



**RELAZIONE ANNUALE SULLA  
QUALITA' DELL'ARIA IN PUGLIA  
ANNO 2012**

**CENTRO REGIONALE ARIA**

**Agenzia regionale per la prevenzione e  
la protezione dell'ambiente**

**Corso Trieste, 27  
70126 Bari**

**[www.arpa.puglia.it](http://www.arpa.puglia.it)**

Relazione redatta da:  
Lorenzo Angiuli e Livia Trizio  
Centro Regionale Aria – Direzione Scientifica

Relazione revisionata da:  
Roberto Giua  
Direttore del Centro Regionale Aria di ARPA Puglia

I dati di qualità dell'aria sono validati quotidianamente nelle seguenti sedi di ARPA Puglia:

Dati delle province di Bari, BAT e Foggia: Bari - Direzione Scientifica  
Dati validati da Livia Trizio, Lorenzo Angiuli

Dati delle province di Brindisi e Lecce: Dipartimento Provinciale di Brindisi  
Dati validati da: Pietro Caprioli, Matteo Manca, Alessandra Nocioni

Dati della provincia di Taranto: Dipartimento Provinciale di Taranto  
Dati validati da: Maria Mantovan, Salvatore Ficocelli

## INDICE

1. <a href="#">Introduzione</a>	pag. 4
2. <a href="#">Sintesi dei risultati</a>	pag. 4
3. <a href="#">Normativa di riferimento</a>	pag. 5
4. <a href="#">Rete di monitoraggio</a>	pag. 6
5. <a href="#">PM10</a>	pag. 8
6. <a href="#">PM2.5</a>	pag.11
7. <a href="#">NO2</a>	pag. 12
8. <a href="#">O3</a>	pag. 15
9. <a href="#">Idrocarburi Policiclici aromatici</a>	pag. 17
10. <a href="#">Metalli pesanti</a>	pag. 18
11. <a href="#">Benzene</a>	pag. 20
12. <a href="#">Schede di approfondimento</a>	pag. 21

## 1. Introduzione

La **relazione annuale sulla qualità dell'aria in Puglia** riporta la sintesi dei dati di inquinamento atmosferico registrati nel 2012. I dati provengono dalle stazioni di monitoraggio gestite da ARPA Puglia la cui collocazione è confacente ai criteri di normativa. Oltre ai dati del 2012, sono mostrate le serie storiche degli anni precedenti, al fine di rendere evidente l'andamento delle concentrazioni degli inquinanti. A riguardo, si segnala che le reti di monitoraggio hanno subito modifiche di vario tipo, quali lo spostamento, l'accensione o lo spegnimento di un analizzatore, la disattivazione dell'intera cabina. Nel tempo, si sta rendendo la configurazione delle centraline il più stabile possibile al fine di poter effettuare il confronto tra le medie annuali sullo stesso set di stazioni di monitoraggio.

## 2. Sintesi dei risultati

I dati di qualità dell'aria del 2012 mostrano una situazione in miglioramento rispetto all'anno precedente e caratterizzata da criticità circoscritte.

Per il PM<sub>10</sub>, il limite di legge di 35 superamenti annui della media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> è stato superato unicamente a Torchiarolo (Br), mentre l'anno precedente il limite era stato oltrepassato in tre siti, due a Taranto in prossimità dell'area industriale ed uno sempre a Torchiarolo.

Per il PM<sub>2,5</sub>, mentre nel 2011 si erano registrati superamenti del valore obiettivo di 20 µg/m<sup>3</sup> nelle stazioni di Galatina e di Maglie, nel 2012 l'obiettivo di qualità è stato rispettato in tutti i siti di monitoraggio.

Allo stesso modo, non si sono registrati superamenti dei limiti di legge neanche per l'NO<sub>2</sub>. In merito a questo inquinante occorre dire che si è dovuto invalidare l'intero set annuale di dati della stazione Bari-Caldarola che nel 2011 aveva registrato il superamento della media annuale. L'invalidazione si è resa necessaria perché verifiche strumentali condotte da ARPA hanno evidenziato un difetto nel funzionamento dell'analizzatore che generava valori più elevati del reale. A seguito della eliminazione dell'anomalia, i valori di NO<sub>2</sub> hanno registrato una brusca diminuzione.

Solo i livelli di ozono nei mesi estivi continuano a rappresentare una criticità diffusa per il nostro territorio: il valore bersaglio per la protezione della salute, come già accaduto negli anni precedenti, è stato infatti superato in più siti. Il valore bersaglio per la protezione della vegetazione è stato invece superato in tutte le centraline designate a questo scopo, ad eccezione del sito di Molfetta - ASM.

Il miglioramento della qualità dell'aria, infine, ha riguardato anche i metalli pesanti (Arsenico, Cadmio, Nickel, Piombo) e il benzo(a)pirene. Per quest'ultimo, a differenza di quanto accaduto negli anni precedenti, non è stato superato il valore obiettivo fissato dalla normativa nella stazione Taranto-Machiavelli, collocata a ridosso dell'area industriale tarantina. Anche nel 2012, tuttavia, questa stazione registra i livelli di benzo(a)pirene più elevati di tutta la regione.

I dati di riepilogo degli inquinanti rilevati dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria nel corso del 2012 sono riportati nella scheda 4.

### 3. Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è il D. Lgs. 155/2010 (recepimento della direttiva comunitaria 2008/50/CE) entrato in vigore il 13 agosto 2010 e modificato dal D. Lgs. 250 del 24 dicembre 2012.

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico e periodo di mediazione	Valore
PM10 Particolato con diametro < 10 µm	Limite di 24h per la protezione della salute umana (da non superare più di 35 volte in 1 anno civile)	Media giornaliera	50 µg/m <sup>3</sup>
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
PM 2,5 Particolato con diametro <2,5 µm	Valore obiettivo da raggiungere entro il 1° gennaio 2015	Media annuale	25 µg/m <sup>3</sup>
	Obbligo di concentrazione dell'esposizione	Media annuale	20 µg/m <sup>3</sup>
NO2 Biossido di azoto	Limite orario per la protezione della salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	Media oraria	200 µg/m <sup>3</sup>
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme (valore misurato su 3h consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria)	Media oraria	400 µg/m <sup>3</sup>
O3 - Ozono	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero di 24 medie mobili su 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di informazione	Media oraria	180 µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme	Media oraria	240 µg/m <sup>3</sup>
	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40 calcolato su valori medi orari da maggio a luglio	6000 µg/m <sup>3</sup> * h
CO - Monossido di carbonio	Limite per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero di 24 medie mobili su 8 ore	10 µg/m <sup>3</sup>
C6H6 - Benzene	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5 µg/m <sup>3</sup>
SO2 Biossido di zolfo	Limite orario per la protezione della salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	Media oraria	350 µg/m <sup>3</sup>
	Limite di 24h per la protezione della salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	Media giornaliera	125 µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme (valore misurato su 3h consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria)	Media oraria	500 µg/m <sup>3</sup>
Pb - Piombo	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0,5 µg/m <sup>3</sup>
B(α)P - Benzo(α)pirene	Valore obiettivo	Media annuale	1,0 ng/m <sup>3</sup>
Ni - Nichel	Valore obiettivo	Media annuale	20,0 ng/m <sup>3</sup>
As - Arsenico	Valore obiettivo	Media annuale	6,0 ng/m <sup>3</sup>
Cd - Cadmio	Valore obiettivo	Media annuale	5,0 ng/m <sup>3</sup>

#### 4. Rete di monitoraggio

PROVINCIA	RETE	Comune	Nome STAZIONE	TIPOLOGIA		Coordinate UTM 33 – WGS 84	
				stazione	zona	E	N
BARI	RRQA	Bari	Caldarola	urbana	traffico	658520	4553079
		Bari	CIAPI	suburbana	industriale	652514	4554095
		Modugno	ENAIP	suburbana	Industriale	648497	4552500
		Molfetta	Verdi	urbana	traffico	634595	4562323
		Molfetta	ASM	suburbana	fondo	630969	4562731
	Comune di BARI	Bari	Kennedy	suburbana	fondo	656105	4551478
		Bari	Japigia	suburbana	traffico	657821	4551943
		Bari	Cavour	urbana	traffico	657197	4554020
		Bari	Policlinico	suburbana	fondo	656634	4551531
		Bari	Carbonara	suburbana	fondo	654377	4518816
		Bari	Stanic	Suburbana	Traffico	656212	4552323
	Provincia di BARI	Bari	CUS	suburbana	fondo	654877	4553533
		Casamassima	Casamassima	suburbana	fondo	661589	4535223
Monopoli		Monopoli	suburbana	traffico	692701	4535752	
		Altamura	Altamura	suburbana	traffico	631558	4520820
BAT	Provincia di BARI	Andria	Andria	urbana	traffico	609209	4565364
	Comune di Barletta	Barletta	Via Canosa	Urbana	Traffico	606079	4574216
		Barletta	Via Casardi	Urbana	Traffico	607646	4574709
BRINDISI	ARPA	Brindisi	Casale	Urbana	fondo	748879	4504259
		Brindisi	Bozzano	Urbana	traffico/industriale	748869	4501030
		Brindisi	Via dei Mille	Urbana	traffico	748464	4502808
		Brindisi	SISRI	suburbana	industriale	751700	4501449
	RRQA	Mesagne	Mesagne	suburbana	Fondo	737714	4494370
		Torchiarolo	Torchiarolo	suburbana	industriale	758842	4486404
		San Pietro Vernotico	San Pietro Vernotico	suburbana	industriale	754781	4486042
		San Pancrazio Salentino	San Pancrazio Salentino	suburbana	fondo	741444	4478597
		Brindisi	Via Taranto	urbana	traffico	749277	4503418
	Provincia di BRINDISI	San Pietro Vernotico	Valzani	suburbana	fondo	754296	4485359
		Francavilla Fontana	Via Fabio Filzi	suburbana	traffico	719236	4489711
	ENEL/EDIPOWER	Brindisi	Costa morena Diga	Suburbana	Industriale	751284	4503867
		Brindisi	Costa morena Est	Suburbana	Industriale/traffico	751508	4503810
		Brindisi	Terminale passeggeri	Suburbana	Industriale/traffico	750422	4503838
ENIPOWER	Brindisi	Via Cappuccini - ENIPOWER	Urbana	Traffico	747098	4501881	
	Brindisi	Rione Perrino - ENIPOWER	Suburbana	Fondo	749892	4502036	

PROVINCIA	RETE	Comune	Nome STAZIONE	TIPOLOGIA		Coordinate UTM 33	
				stazione	zona	E	N
FOGGIA	RRQA	Foggia	Rosati	urbana	traffico	545819	4589475
		Manfredonia	Capitaneria	suburbana	traffico	575991	4608679
		Manfredonia	Sc. Elementare	suburbana	industriale	577344	4610110
		Manfredonia	Liceo via dei Mandorli	suburbana	traffico	575770	4609022
		Monte S. Angelo	Suolo Ciuffreda	rurale	fondo	578692	4613137
LECCE	RRQA	Lecce	Cerrate	rurale	fondo	764242	4483446
		Surbo	Giorgilorio	suburbana	traffico	766796	4475426
		Guagnano	Villa Baldassarre	suburbana	fondo	751513	4478431
		Arnesano	Arnesano Riesci	suburbana	traffico	762876	4470790
		Galatina	S. Barbara	suburbana	traffico	761767	4457503
	Comune di Lecce	Lecce	V.le Romagna	suburbana	fondo	770327	4470388
		Lecce	S. Pietro in Lama	urbana	traffico	768387	4470683
		Lecce	P.zza Libertini	urbana	traffico	769785	4471666
		Lecce	Garigliano	urbana	traffico	769536	4473048
	Provincia di Lecce	Lecce	P.zza Palio	urbana	traffico	771253	4472743
		Galatina	ITC La Porta	suburbana	fondo/industriale	770356	4451121
		Campi Salentina	ITC Costa	suburbana	fondo	756857	4476277
		Maglie	ITC De Castro	suburbana	traffico	780702	4446683
TARANTO	RRQA	Taranto	Archimede	suburbana	industriale	689238	4485033
		Taranto	Colonia San Vito	suburbana	traffico	688778	4477122
		Taranto	Alto Adige	urbana	traffico	691924	4481337
		Taranto	Machiavelli	suburbana	industriale	688642	4484370
		Statte	Via delle Sorgenti	suburbana	industriale	686530	4492525
	Provincia di Taranto	Grottaglie	Grottaglie	suburbana	fondo	705279	4490271
		Martina Franca	Martina Franca	urbana	traffico	697012	4508162
		Manduria	Manduria	urbana	traffico	723453	4474650
	ARPA	Taranto	Ugo Foscolo	suburbana	industriale	693783	4475985
		Taranto	Via Speciale c/o carcere	rurale	industriale	684358	4481091
		Taranto	Paolo VI CISI	rurale	industriale	687616	4487932
Statte		Ss7 Wind	rurale	traffico/industriale	684114	4488423	

## 5. PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>

### 5.1 PM<sub>10</sub>

Il PM<sub>10</sub> è l'insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (10<sup>-6</sup> m). Queste particelle, originate da sorgenti sia antropiche che naturali, hanno la caratteristica di rimanere "aerodisperse": il loro tempo di sedimentazione è infatti sufficientemente lungo da considerarle come componenti "durevoli" dell'atmosfera stessa. Per via delle ridotte dimensioni, il PM<sub>10</sub> può penetrare nell'apparato respiratorio, generando così impatti sanitari la cui gravità dipende, oltre che dalla quantità, dalla tipologia delle particelle. Il PM<sub>10</sub> si distingue in primario, generato direttamente da una fonte emissiva (antropica o naturale), e secondario, derivante cioè da altri inquinanti presenti in atmosfera attraverso reazioni chimiche. Per il PM<sub>10</sub>, il D. Lgs 155/2010 fissa due valori limite: la media annua di 40 µg/m<sup>3</sup> e la media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte nel corso dell'anno solare.

Nel complesso, i dati di PM<sub>10</sub> del 2012 mostrano una situazione in miglioramento rispetto al 2011. Il limite sulla media annuale è stato rispettato in tutti i siti di monitoraggio, mentre il limite di 35 superamenti giornalieri del valore di 50 µg/m<sup>3</sup> è stato superato soltanto nel comune di Torchiarolo, anche dopo aver sottratto i superamenti dovuti alle avvezioni sahariane (cfr. scheda 2). Come ormai assodato, la sorgente principale del particolato registrato dalla stazione di monitoraggio di Torchiarolo è la combustione domestica di biomasse che genera elevati livelli di PM<sub>10</sub> nei mesi invernali.

Analizzando nel dettaglio i dati delle stazioni di tipo traffico e industriale, si osserva che i livelli medi annui di PM<sub>10</sub> risultano abbastanza omogenei sull'intero territorio regionale. I valori registrati nelle stazioni di fondo sono, come atteso, più bassi rispetto alle stazioni di tipo traffico e industriale. È opportuno sottolineare l'omogeneità dei livelli di PM<sub>10</sub> in questi siti non esposti a fonti dirette di emissioni, nei quali la concentrazione media annua è pari a circa 20 µg/m<sup>3</sup>. Questo valore rappresenta quindi il fondo regionale di PM<sub>10</sub>, ovvero un valore di concentrazione media sotto la quale non si scende in nessuna area sottoposta a monitoraggio.

