

4. CAMBIAMENTI CLIMATICI ED EMISSIONI IN ARIA



4. CAMBIAMENTI CLIMATICI ED EMISSIONI IN ARIA

Indicatori/Quadro sinottico

Subtematica	Nome indicatore	DPSIR	Fonte dei Dati	Paragrafo
EMISSIONI DI GAS SERRA	Emissioni di CO ₂ nelle Regioni italiane	P	ENEA	4.2.1
	Emissioni dei principali Gas Serra - CO ₂ , N ₂ O e CH ₄ e della CO ₂ equivalente	P	Regione Puglia, APAT	4.2.2
ALTRI IMPATTI ED EMISSIONI IN ARIA	Emissioni in atmosfera delle principali sostanze inquinanti precursori di Ozono (O ₃)	P	Regione Puglia, APAT	4.2.3
	Emissioni in atmosfera delle principali sostanze inquinanti Acidificanti	P	Regione Puglia, APAT	4.2.4
	Emissioni in atmosfera delle Polveri Totali Sospese (PTS)	P	Regione Puglia	4.2.5
	Bilancio ambientale delle emissioni in atmosfera della Puglia	P	Regione Puglia	4.2.6
	Emissioni in atmosfera di varie sostanze inquinanti delle regioni italiane	P	ISPRA (ex. APAT)	4.2.7

4.1 Introduzione

Il clima terrestre è il risultato di numerose interazioni di carattere astronomico, geologico, geografico e chimico-fisico, ed è dotato di una sua intrinseca variabilità naturale. Nella storia geologica della terra il clima è cambiato più volte, talvolta anche in modo repentino, per cause naturali. La variazione della composizione dell'atmosfera ha innescato una serie di effetti fra i quali il più concordemente accertato è l'aumento della temperatura globale, particolarmente evidente nell'ultimo secolo. La comunità scientifica internazionale ed in particolare il Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici dell'ONU (IPCC - *International Panel on Climate Change* (IPCC)) è concorde nell'affermare che i cambiamenti climatici sono inevitabili ed è concorde nel considerare che questi cambiamenti rappresentano un pericolo da affrontare. Le azioni che si stanno perseguendo sono finalizzate sia ad affrontare le cause mediante strategie di mitigazione (ad esempio la riduzione delle emissioni di Gas Serra), sia agendo sugli effetti attraverso strategie di adattamento (ad esempio gestendo il consumo di acqua, risorsa la cui disponibilità nelle stagioni sta subendo variazioni). L'impostazione del pacchetto di direttive proposto dalla Commissione Europea per affrontare il surriscaldamento del clima terrestre e la riduzione dei cosiddetti "Gas Serra (GHC)" che ne moltiplicano gli effetti negativi sulla terra – consiste nella suddivisione degli impegni di riduzione delle emissioni attraverso l'attuazione del Protocollo di Kyoto.

Scheda 4.1 – Effetto Serra e Gas Serra

Per *effetto serra* si intende una parte della radiazione solare che viene assorbita dalla superficie terrestre, la quale si riscalda e restituisce a sua volta parte del calore sotto forma di radiazioni infrarosse; alcuni gas presenti in atmosfera trattengono una parte di queste radiazioni, provocando un aumento di temperatura: l'effetto serra. In questo secolo alla naturale evoluzione e variabilità del clima si è manifestata la nuova causa del suo cambiamento di origine antropica, che trova nell'emissione in atmosfera di gas clima-alteranti (*GreenHouse Gases* o *GHG*) la più nota causa determinante. I principali Gas Serra sono: il vapore acqueo (H₂O), l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄) ed il protossido di azoto (N₂O). L'effetto del metano CH₄ per il riscaldamento della Terra è equiparabile a 21 volte quello della CO₂, mentre quello del protossido di azoto N₂O è equivalente a 310 volte quello della CO₂. Il principale di questi gas – l'anidride carbonica o CO₂ – ha rapidamente visto aumentare la propria concentrazione atmosferica nell'epoca pre-industriale.

Tutti i modelli climatici attualmente disponibili prevedono un aumento della temperatura dovuto all'innalzamento della concentrazione atmosferica dei cosiddetti gas serra.

