema Urbano 2004, Legambiente

* Le percentuali sono calcolate in base al numero di Comuni che hanno fornito dati sufficienti ad effettuare il confronto

Come si può vedere il limite sulla media annua, proprio per la sua natura di mediare sul lungo periodo l'inquinamento, è un limite più facilmente rispettabile. Più della metà dei Comuni che hanno risposto al questionario soddisfa infatti i requisiti imposti dalla legge.

Il limite sul superamento giornaliero si verifica essere molto più stringente: solo il 44% dei Comuni rispetta il limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aumentato della soglia di tolleranza ($+15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) da non superarsi più di 35 giorni all'anno, mentre addirittura solo il 26% rispetta già oggi l'analogo limite che entrerà in vigore nel 2005. Esso è infatti un limite cautelativo, non potendo calmierare, se non nell'arco delle 24 ore, effetti di inquinamento acuto ma non per questo sovrastimato: alti valori di concentrazione di PM10 anche se mantenuti per pochi giorni sono infatti in grado di causare varie forme di patologie, specie all'apparato respiratorio.

E' importante sottolineare come la totalità dei comuni che rispettano il limite giornaliero rispetti anche il limite sulla media annuale: anche se teoricamente potrebbe verificarsi il caso in cui venisse rispettato il limite sul numero di superamenti e non quello sulla media annuale (ad esempio un valore costante di $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante tutto l'anno), in pratica l'andamento stagionale di questo tipo di inquinamento fa sì che sia sufficiente il rispetto del limite sui superamenti affinché il Comune sia in regola per quanto riguarda l'inquinamento da PM10.

Nelle tabelle seguenti (5.4-5.6) vengono stilate le classifiche rispetto ai tre parametri finora discussi: media annuale, numero dei superamenti del limite giornaliero di $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($50+15$ di tolleranza per il 2002) e quello di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ovvero senza la tolleranza per il 2002. Per ogni comune viene anche indicato la metodica di misura, per una più completa valutazione del dato.

Tabella 5.4: Concentrazioni medie annue di PM10

Comune	metodica	Media annua (mg/m^3)
Lecce	nd	17
Arezzo	TEOM	20
Viterbo	nd	21
Potenza	ass. Beta	21
Pistoia	ass. Beta	22
Biella	TEOM	26
Trento	Gravim./ass. Beta	28
Latina	ass. Beta	28
Bolzano	nd	28
Gorizia	ass. Beta	29
Grosseto	nd	29
Catania	ass. Beta	29

Comune	metodica	Media annua (mg/m³)
Terni	TEOM	30
Pisa	ass. Beta	30
Verbania	Gravim.	31
Aosta	nd	32
Caltanissetta	TEOM	32
Livorno	TEOM/ass. Beta	33
Varese	TEOM/Gravim.	33
Cagliari	nd	34
Lucca	nd	34
Trieste	ass. Beta	34
Piacenza	ass. Beta	35
Lecco	TEOM	35
Sondrio	nd	35
Como	TEOM	36
La Spezia	Gravim.	37
Napoli	nd	37
Prato	ass. Beta	38
Cuneo	Gravim.	38
Bologna	TEOM/ass. Beta	39
Palermo	ass. Beta	39
Caserta	nd	39
Modena	TEOM/ass. Beta	39
Rimini	ass. Beta	39
Lodi	ass. Beta	40
Ferrara	TEOM	41
Udine	Gravim.	41
Ravenna	nd	42
Belluno	Gravim.	42
Perugia	ass. Beta	42
Pordenone	Gravim.	42
Cremona	TEOM	43
Firenze	ass. Beta	43
Roma	ass. Beta	44
Bari	Gravim./ass. Beta	44
Siena	nd	44
Bergamo	nd	45
Forlì	ass. Beta	45
Parma	ass. Beta	45
Mantova	TEOM	45
Reggio Emilia	ass. Beta	46
Venezia	Gravim.	46
Ascoli Piceno	ass. Beta	46
Brescia	TEOM	47
Taranto	nd	48
Vercelli	Gravim.	48
Pesaro	ass. Beta	50
Vicenza	Gravim.	50
Ancona	nd	51

