

## 1.1 ARIA

Simona Loguercio Polosa, Stefano Spagnolo



## Quadro sinottico indicatori

Subtematica	Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Qualità dell'aria	PM <sub>10</sub>	S	ARPA Puglia
	PM <sub>2,5</sub>	S	ARPA Puglia
	NO <sub>2</sub>	S	ARPA Puglia
	O <sub>3</sub>	S	ARPA Puglia
	Benzene	S	ARPA Puglia
	IPA	S	ARPA Puglia
	Metalli pesanti	S	ARPA Puglia
Emissioni in atmosfera	Andamento delle emissioni di CO <sub>2</sub> in Puglia	P	ISPRA - EEA
	Emissioni industriali	P	ISPRA - EEA

### Introduzione

Il 30 settembre 2010 è entrato in vigore il D.Lgs. 155/2010, recepimento della Direttiva 2008/50 CE. Il decreto costituisce un quadro unitario in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria stabilendo i valori limite, obiettivo, soglia di informazione e di allarme per gli inquinanti in precedenza normati dal D.M. 60/2002, dal D.Lgs. 152/2007 e dal D.Lgs. 183/2004 che perciò sono abrogati. Il D.Lgs 155/2010 introduce, inoltre, una novità rappresentata dalla metodologia di riferimento per la caratterizzazione delle zone. La zonizzazione del territorio costituisce, quindi, il presupposto per tutte le attività di valutazione della qualità dell'aria e in particolare anche per la realizzazione di un progetto di adeguamento della rete di misura.

I dati regionali di qualità dell'aria, dell'anno 2010, confermano una situazione in progressivo miglioramento confermando il generale conseguimento dei valori limite e obiettivo per gli inquinanti monitorati. Tale tendenza è ascrivibile sia a condizioni meteo climatiche favorevoli, sia ad una diminuzione delle pressioni causate da attività produttive. Rispetto a questa generale tendenza, fa eccezione, per il PM<sub>10</sub>, la stazione di Torchiarolo (Br) collocata in un sito con caratteristiche singolari, e per il Benzo(a)pirene, *marker* degli IPA, la stazione di Taranto – via Machiavelli. Come nell'anno 2009, infatti, in questo sito di monitoraggio è stato superato il valore obiettivo di 1,0 ng/m<sup>3</sup> calcolato come media annuale. L'evidenza di una criticità legata alle emissioni locali di IPA ha condotto alla realizzazione di un monitoraggio diagnostico semestrale, avviato sul finire del 2010 con la finalità di determinare con maggior chiarezza le sorgenti emissive.

I livelli elevati di ozono continuano a costituire una criticità, come prevedibile, a causa della conformazione orografica delle caratteristiche meteorologiche della nostra regione

I livelli elevati di ozono costituiscono invece una criticità ma sono tuttavia prevedibili a causa della conformazione orografica e delle caratteristiche meteorologiche della nostra regione.

I dati rilevati dalle reti di monitoraggio della qualità dell'aria, sottoposti a procedura di validazione quotidiana tutti i giorni feriali, sono disponibili sul sito web di ARPA Puglia.

(<https://www.arpa.puglia.it/web/quest/qaria>).

## Qualità dell'aria

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

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
PM10	S	ARPA Puglia

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare il rispetto degli standard di qualità o dei limiti normativi	***	2002-2010	R	☹️	↑

Il particolato PM<sub>10</sub> comprende la frazione di materiale particellare aerodisperso avente diametro aerodinamico equivalente inferiore a 10 µm. La normativa vigente stabilisce due valori limite calcolati su due differenti tempi di mediazione: 40 µg/m<sup>3</sup> su media annuale e 50 µg/m<sup>3</sup> su media giornaliera da non superare più di 35 volte all'anno. I dati registrati dalla rete di monitoraggio di qualità dell'aria nell'anno 2010 confermano un trend del valore medio annuale in generale diminuzione. Fa eccezione la provincia di Brindisi (Figura 2.2) in cui si trova la stazione di monitoraggio di Torchiarolo. Come già accaduto negli anni precedenti, in questo sito è stata superata la soglia dei 35 superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup>. Numerosi studi condotti dall'Agenzia, attualmente in corso, hanno permesso di attribuire alla combustione domestica di biomasse vegetali la sorgente principale di PM<sub>10</sub> e di verificare la pressione che la componente microclimatologica locale esercita sui livelli di concentrazione registrati. Si tratta, quindi, di una criticità locale e circoscritta, in contrasto con la situazione del resto della regione e la cui risoluzione richiede interventi mitigativi che incidano prioritariamente sulle modalità di riscaldamento domestico tradizionali.

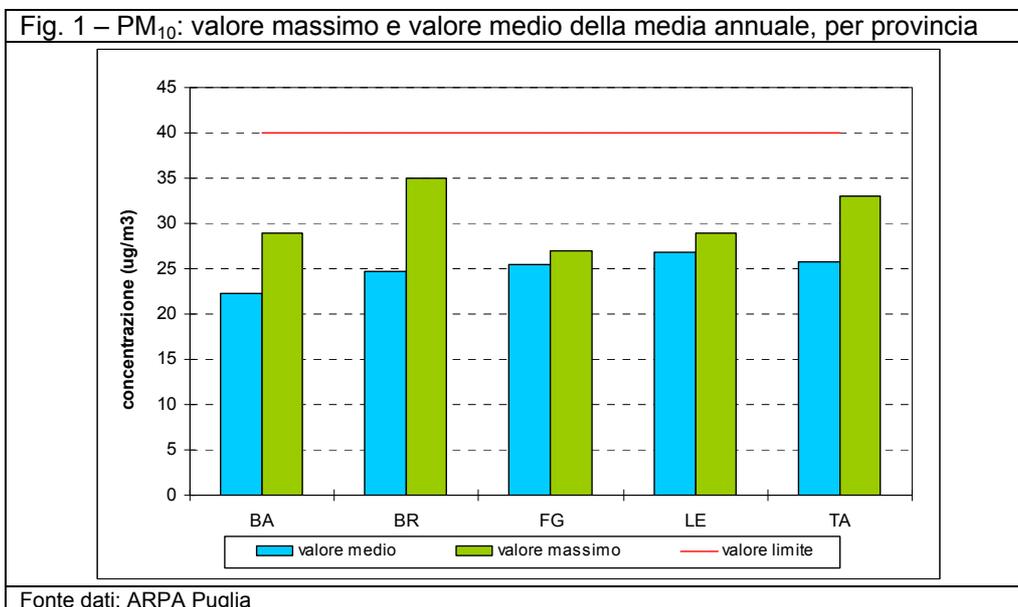
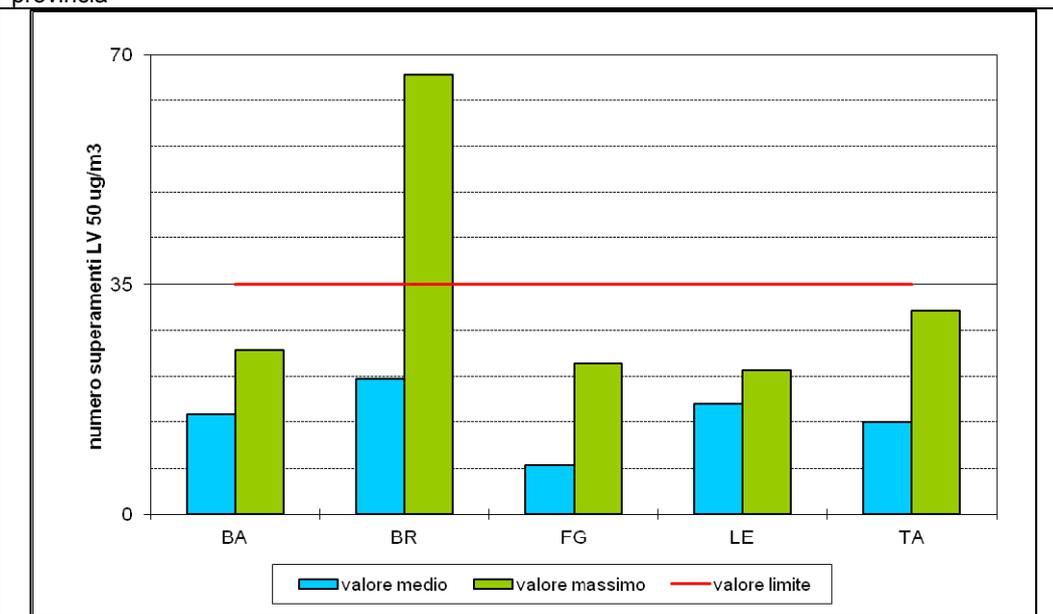
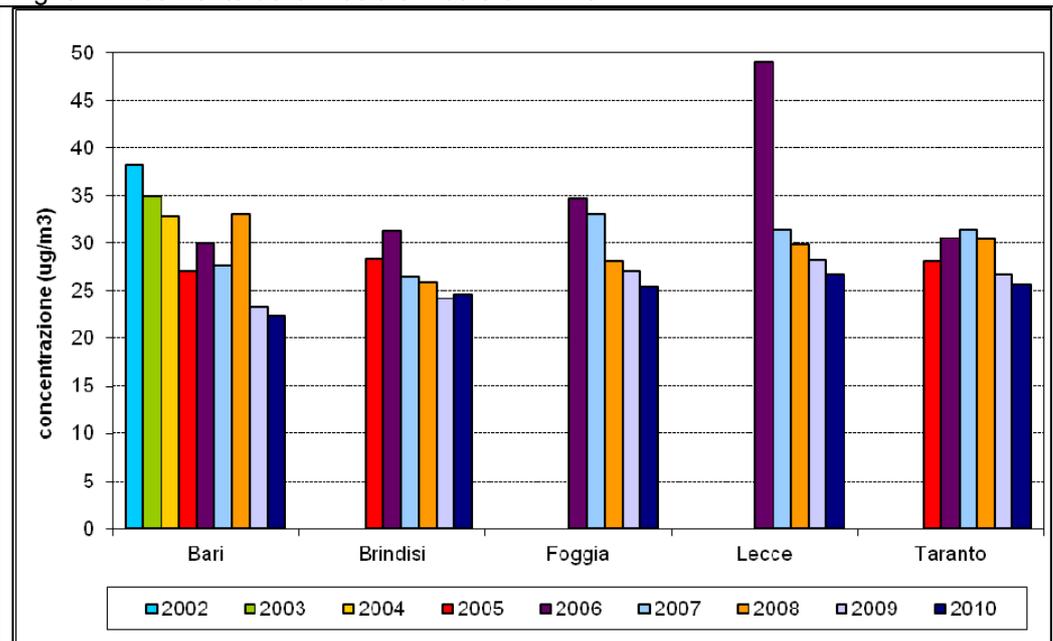


Fig. 2 – PM<sub>10</sub>: valore massimo e valore medio dei superamenti del valore limite giornaliero, per provincia