Numerosi sono gli effetti dei cambiamenti climatici sul livello del mare, sull'entità delle precipitazioni, sulla frequenza delle siccità e alluvioni, sull'agricoltura, sulle foreste, sulla biodiversità, nonché settori socio-economici e non da meno sulla salute umana. Dal punto di vista ambientale, si ritiene che i cambiamenti climatici si riveleranno la principale causa della perdita di biodiversità e le aree più vulnerabili saranno quelle montane e si ritiene che si verifichino impatti negativi sia sulla flora, che sulla fauna nonché una compromissione generale determinata dal probabile aumento della frequenza degli incendi.

Dal punto di vista produttivo ed economico, il settore maggiormente esposto è quello agricolo a causa delle possibili variazioni areali delle specie coltivabili, della maggiore esposizione ai parassiti e, soprattutto, della

tendenziale minore disponibilità idrica per l'irrigazione. Sono esposti anche il settore turistico, ad esempio nella fruizione invernale delle località montane di bassa quota, ed il settore energetico sia dal lato dell'offerta (ad esempio nella produzione idroelettrica a causa delle minori disponibilità idriche) che dal lato della domanda (con l'aumento dei consumi energetici in caso di estati calde). La stessa salute umana è potenzialmente minacciata dai cambiamenti climatici: si registra il generale aumento del disagio bio-climatico estivo (in particolare in caso di ondate di calore) nonché la maggiore esposizione alle radiazioni UV, agli allergeni e agli inquinanti atmosferici. Si stanno verificando serie conseguenze anche sul ciclo idrologico si registra una chiara tendenza all'aumento recente delle temperature e una lieve recente tendenza al calo delle precipitazioni totali e, soprattutto, alla loro differente distribuzione stagionale. Si modificano gli afflussi, i deflussi e le disponibilità idriche negli invasi: il cambiamento climatico pone quindi serie questioni sulla gestione della risorsa idrica in funzione dei suoi usi plurimi. Rimarchevoli risultano le anomalie recenti delle precipitazioni nevose e risulta preoccupante l'andamento attuale del glacialismo, che registra forti decrementi di superficie e soprattutto di volume. Come precedentemente affermato, l'accumulo di gas ad effetto serra nell'atmosfera, provocato dalle emissioni antropiche, sta producendo un aumento della temperatura globale che avrà inevitabili e prevedibili conseguenze negative sull'ambiente, sul territorio e sulla salute. Al fine del raggiungimento degli obiettivi e degli impegni sottoscritti con il Protocollo di Kyoto risulta necessario ed importante il coinvolgimento delle Regioni alle iniziative nazionali ed internazionali di riduzione delle emissioni in atmosfera. Gli obiettivi di riduzione delle emissioni dei Gas Serra, soprattutto dell'anidride carbonica (CO₂), sono un impegno vincolante e l'Italia contribuisce all'impegno dell'Unione Europea attraverso la riduzione delle proprie emissioni climalteranti (gas serra) del 6,5% rispetto a quelle dell'anno base 1990, riduzione da realizzarsi nel periodo 2008-2012. Purtroppo, a livello nazionale le emissioni di Gas serra tendevano ad aumentare ancora nel 2004 e a livello regionale in Puglia si registra ancora nel 2006 un incremento di tali emissioni. Le principali fonti di emissione dei Gas Serra sono da imputare soprattutto al settore dell'energia (che ha incrementato la produzione per colmare il deficit energetico regionale), al settore industriale ed ai trasporti. Per innescare l'inversione di tendenza sono già stati resi operativi strumenti per il risparmio energetico, per l'utilizzo delle fonti rinnovabili nonché attivati i meccanismi flessibili individuati dal Protocollo di Kyoto.

4.2 Indicatori

4.2.1 Emissioni di CO₂ nelle regioni italiane

Nome indicatore	DPSIR	Obiettivo	Fonte dei Dati	Disponib. Dati	Copertura		Stato	Trend
					Temporale	Spaziale		
Emissioni di CO₂ nelle Regioni italiane	P	Analizzare le emissioni e i contributi della CO ₂ tra le regioni italiane	Rapporto ENEA 2007	***	2004	R	⊗	↑

L'anidride carbonica rappresenta il principale inquinante di surriscaldamento del clima terrestre.

In Italia in particolare i macrosettori CORINAIR maggiormente responsabili dell'emissione di CO₂ sono nell'ordine quelli industriali, in particolare quello della combustione (03), quello energetico (01) e quello dell'industria di trasformazione (04) e in misura minore i trasporti stradali e gli altri.

L'ENEA ha effettuato una prima valutazione, al 2004, delle emissioni regionali utilizzando una metodologia semplificata che parte dai bilanci energetici regionali.