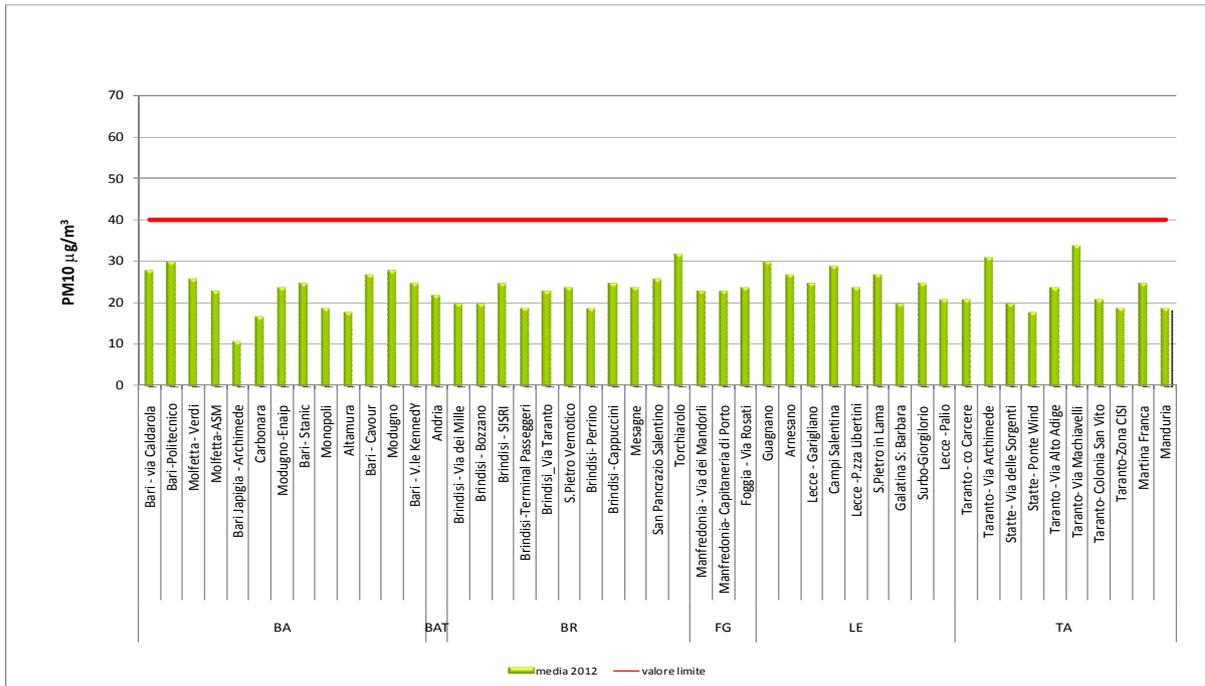


Figura 2: valori medi annui di PM10 nelle stazioni da traffico e industriali - 2012

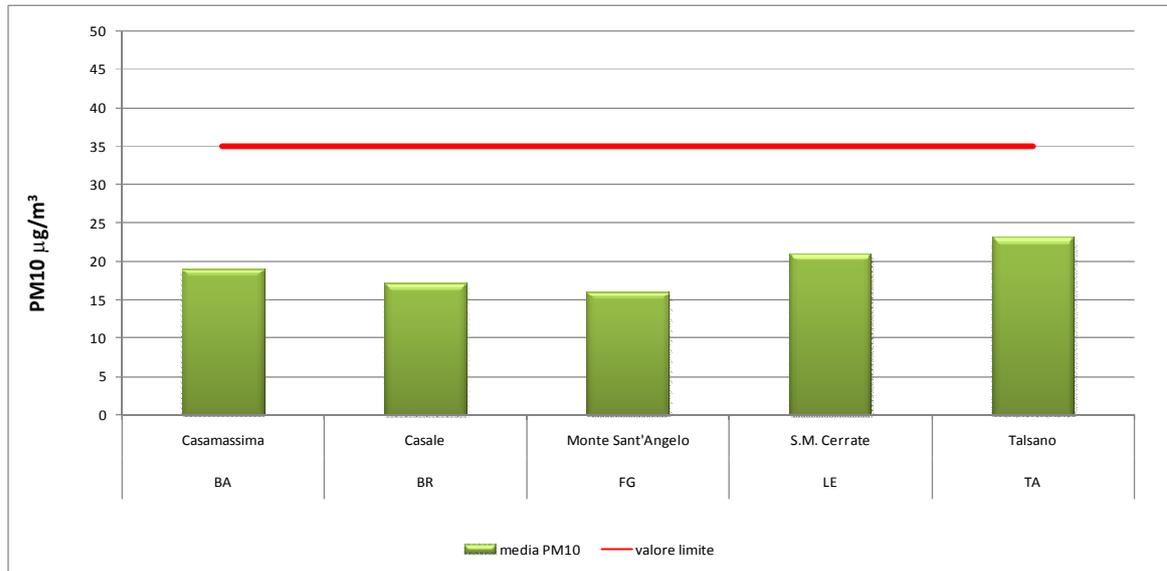


Figura 3: valori medi annui di PM10 nelle stazioni di fondo - 2012

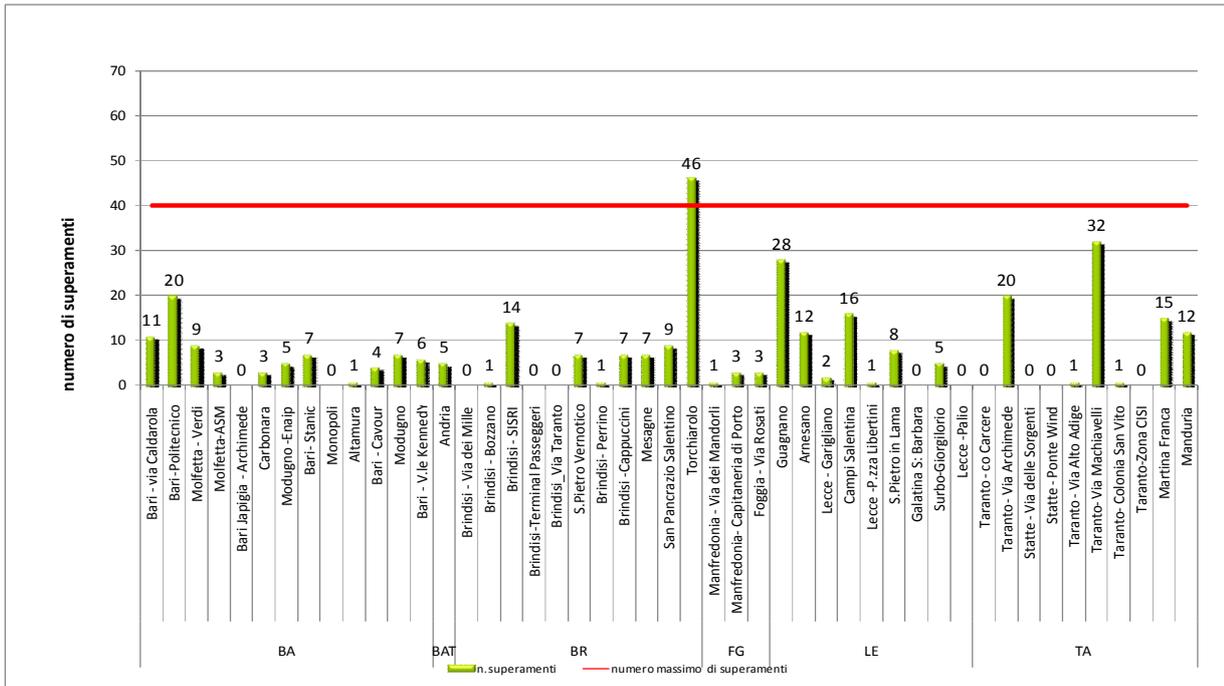


Figura 4: numero di superamenti del limite giornaliero per il PM10 nelle stazioni da traffico e industriali - 2012

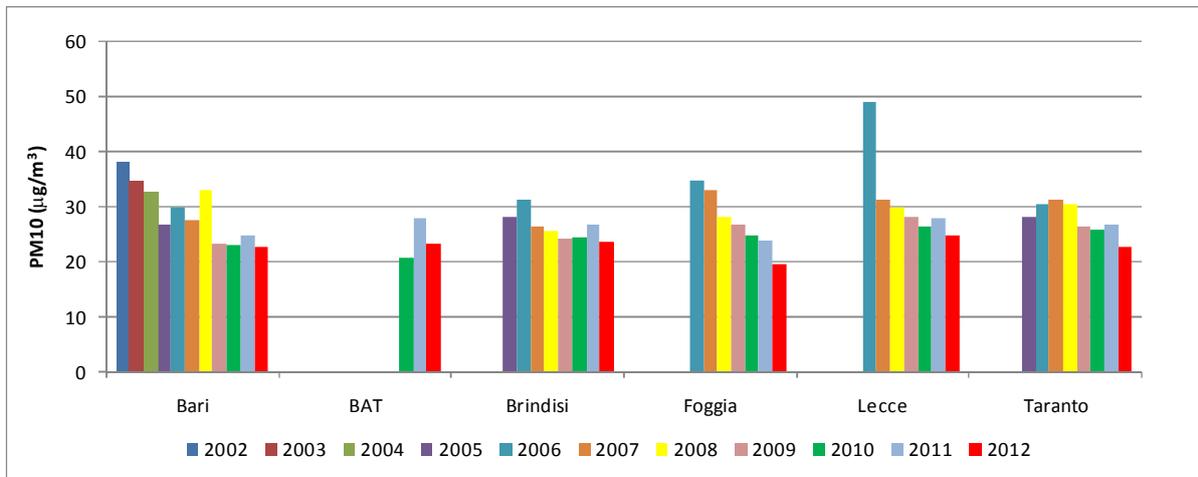


Figura 5: trend di concentrazione di PM10

## 5.1 PM<sub>2.5</sub>

Il PM<sub>2.5</sub> è l'insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm (10<sup>-6</sup> m). Analogamente al PM<sub>10</sub>, il PM<sub>2.5</sub> può penetrare nell'apparato respiratorio raggiungendone il tratto inferiore (trachea e polmoni).

Il D. Lgs. 155/10 fissava per tale inquinante un valore obiettivo di 25 µg/m<sup>3</sup> da raggiungere entro il 1 gennaio 2010 e un obbligo di concentrazione dell'esposizione di 20 µg/m<sup>3</sup> da rispettare entro il 2015. Come si evidenzia dal grafico sottostante, in nessuna stazione si sono registrati superamenti dei limiti su indicati.

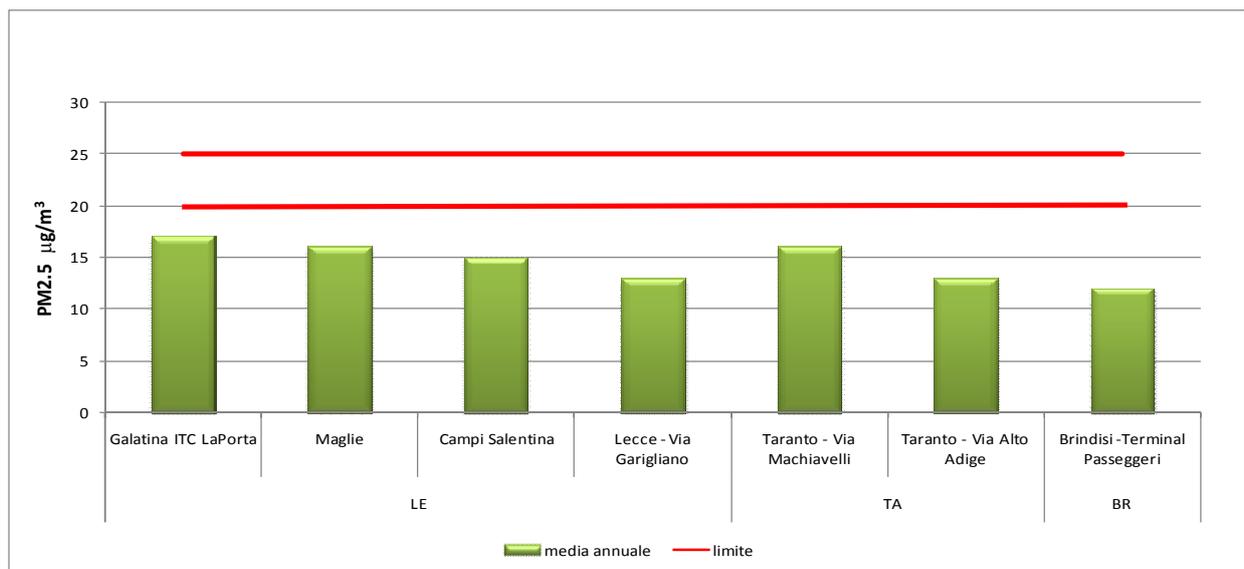


Figura 6: valori medi annui di PM<sub>2.5</sub>

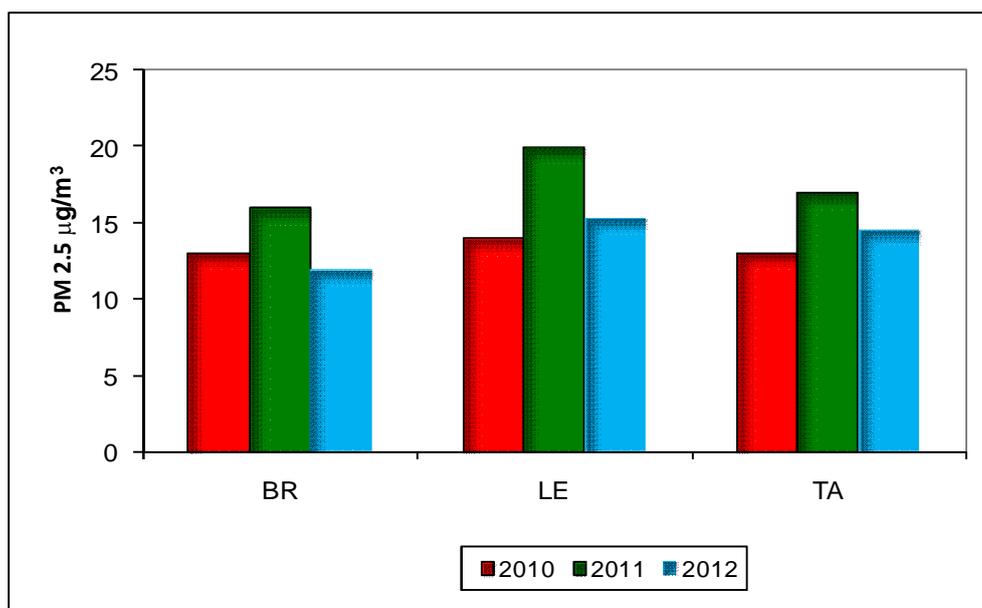


Figura7: trend di concentrazione di PM<sub>2.5</sub>

## 6. NO<sub>2</sub>

Gli ossidi di azoto, indicati con il simbolo NO<sub>x</sub> si formano soprattutto nei processi di combustione ad alta temperatura e rappresentano un tipico sottoprodotto dei processi industriali e degli scarichi dei motori a combustione interna. Le stazioni di monitoraggio di qualità dell'aria monitorano il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), molecola più tossica dell'ossido di azoto (NO) e che, in processi catalizzati dalla radiazione solare, porta alla formazione di ozono troposferico, inquinante estremamente dannoso tanto per la salute umana quanto per gli ecosistemi. Per l'NO<sub>2</sub> il D. Lgs 155/2010 prevede due valori limite: la media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte nel corso dell'anno solare e la media annua di 40 µg/m<sup>3</sup>.

Nel 2012 il valore annuo di 40 µg/m<sup>3</sup> non è stato superato in alcun sito. È da evidenziare che non viene riportato il dato della stazione di Via Caldarola-Bari, per la quale per nel 2011 si era registrato il superamento della media annuale. Nel dicembre 2012 ARPA ha verificato che le linee di prelievo e di scarico gas risultavano difettose, generando un ricircolo di gas all'interno della cabina e la conseguente sovrastima delle concentrazioni. Conseguentemente si è dovuto procedere all'invalidazione del set di dati. Dopo la riparazione del circuito pneumatico i valori di NO<sub>x</sub> hanno registrato un drastico calo.