Fonte dati: ARPA Puglia

Fig. 3 – Andamento della media annuale di PM<sub>10</sub>



Fonte dati: ARPA Puglia

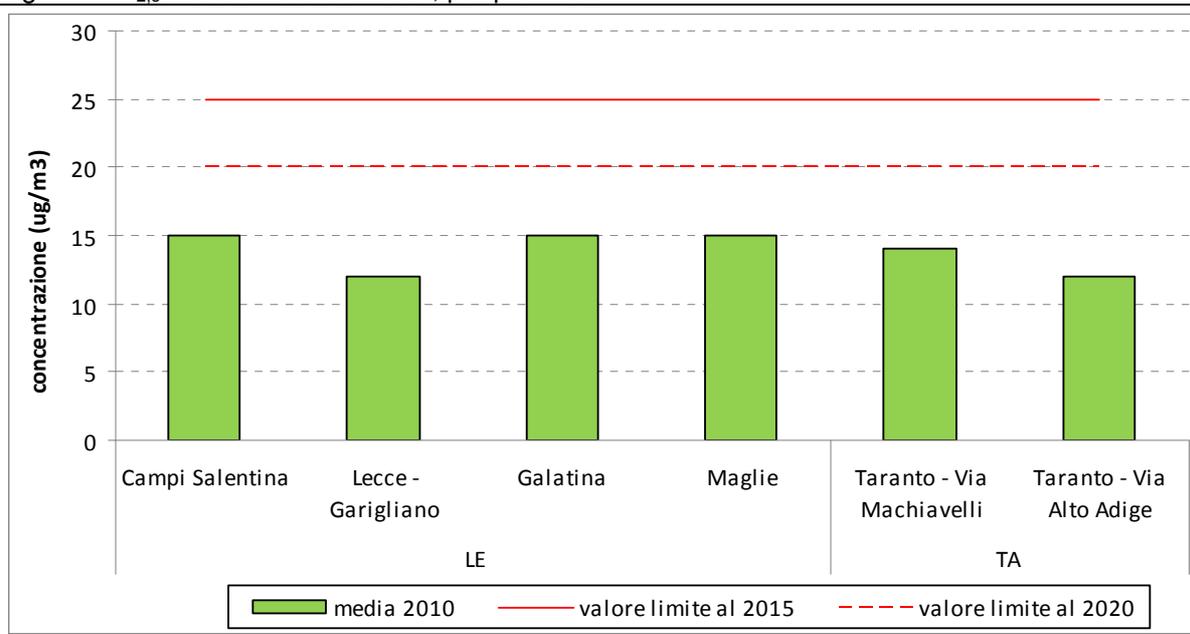
## PM<sub>2.5</sub>

Con l'acronimo PM<sub>2.5</sub> si indica l'insieme di particelle avente diametro aerodinamico equivalente inferiore a 2,5 µm. Tali particelle costituiscono la frazione "respirabile" del particolato che riesce a penetrare nei polmoni. Il D.Lgs. 155/2010 stabilisce per le concentrazioni in aria ambiente, il valore limite ed il valore obiettivo. In particolare, entro il 1 gennaio 2015 deve essere raggiunto il valore obiettivo di 25 µg/m<sup>3</sup>, calcolato come media annuale; entro il 2020, invece, il valore obiettivo è di 20 µg/m<sup>3</sup>. Nell'anno 2010 il monitoraggio del PM<sub>2.5</sub> è stato condotto nelle province di Lecce e Taranto ed è stato avviato in provincia di Brindisi. Il confronto con l'anno precedente, evidenzia un trend in miglioramento. In nessuno dei siti di monitoraggio è stato superato il valore limite.

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
PM <sub>2.5</sub>	S	ARPA Puglia

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare il rispetto degli standard di qualità o dei limiti normativi	*	2010	R	😊	↑

Fig. 4 – PM<sub>2.5</sub>: valore medio annuale, per provincia



Fonte dati: ARPA Puglia

## NO<sub>2</sub>

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
NO <sub>2</sub>	S	ARPA Puglia

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare il rispetto degli standard di qualità o dei limiti normativi	***	2002-2010	R	☹️	↔️

Gli ossidi di azoto, indicati con NO<sub>x</sub>, hanno origine naturale e antropica a seguito di processi di combustione ad alta temperatura. Nell'anno 2010 il valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> è stato superato nella sola stazione di monitoraggio di Bari – via Caldarola. Non sono stati altresì registrati superamenti né del valore limite sulla media oraria, né della soglia di allarme. Il trend provinciale conferma una situazione pressoché stazionaria.

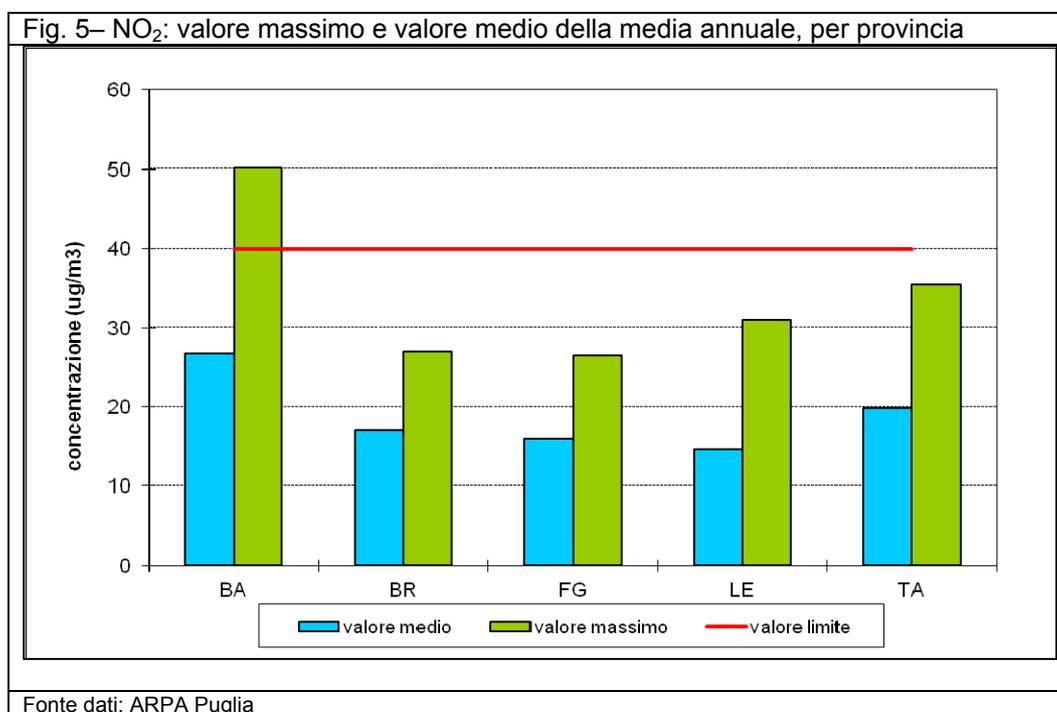
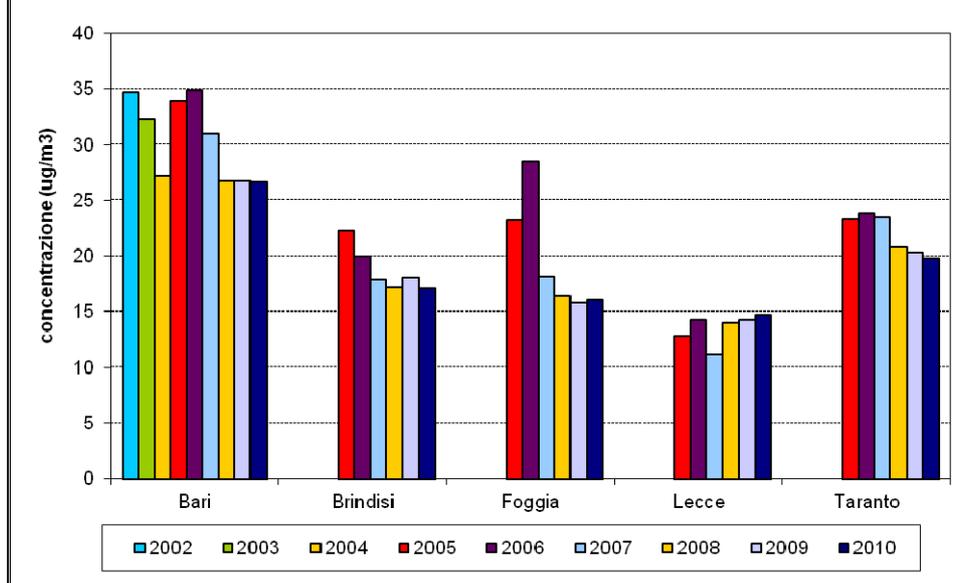


Fig. 6– Andamento della media annuale di NO<sub>2</sub>



Fonte dati: ARPA Puglia

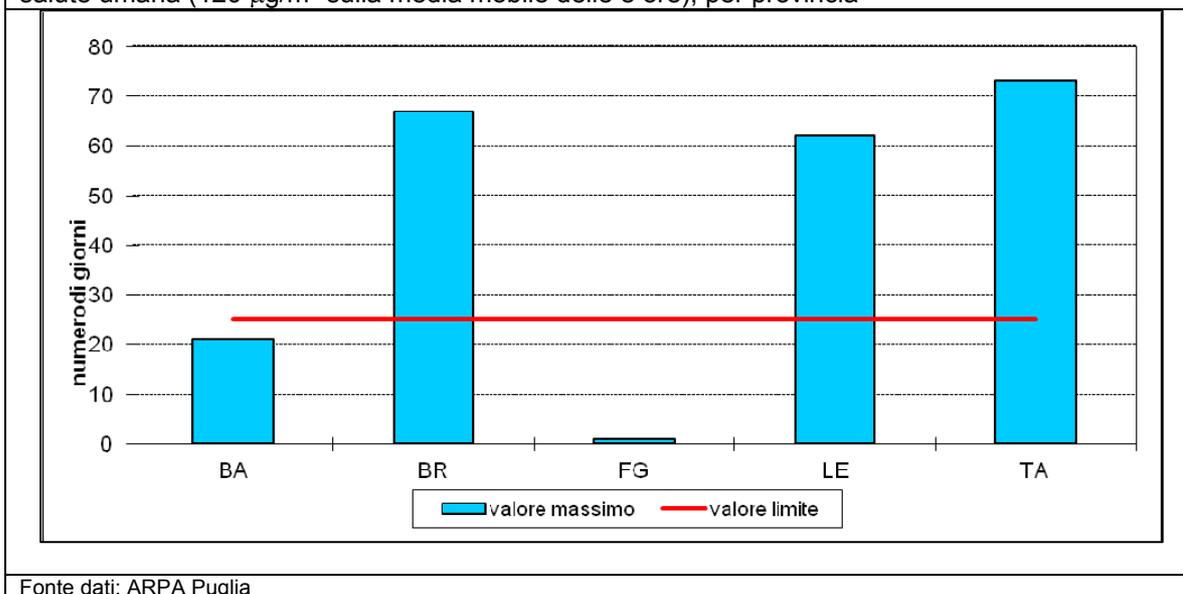
O<sub>3</sub>

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
O <sub>3</sub>	S	ARPA Puglia

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare il rispetto degli standard di qualità o dei limiti normativi.	**	2002-2010	R	☹️	↑

L'ozono è un inquinante secondario e sostanzialmente ubiquitario. Esso, infatti, non ha sorgenti dirette ma si forma attraverso un ciclo di reazioni fotochimiche che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto. La presenza di composti organici volatili (VOC) in aria ambiente, inoltre, ne enfatizza la sintesi. L'inquinamento da ozono è un fenomeno tipicamente stagionale, accentuato nei mesi più caldi dell'anno. Il D.Lgs. 155/2010 stabilisce il valore obiettivo (a breve e lungo termine) per la protezione della salute umana e della vegetazione, le soglie di informazione e di allarme. Nell'anno 2010 il valore obiettivo per la protezione della salute umana ( $120\mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla media mobile delle 8 ore, da non superare più di 25 volte l'anno) è stato superato in quasi tutta la regione. Nella provincia di Taranto è stato registrato un solo superamento della soglia di informazione. La soglia di allarme di  $240\mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla media oraria invece non è mai stata superata.