Analizzando i dati ENEA sulle emissioni della CO₂ emerge come, a livello nazionale, si sia passati da un valore di circa 400 milioni di tonnellate di CO₂ nel 1990, a 450 MtCO₂ nel 2004. Si tratta di un aumento complessivo dell' 13,3%, dovuto ad un congruo contributo di alcune Regioni.

In valore assoluto al 2004 l'emissione maggiore era quella della Lombardia con 70,04 milioni di tonnellate e per seconda risultava la Puglia con 49,86 e di seguito le altre regioni (Veneto con 43,29, Lazio con 42,46, Emilia Romagna con 40,82 e Sicilia con 36,91) registrano i quantitativi più alti di emissioni serra. La figura 4.2.1 illustra la classificazione delle regioni tramite dei chiaro-scuro che mettono in risalto le emissioni più alte nell'anno 2004.

Al sud la Sicilia e la Puglia sono le regioni più inquinanti.

Figura 4.2.1 - Regioni per classi di CO₂ emessa nell'anno 2004

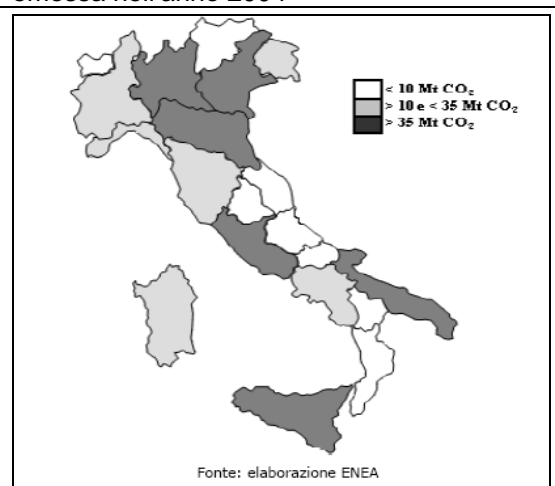
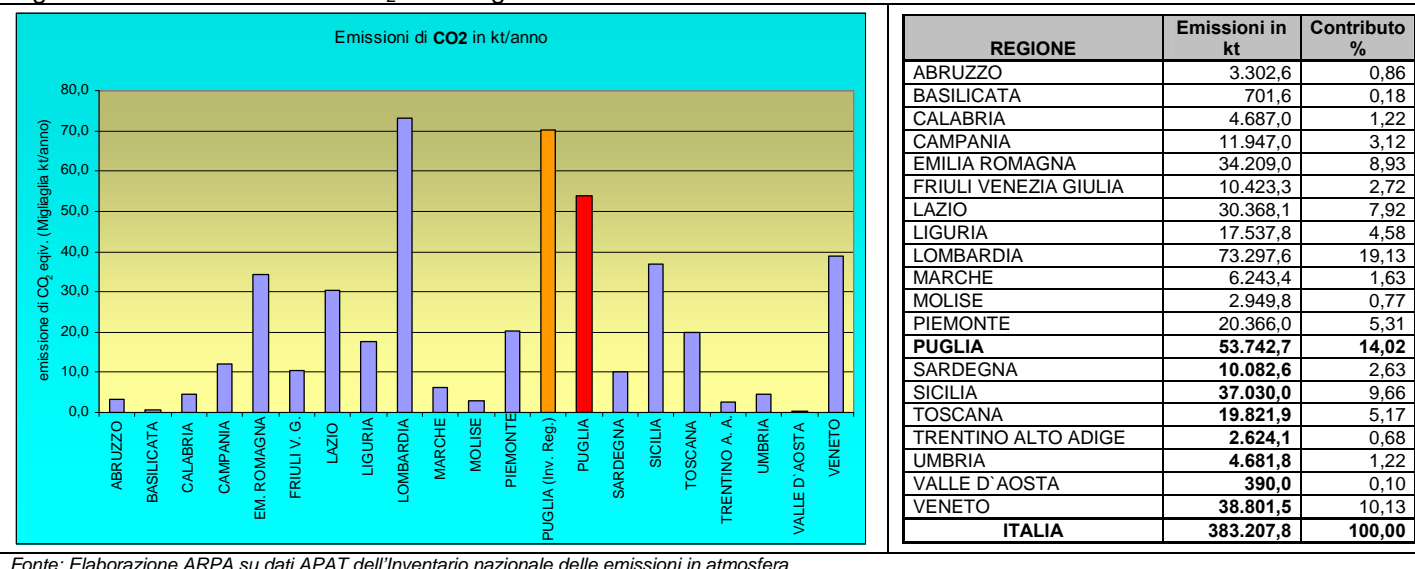