Comune	metodica	Media annua (mg/m³)
Alessandria	nd	51
Pescara	nd	51
Asti	Gravim.	53
Milano	TEOM/Gravim.	53
Genova	nd	55
Verona	Gravim.	55
Novara	Gravim.	56
Padova	Gravim.	58
Benevento	Gravim.	61
Frosinone	TEOM	66
Torino	Gravim.	72
Siracusa	nd	90
Agrigento	nd	nd
Avellino	nd	nd
Brindisi	nd	nd
Campobasso	nd	nd
Catanzaro	nd	nd
Chieti	nd	nd
Cosenza	nd	nd
Crotone	nd	nd
Enna	nd	nd
Foggia	nd	nd
Imperia	nd	nd
Isernia	nd	nd
L'Aquila	nd	nd
Macerata	nd	nd
Massa	nd	nd
Matera	nd	nd
Messina	nd	nd
Nuoro	nd	nd
Oristano	nd	nd
Pavia	nd	nd
Ragusa	nd	nd
Reggio Calabria	nd	nd
Rieti	nd	nd
Rovigo	nd	nd
Salerno	nd	nd
Sassari	nd	nd
Savona	nd	nd
Teramo	nd	nd
Trapani	nd	nd
Treviso	nd	nd
Vibo Valentia	nd	nd

Fonti: Comuni, dati 2002; Osservatorio PM10 2003, Legambiente; Ecosistema Urbano 2004, Legambiente

Tabella 5.5: Numero di superamenti del limite giornaliero comprensivo della tolleranza prevista per l'anno 2002

Comune	metodica	N° di superamenti di 65 mg/m ³
Arezzo	TEOM	0
Gorizia	ass. Beta	0
Lecce	nd	0
Viterbo	nd	3
Livorno	TEOM/ass. Beta	4
La Spezia	Gravim.	5
Cagliari	nd	7
Caltanissetta	TEOM	8
Grosseto	nd	11
Aosta	nd	12
Benevento	Gravim.	13
Pistoia	ass. Beta	13
Terni	TEOM	13
Pisa	ass. Beta	14
Trento	Gravim./ass. Beta	15
Latina	ass. Beta	17
Palermo	ass. Beta	18
Asti	Gravim.	21
Verbania	Gravim.	23
Varese	TEOM/Gravim.	31
Perugia	ass. Beta	32
Udine	Gravim.	33
Bari	Gravim./ass. Beta	35
Roma	ass. Beta	35
Como	TEOM	36
Pordenone	Gravim.	36
Lecco	TEOM	37
Vercelli	Gravim.	37
Belluno	Gravim.	39
Firenze	ass. Beta	39
Modena	TEOM/ass. Beta	42
Lodi	ass. Beta	44
Prato	ass. Beta	44
Rimini	ass. Beta	45
Piacenza	ass. Beta	47
Forlì	ass. Beta	48
Cremona	TEOM	49
Pesaro	ass. Beta	49
Mantova	TEOM	52
Cuneo	Gravim.	56
Ferrara	TEOM	58
Bologna	TEOM/ass. Beta	60
Reggio Emilia	ass. Beta	63
Ascoli Piceno	ass. Beta	65
Venezia	Gravim.	69
Brescia	TEOM	72

Comune	metodica	N° di superamenti di 65 mg/m ³
Taranto	nd	73
Milano	TEOM/Gravim.	74
Vicenza	Gravim.	86
Verona	Gravim.	93
Parma	ass. Beta	100
Padova	Gravim.	107
Novara	Gravim.	108
Torino	Gravim.	179
Agrigento	nd	nd
Alessandria	nd	nd
Ancona	nd	nd
Avellino	nd	nd
Bergamo	nd	nd
Biella	TEOM	nd
Bolzano	nd	nd
Brindisi	nd	nd
Campobasso	nd	nd
Caserta	nd	nd
Catania	ass. Beta	nd
Catanzaro	nd	nd
Chieti	nd	nd
Cosenza	nd	nd
Crotone	nd	nd
Enna	nd	nd
Foggia	nd	nd
Frosinone	TEOM	nd
Genova	nd	nd
Imperia	nd	nd
Isernia	nd	nd
L'Aquila	nd	nd
Lucca	nd	nd
Macerata	nd	nd
Massa	nd	nd
Matera	nd	nd
Messina	nd	nd
Napoli	nd	nd
Nuoro	nd	nd
Oristano	nd	nd
Pavia	nd	nd
Pescara	nd	nd
Potenza	ass. Beta	nd
Ragusa	nd	nd
Ravenna	nd	nd
Reggio Calabria	nd	nd
Rieti	nd	nd
Rovigo	nd	nd
Salerno	nd	nd
Sassari	nd	nd