Fig. 7 – O<sub>3</sub>: numero massimo di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana ( $120\mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla media mobile delle 8 ore), per provincia

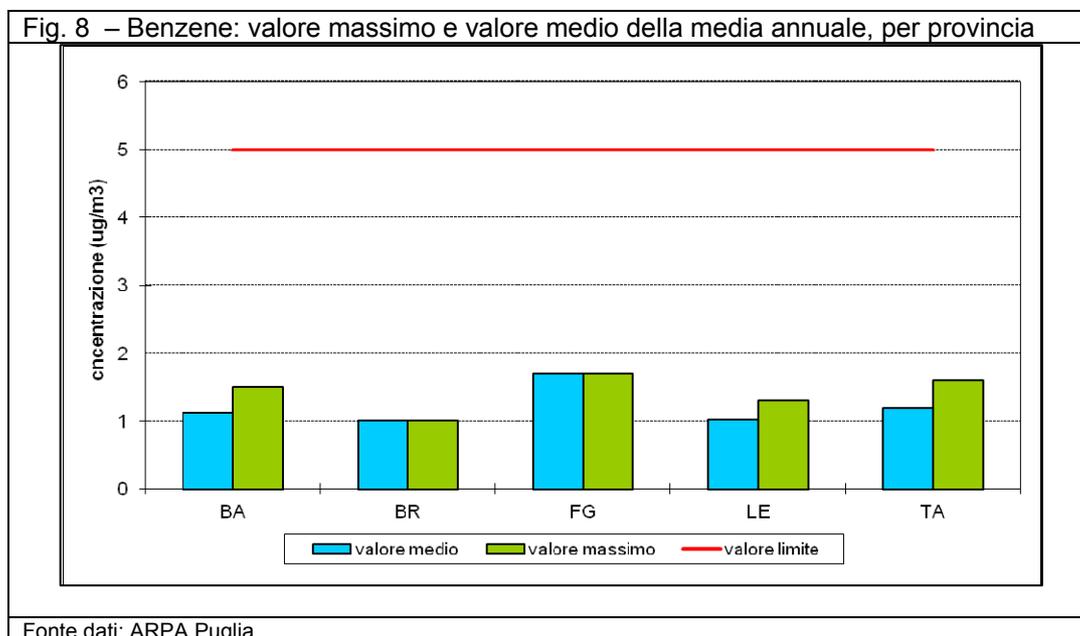


## Benzene

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Benzene	S	ARPA Puglia

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare il rispetto degli standard di qualità o dei limiti normativi.	**	2010	R	😊	↔

Il benzene, sostanza riconosciuta come cancerogena per l'uomo, ha trovato in passato largo impiego nelle benzine verdi nelle quali è stata aggiunta in qualità di antidetonante. Successivamente, l'utilizzo di questa sostanza è stato sottoposto a restrizione d'uso. Attualmente il contenuto di benzene nelle benzine commerciali si aggira circa all' 1% in volume. In conseguenza delle succitate restrizioni, si registra in tutta la regione l'assenza di superamenti dal valore limite sulla media annua di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

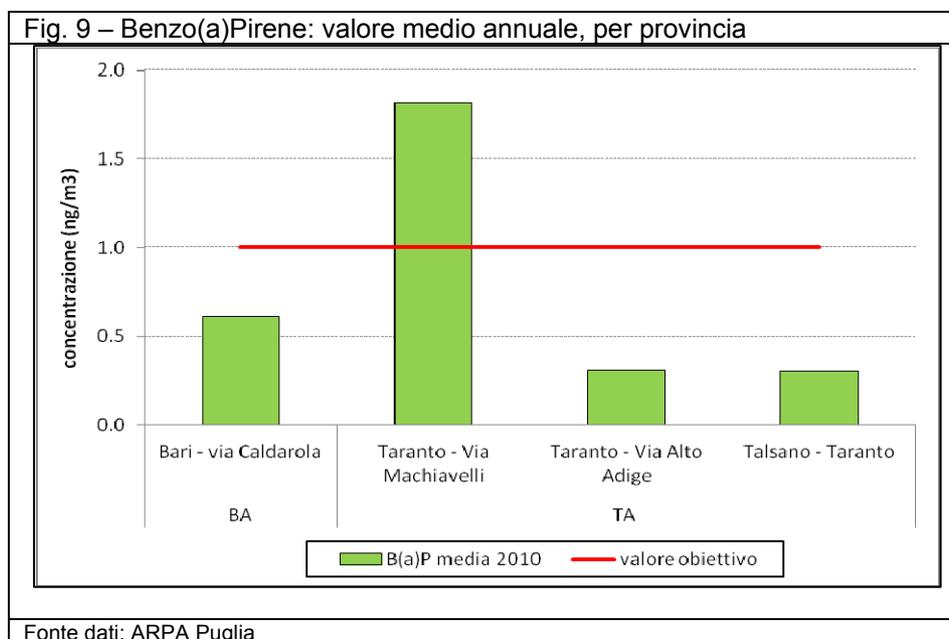


## IPA

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
IPA	S	ARPA Puglia

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare il rispetto degli standard di qualità o dei limiti normativi.	*	2010	R	☹️	↔️

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici, (IPA), costituiscono una classe di composti organici caratterizzati da una struttura ad anelli aromatici condensati. Sono stabili, poco volatili e facilmente soggetti ad adsorbimento su particolato. Le principali fonti di emissione di IPA sono rappresentate in ambito urbano dal traffico autoveicolare e dagli impianti di riscaldamento domestico; in ambito industriale, invece, da tutti i processi che comportano combustione incompleta e pirolisi di materiale organico: processi di produzione dell'energia termoelettrica, processi legati a impianti di incenerimento e siderurgici. Gli IPA rivestono una forte importanza tossicologica. In particolare il Benzo(a)pirene, classificato dall'IARC nel gruppo 1 come cancerogeno per l'uomo, rappresenta il *marker* di esposizione in aria per l'intera classe di IPA. La normativa vigente (D.Lgs. 155/2010) stabilisce, per il Benzo(a)pirene, il valore obiettivo di  $1,0 \text{ ng/m}^3$  da raggiungere al 31 dicembre 2012. Detto valore obiettivo è stato superato, come nell'anno 2009, nella stazione di via Machiavelli a Taranto. Questo dato mette in luce una persistente criticità locale connaturata alle attività industriali presenti nell'area tarantina. A tal proposito, si evidenzia che la legislazione vigente prescrive che nelle zone e negli agglomerati in cui si registri una concentrazione superiore a  $1,0 \text{ ng/m}^3$ , le Regioni sono chiamate a perseguire il raggiungimento del valore obiettivo, attraverso l'adozione di misure che intervengano prioritariamente sulle principali fonti di emissione. Si evidenzia come, nel percorso di miglioramento e completamento delle attività di monitoraggio della qualità dell'aria perseguito dall'Agenzia, nel 2010 è stato avviato il monitoraggio di IPA anche nel comune di Bari.



## Metalli pesanti

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Metalli pesanti	S	ARPA Puglia

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare il rispetto degli standard di qualità o dei limiti normativi.	*	2010	R	😊	↔

Tra i metalli pesanti monitorati su particolato atmosferico, quelli di maggiore rilevanza da un punto di vista tossicologico sono l'Arsenico, il Cadmio, il Nickel, il Piombo. L'IARC classifica i composti del Cadmio e del Nickel come cancerogeni per gli esseri umani. La normativa vigente (D.Lgs. 155/2010) prescrive il monitoraggio in aria ambiente per i quattro metalli pesanti sopra citati. In particolare, per il Pb è stabilito il valore limite come media annuale di  $0,5 \text{ mg/m}^3$ ; per As, Cd, Ni il valore obiettivo (da raggiungere al 31 dicembre 2012) è rispettivamente di  $6,0 \text{ ng/m}^3$ ,  $5,0 \text{ ng/m}^3$ ,  $20,0 \text{ ng/m}^3$  calcolato su media annuale. Dall'anno 2010 ARPA Puglia ha esteso il monitoraggio dei metalli pesanti anche alla provincia di Bari. In nessuna delle stazioni di monitoraggio e per nessuno dei metalli pesanti è stato registrato alcun superamento dei rispettivi limiti di legge.

Fig. 10– Arsenico: valore medio annuale, per provincia

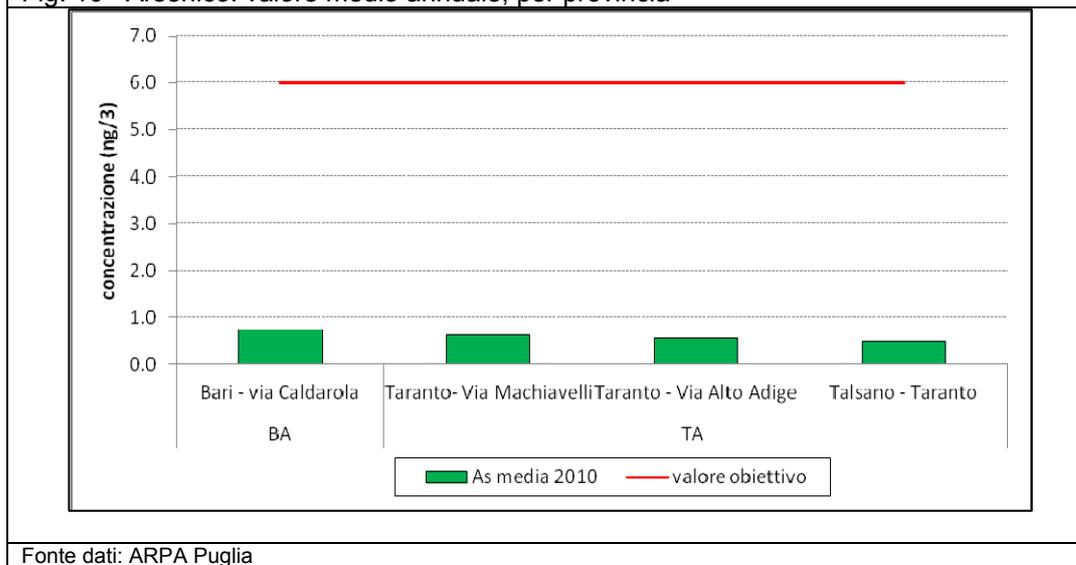
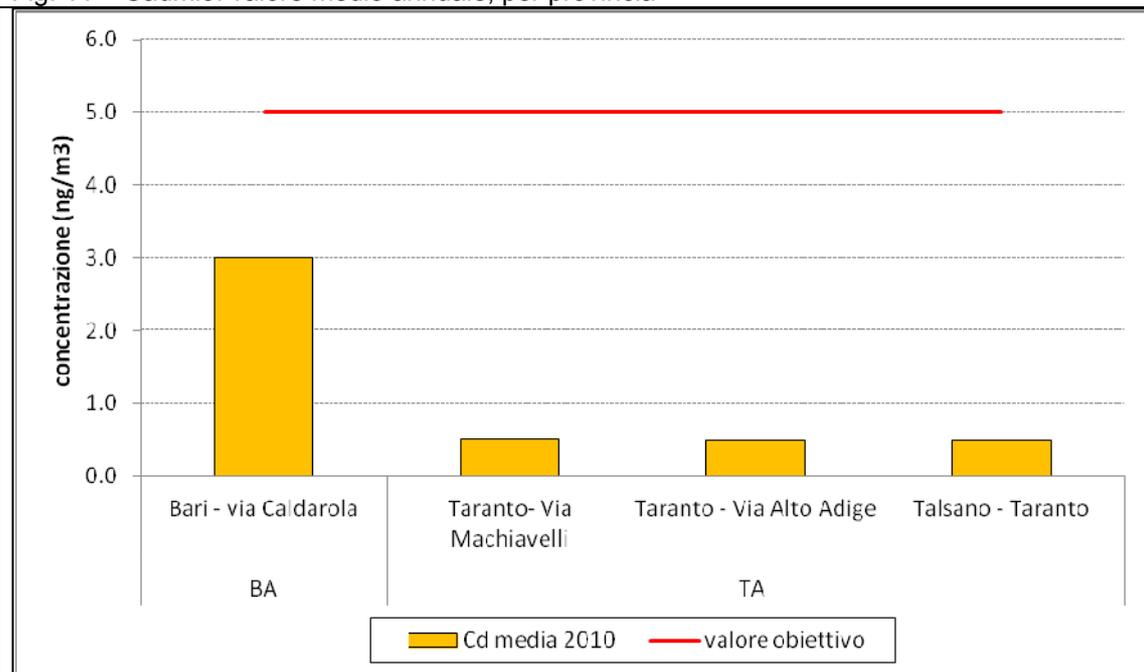
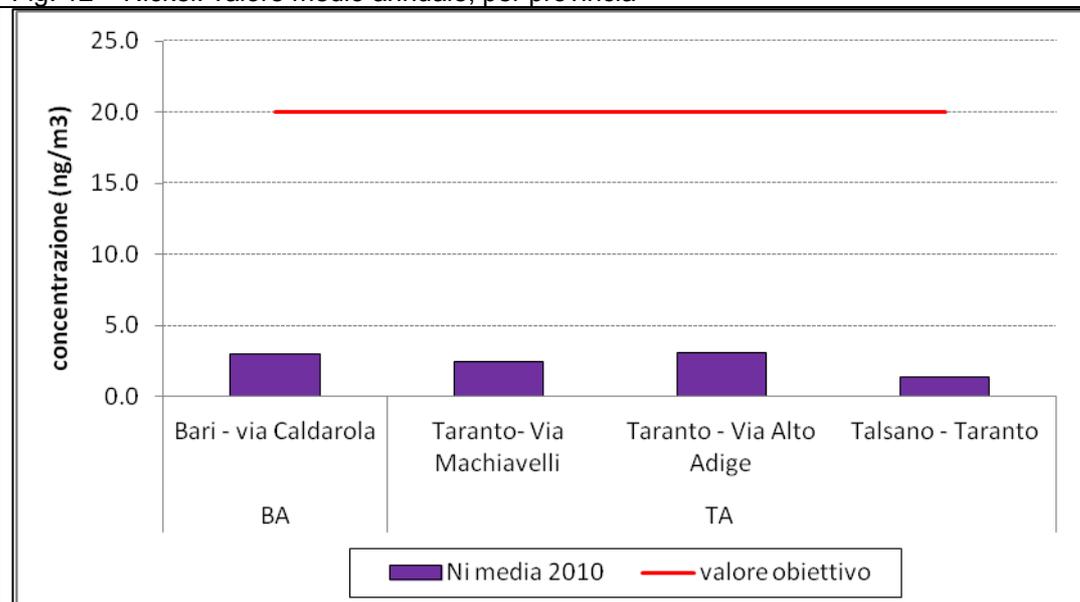