Nel complesso, le concentrazioni di NO<sub>2</sub> nelle stazioni di tipo traffico e industriale (cfr figura 8) sono distribuite in un intervallo molto ampio, compreso tra 8 µg/m<sup>3</sup> (Galatina, Guagnano, S. Pancrazio Salentina) e 39 µg/m<sup>3</sup> (Monopoli). I livelli di NO<sub>2</sub> appaiono fortemente influenzati dalla presenza di una fonte emissiva locale (sia essa una strada trafficata o un insediamento industriale). Questo dato è confermato dalle concentrazioni registrate nelle stazioni di fondo (cfr. figura 9) nelle quali i valori variano da 6 (Suolo Ciuffreda-Monte s. Angelo, FG) a 15 µg/m<sup>3</sup> (Casamassima).

Il limite dei 18 superamenti annui del limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup> non è stato raggiunto in nessuna stazione di monitoraggio. L'analisi degli andamenti temporali delle medie annue, infine, indica un netto decremento rispetto al 2011 (cfr. fig. 10).

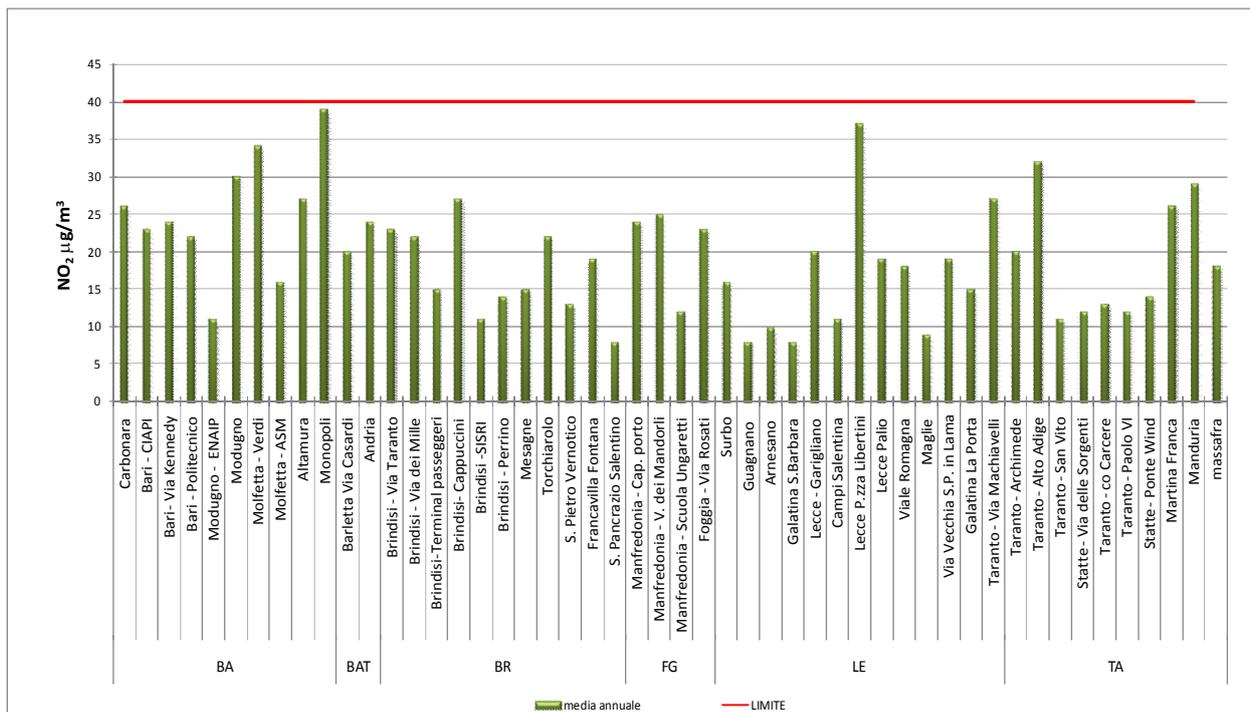


Figura 8: valori medi annui di NO<sub>2</sub> nelle stazioni da traffico e industriali

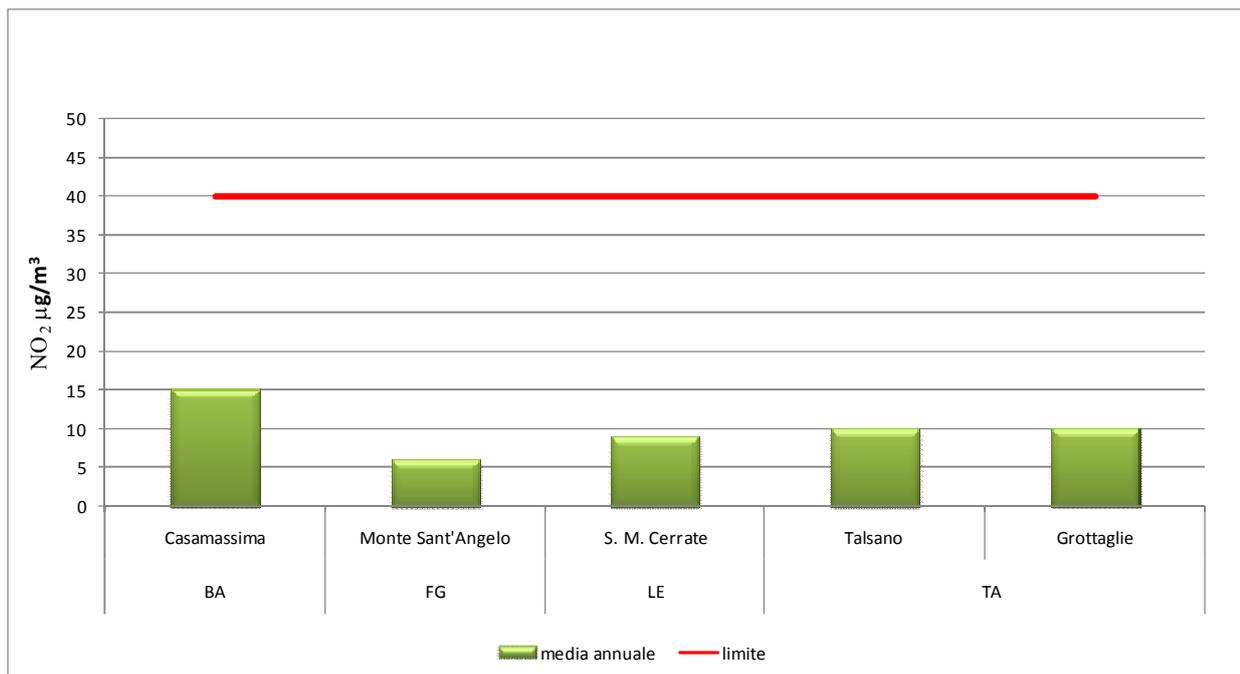


Figura 9: valori medi annui di NO<sub>2</sub> nelle stazioni di fondo

La tabella che segue riporta l'elenco delle stazioni in cui viene monitorato il PM<sub>10</sub>, da quella in cui è stata registrata la concentrazione media più elevata a quella con il valore più basso.

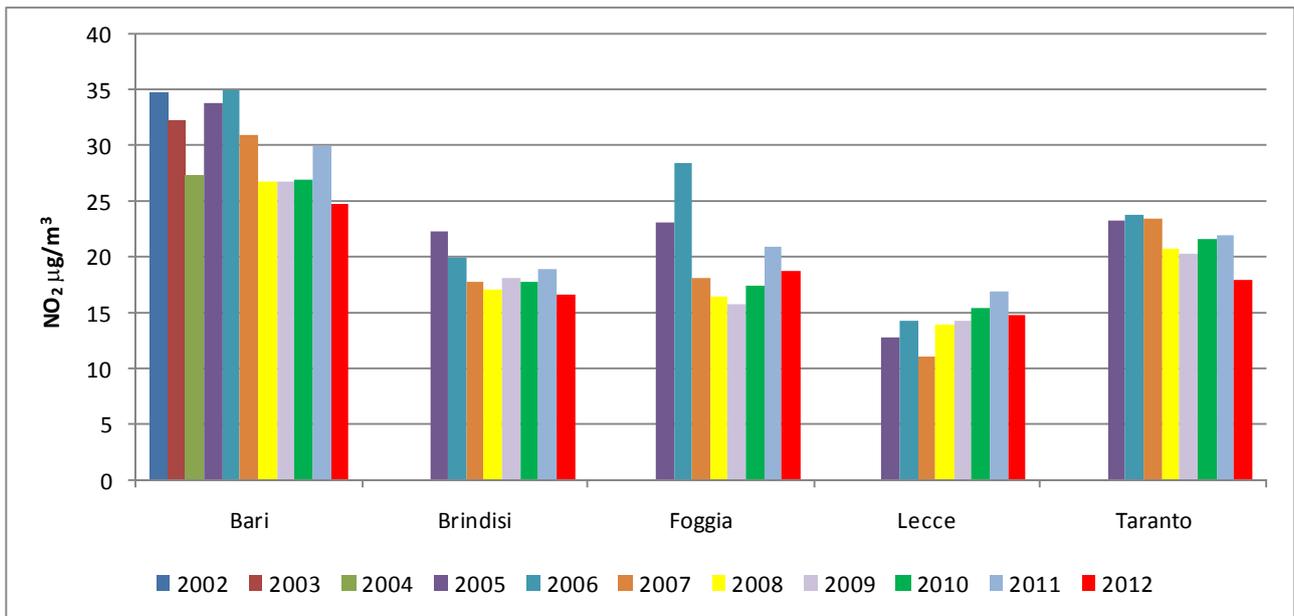


Figura 10: trend di concentrazione di NO<sub>2</sub>

## 7. Ozono

L'ozono è un inquinante secondario: esso cioè non viene generato da alcuna fonte, ma si forma in atmosfera attraverso reazioni fotochimiche tra altre sostanze (tra cui gli ossidi di azoto e i composti organici volatili). Dal momento che il processo di formazione dell'ozono è catalizzato dalla radiazione solare, le concentrazioni più elevate si registrano nelle aree soggette a forte irraggiamento e nei mesi più caldi dell'anno. La Puglia, per collocazione geografica, si presta alla formazione di alti livelli di questo inquinante. Il D. Lgs. 155/10 fissa un valore bersaglio per la protezione della salute umana pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla media mobile delle 8 ore, da non superare più di 25 volte l'anno. Lo stesso decreto fissa una soglia di informazione a  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e una soglia di allarme a  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla media oraria.

Nel corso del 2012 il valore bersaglio per la protezione della salute umana è stato superato nelle province di Lecce, Brindisi e Taranto e Foggia. Il numero più alto di superamenti (90) è stato registrato a Massafra, mentre nella Province di Bari e BAT si sono registrati il numero minore di superamenti. È da evidenziare che rispetto al 2011 si è registrato un complessivo aumento degli eventi di superamento del limite di legge. Non si è invece avuto alcun superamento né della soglia di informazione, né di quella di allarme.

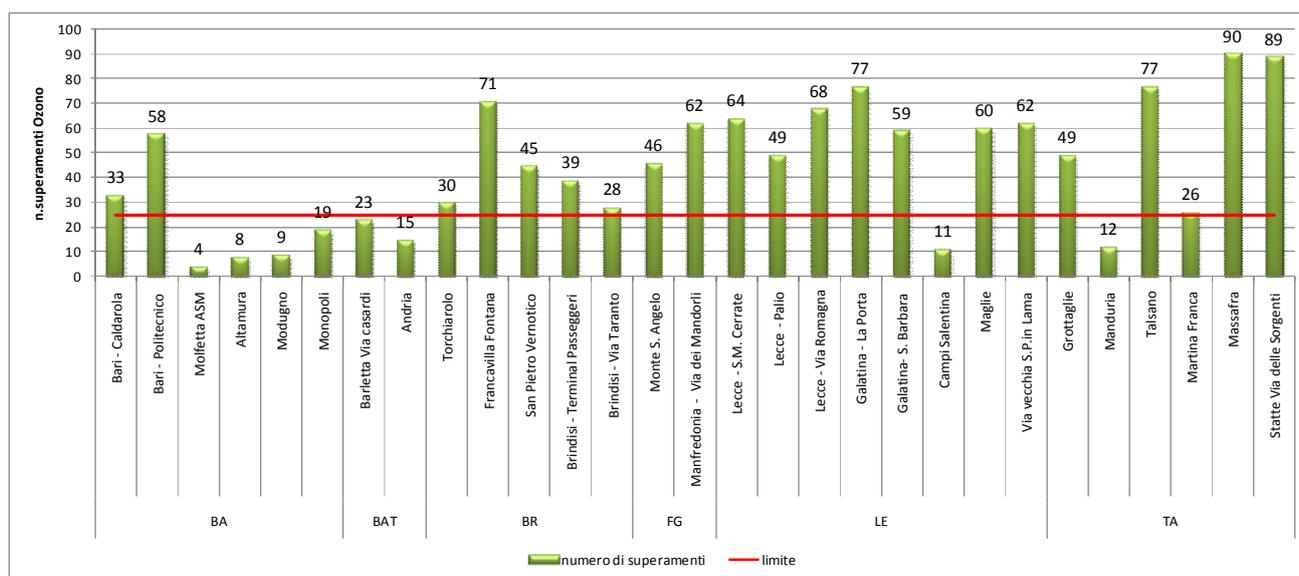


Figura 11: numero di superamenti del limite sulla media mobile delle 8 ore per l'O3

La figura che segue riporta i valori di AOT 40 (Accumulation Over Threshold of 40 ppb) per le stazioni di Lecce - S. M. Cerrate e Galatina in provincia di Lecce, Grottaglie e Talsano in provincia di Taranto, Molfetta in provincia di Bari e Monte S. Angelo (FG)

Questo indicatore, calcolato sommando le differenze tra le concentrazioni orarie superiori a  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e il valore di  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  misurate tra le ore 8:00 e le ore 20:00 dei mesi da maggio a luglio, viene utilizzato per valutare il raggiungimento degli obiettivi di protezione della vegetazione. Il valore bersaglio è fissato in

18000  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  e viene valutato solo nelle stazioni di monitoraggio utilizzate nella valutazione dell'esposizione della vegetazione.

Per l'anno 2012 tale indicatore è stato calcolato come media degli anni 2008-2012 per le stazioni di Lecce-S.M. Cerrate, Grottaglie e Molfetta e come media degli anni 2010-2012 per la stazione di Galatina, - Taranto-Talsano e Monte S. Angelo. Come emerge dal grafico, il limite è stato ampiamente superato nelle province di Lecce, di Taranto e di Foggia.