Comune	metodica	N° di superamenti di 65 mg/m ³
Savona	nd	nd
Siena	nd	nd
Siracusa	nd	nd
Sondrio	nd	nd
Teramo	nd	nd
Trapani	nd	nd
Treviso	nd	nd
Trieste	ass. Beta	nd
Vibo Valentia	nd	nd

Fonti: Comuni, dati 2002; Osservatorio PM10 2003, Legambiente; Ecosistema Urbano 2004, Legambiente

Tabella 5.6: Numero di superamenti del limite giornaliero senza la tolleranza prevista per l'anno 2002

Comune	metodica	N° di superamenti di 50 mg/m ³
Lecce	nd	0
Arezzo	TEOM	1
Gorizia	ass. Beta	1
Viterbo	nd	14
La Spezia	Gravim.	15
Benevento	Gravim.	18
Pistoia	ass. Beta	19
Caltanissetta	TEOM	21
Livorno	TEOM/ass. Beta	28
Cagliari	nd	31
Latina	ass. Beta	31
Terni	TEOM	31
Grosseto	nd	33
Pisa	ass. Beta	34
Trento	Gravim./ass. Beta	36
Asti	Gravim.	41
Palermo	ass. Beta	43
Verbania	Gravim.	47
Aosta	nd	49
Vercelli	Gravim.	60
Varese	TEOM/Gravim.	65
Prato	ass. Beta	67
Udine	Gravim.	68
Como	TEOM	70
Pordenone	Gravim.	75
Rimini	ass. Beta	77
Perugia	ass. Beta	79
Piacenza	ass. Beta	79
Modena	TEOM/ass. Beta	83
Bari	Gravim./ass. Beta	85
Forlì	ass. Beta	86
Lecco	TEOM	86
Lodi	ass. Beta	86

Comune	metodica	N° di superamenti di 50 mg/m ³
Cuneo	Gravim.	88
Belluno	Gravim.	90
Roma	ass. Beta	91
Cremona	TEOM	100
Ferrara	TEOM	100
Bologna	TEOM/ass. Beta	101
Pesaro	ass. Beta	103
Venezia	Gravim.	106
Mantova	TEOM	107
Firenze	ass. Beta	109
Reggio Emilia	ass. Beta	111
Taranto	nd	117
Vicenza	Gravim.	122
Milano	TEOM/Gravim.	124
Ascoli Piceno	ass. Beta	134
Brescia	TEOM	134
Parma	ass. Beta	135
Verona	Gravim.	142
Padova	Gravim.	162
Novara	Gravim.	171
Torino	Gravim.	235
Agrigento	nd	nd
Alessandria	nd	nd
Ancona	nd	nd
Avellino	nd	nd
Bergamo	nd	nd
Biella	TEOM	nd
Bolzano	nd	nd
Brindisi	nd	nd
Campobasso	nd	nd
Caserta	nd	nd
Catania	ass. Beta	nd
Catanzaro	nd	nd
Chieti	nd	nd
Cosenza	nd	nd
Crotone	nd	nd
Enna	nd	nd
Foggia	nd	nd
Frosinone	TEOM	nd
Genova	nd	nd
Imperia	nd	nd
Isernia	nd	nd
L'Aquila	nd	nd
Lucca	nd	nd
Macerata	nd	nd
Massa	nd	nd
Matera	nd	nd
Messina	nd	nd

Comune	metodica	N° di superamenti di 50 mg/m³
Napoli	nd	nd
Nuoro	nd	nd
Oristano	nd	nd
Pavia	nd	nd
Pescara	nd	nd
Potenza	ass. Beta	nd
Ragusa	nd	nd
Ravenna	nd	nd
Reggio Calabria	nd	nd
Rieti	nd	nd
Rovigo	nd	nd
Salerno	nd	nd
Sassari	nd	nd
Savona	nd	nd
Siena	nd	nd
Siracusa	nd	nd
Sondrio	nd	nd
Teramo	nd	nd
Trapani	nd	nd
Treviso	nd	nd
Trieste	ass. Beta	nd
Vibo Valentia	nd	nd

Fonti: Comuni, dati 2002; Osservatorio PM10 2003, Legambiente; Ecosistema Urbano 2004, Legambiente