Fig. 11 – Cadmio: valore medio annuale, per provincia



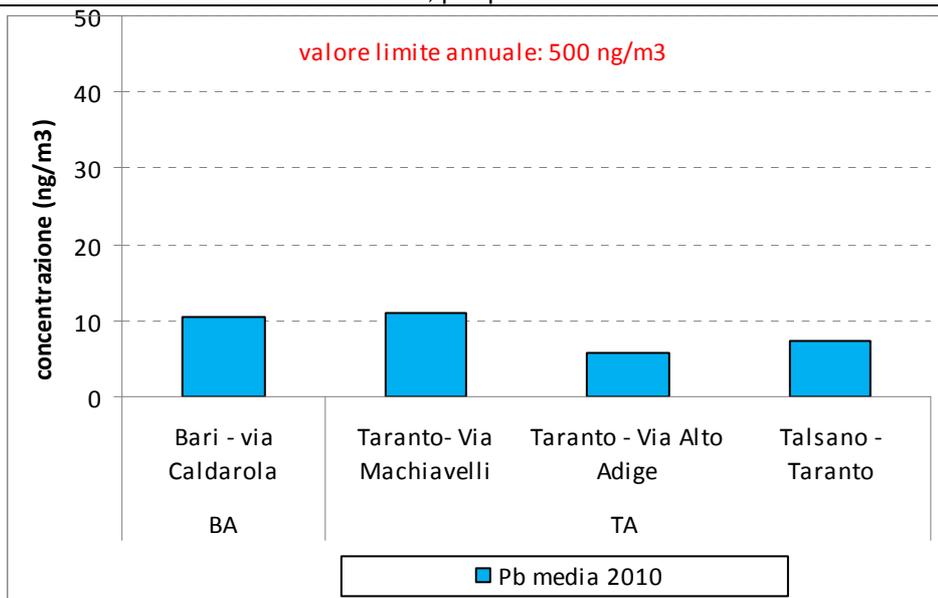
Fonte dati: ARPA Puglia

Fig. 12 – Nickel: valore medio annuale, per provincia



Fonte dati: ARPA Puglia

Fig. 13 – Piombo: valore medio annuale, per provincia



Fonte dati: ARPA Puglia

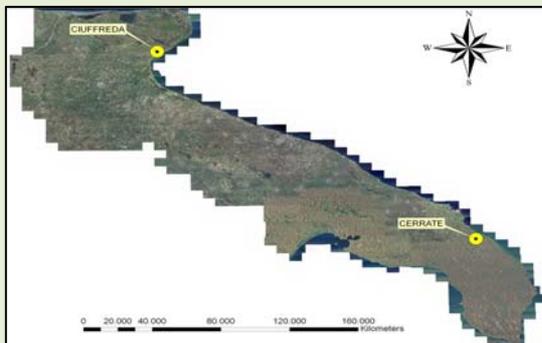
## SCHEDA 1: Quantificazione del contributo delle avvezioni di polveri sahariane alle concentrazioni di PM<sub>10</sub> in Puglia nell'anno 2010.

Lorenzo Angiuli, Roberto Giua, Simona Loguercio Polosa, Angela Morabito

La Direttiva europea sulla qualità dell'aria 2008/50 CE (artt. 20 – 21 – 27) specifica che i valori limite per il PM<sub>10</sub> non si applicano ad eventi di cui si dimostri che gli alti livelli di particolato sono dovuti a episodi di trasporto di aerosol naturale. La commissione europea ha proposto linee guida, annualmente aggiornate, sulla procedura operativa per la quantificazione del contributo di fonti naturali. Sono previste le seguenti tappe:

- ✓ identificazione degli episodi di avvezione sahariana;
- ✓ individuazione delle stazioni di fondo regionale per la quantificazione del fondo regionale (*regional background*) e del contributo da avvezione (*net african dust*);
- ✓ applicazione e validazione del metodo.

L'uso combinato di più fonti di informazione ha permesso di identificare quattro episodi avvevativi nel corso del 2010. Una preliminare discriminazione, al fine di quantificare l'estensione temporale di ogni singolo episodio, è stata effettuata analizzando le serie di concentrazioni di PM<sub>10</sub> in due stazioni di fondo (Ciuffreda – Monte S. Angelo (FG) e S. M. Cerrate – Lecce) per le quali il contributo antropogenico è trascurabile.

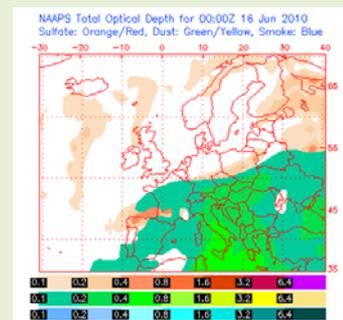
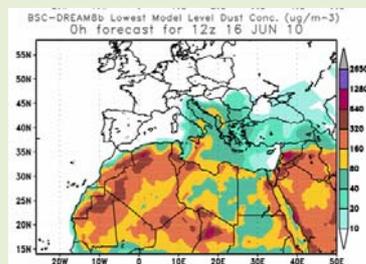
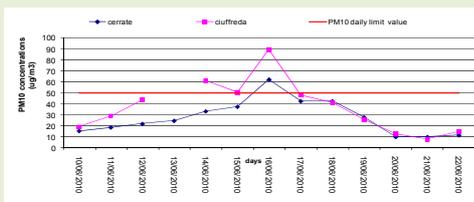
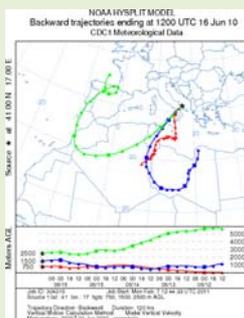


Tipologia delle stazioni	Provincia				
	BA	BR	FG	LE	TA
Traffico	8	4	3	7	3
Industriale	2	3	1	0	1
Fondo	3	3	1	3	6

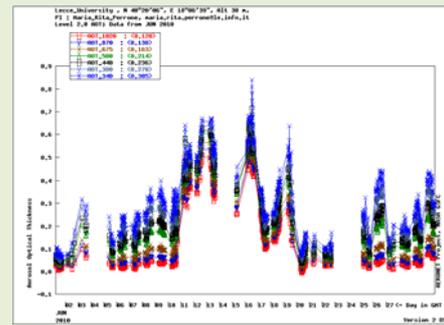
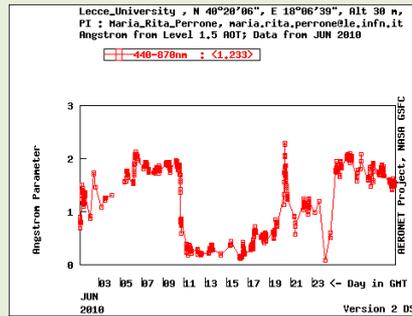
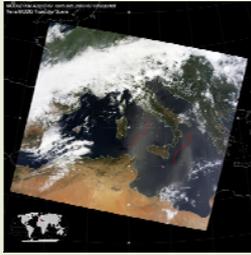
Eventi	1st	2nd	3rd	4th
Durata dell'avvezione	19-20feb	14- 17giu	30nov-1dec	20- 23dic

### Un caso studio: l'episodio di giugno 2010

In questo caso, la conferma dell'intrusione sahariana si è ottenuta analizzando le *back-trajectories* a 3 altezze diverse con il modello HYSPLIT ed applicando i modelli aerosol BSC – DREAM8b e NAAPS.



E' stata altresì ricostruita la situazione meteorologica a scala sinottica adoperando sia l'analisi del geopotenziale a 500hPa sia le mappe di reanalisi NCEP. Le misure da satellite (MODIS Sensori Acqua e Terra) hanno fornito ulteriori conferme della presenza dell'evento avvevativo. Sono stati altresì raccolti i valori dello spessore ottico AOD (Aerosol Optical Depth) e del coefficiente di Angstrom ( $\alpha$ ) rilevati dal fotometro solare AERONET di Lecce: valori di AOD alti combinati con  $\alpha$  bassi sono indicativi della presenza di particelle di grosse dimensioni (*Pace et al. 2006*).



Le linee guida europee propongono, inoltre, una metodologia per la quantificazione del contributo di avvezioni di polveri sahariane alle concentrazioni di PM<sub>10</sub>. Si è calcolato il cosiddetto fondo regionale per le stazioni Cerrate e Ciuffreda e per ciascun giorno in cui si è sviluppato il fenomeno avveztivo usando opportuni indicatori statistici (Escudero et al. 2007). Il valore così ottenuto è stato sottratto dalle concentrazioni di PM<sub>10</sub> registrate nelle stazioni di fondo, ottenendo il cosiddetto *net african dust*, ovvero il contributo netto da fonte naturale.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i risultati dell'applicazione della suddetta metodologia ai superamenti del valore limite di 50 µg/m<sup>3</sup> verificatisi nei 4 eventi di avvezione sahariana.