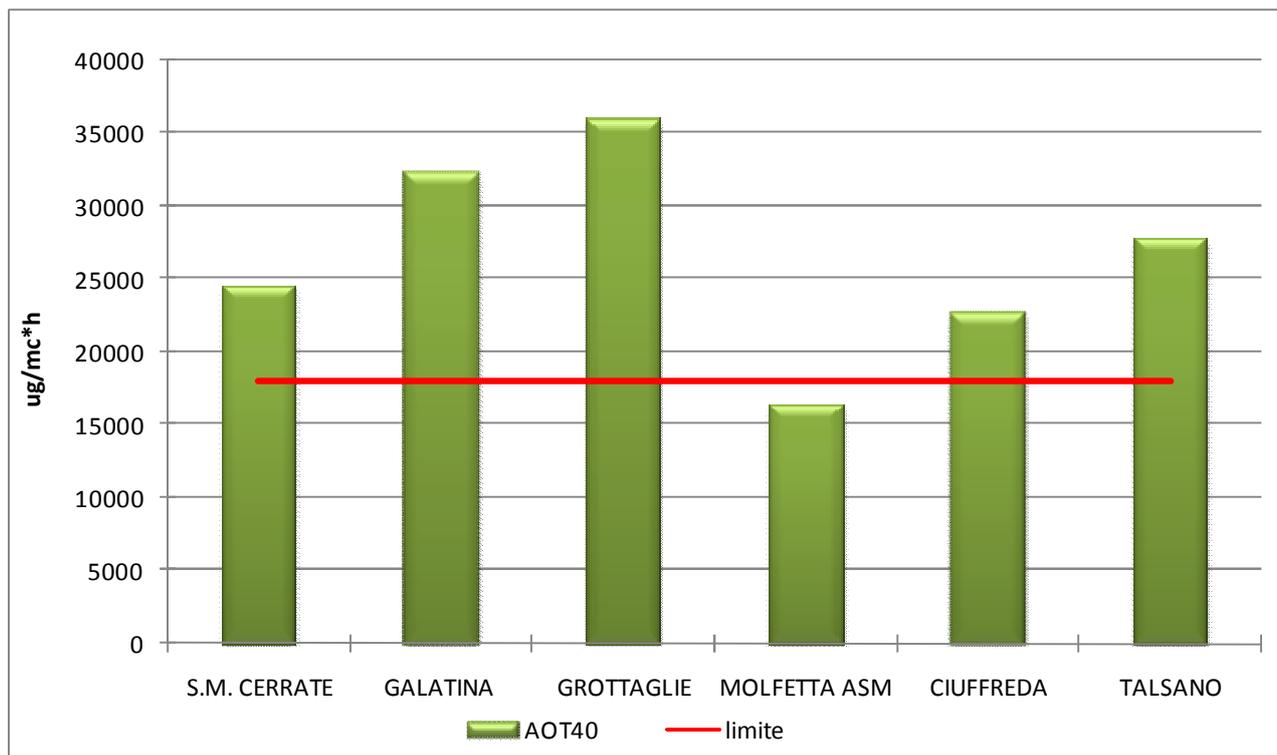


Figura 12: AOT40 - media degli anni 2008-2012

## 8. Idrocarburi policiclici aromatici

Gli IPA (idrocarburi policiclici aromatici) sono una classe di composti generati dalla combustione incompleta di sostanze organiche durante processi industriali e civili, e sono tra i microinquinanti organici più diffusi nell'ambiente. Le principali sorgenti degli IPA sono i processi industriali (trasformazione di combustibili fossili, processi siderurgici, processi di incenerimento, produzione di energia termoelettrica, ecc.), il traffico autoveicolare e navale, i sistemi di riscaldamento domestico. Il marker di questa classe di inquinanti è il benzo(a)pirene, classificato come cancerogeno per l'uomo (classe 1) dall'Agencia per la Ricerca sul Cancro (IARC).

Il valore obiettivo annuo di  $1,0 \text{ ng/m}^3$  fissato dal D. Lgs 155/10, nel 2012 non è stato superato in nessun sito di monitoraggio. I valori più elevati si sono avuti Taranto-Machiavelli e Torchiarolo (BR), mentre il più basso a Monte Sant'Angelo, stazione di fondo situata alle pendici del promontorio del Gargano.

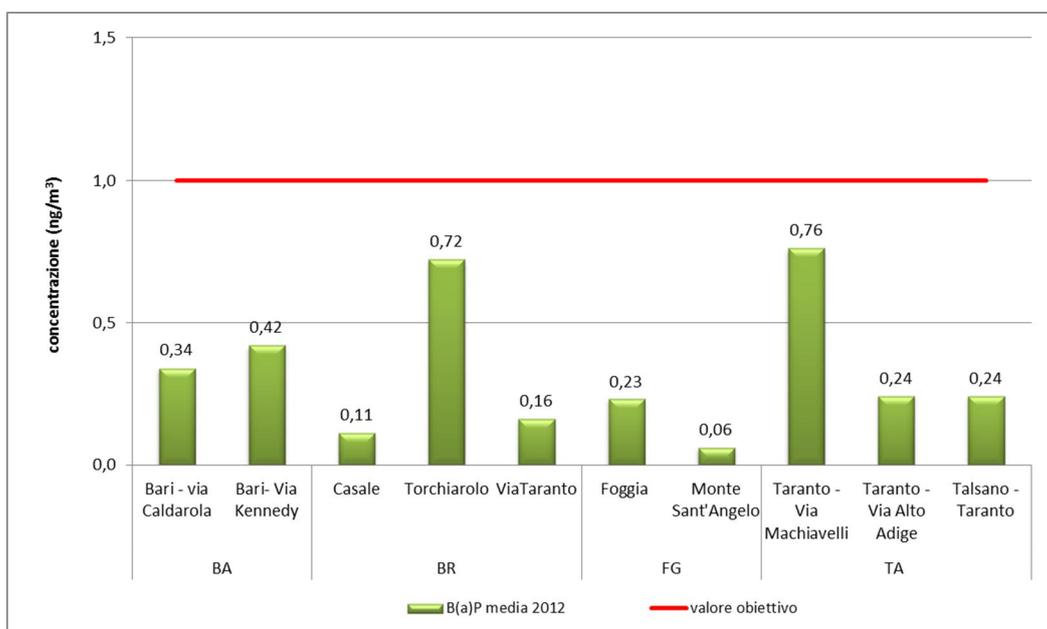


Figura 13: media annua della concentrazione di Benzo(a)pirene

## 9. Metalli pesanti

I metalli pesanti per i quali la legislazione prescrive il monitoraggio in aria ambiente sono l'arsenico, il cadmio, il nichel ed il piombo. Per questi inquinanti nel 2012 non è stato registrato alcun superamento dei rispettivi limiti di legge.

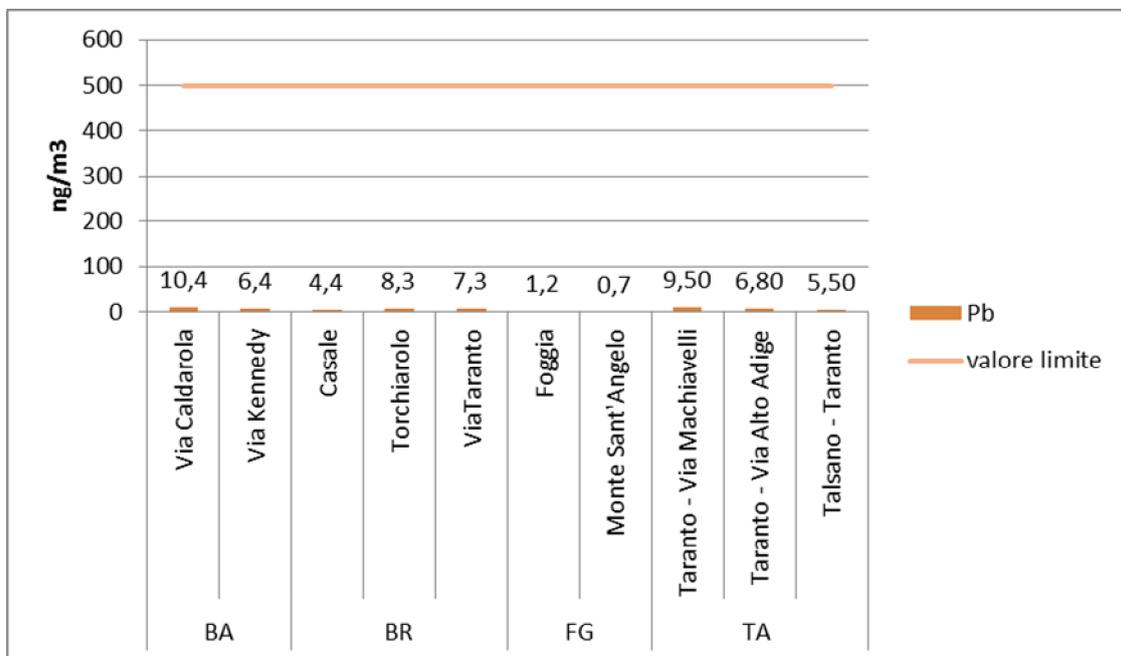


Figura 14: media annua della concentrazione di Piombo



Figura 15: media annua della concentrazione di Arsenico

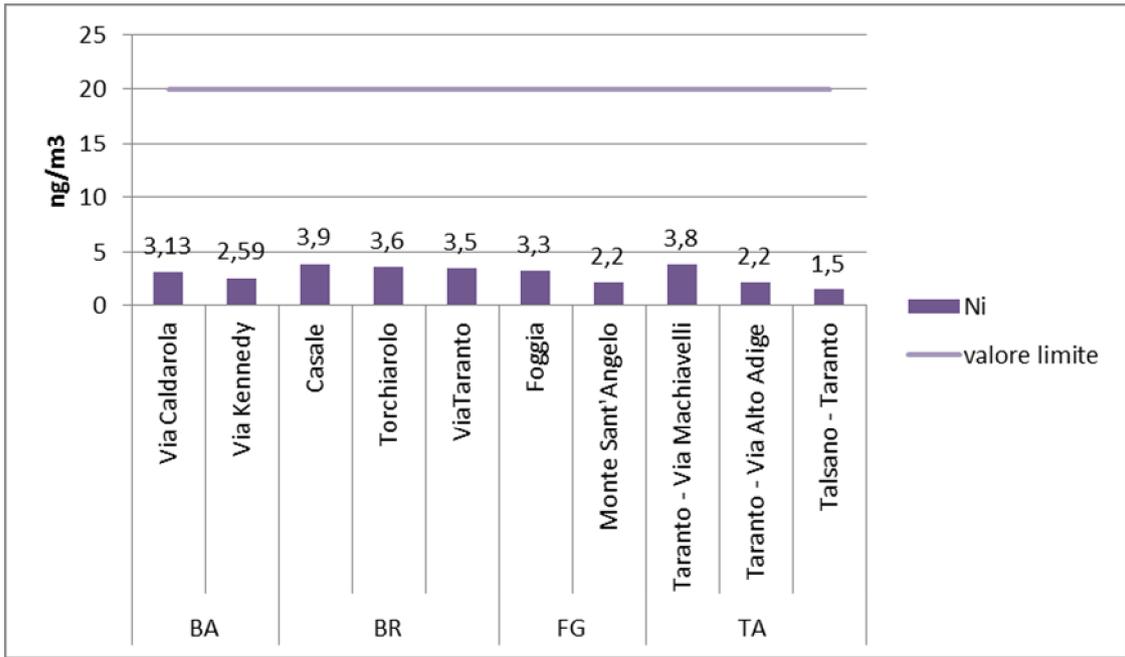


Figura 16: media annua della concentrazione di Nickel

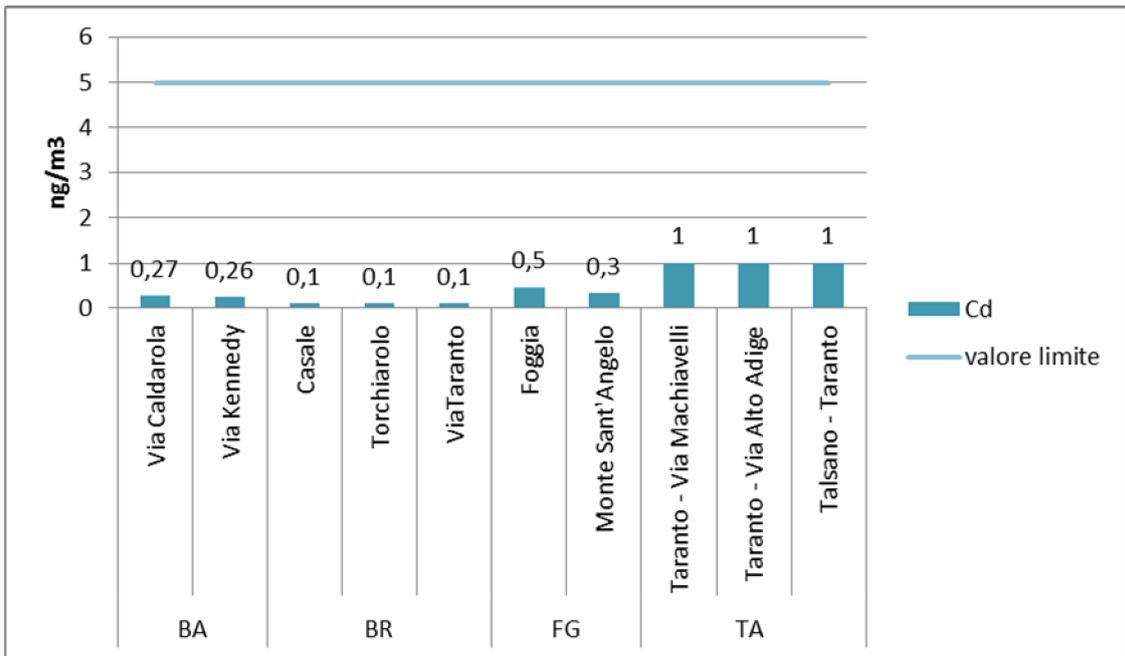


Figura 17: media annua della concentrazione di Cadmio

## 10. Benzene

Il benzene è un idrocarburo aromatico che, a temperatura ambiente, si presenta come un liquido incolore, dall'odore dolciastro. È una sostanza dall'accertato potere cancerogeno. Il benzene ha trovato impiego, per le sue caratteristiche antidetonanti, nella benzina verde, ma è stato successivamente sottoposto a restrizione d'uso; attualmente il contenuto di benzene nelle benzine deve essere inferiore all'1% in volume. In seguito a questi interventi restrittivi, le concentrazioni di benzene in atmosfera, che fino a solo un decennio fa raggiungevano livelli superiori a  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , si sono ridotte di circa 10 volte, tanto da non rappresentare più una criticità per la qualità dell'aria.

Il D. Lgs 155/10 fissa un valore limite di concentrazione annuo di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nel 2012 tale soglia non è stata superata in nessuna stazione di monitoraggio. Il valore più elevato, pari a  $2,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , è stato registrato nella stazione di monitoraggio di Bari-Carbonara. I trend di concentrazione (fig. 19) indicano una sostanziale stabilità dei livelli di benzene negli ultimi anni. Questo dato sembra indicare il raggiungimento di un livello di plateau sotto il quale, con gli odierni carichi emissivi presenti in regione, non appare possibile scendere.

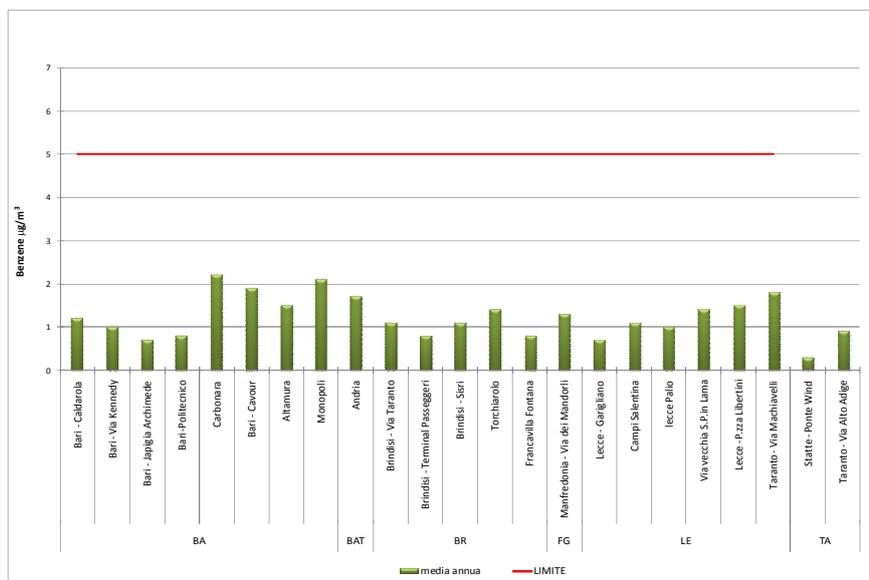


Figura 18: valori medi annui di benzene - 2012

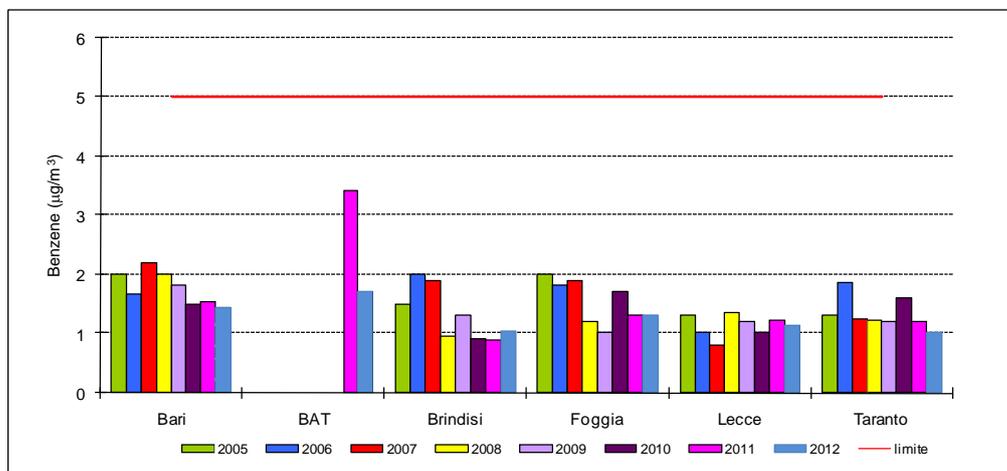


Figura 19: trend di concentrazione di benzene - 2005/2012

## **SCHEDE DI APPROFONDIMENTO**

## **SCHEDA 1: QUANTIFICAZIONE DEL CONTRIBUTO DELLE AVVEZIONI DI POLVERI SAHARIANE ALLE CONCENTRAZIONI DI PM<sub>10</sub> REGISTRATE IN PUGLIA**

La Direttiva sulla qualità dell'aria 2008/50/CE permette agli Stati membri di sottrarre il contributo delle fonti naturali dai livelli di PM<sub>10</sub>, prima di confrontare questi ultimi ai limiti di legge.