Tabella 4.2.1 – Trend delle Emissioni a livello regionale di CO₂ (kt)

Emissioni CO ₂ (Kt)	1990	2000	2001	2002	2003	2004	1990-2004	2003-2004
Valle d'Aosta	1.048	1.057	1.084	1.227	1.241	1.437	37,1%	15,8%
Piemonte	24.610	31.634	31.254	30.040	31.900	33.300	35,3%	4,4%
Lombardia	65.960	68.101	68.316	66.406	69.155	70.045	6,2%	1,3%
Trentino A. A.	4.726	5.577	5.634	5.364	5.504	5.901	24,9%	7,2%
Veneto	38.035	43.995	44.045	44.027	42.736	43.292	13,8%	1,3%
Friuli V. Giulia	9.962	11.855	12.582	12.332	13.589	13.012	30,6%	-4,3%
Liguria	23.280	17.710	18.574	19.112	19.233	18.520	-20,4%	-3,7%
Emilia Romagna	32.971	33.400	32.912	34.783	39.262	40.825	23,8%	4,0%
Toscana	27.880	29.569	31.709	29.827	30.197	29.745	6,7%	-1,5%
Umbria	5.242	6.470	6.540	6.594	7.268	7.513	43,3%	3,4%
Marche	6.229	7.273	7.201	8.166	8.479	8.661	39,0%	2,1%
Lazio	34.692	39.573	38.115	40.861	42.054	42.463	22,4%	1,0%
Abruzzo	4.978	6.737	7.000	6.876	7.816	7.668	54,0%	-1,9%
Molise	1.423	1.806	1.849	1.797	1.789	1.897	33,3%	6,0%
Campania	16.806	15.943	16.195	16.201	16.339	16.246	-3,3%	-0,6%
Puglia	41.513	44.125	44.214	44.567	48.498	49.862	20,1%	2,8%
Basilicata	2.029	2.804	2.839	2.696	2.669	2.776	36,8%	4,0%
Calabria	8.929	7.525	8.237	7.433	8.630	8.822	-1,2%	2,2%
Sicilia	35.489	36.307	36.156	34.915	35.978	36.916	4,0%	2,6%
Sardegna	14.271	15.464	14.365	12.852	14.492	14.252	-0,1%	-1,7%
Italia	400.073	426.924	428.820	426.075	446.831	453.153	13,3%	1,4%

Fonte: ENEA

I dati APAT 2005 descritti nella figura 4.2.1b mostrano che il livello delle emissioni della Puglia di CO₂ è aumentato di circa 3.880.673 milioni di tonnellate con una variazione annua maggiore dell'8% rispetto al dato stimato dall'ENEA per il 2004 (di circa 49.862.000 tonnellate) anche se bisogna considerare che ENEA ha utilizzato una metodologia differente per la stima delle emissioni.

Figura 4.2.1b – Emissioni di CO₂ nelle regioni italiane nell'anno 2005

Fonte: Elaborazione ARPA su dati APAT dell'Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera

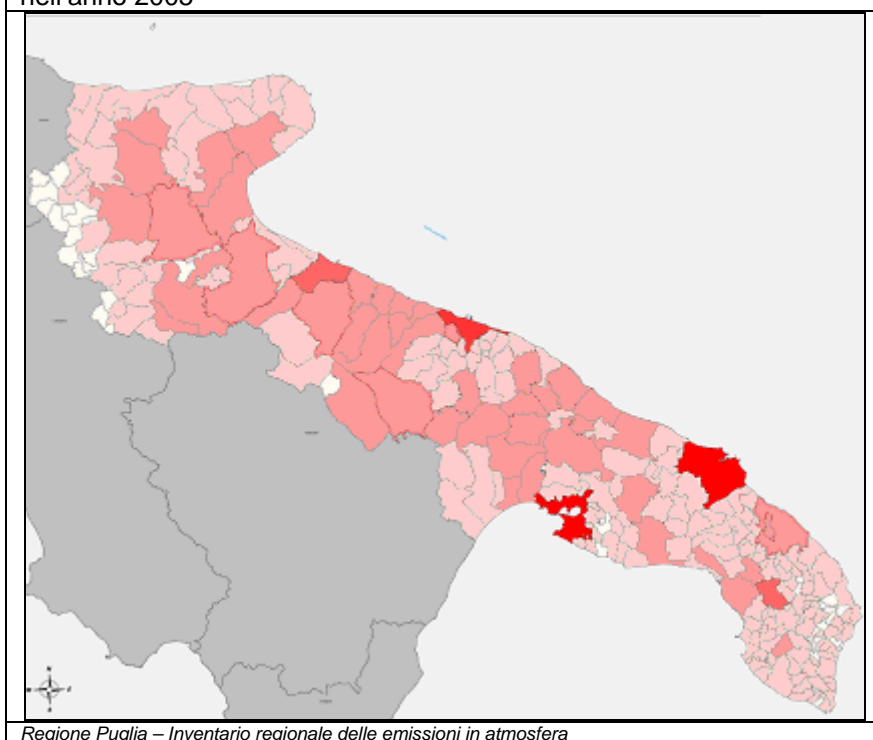
Secondo i dati APAT nel 2005 la Puglia contribuisce per più del 14% alle emissioni complessive nazionali di CO₂ ed è seconda solo alla Lombardia che ne produce circa il 19%.