	BA	BR	FG	LE	TA
Media annuale 2010(µg/m <sup>3</sup> )	23,16	24,23	23,29	24,72	24,77
Superamenti LV 50 µg/m <sup>3</sup>	2-25	8-67	3-10	7-24	5-31
Superamenti attribuibili alle avvezioni sahariane (%)	25 - 86	13 - 88	50 - 100	21 - 75	32 - 100
Contributo da avvezione alla media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	0.14 - 0.55	0.75 - 1.06	0.22- 0.43	0.67 - 0.98	0.60 - 1.13

#### RIFERIMENTI:

- Council of the European Union (Feb 2011), *Commission staff working paper establishing guidelines for demonstration and subtraction of exceedances attributable to natural sources under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe*
- Draxler, Rolph (2003) *HYSPLIT (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) Model access via NOAA ARL READY Website* (<http://www.arl.noaa.gov/ready/hysplit4.html>) NOAA Air Resources Laboratory, Silver Spring, MD
- Escudero, Querol et al. (2007) *A methodology for the quantifications of the net African Dust load in air quality monitoring networks, Atm. Env. 41, 5516-5524*
- Nickovich, Kallos et al. (2001) *A model for prediction of desert dust cycle in the atmosphere, J. Geoph. Res. 106, 18113-18129*
- Pace, di Sarra et al. (2006) *Aerosol optical properties at Lampedusa. Influence of transport and identification of different aerosol types, Atmos. Chem. Phys. 6, 697-713*
- Pederzoli, Mircea et al. (2010) *Quantification of Saharan dust contribution to PM10 concentrations over Italy during 2003-2005, Atm. Env. 44, 4181-4190*

## Emissioni in atmosfera

### Andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> in Puglia

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Andamento delle emissioni di CO <sub>2</sub> in Puglia	D	ISPRA - EEA

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Monitorare il trend regionale delle emissioni in atmosfera di CO <sub>2</sub>	***	1990-2010	P	😊	↔

Le emissioni in atmosfera dei Gas Serra sono considerate, ad oggi, tra le principali cause che determinano il surriscaldamento del clima terrestre come confermato dalla Comunità scientifica internazionale (L'*Intergovernmental Panel on Climate Change* - IPCC) e dal Protocollo di Kyoto. I dati ISPRA dell'inventario nazionale delle emissioni, descritti nella figura 15, mostrano che il livello delle emissioni di CO<sub>2</sub> della Puglia tra il 1990 e il 2005 è risultato in continua crescita.

Tra le fonti di questa elaborazione vi sono, oltre i dati dell'inventario nazionale, anche i dati delle emissioni industriali di CO<sub>2</sub> pubblicati dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (*European Environment Agency* – di seguito EEA) per gli anni 2005-2010, riportati nella banca dati Emission Trading (di seguito E.T.)<sup>1</sup>. Questa banca dati contiene le informazioni sui principali complessi industriali e i dati di emissione di anidride carbonica.

Analizzando i dati sulle emissioni industriali, riportati nella parte inferiore della figura 16 (aggiornata al 2010 con l'evidenza delle emissioni della provincia di Barletta Andria Trani – BT, a partire dal 2007), osserviamo il trend emissivo regionale dal 1990 al 2010. In tale periodo si passa dai 39,7 milioni di tonnellate di emissione di CO<sub>2</sub> del 1990<sup>2</sup> ai 46,5 del 2005 (valore massimo del periodo) ai 45,4 del 2008 e infine ai 37 milioni di tonnellate del 2010. Nel 2009 si rileva una diminuzione delle emissioni industriali, mentre nel 2010 le emissioni ricominciano a crescere. Il calo delle emissioni del 2009 è legato essenzialmente alla riduzione (quasi un dimezzamento) dei livelli produttivi, per quasi tutti i settori economici, determinata dal periodo di recessione nazionale e internazionale, iniziato nel 2009 e tuttora in corso. Occorre tuttavia sottolineare anche l'apporto positivo, in termini di riduzione delle emissioni, derivante dall'implementazione delle BAT (Best Available Techniques) da parte del sistema industriale.

<sup>1</sup> Il sistema europeo di scambio delle emissioni o EU ETS (European Union Emissions Trading Scheme) fissa dei limiti per le emissioni di anidride carbonica a più di 11.000 impianti in tutta Europa, ma permette che i diritti ad emettere anidride carbonica (che sono chiamati quote di emissioni di carbonio europee, EUA) possano essere commercializzati.

<sup>2</sup> Secondo i dati dell'Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera di ISPRA, considerando solo i macrosettori CORINAR (1, 3 e 4) prettamente industriali.

La figura 15 mostra i dati complessivi delle emissioni regionali e provinciali derivanti dall'inventario delle emissioni nazionale riferite a tutte le attività antropiche (traffico, riscaldamento, industria, ecc.) dal 1990 al 2005, da cui si evince la crescita delle emissioni regionali di CO<sub>2</sub> nel periodo considerato. La figura 16 mostra, invece, le emissioni originate dalle sole attività industriali (E.T.) della regione dal 1990 al 2010.

Fig.15 - Emissioni complessive di anidride carbonica CO<sub>2</sub> della regione Puglia – Anni 1990-2005

<b>EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> TOTALE - Anni 1990-2005</b>				
Fonte:	Inventario Nazionale Emissioni (ISPRA)			
Provincia	1990	1995	2000	2005
Bari	3.890.645,4	3.718.635,7	3.616.946,6	3.390.925,3
Brindisi	10.644.628,5	11.713.758,7	16.497.571,5	21.883.205,9
Foggia	1.382.551,4	1.072.928,4	1.203.509,7	1.212.090,2
Lecce	1.445.219,6	1.601.140,2	2.181.882,4	2.046.558,2
Taranto	25.482.375,4	25.756.240,5	22.280.507,5	22.579.050,1
<b>Puglia</b>	<b>42.845.420,3</b>	<b>43.862.703,5</b>	<b>45.780.417,7</b>	<b>51.111.829,8</b>

Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati ISPRA – Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera

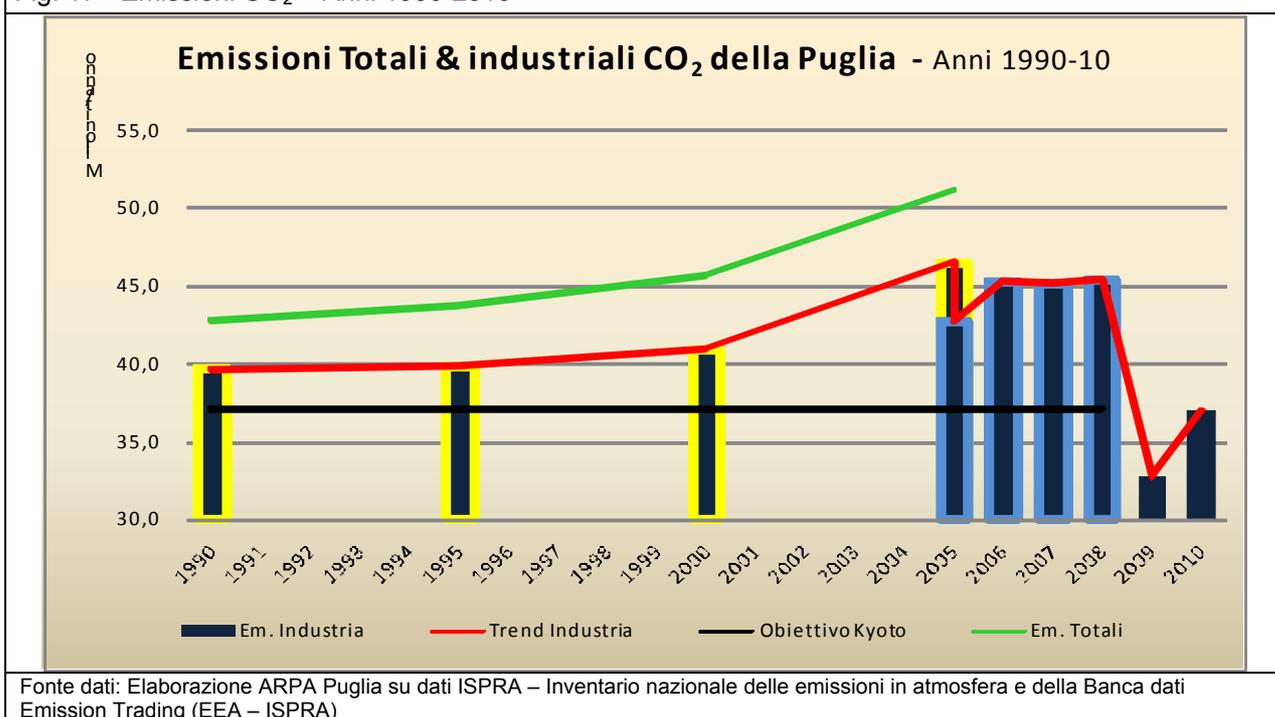
Fig.16 - Emissioni industriali di CO<sub>2</sub> – Anni 1990-2010

Provincia	Emissioni industriali di CO <sub>2</sub> - Anni 1990-2005				Emissioni industriali - Anni 2006-2010				
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Bari	2.405.859	1.594.158	1.460.464	1.225.209	1.123.202	457.044	381.505	616.579	977.631
Brindisi	10.641.216	11.477.386	16.290.890	21.563.263	19.376.849	19.960.627	20.599.064	17.322.033	15.535.879
Barletta Andria Trani						649.594	583.137	460.761	476.850
Foggia	752.222	654.541	335.647	641.180	999.620	1.085.159	1.006.630	1.095.919	1.246.056
Lecce	835.618	770.419	1.248.287	1.038.682	1.018.493	816.585	834.448	619.208	776.558
Taranto	25.054.352	25.378.911	21.647.943	22.049.005	22.761.340	22.164.151	21.972.210	12.636.098	18.000.969
<b>Puglia</b>	<b>39.689.266</b>	<b>39.875.416</b>	<b>40.983.231</b>	<b>46.517.339</b>	<b>45.279.504</b>	<b>45.133.160</b>	<b>45.376.994</b>	<b>32.750.598</b>	<b>37.013.943</b>

Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati ISPRA – Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera e della Banca dati Emission Trading (EEA – ISPRA)

La Fig. 17, infine, mostra la rappresentazione grafica riepilogativa delle informazioni presenti nelle figure 15 e 16, cioè riporta l'andamento delle emissioni di tutte le attività emissive (in verde) e industriali (in rosso), distinguendo le due fonti di riferimento, rispettivamente l'inventario nazionale delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera, dal 1990 al 2005, e la banca dati Emission Trading, dal 2006 al 2010.