Le fonti naturali prese in considerazione sono: il trasporto di particolato da regioni aride, lo spray marino, le eruzioni vulcaniche e attività sismiche, gli incendi naturali.

Di seguito si fornisce la stima degli eventi di superamento del limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> registrati nel 2012 in Puglia, dovuti alle avvezioni di polveri sahariane.

La procedura utilizzata, tratta dalle linee guida redatte della Commissione Europea, è la seguente.

- a. Identificazione degli episodi di avvezioni sahariane. Per l'identificazione degli eventi e della durata degli episodi di "sahariane" si analizzano le back-trajectories a 5 giorni attraverso il modello HYSPLIT e le condizioni meteorologiche del periodo di interesse.
- b. Quantificazione del contributo delle avvezioni sahariane. Individuata una stazione di fondo di riferimento, il primo passo è il calcolo del valore di fondo regionale di PM<sub>10</sub>. A tal fine, per ciascun evento di avvezione sahariana, si calcola la media dei valori giornalieri di PM<sub>10</sub> registrati nei 15 giorni precedenti e nei 15 giorni successivi all'evento, escludendo i giorni con episodi di sahariane. Alternativamente al valor medio, può essere considerato il 50° percentile o il 40° percentile.
- c. Sottrazione del valore così ottenuto dalla concentrazione di PM<sub>10</sub> misurata al sito di fondo nel giorno di avvezione per ottenere il contributo netto di polveri sahariane. Questo valore può essere sottratto ai valori di PM<sub>10</sub> registrati dalle stazioni di monitoraggio regionali per determinare le concentrazioni nette, imputabili solo al contributo antropogenico.
- d. Validazione del metodo. Il materiale particolato proveniente dalla regione del Sahara è principalmente costituito da quarzo, calcite, dolomite e minerali argillosi. Pertanto, analisi di Ca, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K, Mg e la determinazione di Si e CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> permettono di verificare il contributo sahariano.

### **1. INDIVIDUAZIONE DEGLI EVENTI DI AVVEZIONI SAHARIANE REGISTRATI NEL 2012**

Per effettuare il calcolo del contributo delle avvezioni sahariane ai livelli di PM<sub>10</sub> il primo passo è la scelta della stazione di fondo regionale. Questa deve essere stata interessata dall'avvezione sahariana nel giorno in cui l'evento si è verificato. Per gli eventi individuati sono state utilizzate due differenti stazioni di fondo: Monte Sant'Angelo (per

l'area nord della regione) e Lecce-Cerrate (per l'area sud). In figura 20 sono mostrate le concentrazioni giornaliere di PM10 nei due siti considerati.

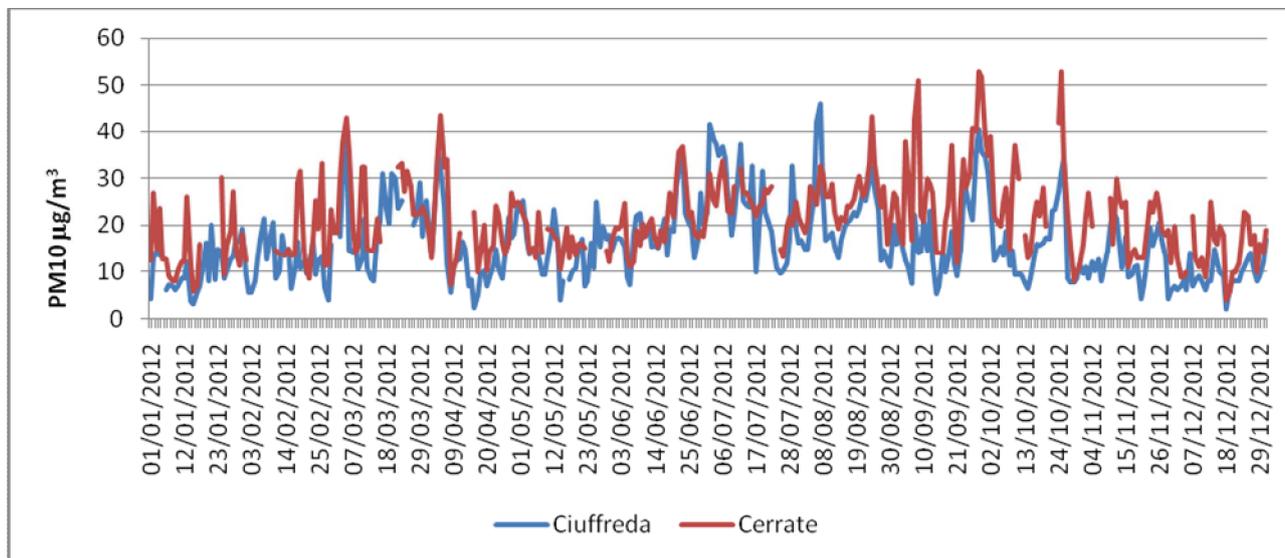


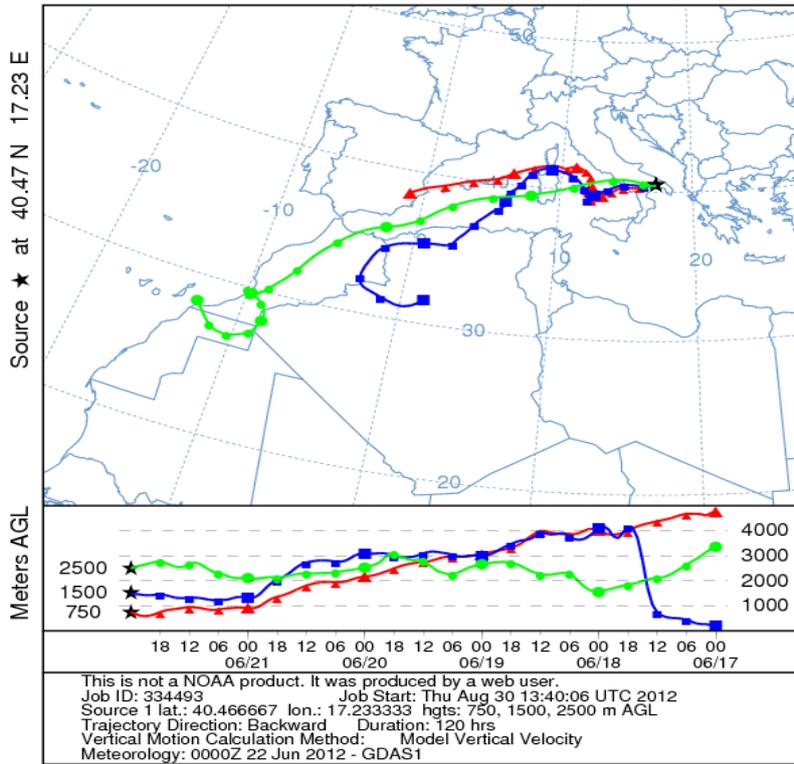
Fig.20 Medie giornaliere di PM10 nelle due stazioni di fondo

Individuata la stazione di fondo, le linee guida della Commissione Europea lasciano la libertà di considerare come valore di fondo la media o il 50° percentile dei 15 giorni precedenti e dei 15 giorni successivi il giorno in cui si è verificata l'avvezione, escludendo i valori dei giorni in cui si sono verificati eventi. Nello studio qui illustrato, per ciascun evento sono stati calcolati sia la media che il 50° percentile. In aggiunta, è stato calcolato il 40° percentile, valore considerato come livello di riferimento dagli autori dello studio che sta alla base della procedura seguita<sup>1</sup>.

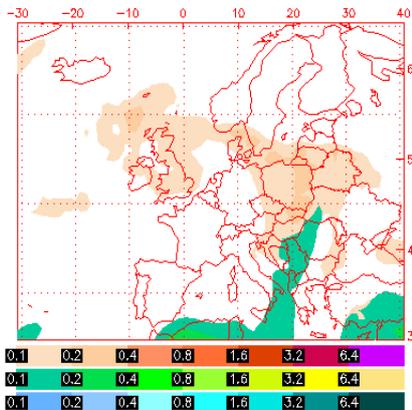
Gli eventi sono stati individuati attraverso l'analisi delle concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub> e confermati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories a 5 giorni ottenute con il modello HYSPLIT. A titolo di esempio si riportano, per l'evento del 22/06/12, la mappa con le back-trajectories in cui si evidenzia la provenienza africana delle masse d'aria e quella relativa al dust loading ottenuto mediante il modello DREAM.

<sup>1</sup> "A methodology for the quantification of the net African dust load in air quality monitoring networks", M. Escudero, X. Querol et al, Atmospheric Environment, 41 (2007) 5516-5524

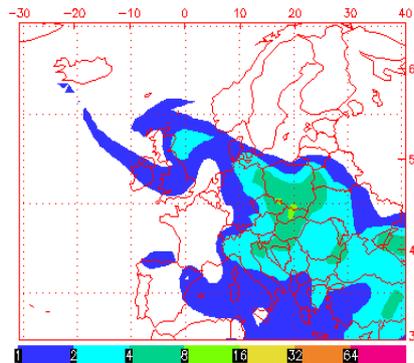
NOAA HYSPLIT MODEL  
 Backward trajectories ending at 0000 UTC 22 Jun 12  
 GDAS Meteorological Data



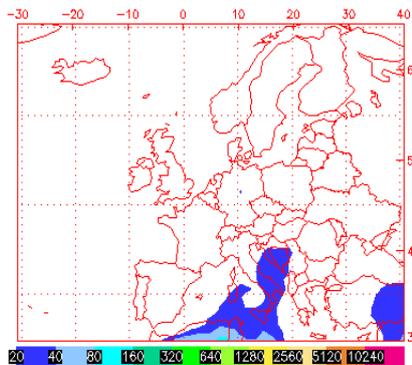
NAAPS Total Optical Depth for 12:00Z 22 Jun 2012  
 Sulfate: Orange/Red, Dust: Green/Yellow, Smoke: Blue



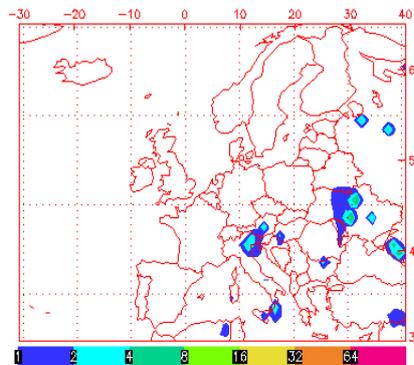
Sulfate Surface Concentration (ug/m\*\*3)  
 for 12:00Z 22 Jun 2012



Dust Surface Concentration (ug/m\*\*3)  
 for 12:00Z 22 Jun 2012



Smoke Surface Concentration (ug/m\*\*3)  
 for 12:00Z 22 Jun 2012



La tabella che segue riporta gli eventi di avvezioni sahariane che hanno interessato la Puglia nel 2012 nelle due stazioni di fondo S.Maria Cerrate e Suolo Ciuffreda.

<b>S. Maria Cerrate</b>	<b>valore</b>	<b>media</b>	<b>40 perc</b>	<b>50 perc</b>	<b>net load dust</b>
03/02/2012	n.d.				
20/03/2012	n.d.				
21/03/2012	n.d.				
04/04/2012	36.30	20.43	21.00	18.32	<b>17.98</b>
05/04/2012	43.80	20.33	18.38	21.80	<b>23.47</b>
06/04/2012	32.40	21.28	22.10	18.32	<b>11.12</b>
07/04/2012	34.00	20.40	20.20	17.62	<b>13.60</b>
24/04/2012					
22/06/2012	35.80	22.07	20.34	21.60	<b>13.73</b>
23/06/2012	36.80	22.07	20.34	21.60	<b>14.73</b>
05/07/2012	29.20	24.62	24.40	23.90	<b>4.58</b>
06/07/2012	33.80	24.62	24.40	23.90	<b>9.18</b>
12/07/2012	32.30	23.68	23.90	24.40	<b>8.62</b>
29/07/2012					
06/08/2012	24.60	23.39	21.86	24.00	<b>1.21</b>
07/08/2012	32.70	23.54	24.15	21.90	<b>9.16</b>
08/08/2012	30.80	23.73	24.15	21.90	<b>7.07</b>
09/08/2012	26.10	24.40	24.15	21.90	<b>1.70</b>
27/08/2012	23.90	26.24	23.28	25.50	<b>/</b>
26/09/2012	41.00	25.50	26.00	24.00	<b>15.50</b>
27/09/2012	40.00	25.32	26.00	23.20	<b>14.68</b>
28/09/2012	53.00	24.88	25.00	21.60	<b>28.12</b>
29/09/2012	52.00	24.75	24.50	21.20	<b>27.25</b>
30/09/2012	39.00	24.32	24.00	21.00	<b>14.68</b>

<b>Suolo Ciuffreda</b>	<b>valore</b>	<b>media</b>	<b>40 perc</b>	<b>50 perc</b>	<b>net load dust</b>
03/02/2012	5.60	13.48	13.75	12.72	<b>-7.88</b>
20/03/2012	31.00	19.17	19.80	17.50	<b>11.83</b>
21/03/2012	29.90	18.03	19.00	15.70	<b>11.87</b>
04/04/2012	35.80	15.86	15.65	12.92	<b>19.94</b>
05/04/2012	32.00	15.17	14.15	12.48	<b>19.52</b>
06/04/2012	23.80	14.69	13.10	11.04	<b>9.11</b>
07/04/2012	11.50	14.17	12.60	10.82	<b>-2.67</b>
24/04/2012					
22/06/2012	31.90	22.14	20.30	18.96	<b>9.76</b>
23/06/2012	34.40	21.65	20.30	18.90	<b>12.75</b>
05/07/2012	34.80	23.91	22.65	21.10	<b>10.89</b>
06/07/2012	36.80	23.91	22.65	21.10	<b>12.89</b>
11/07/2012	30.70	22.18	21.65	19.94	<b>8.52</b>
12/07/2012	37.40	22.18	21.65	19.94	<b>15.22</b>
29/07/2012	32.60	18.26	17.85	16.70	<b>14.34</b>
06/08/2012	42.20	18.92	18.55	17.00	<b>23.28</b>
07/08/2012	46.10	18.92	18.55	17.00	<b>27.18</b>
08/08/2012	25.80	18.92	18.55	17.00	<b>6.88</b>
09/08/2012	16.90	18.92	18.55	17.00	<b>-2.02</b>
27/08/2012					<b>/</b>
27/09/2012	36.10	15.56	13.50	12.74	<b>20.54</b>
28/09/2012	40.70	14.98	13.40	12.58	<b>25.72</b>
29/09/2012	35.70	14.75	13.40	11.90	<b>20.95</b>
30/09/2012	34.70	14.75	13.10	12.10	<b>19.95</b>

Il contributo netto di polveri sahariane, ovvero il *net african dust*, è calcolato sottraendo i dati della media al valore di concentrazione di PM10 della stazione di fondo.