L'analisi delle emissioni di CO₂ rapportate alla superficie, alla popolazione residente e alla ricchezza prodotta tra le diverse regioni italiane è descritta nel paragrafo 3.2.4 del presente rapporto.

Nei paragrafi successivi sono presentati i dati dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera della Puglia, che complessivamente stima le emissioni di CO₂ per lo stesso anno 2005 maggiori rispetto a quelle rilevate da ISPRA (ex.APAT).

Questa divergenza probabilmente è dovuta alla differente metodologia di stima utilizzata (*Top-down* per APAT e *Bottom-up* per la Puglia) e ad un'analisi più dettagliate delle attività industriali presenti in Puglia. In entrambi i casi il dato emissivo di CO₂ per la Puglia risulta allarmante, in crescita e ben lontano dai livelli richiesti per l'attuazione del Protocollo di Kyoto.

Figura 4.2.1c – Mappa delle emissioni di CO₂ della Puglia per comune nell'anno 2005



4.2.2 Emissioni dei principali Gas Serra - CO₂, N₂O e CH₄ e della CO₂ equivalente

Nome indicatore	DPSIR	Obiettivo	Fonte dei Dati	Disponib. Dati	Copertura		Stato	Trend
					Temporale	Spaziale		
Emissioni di CO₂ equivalente	P	Analizzare le emissioni e i contributi dei principali gas serra per macrosettore CORINAIR e per Settore economico	Inventario delle Emissioni Regione Puglia	***	2005	R	⊗	↑

Come precedentemente accennato le principali sostanze inquinanti che alimentano l'effetto del Gas Serra sono l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄) e il protossido di azoto (N₂O); tutti e tre sono naturalmente presenti in atmosfera, ma le concentrazioni attuali sono fortemente incrementate dalle attività dell'uomo che ne generano le emissioni. Le emissioni di CO₂ derivano per lo più dalla combustione delle fonti primarie di energia di origine fossile (in particolare petrolio, gas naturale e carbone) e dei loro derivati, e dipendono quindi dalla quantità e dal mix di combustibili fossili consumati annualmente. Le emissioni di metano (CH₄) sono originate prevalentemente dalle attività di trattamento e smaltimento dei rifiuti (soprattutto dalla produzione di Biogas delle discariche e al trattamento delle acque reflue nell'industria) a cui seguono l'agricoltura e l'estrazione e distribuzione di combustibili fossili. Il protossido di azoto (N₂O) ha origine prevalentemente dall'attività agricola a cui seguono i processi produttivi nell'industria e la combustione per la produzione di energia e per l'industria di trasformazione.

In Puglia secondo i dati dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera il contributo maggiore di anidride carbonica (CO₂) è da addebitare al macrosettore CORINAIR 1 (Produzione di energia). Un notevole contributo è mostrato anche dal macrosettore 4 (Processi produttivi) seguito poi dai macrosettori 3 (Combustione nell'industria) e 7 (Trasporto su strada). Le emissioni di protossido di azoto (N₂O) sono originate prevalentemente dai macrosettori 10 (Agricoltura), 3 (Combustione nell'industria) e 7 (Trasporto su strada). Per il metano risulta evidente che il macrosettore apporto emissivo è dato dal macrosettore 9 (Trattamento e smaltimento rifiuti) in cui sono incluse le discariche, seguito dal macrosettore 10 (Agricoltura).