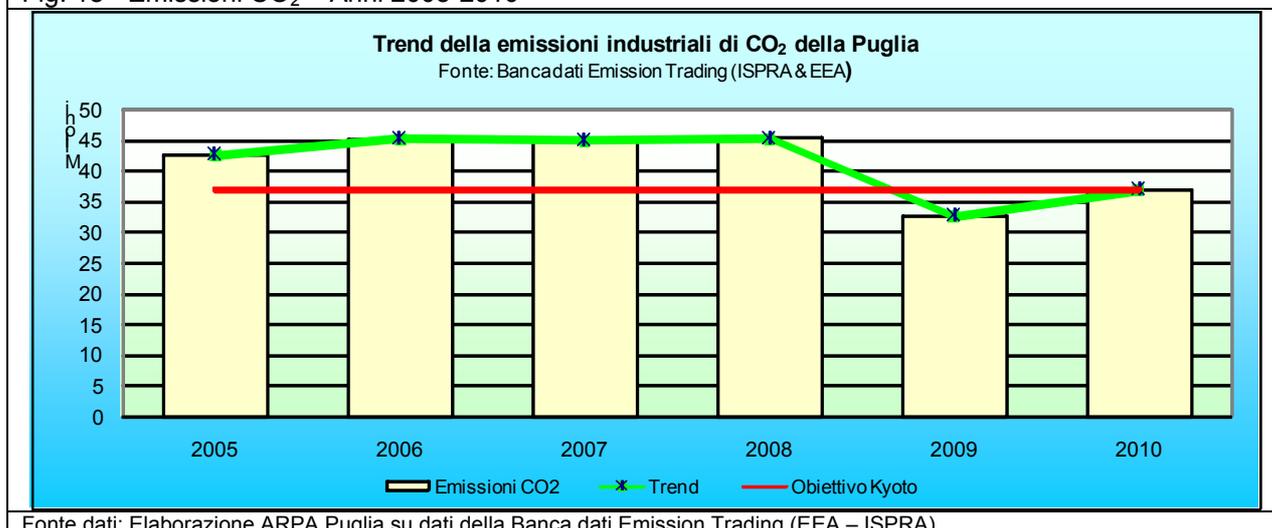
Fig. 17 - Emissioni CO<sub>2</sub> – Anni 1990-2010



Si osserva che, secondo quanto previsto dagli impegni sottoscritti dall'Italia nell'ambito del Protocollo di Kyoto, l'obiettivo nazionale è quello di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> nel 2012 del 6,5% rispetto al 1990. Se, per ipotesi, si applicasse lo stesso criterio a livello regionale, l'obiettivo per la Puglia nel 2012 sarebbe quello di non superare la soglia emissiva di circa 37,1 milioni di tonnellate/anno.

Analizzando il trend delle emissioni di CO<sub>2</sub> descritto precedentemente risulta che tale ipotetico obiettivo regionale non sarebbe raggiungibile, se non a seguito di un mantenimento dei livelli produttivi (di recessione) rilevati nel 2009.

Fig. 18 - Emissioni CO<sub>2</sub> – Anni 2005-2010



A livello provinciale osserviamo che, fino al 2008, la provincia che presentava le maggiori emissioni di CO<sub>2</sub> era quella di Taranto (con valori compresi tra i 21 e i 22 milioni di tonnellate anno), seguita da Brindisi (con valori in crescita dai 17,8 milioni di tonnellate anno del 2005 ai 20,5 del 2008) e, a seguire, le altre, con valori notevolmente inferiori. Nel 2009 risulta un calo delle emissioni complessive regionali di CO<sub>2</sub>, principalmente dovuto al calo delle emissioni di Taranto (-42.5%), Lecce (-26.7%) e Brindisi (-16%); quest'ultima diventa, in questo anno, la provincia con le maggiori emissioni in assoluto, mentre in controtendenza si evidenzia il trend emissivo delle province di Bari e Foggia che, tra il 2008 e il 2009, aumentano rispettivamente di +11.5% e + 9.9%, a causa dell'avvio di nuovi insediamenti industriali.

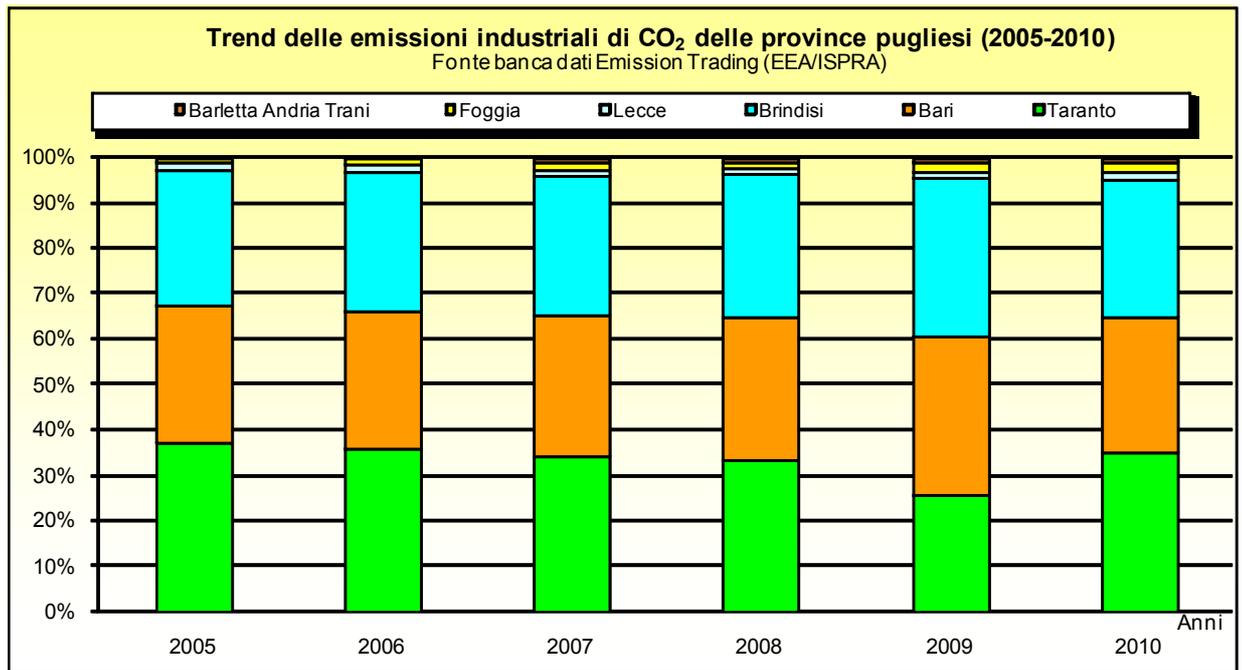
Nel 2010, invece, la provincia con le maggiori emissioni è nuovamente Taranto e tutte le province ad eccezione di quella di Brindisi, presentano un incremento delle emissioni di anidride carbonica rispetto all'anno precedente.

Fig. 19 - Emissioni provinciali di CO<sub>2</sub> – Anni 2005 -10

EMISSIONI INDUSTRIALI DI CO <sub>2</sub>							
Banca dati Emission Trading (EEA-ISPRA)							
Fonte:							
Provincia	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Bari	1.113.650,2	1.113.650,2	1.123.202,0	457.044,0	381.505,0	616.579,0	977.631,0
Brindisi	17.809.251,7	17.809.251,7	19.376.849,0	19.960.627,0	20.599.064,0	17.322.033,0	15.535.879,0
Barletta Andria Trani				649.594,0	583.137,0	460.761,0	476.850,0
Foggia	623.215,4	623.215,4	999.620,0	1.085.159,0	1.006.630,0	1.095.919,0	1.246.056,0
Lecce	958.200,0	958.200,0	1.018.493,0	816.585,0	834.448,0	619.208,0	776.558,0
Taranto	22.178.853,9	22.178.853,9	22.761.340,0	22.164.151,0	21.972.210,0	12.636.098,0	18.000.969,0
<b>Puglia</b>	<b>42.683.171,1</b>	<b>42.683.171,1</b>	<b>45.279.504,0</b>	<b>45.133.160,0</b>	<b>45.376.994,0</b>	<b>32.750.598,0</b>	<b>37.013.943,0</b>

Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati della Banca dati Emission Trading (EEA – ISPRA)

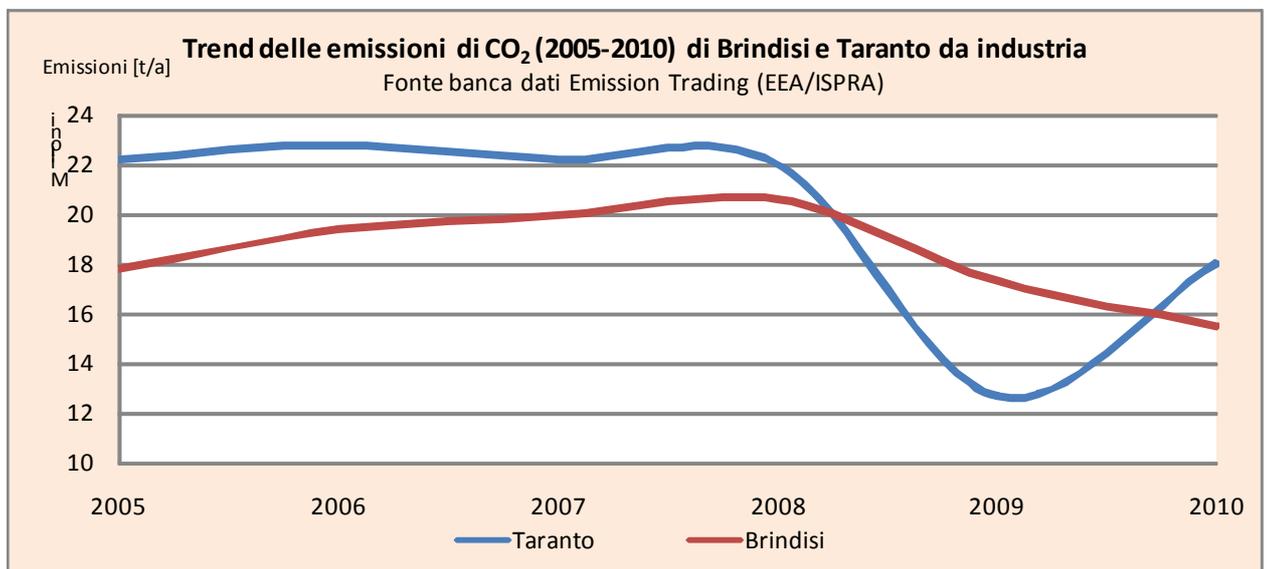
Fig.20 - Emissioni provinciali di CO<sub>2</sub> – Anni 2005-10



Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati della Banca dati Emission Trading (EEA – ISPRA)

La figura 21 mostra l'andamento delle emissioni di anidride carbonica delle due principali aree della Puglia considerate critiche dal punto di vista ambientale, quella di Taranto e quella di Brindisi, ove è necessario porre la massima attenzione al fine di ridurre l'apporto emissivo di CO<sub>2</sub> della regione.

Fig. 21 - Emissioni CO<sub>2</sub> – Anni 2005-10



Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati della Banca dati Emission Trading (EEA – ISPRA)

## Emissioni industriali

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati
Emissioni industriali	P	EEA & ISPRA

Obiettivo	Disponibilità dei Dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Analizzare le emissioni in atmosfera originate dalle attività industriali e i contributi delle regioni italiane	***	2007-2009	R	😊	↔

L'Agenzia Europea per L'Ambiente (EEA) aggiorna periodicamente i dati e le informazioni contenute nel Registro EPRTTR (ex EPER) ai sensi del Regolamento<sup>3</sup> (CE) 166/2006.

Annualmente tutti i gestori dei principali complessi industriali con emissioni annue superiori a determinate soglie, a partire dal 2002, hanno l'obbligo di presentare l'autodichiarazione delle proprie emissioni in aria, acqua e suolo ai sensi prima del D.M. 23.11.2001, sino al 2006 e, a partire dal 2007, ai sensi del Regolamento suddetto. Secondo quanto previsto dai documenti suddetti, le emissioni e le informazioni riportate sono veritiere, in base alle conoscenze dei dichiaranti (le aziende) e i valori dichiarati, prodotti in base ai migliori dati disponibili, sono accurati.

Da tali autodichiarazioni (c.d. dichiarazioni INES/EPRTTR, dal nome del registro istituito per contenerle) sono stati elaborati i grafici e le tabelle seguenti, che descrivono gli andamenti delle emissioni in atmosfera dei principali inquinanti (NOx, SOx, CO, PM<sub>10</sub>, CH<sub>4</sub>, DIOX e IPA) nel periodo di tempo tra il 2007 e il 2009.

Le figure seguenti riportano gli istogrammi dai quali si rileva che, per quasi tutti gli inquinanti considerati, le emissioni in atmosfera originate dai principali complessi industriali della Puglia risultano essere, in termini di contributo alle emissioni nazionali, tra le maggiori, se non la maggiore, come nel caso degli IPA e delle diossine.