In questo modo, perciò, per ciascuna stazione di monitoraggio interessata dal fenomeno avveztivo, sarà possibile individuare il solo contributo di tipo antropogenico alla concentrazione misurata di PM10.

In alcuni casi, però, si osserva che, fissata una stazione di fondo, il valore di PM10 da contributo antropogenico risulta negativo. Ciò è verificato in particolari condizioni dovute proprio alla conformazione della regione Puglia. E' possibile, infatti, che un episodio non investa tutta la regione nella sua totalità, ma solo una parte. In questi casi sarà opportuno valutare anche la possibilità di adoperare una stazione di fondo differente da quella scelta.

Sottraendo dalla concentrazione misurata il livello di fondo, si ottiene il contributo delle avvezioni sahariane al livello di PM<sub>10</sub> del giorno dell'evento.

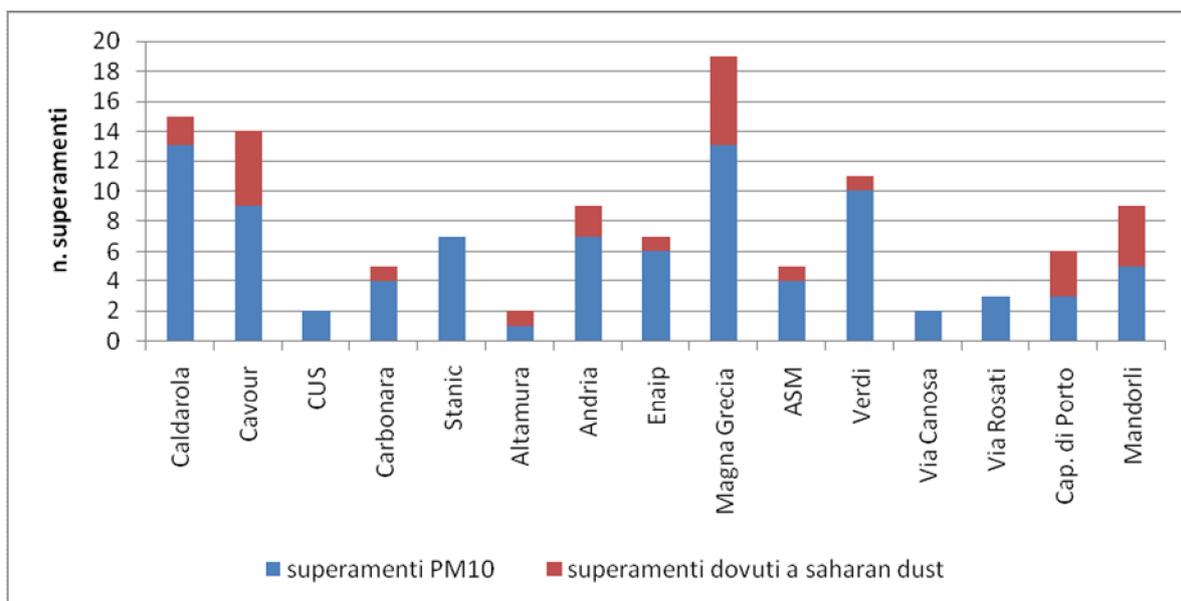
Su tutte le stazioni di monitoraggio fisse nelle quali si sono verificati superamenti del valore limite, si è applicata la metodologia di calcolo del *net african dust* adoperando la media.

Si riporta, per ciascuna stazione, in forma tabellare e grafica, il numero totale di superamenti del valore limite prima e dopo l'applicazione del metodo.

#### Provincia di Bari e Foggia

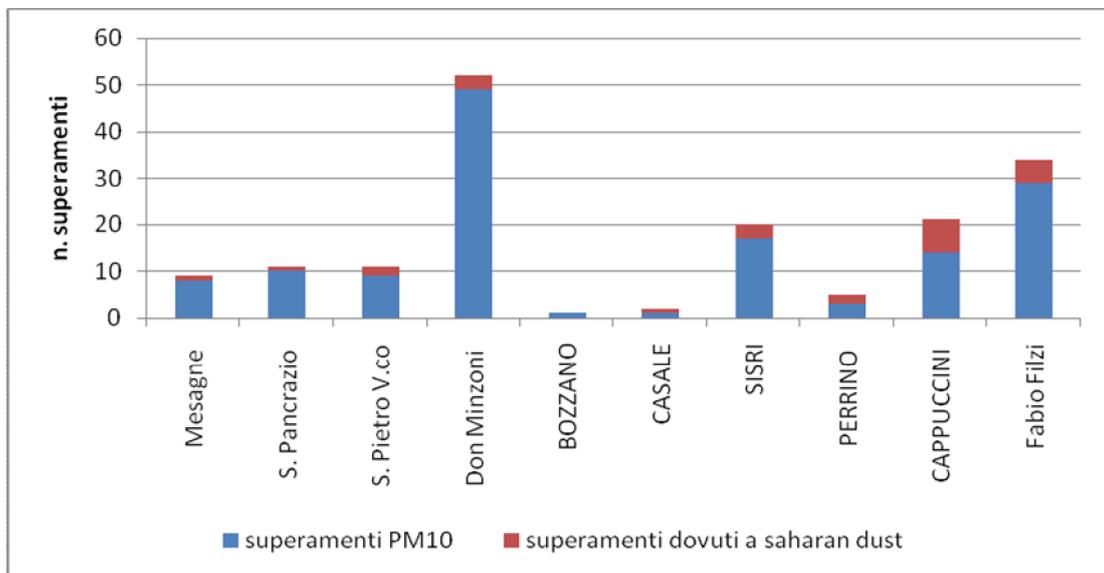
Comune	Stazione	n. totale di superamenti	n. di superamenti dovuti a saharan dust	Date scorporo
BARI	Caldarola	13	2	04/04/2012 05/04/2012
BARI	Japigia	0	0	
BARI	Kennedy	0	0	
BARI	Cavour	9	5	04/04/2012 05/04/2012 22/06/2012 23/06/2012 30/09/2012
BARI	CUS	2	0	
BARI	Carbonara	4	1	07/08/2012
BARI	Stanic	7	0	
ALTAMURA	Altamura	1	1	20/03/2012
ANDRIA	Andria	7	2	07/08/2012 28/09/2012
CASAMASSIMA	Casamassima	0	0	
MONOPOLI	Monopoli	0	0	
MODUGNO	Enaip	6	1	12/07/2012

Comune	Stazione	n. totale di superamenti	n. di superamenti dovuti a saharan dust	Date scorporo
MODUGNO	Magna Grecia	13	6	22/06/2012 11/07/2012 12/07/2012 07/08/2012 28/09/2012 29/09/2012
MOLFETTA	ASM	4	1	04/04/2012
MOLFETTA	Verdi	10	1	04/04/2012
BARLETTA	Via Canosa	2	0	
FOGGIA	Via Rosati	3	0	
MANFREDONIA	Cap. di Porto	3	3	12/07/2012 06/08/2012 07/08/2012
MANFREDONIA	Mandorli	5	4	04/04/2012 12/07/2012 07/08/2012 29/09/2012
MONTE S. ANGELO	Ciuffreda	0	0	



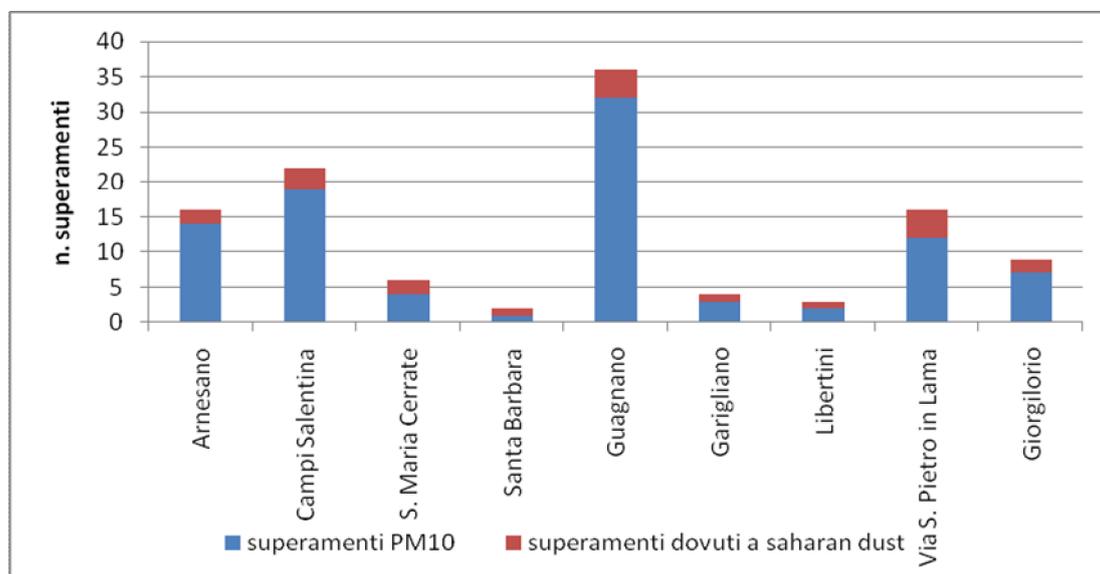
### Provincia di Brindisi

Comune	Stazione	n. totale di superamenti	n. di superamenti dovuti a saharan dust	Date scorporo
Brindisi	Via Taranto	0	0	
Mesagne	Mesagne	8	1	05/04/2012
S. Pancrazio	S. Pancrazio	10	1	29/09/2012
S. Pietro V.co	S. Pietro V.co	9	2	28/09/2012 29/09/2012
Torchiarolo	Don Minzoni	49	3	26/09/2012 28/09/2012 29/09/2012
BRINDISI	BOZZANO	1	0	
BRINDISI	CASALE	1	1	05/04/2012
BRINDISI	VIA DEI MILLE	0	0	
BRINDISI	SISRI	17	3	05/04/2012 05/07/2012 30/09/2012
BRINDISI	PERRINO	3	2	05/04/2012 29/09/2012
BRINDISI	CAPPUCCINI	14	7	05/04/2012 22/06/2012 23/06/2012 05/07/2012 06/07/2012 29/09/2012 30/09/2012
BRINDISI	TERMINAL P.	0	0	
FRANCAVILLA FONTANA	Fabio Filzi	29	5	22/06/2012 23/06/2012 08/08/2012 27/09/2012 29/09/2012



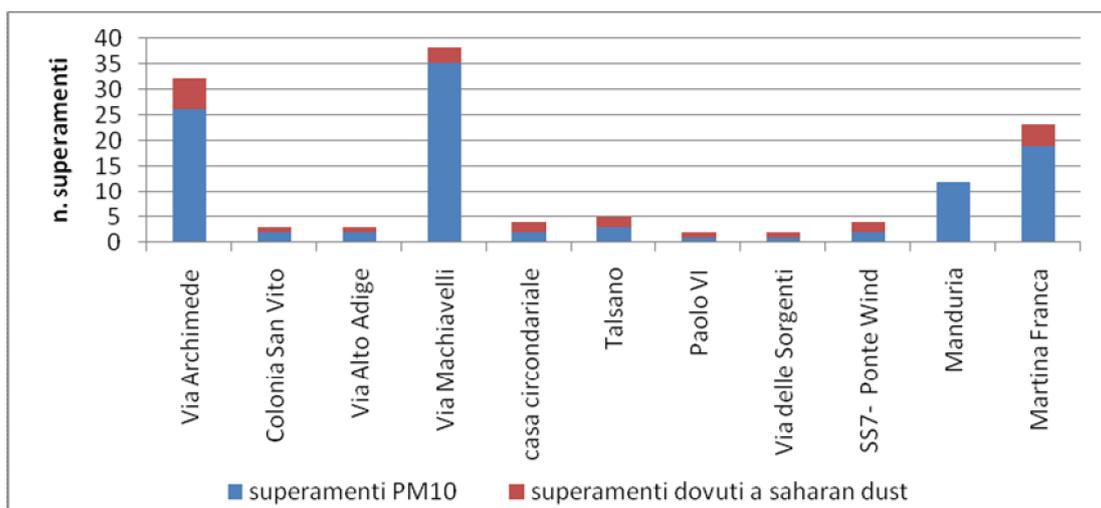
### Provincia di Lecce

Comune	Stazione	n. totale di superamenti	n. di superamenti dovuti a saharan dust	Date scorporo
Arnesano	Arnesano	14	2	28/09/2012 29/09/2012
Campi Salentina	Campi Salentina	19	3	12/07/2012 28/09/2012 29/09/2012
Lecce	S. Maria Cerrate	4	2	28/09/2012 29/09/2012
Galatina	Santa Barbara	1	1	29/09/2012
Guagnano	Guagnano	32	4	05/04/2012 12/07/2012 28/09/2012 29/09/2012
Lecce	Garigliano	3	1	29/09/2012
Lecce	Libertini	2	1	29/09/2012
Lecce	Piazza Palio	0	/	
Lecce	Via S. Pietro in Lama	12	4	05/04/2012 22/06/2012 23/06/2012 29/09/2012
Surbo	Giorgilorio	7	2	28/09/2012 29/09/2012



### Provincia di Taranto

Comune	Stazione	n. totale di superamenti	n. di superamenti dovuti a saharan dust	Date scorporo
Taranto	Via Archimede	26	6	21/03/2012 05/04/2012 22/06/2012 23/06/2012 12/07/2012 09/08/2012
Taranto	Colonia San Vito	2	1	12/07/2012
Taranto	Via Alto Adige	2	1	05/04/2012
Taranto	Via Machiavelli	35	3	05/04/2012 23/06/2012 05/07/2012
Taranto	Via Speciale c/o casa circondariale	2	2	05/04/2012 12/04/2012
Taranto	Talsano	3	2	20/03/2012 21/03/2012
Taranto	Paolo VI	1	1	20/03/2012
Statte	Via delle Sorgenti	1	1	20/03/2012
Statte	SS7- Ponte Wind	2	2	20/03/2012 12/07/2012
Grottaglie	Grottaglie	0	/	
Manduria	Manduria	12	0	
Martina Franca	Martina Franca	19	4	06/08/2012 28/09/2012 29/09/2012 30/09/2012



## SCHEDA 2: EFFICIENZA ANNO 2012

Sono qui di seguito riportati i dati di efficienza della strumentazione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria gestite da ARPA Puglia.

L'efficienza è stata calcolata secondo la seguente formula:

$$\text{Efficienza} = (\text{numero dati orari validi} / \text{numero ore totali}) * 100$$

dove:

- dati orari validi: dati orari con almeno il 75% (45 minuti) di dati elementari validi (D. Lgs. 155/10, Allegato XI, punto 2);
- ore totali: numero ore anno solare – (numero ore calibrazione + ore manutenzione). Nel caso di cabine avviate durante il 2012, le ore totali prese in considerazione sono quelle relative al periodo di effettivo funzionamento.

Per le misurazioni in siti fissi, il D. Lgs. 155/10, allegato I, stabilisce che la raccolta minima di dati sia pari al 90%, al netto delle perdite dati per calibrazione e manutenzione ordinaria della strumentazione. Nelle tabelle che seguono, sono evidenziati gli analizzatori per i quali tale percentuale minima non è stata raggiunta.