Dai dati di emissioni in atmosfera delle dichiarazioni INES/EPRTTR<sup>4</sup> emerge che, in Puglia, le attività industriali a maggior impatto ambientale sono localizzate prevalentemente nelle aree ad elevato rischio di crisi ambientale di Brindisi e Taranto.

Va tenuto presente, inoltre, che per alcune sostanze inquinanti (come, ad esempio, nel caso degli IPA) sono riscontrabili negli anni variazioni sostanziali nei dati. ARPA Puglia, in proposito, ha segnalato tale criticità agli Enti competenti a livello nazionale, evidenziando le difformità che alcune dichiarazioni mostrano rispetto ai bilanci emissivi locali e in relazione ai trend degli stessi inquinanti nel corso degli anni, a riguardo è stato deciso da parte dell'autorità competente (ISPRA), in materia di validazione delle Dichiarazioni EPRTTR, di effettuare una revisione di tali casi critici in collaborazione con ARPA Puglia e le aziende interessate.

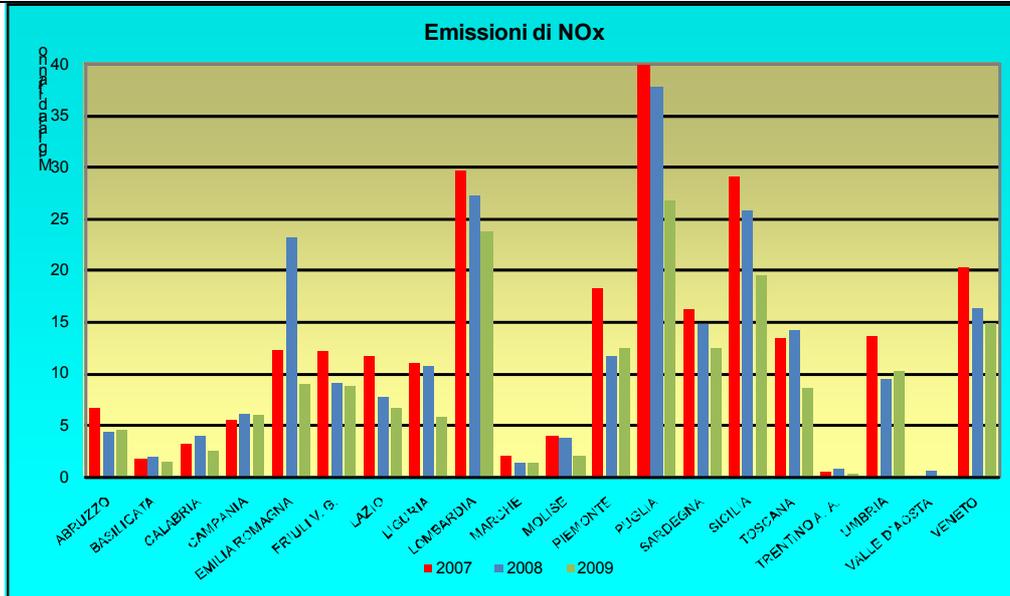
Le emissioni industriali di NOx, SOx, CO, PM<sub>10</sub>, CH<sub>4</sub>, DIOX e IPA rilevate dalle dichiarazioni INES/EPRTTR e considerate nel presente paragrafo evidenziano ancora che la Puglia è tra le regioni con le maggiori emissioni in atmosfera di natura industriale. Le figure riportate mostrano il confronto dei dati emissivi degli inquinanti citati tra tutte le regioni italiane tra il 2007 e il 2009.

<sup>3</sup> "Regulation on of the European Parliament and of the Council concerning the establishment of a European Pollutant Release and Transfer Register and amending Council Directives 91/689/EEC and 96/61/EC"

<sup>4</sup> Le emissioni del Registro INES sono dichiarate dai gestori dei principali complessi industriali nazionali, attraverso le c.d. Dichiarazioni INES, che devono essere presentate entro il 30 aprile di ogni anno solo dai più grandi complessi industriali IPPC che annualmente superano le soglie di emissioni descritte nell'allegato I della tabella 1.6.2 del D.M. 23.11.01.

La quantità di ossidi di azoto (NOx) emessa tra il 2007 e il 2009, anche se in forte calo (pari a -33 % in termini di variazione percentuale tra il 2007 e il 2009), registra comunque valori più alti rispetto alle altre regioni. La quota parte delle emissioni attribuite alla Puglia rispetto al dato nazionale è stata di circa il 15,9% nel 2007 e del 15,2% nel 2009 con un valore assoluto pari a 26.800 tonnellate/anno.

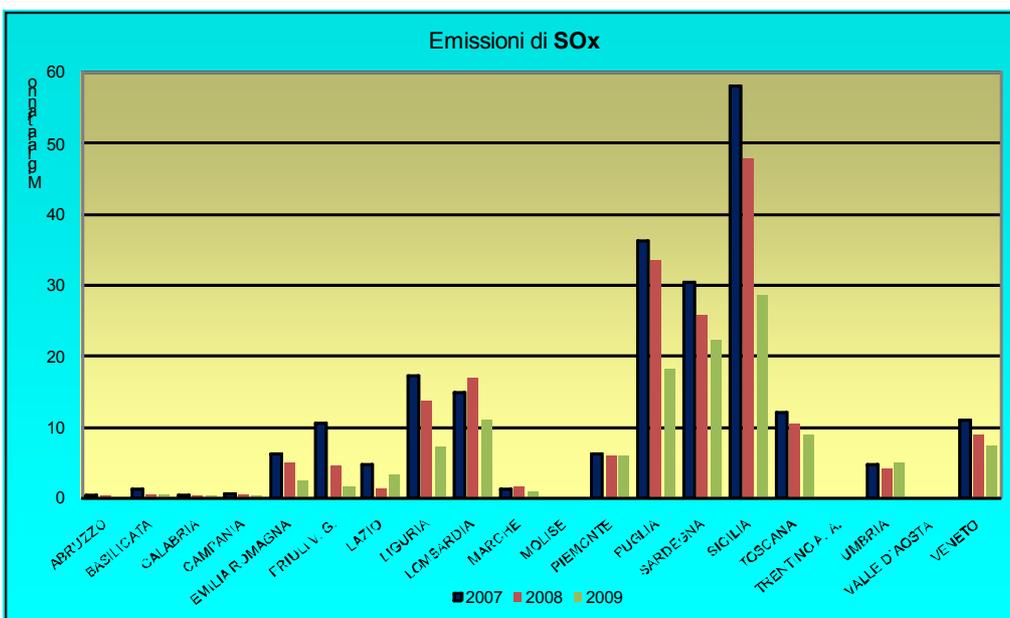
Fig. 22 - Emissioni industriali di NOx secondo i dati del Registro INES/EPTR – 2007-09



Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati ISPRA del Registro INES/ERTR della EEA

Nel 2009 le emissioni di ossidi di zolfo (SOx) a livello regionale (18.321 tonnellate/anno) hanno registrato un decremento di quasi la metà delle emissioni rispetto a quelle dichiarate nel 2007 (33.695 tonnellate/anno). Si osserva, inoltre, il diverso contributo emissivo riscontrato rispettivamente nel 2007, pari al 16,7%, e nel 2009, pari al 14,6%, rispetto al dato nazionale.

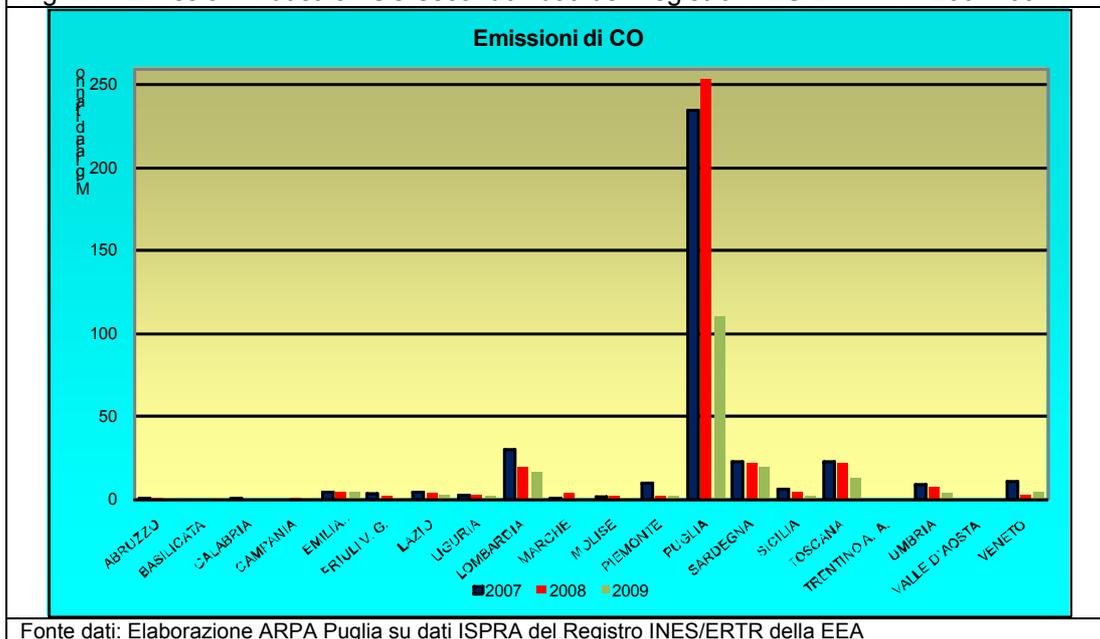
Fig. 23 - Emissioni industriali di SOx secondo i dati del Registro INES/EPTR – 2007-09



Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati ISPRA del Registro INES/ERTR della EEA

Le emissioni di monossido di carbonio (CO) nel 2009 registrano un calo di oltre la metà rispetto ai dati dichiarati nel 2007. Nel 2009 le emissioni dichiarate di CO risultano, infatti, pari a 110.237 t/anno (rispetto alle 234.873 t/anno del 2007) con un contributo sul dato emissivo nazionale del 59,8% nel 2009 contro quello rilevato nel 2007 pari al 64,64%. Si rileva, pertanto, una variazione generale in calo delle emissioni di CO nel periodo considerato (2007-09).

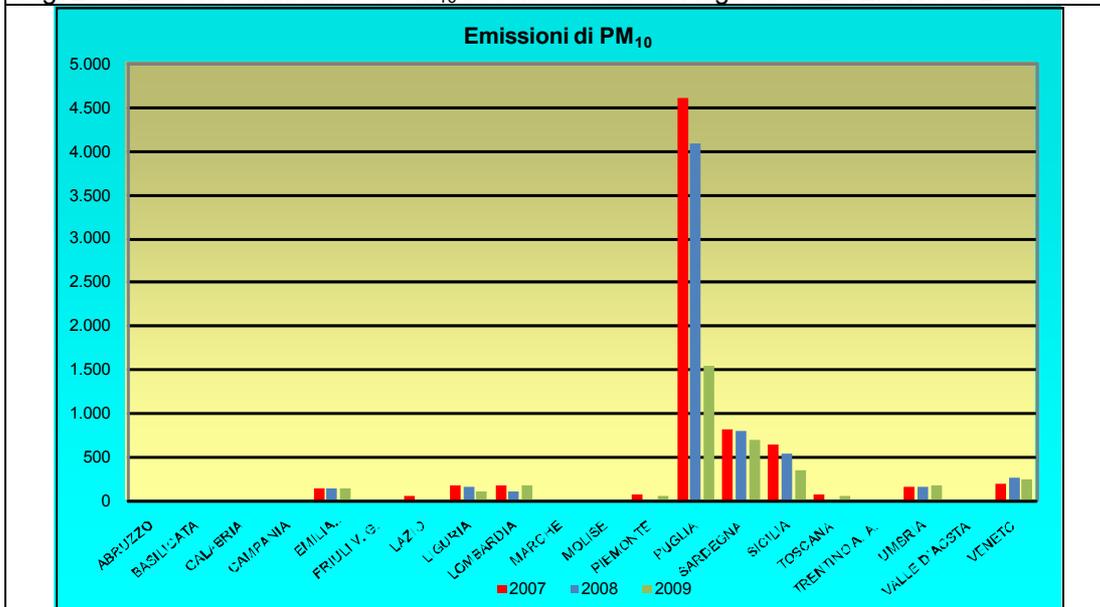
Fig. 24 - Emissioni industriali CO secondo i dati del Registro INES/EPTR – 2007- 09



Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati ISPRA del Registro INES/ERTR della EEA

Le emissioni industriali di polveri sottili della Puglia risultano le maggiori a livello nazionale. Nel 2007 tali emissioni erano pari a circa 4.598 tonnellate mentre nel 2009 risultavano pari a 1.537. In riferimento al contributo percentuale sul dato nazionale, si rileva che la Puglia contribuiva rispettivamente per il 65,0% nel 2007 e per il 43,7% nel 2009 alle emissioni di PM10.

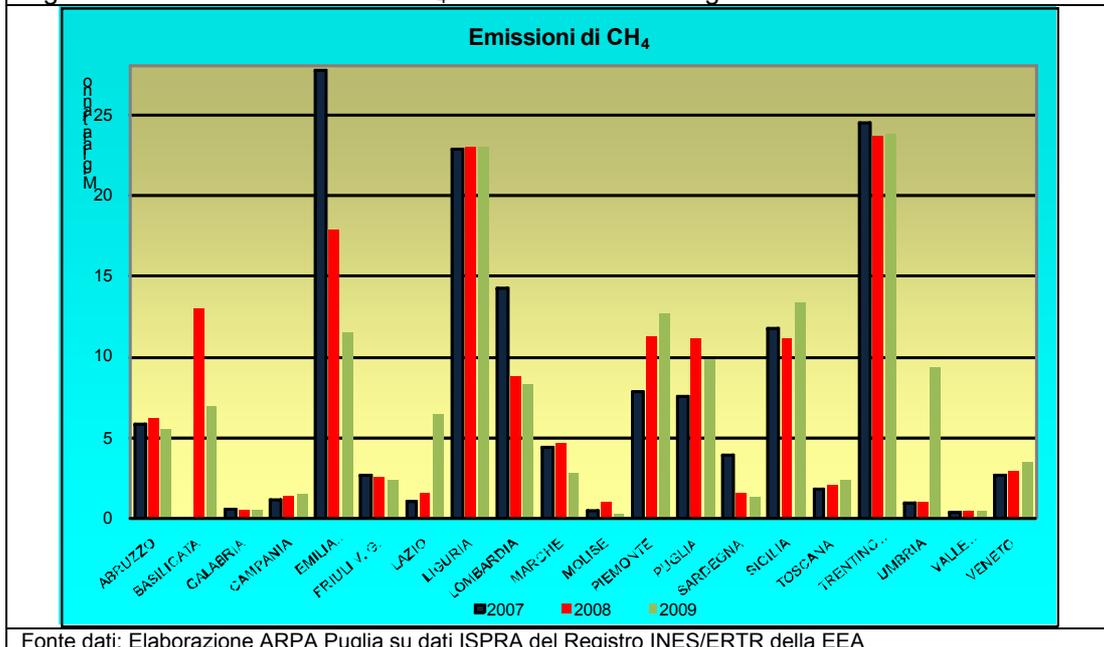
Fig. 25 - Emissioni industriali di PM<sub>10</sub> secondo i dati del Registro INES/EPTR – 2007- 09



Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati ISPRA del Registro INES/ERTR della EEA

Le emissioni industriali di metano (CH<sub>4</sub>) della Puglia, rispetto a quelle riscontrate nelle altre regioni italiane, risultano abbastanza contenute. Nel 2007, il metano emesso in atmosfera ammontava a 7.577 tonnellate l'anno, mentre nel 2009 era pari a 9.824 t/a con una crescita nel periodo pari a circa +30% in termini di variazione percentuale tra il 2007 e il 2009.

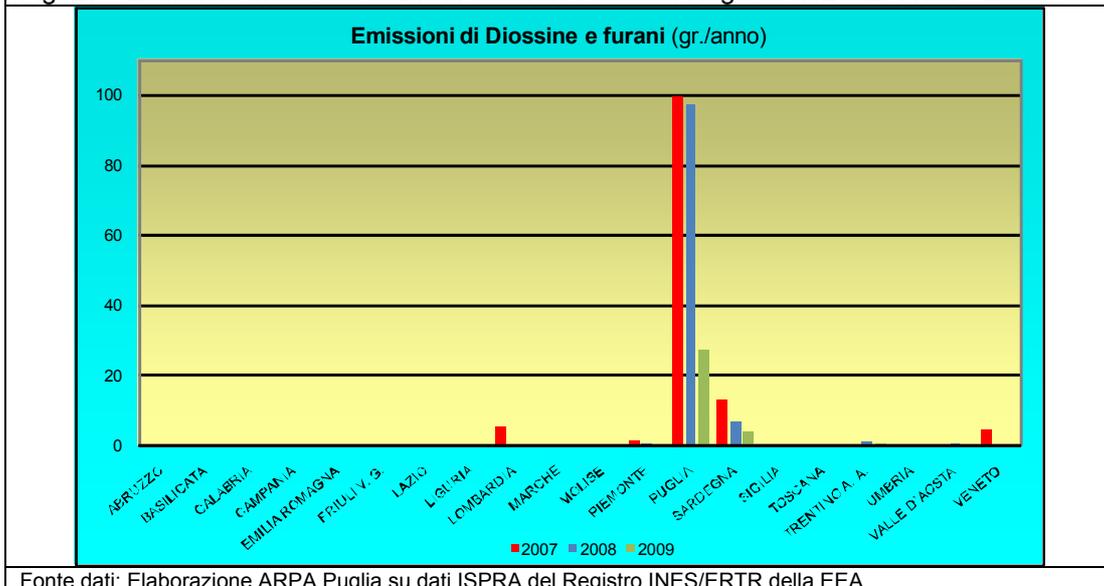
Fig. 26 - Emissioni industriali di CH<sub>4</sub> secondo i dati del Registro INES/EPTR – 2007- 09



Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati ISPRA del Registro INES/EPTR della EEA

La Puglia è la regione italiana che emette la maggiore quantità di diossine, furani ed IPA di origine industriale. Le emissioni industriali di diossine e furani (DIOX: PCDD e PCDF) derivanti dalle dichiarazioni INES/EPTR riferite al 2007 erano pari a circa 99,6 gr/anno con una percentuale del 79,5% rispetto al dato nazionale. Le stesse emissioni, nel 2009, dalle dichiarazioni dell'unica sorgente emissiva che superava le soglie per la comunicazione del Registro INES/EPTR calavano sino a raggiungere 27,2 gr/anno con un contributo al dato nazionale pari al 82% dell'anno considerato.

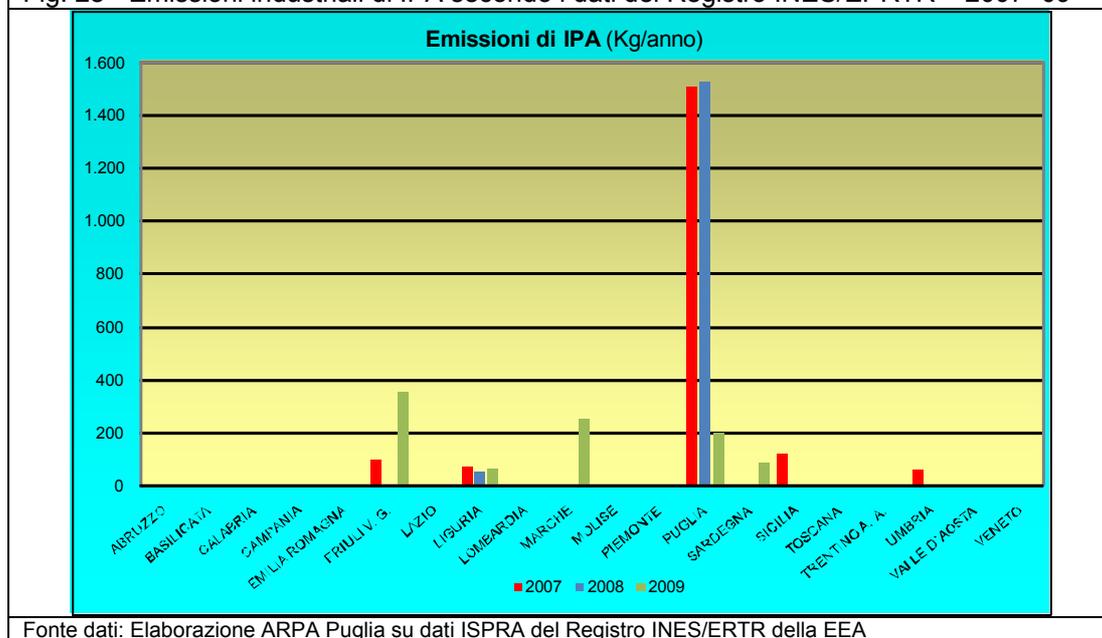
Fig. 27 - Emissioni industriali di DIOX secondo i dati del Registro INES/EPTR – 2007- 09



Fonte dati: Elaborazione ARPA Puglia su dati ISPRA del Registro INES/EPTR della EEA

Le emissioni in atmosfera di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) della Puglia, secondo il Registro INES/EPRTTR nel 2007 rappresentavano circa l'80,86% delle emissioni nazionali con un valore pari a 1.512 kg/anno. La dichiarazione INES/EPRTTR riferita all'anno 2009 vede le emissioni di IPA ridursi in modo significativo con un valore di emissione regionale di circa 200 kg/anno e con un contributo pari al 20,9% del dato di emissione nazionale. Come già evidenziato in precedenza, tale diminuzione non appare realistica e necessita di una rivisitazione dell'intera serie storica dei dati emissivi di IPA (richiesta da ARPA Puglia all'autorità competente (ISPRA) in materia di validazione delle dichiarazioni INES).

Fig. 28 - Emissioni industriali di IPA secondo i dati del Registro INES/EPRTTR – 2007- 09



In conclusione, emerge che la Regione Puglia pur avendo avviato un importante processo di miglioramento della qualità dell'aria, in particolare per quel che concerne le riduzioni delle emissioni industriali, in collaborazione con le principali aziende locali, risulta ancora la regione con le maggiori emissioni in atmosfera di carattere industriale per varie sostanze inquinanti (PCDD+PCDF, PM<sub>10</sub>, CO ed NO<sub>x</sub>) a livello nazionale.

## BIBLIOGRAFIA

ISPRA (ex. APAT) – Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera a livello provinciale – Anno 2005  
ISPRA (ex. APAT) – Registro INES/EPER Anni di riferimento 2002-06  
EEA – Registro INES/E-PRTR Anni vari  
EEA – Banca dati Emission Trading Anni vari

## SITOGRAFIA

<http://www.eper.sinanet.apat.it/site/it-IT/>  
<http://www.terna.it/>  
[http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/citl\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/citl_en.htm)  
<http://prtr.ec.europa.eu/>  
<http://www.isprambiente.it/site/it-IT/>

## RINGRAZIAMENTI

| Dott. Riccardo De Lauretis & Ing. Andrea Gagna c/o ISPRA  
Ing. Monica Bevere, Dott. Tiziano Pastore & dott. Ettore Valentini in servizio c/o l'U.O. Aria della  
| Direzione Scientifica

## FOTO

Ida Chiara Galise