Provincia	Stazioni	SO2	NOX	CO	O3	PM10	BENZENE	PM2.5	MEDIA
BARI	Bari - Caldarola	94	87	97	83	97	79		90
	Bari - enaip	92	88	94		99			93
	Bari - kennedy		95	85	98	93			93
	Bari - japgigia	87	60	95		98	65		81
	Bari -cavour			96		87	88		90
	Bari -politecnico	100	93	86	92	95	95		94
	Bari -stanic			93		94			94
	Bari -carbonara	86	93	96		98	69		88
	Altamura		93	97	94	96	93		95
	Casamassima		94			99			97
	Molfetta - asm	90	93		80	96			90
	Molfetta - verdi	93				94	94		94
	Monopoli		88	91	94	97	96		93
	Modugno	95	90	95	93	95			94

Provincia	Stazioni	SO2	NOX	CO	O3	PM10	BENZENE	PM2.5	MEDIA
BAT	Barletta - via canosa	89	87	79	91	68	96		85
	Barletta - via casardi		97		90				94
	Andria		95	94	97	96	85		93

Provincia	Stazioni	SO2	NOX	CO	O3	PM10	BENZENE	PM2.5	MEDIA
BRINDISI	Brindisi-Via Taranto	44	93	88	85	83	79		79
	Brindisi-BOZZANO	72	64			78			71
	Brindisi-CASALE	80	84			95			86
	Brindisi-VIA DEI MILLE	91	96			87			91
	Brindisi-SISRI	84		95		94			91
	Brindisi-TERMINAL PASS.	79	83	91	87	90	86		86
	Brindisi-COSTA DIGA					95			95
	Brindisi-COSTA EST					89			89
	Brindisi-PERRINO	93	89		95	96			93
	Brindisi-CAPPUCCINI	92	91	77		93			88
	Mesagne	94	85			98			92
	S. Pancrazio Salentino	88	84			97			90
	S. Pietro V.co	90	88			91			90
	San Pietro V.co - Valzani	90	85	92	90				89
	Torchiarolo	94	97	95	95	99	89		95
	Francavilla Fontana	82	94	93	96		99		93

Provincia	Stazioni	SO2	NOX	CO	O3	PM10	BENZENE	PM2.5	MEDIA
FOGGIA	Manfredonia - cap porto	93	82			96			90
	Manfredonia - mandorli	92	81	93	92	89	79		88
	Manfredonia - ungaretti	90							90
	Monte S. Angelo -Ciuffreda	89	95		83	98			91
	Foggia - Rosati	92	87	88		89			89

Provincia	Stazioni	SO2	NOX	CO	O3	PM10	BENZENE	PM2.5	MEDIA
LECCE	Lecce - SM Cerrate	93	89	92	89	88	71		87
	Lecce - Garigliano	88	93	92		93	91	93	92
	Lecce - Libertini			95		95	73	91	89
	Lecce - Viale Romagna		94	93	96				94
	San Pietro in Lama		95	95	90	97	94		94
	Galatina- S. Barbara	93	87		92	97			92
	Galatina - ITC	83	89	93	93			92	90
	Surbo	91	91	83		97			91
	Guagnano	90	92			92			91
	Arnesano	88	81			98			89
	Lecce-Palio		98	96	93	98	95		96
	Maglie	88	92	93	95			99	93
	Campi S.na			89	87	98	82	96	90

Provincia	Stazioni	SO2	NOX	CO	O3	PM10	BENZENE	PM2.5	MEDIA
TARANTO	Taranto - Via Machiavelli	94	93			97	91	97	94
	Taranto - Via Archimede	91		95		98			95
	Taranto - Via Alto Adige	93	95			96	94	95	95
	Taranto - San Vito	93	91				97		94
	Statte - Via delle Sorgenti	97	91		97	98			96
	Talsano - Taranto	89	95		96	93			93
	Taranto - co Carcere	73	92			98			88
	Taranto - Paolo VI	92	95			85		84	89
	Statte - Ponte Wind	88	94			96	93		93
	Grottaglie	49	90		89	57			71
	Martina Franca		82		90	94			89
	Manduria		82		87		97		89
	Massafra	75	96		95		92		90

### SCHEDA 3: STATISTICHE E CORRELAZIONE

Di seguito è riportata una analisi statistica dei dati di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> delle stazioni maggiormente rappresentative della Regione Puglia. Al fine di visualizzare in maniera ancora più chiara le diverse distribuzioni, in figura 22 è mostrato un box plot in cui si evidenzia una uniformità di distribuzione del PM10, con picchi di concentrazione soprattutto nelle province di Brindisi e di Taranto dovuti a effetti di tipo locale. Per le stazioni di Torchiarolo (BR), Machiavelli (Taranto-Tamburi) e Guagnano (LE), si nota una distribuzione abbastanza ampia con un valore del 75° percentile al di sopra di quello rilevato nelle altre stazioni.

Per quanto riguarda, invece, il PM 2,5, si nota (cfr. fig.23) una distribuzione abbastanza uniforme in tutti i siti, con valori di picco maggiori soprattutto nella Provincia di Lecce.

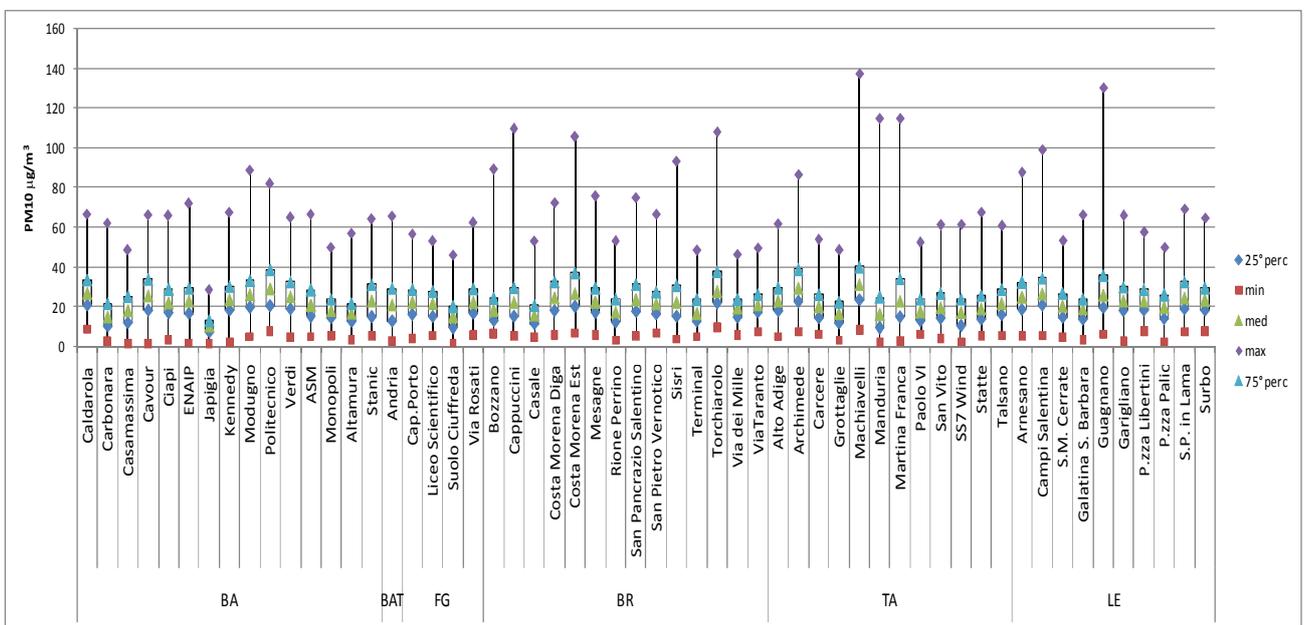


Fig.22 Box Plot PM10 per le stazioni di traffico ed industriali

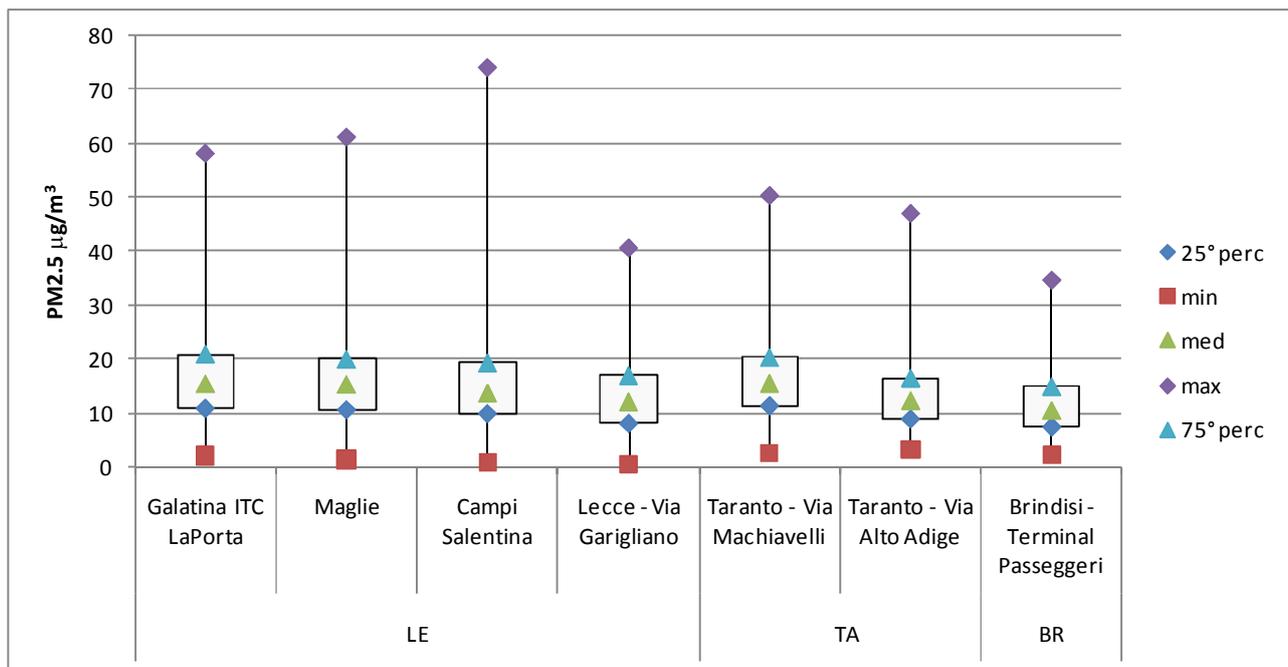


Fig.23 Box Plot PM2.5

## CORRELAZIONE

Il calcolo del grado di correlazione tra le diverse centraline ha permesso di evidenziare, al di là di un semplice confronto tra grandezze medie, l'esistenza di un eventuale legame tra gli andamenti temporali di PM<sub>10</sub> rilevati dalle stazioni di monitoraggio esaminate. Lo strumento operativo adoperato è il coefficiente di correlazione di Pearson il quale permette di valutare il grado di associazione lineare tra due variabili. Nella nostra analisi esso costituisce il mezzo per descrivere se 2 stazioni di monitoraggio sono tra loro "in fase" oppure no. In particolare, un alto coefficiente indica che all'aumentare dei valori misurati dalla prima corrisponde un aumento sistematico dei valori della seconda.

## Comune di BARI

BA	Caldarola	Carbonara	Cavour	Ciapi	ENAIP	Japigia	Kennedy	Modugno	Politecnico	Stanic
Caldarola	1.00	0.48	0.82	0.86	0.82	0.92	0.90	0.85	0.85	0.79
Carbonara	0.48	1.00	0.44	0.50	0.49	0.52	0.51	0.51	0.43	0.49
Cavour	0.82	0.44	1.00	0.80	0.68	0.75	0.79	0.75	0.84	0.69
Ciapi	0.86	0.50	0.80	1.00	0.89	0.89	0.92	0.91	0.82	0.79
ENAIP	0.82	0.49	0.68	0.89	1.00	0.89	0.92	0.94	0.76	0.74
Japigia	0.92	0.52	0.75	0.89	0.89	1.00	0.95	0.89	0.80	0.79
Kennedy	0.90	0.51	0.79	0.92	0.92	0.95	1.00	0.94	0.82	0.78
Modugno	0.85	0.51	0.75	0.91	0.94	0.89	0.94	1.00	0.80	0.72
Politecnico	0.85	0.43	0.84	0.82	0.76	0.80	0.82	0.80	1.00	0.76
Stanic	0.79	0.49	0.69	0.79	0.74	0.79	0.78	0.72	0.76	1.00

Appare chiaro come le centraline siano abbastanza correlate tra loro indicando una sorgente di fondo comune al particolato atmosferico. L'unica stazione che non correla con le altre è quella di Carbonara, evidenziando una diversa sorgente di particolato o una posizione non ottimale della cabina.

#### Provincia FG

FG	Cap.Porto	Liceo Scientifico	Suolo Ciuffreda	Via Rosati
Cap.Porto	1.00	0.95	0.87	0.83
Liceo Scientifico	0.95	1.00	0.89	0.84
Suolo Ciuffreda	0.87	0.89	1.00	0.76
Via Rosati	0.83	0.84	0.76	1.00

Anche in questo caso si nota una buona correlazione, considerata anche la distanza tra le diverse centraline, alcune a Manfredonia altre a Foggia.

#### Provincia di BRINDISI

BR	Bozzano	Cappuccini	Casale	Costa Diga	Costa Est	Mesagne	Perrino	San Pancrazio	San Pietro	Sisri	Terminal	Torchiarolo	Via dei Mille	Via Taranto
Bozzano	1.00	0.81	0.85	0.79	0.75	0.60	0.76	0.54	0.57	0.58	0.76	0.24	0.82	0.63
Cappuccini	0.81	1.00	0.74	0.83	0.80	0.61	0.87	0.55	0.65	0.71	0.78	0.21	0.76	0.66
Casale	0.85	0.74	1.00	0.77	0.73	0.63	0.70	0.59	0.62	0.47	0.82	0.30	0.82	0.62
Costa Diga	0.79	0.83	0.77	1.00	0.85	0.72	0.86	0.69	0.73	0.65	0.82	0.41	0.85	0.73
Costa Est	0.75	0.80	0.73	0.85	1.00	0.61	0.81	0.58	0.66	0.63	0.82	0.33	0.82	0.67
Mesagne	0.60	0.61	0.63	0.72	0.61	1.00	0.69	0.93	0.82	0.43	0.81	0.72	0.77	0.81
Perrino	0.76	0.87	0.70	0.86	0.81	0.69	1.00	0.65	0.74	0.73	0.81	0.34	0.81	0.78
San Pancrazio	0.54	0.55	0.59	0.69	0.58	0.93	0.65	1.00	0.85	0.40	0.76	0.75	0.75	0.77
San Pietro	0.57	0.65	0.62	0.73	0.66	0.82	0.74	0.85	1.00	0.46	0.78	0.67	0.74	0.76
Sisri	0.58	0.71	0.47	0.65	0.63	0.43	0.73	0.40	0.46	1.00	0.53	0.12	0.57	0.51
Terminal	0.76	0.78	0.82	0.82	0.82	0.81	0.81	0.76	0.78	0.53	1.00	0.50	0.87	0.84
Torchiarolo	0.24	0.21	0.30	0.41	0.33	0.72	0.34	0.75	0.67	0.12	0.50	1.00	0.49	0.53
Via dei Mille	0.82	0.76	0.82	0.85	0.82	0.77	0.81	0.75	0.74	0.57	0.87	0.49	1.00	0.74
Via Taranto	0.63	0.66	0.62	0.73	0.67	0.81	0.78	0.77	0.76	0.51	0.84	0.53	0.74	1.00

Per la provincia di Brindisi appare evidente come la situazione sia abbastanza omogenea, ad eccezione della stazione di Torchiarolo, critica per motivi già ampiamente specificati in tale report e in quelli degli anni precedenti.

## Provincia di LECCE

LE	Arnesano	Campi Salentina	S.M. Cerrate	Galatina S. Barbara	Guagnano	Garigliano	P.zza Libertini	P.zza Palio	S.P. in Lama	Surbo
Arnesano	1.00	0.84	0.63	0.82	0.79	0.78	0.71	0.76	0.83	0.89
Campi Salentina	0.84	1.00	0.65	0.79	0.78	0.73	0.68	0.70	0.79	0.83
S.M. Cerrate	0.63	0.65	1.00	0.77	0.67	0.76	0.82	0.70	0.74	0.75
Galatina S. Barbara	0.82	0.79	0.77	1.00	0.70	0.84	0.80	0.76	0.85	0.86
Guagnano	0.79	0.78	0.67	0.70	1.00	0.67	0.72	0.73	0.74	0.72
Garigliano	0.78	0.73	0.76	0.84	0.67	1.00	0.80	0.78	0.82	0.88
P.zza Libertini	0.71	0.68	0.82	0.80	0.72	0.80	1.00	0.85	0.89	0.79
P.zza Palio	0.76	0.70	0.70	0.76	0.73	0.78	0.85	1.00	0.87	0.80
S.P. in Lama	0.83	0.79	0.74	0.85	0.74	0.82	0.89	0.87	1.00	0.87
Surbo	0.89	0.83	0.75	0.86	0.72	0.88	0.79	0.80	0.87	1.00

Per la provincia di Lecce la situazione, come già evidenziato negli anni precedenti, appare omogenea in tutti i siti.

## Provincia di TARANTO

TA	Alto Adige	Archimede	Carcere	Grottaglie	Machiavelli	Manduria	Martina Franca	Paolo VI	San Vito	SS7 Wind	Statte	Talsano
Alto Adige	1.00	0.50	0.80	0.78	0.59	0.36	0.66	0.75	0.75	0.72	0.78	0.81
Archimede	0.50	1.00	0.50	0.34	0.73	0.03	0.24	0.46	0.38	0.42	0.38	0.34
Carcere	0.80	0.50	1.00	0.78	0.58	0.17	0.61	0.84	0.83	0.83	0.77	0.82
Grottaglie	0.78	0.34	0.78	1.00	0.50	0.39	0.71	0.80	0.84	0.75	0.84	0.87
Machiavelli	0.59	0.73	0.58	0.50	1.00	0.17	0.42	0.59	0.57	0.57	0.54	0.51
Manduria	0.36	0.03	0.17	0.39	0.17	1.00	0.53	0.07	0.27	0.12	0.38	0.36
Martina Franca	0.66	0.24	0.61	0.71	0.42	0.53	1.00	0.58	0.67	0.58	0.67	0.66
Paolo VI	0.75	0.46	0.84	0.80	0.59	0.07	0.58	1.00	0.77	0.88	0.81	0.82
San Vito	0.75	0.38	0.83	0.84	0.57	0.27	0.67	0.77	1.00	0.75	0.79	0.85
SS7 Wind	0.72	0.42	0.83	0.75	0.57	0.12	0.58	0.88	0.75	1.00	0.80	0.83
Statte	0.78	0.38	0.77	0.84	0.54	0.38	0.67	0.81	0.79	0.80	1.00	0.88
Talsano	0.81	0.34	0.82	0.87	0.51	0.36	0.66	0.82	0.85	0.83	0.88	1.00

Per la provincia di Taranto la situazione appare più disomogenea rispetto alle altre province, a causa sicuramente del grande stress emissivo a cui i siti sono sottoposti ed alla varietà di sorgenti industriali a ridosso delle stazioni di monitoraggio.

## SCHEDA 4: RIEPILOGO DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ANNO 2012

### PROVINCIA DI BARI

COMUNE	CABINA	PM10*		PM2.5	NO2		O3			BTX	CO	SO2	
		MEDIA ANNO limite 40 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI al netto delle sahariane concessi 35 gg/anno	MEDIA ANNO valore obiettivo 25 microg/m 3	MEDIA ANNO limite 40 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario limite 200 microg/m3	MAX ANNO media mobile 8ore limite 120 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI concessi 25 gg/anno	Numero superamenti soglia oraria 180 microg/m3	MEDIA ANNO limite 5 microg/m3	MAX ANNO media mobile 8ore limite 10 microg/m3	Max 24 ore limite giornaliero 125 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario limite 500 microg/m3
BARI	Caldarola	28	13		80	0	144	33	0	1,16	2,10	10,39	0
BARI	Japigia	11	0		25	0				0,67	1,84	12,06	0
BARI	Kennedy	25	6		24	0	114	0	0	1,04	1,91		
BARI	Cavour	27	4							1,88	2,35		
BARI	CUS	24	2		32	0							
BARI	Ciapi				23	0						7,32	0
BARI	Carbonara	17	3		26	0				2,18	3,29	24,60	0
BARI	Politecnico	30	20		22	0	158	58	1	0,8	5,18	7,61	0

COMUNE	CABINA	PM10*		PM2.5	NO2		O3			BTX	CO	SO2	
		MEDIA ANNO limite 40 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI al netto delle sahariane concessi 35 gg/anno	MEDIA ANNO valore obiettivo 25 microg/m 3	MEDIA ANNO limite 40 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario limite 200 microg/m3	MAX ANNO media mobile 8ore limite 120 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI concessi 25 gg/anno	Numero superamenti soglia oraria 180 microg/m3	MEDIA ANNO limite 5 microg/m3	MAX ANNO media mobile 8ore limite 10 microg/m3	Max 24 ore limite giornaliero 125 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario limite 500 microg/m3
BARI	Stanic	25	7								2,40		
ALTAMURA	Altamura	18	0		27	0	137	8	0	1,48	2,27	9,32	0
CASAMASSIMA	Casamassima	19	0		15	0							
MONOPOLI	Monopoli	19	0		39	0	145	19	1	2,10	3,00		
MODUGNO	Enaip	24	5		11	0					1,70		
MODUGNO	Magna Grecia	28	7		30	0	137	9	0		2,00	6,83	0
MOLFETTA	ASM	23	3		16	0	127	4	0			22,61	0
MOLFETTA	Verdi	26	9		34	0						28,95	0

PROVINCIA BAT

COMUNE	CABINA	PM10		PM2.5	NO2		O3			BTX	CO	SO2	
		MEDIA ANNO limite 40 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI al netto delle sahariane concessi 35 gg/anno	MEDIA ANNO valore obiettivo 25 microg/m 3	MEDIA ANNO limite 40 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario limite 200 microg/m3	MAX ANNO media mobile 8ore limite 120 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI concessi 25 gg/anno	Numero superamenti soglia oraria 180 microg/m3	MEDIA ANNO limite 5 microg/m3	MAX ANNO media mobile 8ore limite 10 microg/m3	Max 24 ore limite giornaliero 125 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario limite 500 microg/m3
ANDRIA	Andria	22	5		24	0	153	15	0	1,65	1,61		
BARLETTA	Via Canosa	25	2		73	43	107	0	0	4,5	2,35	22,94	0
BARLETTA	Via Casardi				20	0	140	23	0				

PROVINCIA DI BRINDISI

COMUNE	STAZIONE	PM10		PM2,5	NO2		O3			BTX	CO	SO2	
		MEDIA ANNO (limite 40 µg/m3)	NUMERO SUPERAMENTI al netto delle sahariane concessi 35 gg/anno	MEDIA ANNO (riferimento 25 µg/m3)	MEDIA ANNO (limite 40 µg/m3)	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario (limite 200 /m3)	MAX ANNO media mobile 8ore (limite 120 µg/m3)	NUMERO SUPERAMENTI VL 120 µg/m3 (ammessi 25 gg/anno)	Numero superamenti soglia oraria 180 µg/m3	MEDIA ANNO (limite 5 µg/m3)	MAX ANNO media mobile 8ore (limite 10 mg/m3)	Max 24 ore (limite giornaliero 125 µg/m3)	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario (limite 350 µg/m3)
Brindisi-Via Taranto	Via Taranto	23	0		23	0	146	28	0	1.07	1.48	2.17	0
Mesagne	Mesagne	24	7		15	0						6.7	0
S. Pancrazio	S. Pancrazio	26	9		8	0						4	0
S. Pietro V.co	S. Pietro V.co-	24	7		14	0						4	0
Torchiarolo	Don Minzoni	32	46		22	0	141	30	0	1.38	3.49	8.02	0
BRINDISI	BOZZANO	20	1		17	0						8.4	0
BRINDISI	CASALE	17	0		13	0						12.3	0
BRINDISI	VIA DEI MILLE	20	0		22	0						7.7	0

COMUNE	STAZIONE	PM10		PM2,5	NO2		O3			BTX	CO	SO2	
		MEDIA ANNO (limite 40 µg/m3)	NUMERO SUPERAMENTI al netto delle sahariane concessi 35 gg/anno	MEDIA ANNO (riferimento 25 µg/m3)	MEDIA ANNO (limite 40 µg/m3)	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario (limite 200 /m3)	MAX ANNO media mobile 8ore (limite 120 µg/m3)	NUMERO SUPERAMENTI VL 120 µ/m3  (ammessi 25 gg/anno)	Numero superamenti soglia oraria  180 µg/m3	MEDIA ANNO (limite 5 µg/m3)	MAX ANNO media mobile 8ore (limite 10 mg/m3)	Max 24 ore (limite giornaliero 125 µg/m3)	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario  (limite 350 µg/m3)
BRINDISI	SISRI	25	14		11	0				1.06	1.05	11.9	0
BRINDISI	PERRINO	19	1		14	0					1.67	6.94	0
BRINDISI	CAPPUCCINI	25	7		27	0					2.84	4.45	0
BRINDISI	TERMINAL P.	19	0	12	15	0	141	39	0	0.82	1.28	34.1	0
SAN PIETRO V.CO	VALZANI				13	0	155	45	0		1.91	10.7	0
FRANCAVILLA F.NA	FABIO FILZI	34	24		19	0	151	71	0	0.8	3.46	15.9	0

PROVINCIA DI FOGGIA

COMUNE	STAZIONE	PM10		PM2,5	NO2		O3			BTX	CO	SO2	
		MEDIA ANNO (limite 40 µg/m3)	NUMERO SUPERAMENTI al netto delle sahariane concessi 35 gg/anno	MEDIA ANNO (riferiment o 25 µg/m3)	MEDIA ANNO (limite 40 µg/m3)	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario (limite 200 /m3)	MAX ANNO media mobile 8ore (limite 120 µg/m3)	NUMERO SUPERAMENTI VL 120 µ/m3 (ammessi 25 gg/anno)	Numero superamenti soglia oraria 180 µg/m3	MEDIA ANNO (limite 5 µg/m3)	MAX ANNO media mobile 8ore (limite 10 mg/m3)	Max 24 ore (limite giornaliero 125 µg/m3)	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario (limite 350 µg/m3)
FOGGIA	Via Rosati	24	3		23	0					3,24	11,60	0
MANFREDONIA	Cap. di Porto	23	0		24	0						6,93	0
MANFREDONIA	Mandorli	23	1		25	0	153	62	1	1,30	2,07	8,65	0
MANFREDONIA	Ungaretti				12	0						10,40	0
MONTE S. ANGELO	Ciuffreda	16	0		6	0	164	46				19,54	0
CANDELA	Candela	21	5		23	0	156	27			3,08	26,91	0
CANDELA	Ex Comes	9	0		23	0	175	76	0		3,90		
LUCERA	Posta del Principe	20	3	12	17	0	164	61	0		1,30		
LUCERA	Azienda Russo	22	6	12	17	0	149	24	0				

PROVINCIA DI LECCE

COMUNE	CABINA	PM10		PM2.5	NO2		O3			BTX	CO	SO2	
		MEDIA ANNO limite 40 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI al netto delle sahariane Concessi 35 gg/anno	MEDIA ANNO valore obiettivo 25 microg/m 3	MEDIA ANNO limite 40 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario limite 200 microg/m3	MAX ANNO media mobile 8ore limite 120 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI concessi 25 gg/anno	Numero superamenti soglia oraria 180 microg/m3	MEDIA ANNO limite 5 microg/m3	MAX ANNO media mobile 8ore limite 10 microg/m3	Max 24 ore limite giornaliero 125 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario limite 500 microg/m3
Arnesano	Arnesano	26,6	12		10,0	0						3,5	0
Campi Salentina	Campi Salentina	28,7	16	15,4	10,5	0	140	11	0	1,1	1,9		
Lecce	S. Maria Cerrate	21,4	2		9,0	0	149	64	0	0,8	1,0	6,1	0
Galatina	Santa Barbara	19,9	10		7,7	0	153	59	0			4,4	0
Galatina	Provincia			16,6	14,9	0	156	77	4		1,2	9,4	0
Guagnano	Guagnano	29,7	28		7,9	0						7,2	0
Lecce	Garigliano	24,8	2	13,0	19,6	0				0,7	2,7	8,1	0
Lecce	Libertini	24,3	1		36,9	3				1,5	4,5		
Lecce	Piazza Palio	20,7	0		18,7	0	147	49	0	1,0	1,8		

COMUNE	CABINA	PM10		PM2.5	NO2		O3		BTX	CO	SO2		
		MEDIA ANNO limite 40 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI al netto delle sahariane Concessi 35 gg/anno	MEDIA ANNO valore obiettivo 25 microg/m 3	MEDIA ANNO limite 40 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario limite 200 microg/m3	MAX ANNO media mobile 8ore limite 120 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI concessi 25 gg/anno	Numero superamenti soglia oraria 180 microg/m3	MEDIA ANNO limite 5 microg/m3	MAX ANNO media mobile 8ore limite 10 microg/m3	Max 24 ore limite giornaliero 125 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario limite 500 microg/m3
Lecce	Viale Romagna				17,7	0	154	68	0		2,0		
Lecce	Via S. Pietro in Lama	26,6	8		19,3	0	156	62	1	1,4	1,6		
Maglie	Maglie			16,1	8,5	0	155	60	0		2,5	19,5	0
Surbo	Giorgilorio	24,7	5		15,6	0					0,4	2,5	0

PROVINCIA DI TARANTO

COMUNE	CABINA	PM10		PM2.5	NO2		O3			BTX	CO	SO2	
		MEDIA ANNO limite 40 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI al netto delle sahariane concessi 35 gg/anno	MEDIA ANNO valore obiettivo 25 microg/m 3	MEDIA ANNO limite 40 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario limite 200 microg/m3	MAX ANNO media mobile 8ore limite 120 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI concessi 25 gg/anno	Numero superamenti soglia oraria 180 microg/m3	MEDIA ANNO limite 5 microg/m3	MAX ANNO media mobile 8ore limite 10 microg/m3	Max 24 ore limite giornaliero 125 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario limite 500 microg/m3
Taranto	Via Archimede	31,2	20		20,4	0					2,1	25,7	0
Taranto	Colonia San Vito	21,0	1		11,2	0						4,7	0
Taranto	Via Alto Adige	24,0	1	13,0	31,8	0				0,9		9,6	0
Taranto	Via Machiavelli	33,5	32	16,3	27,4	0				1,8		29,3	0
Taranto	Via Speciale c/o casa circondariale	21,2	0		13,4	0						12,0	0
Taranto	Talsano	23,3	1		10,3	0	176	77				14,3	0
Taranto	Paolo VI	19,2	0		12,3	0						15,5	0
Statte	Via delle Sorgenti	20,3	0		11,6	0	126	89	0			7,1	
Statte	SS7- Ponte Wind	18,3	0		14,4	0				0,3	1,7	9,9	0

COMUNE	CABINA	PM10		PM2.5	NO2		O3		BTX	CO	SO2		
		MEDIA ANNO limite 40 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI al netto delle sahariane concessi 35 gg/anno	MEDIA ANNO valore obiettivo 25 microg/m 3	MEDIA ANNO limite 40 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario limite 200 microg/m3	MAX ANNO media mobile 8ore limite 120 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI concessi 25 gg/anno	Numero superamenti soglia oraria 180 microg/m3	MEDIA ANNO limite 5 microg/m3	MAX ANNO media mobile 8ore limite 10 microg/m3	Max 24 ore limite giornaliero 125 microg/m3	NUMERO SUPERAMENTI valore limite orario limite 500 microg/m3
Grottaglie	Grottaglie	18,0	0		9,8	0	144	49	0		1,3	25,4	0
Manduria	Manduria	19,4	12		28,8	0	139	12	0		4,5		
Martina Franca	Martina Franca	25,3	15		25,8	0	147	26	0		4,5		
Massafra	Via Frappietri				17,8		167	90	5	1,5		25,5	0