Il principale indicatore per la stima dell'effetto serra è l'emissioni di "CO₂eq" che rappresenta le emissioni totali dei principali gas serra equiparate, negli effetti di riscaldamento della Terra, alla CO₂ secondo tabelle di conversione definite, cioè pesati sulla base del loro contributo all'effetto serra¹.

Tab. 4.2.2a - Emissioni in atmosfera in Puglia dei Principali Gas Serra per macrosettore CORINAIR – Anno 2005

Macrosettore CORINAIR	CO ₂ (kt)	%	N ₂ O (t)	%	CH ₄ (t)	%	CO ₂ eq. (kt)	%
1 - Produzione di energia e trasformazione di combustibili (Energia e Raffinazione)	31.384,6	44,7	243,3	4,6	33,8	0,1	31.460,7	43,0
2 – Riscaldamento (Istitui-Comm.le, Resid, Agricolo)	2.481,9	3,5	248,8	4,7	512,7	0,8	2.569,8	3,5
3 - Combustione nell'industria	13.036,7	18,6	1.554,0	29,2	1.350,0	2,2	13.546,8	18,5
4 - Processi produttivi	14.522,3	20,7	30,8	0,6	560,9	0,9	14.543,6	19,9
5 - Estrazione e distribuzione di combustibili	-	-	-	-	-	-	-	-
6 - Uso di solventi	-	-	-	-	0,8	0,0	0,0	0,0
7 - Trasporto su strada	7.338,3	10,4	760,6	14,3	1.935,6	3,2	7.614,8	10,4
8 - Altre sorgenti mobili e macchinari, relativamente ai mezzi agricoli	1.320,1	1,9	237,1	4,4	89,5	0,1	1.395,5	1,9
9 - Trattamento e smaltimento rifiuti	145,5	0,2	7,4	0,1	38.452,5	63,5	955,3	1,3
10 - Agricoltura	-	-	2.240,1	42,0	17.238,1	28,5	1.056,4	1,4
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	-	-	7,1	0,1	343,8	0,6	9,4	0,0
TOT.	70.229,3	100,0	5.329,1	100,0	60.517,6	100,0	73.152,3	100,0

Fonte: Regione Puglia - Inventario regionale delle emissioni in atmosfera

Dalla tabella 4.2.2b si deduce come in Puglia i gas serra, rappresentato dalla CO₂ eq., hanno origine prevalentemente dalle attività industriali con un valore complessivo di quasi 60 (59551,1) mila chilo tonnellate emesse nel 2005 e pari a circa il 81,4% del totale regionale.

Tab. 4.2.2b - Emissioni in atmosfera in Puglia delle principali sostanze inquinanti precursori dell'Ozono per macrosettore CORINAIR – Anno 2005

Macrosettori Economici	CO ₂ (kt)	%	N ₂ O (t)	%	CH ₄ (t)	%	CO ₂ eq. (kt)	%
Energia (0101)	30.290,0	43,1	243,3	4,6	33,8	0,1	30.366,1	41,5
Industria (Altro 01+03+04+06)	28.653,6	40,8	1.584,8	29,7	1.911,7	3,2	29.185,0	39,9
Riscaldamento (02)	2.481,9	3,5	248,8	4,7	512,7	0,8	2.569,8	3,5
Agricoltura (10)	-	-	2.240,1	42,0	17.238,1	28,5	1.056,4	1,4
Trasporti stradali (07)	7.338,3	10,4	760,6	14,3	1.935,6	3,2	7.614,8	10,4
Altri Trasporto Ferrovia, Aerei, Navi, ecc. (08)	1.320,1	1,9	237,1	4,4	89,5	0,1	1.395,5	1,9
Rifiuti (09)	145,5	0,2	7,4	0,1	38.452,5	63,5	955,3	1,3
Altro (05+11)	-	-	7,1	0,1	343,8	0,6	9,4	0,0
TOTALE	70.229,3	100,0	5.329,1	100,0	60.517,6	100,0	73.152,2	100,0

Fonte: Regione Puglia - Inventario regionale delle emissioni in atmosfera

Complessivamente risulta che il dato regionale di CO₂ eq, secondo le stime dell'inventario regionale, è pari a circa il 16,5% del dato complessivo nazionale, mentre, secondo i dati dell'inventario APAT nazionale risulta inferiore e pari al 12,90%. La figura 4.2.2 mostra il livello di emissioni di CO₂ eq. Tra le diverse regioni italiane emerge che la Puglia è la seconda regione dopo la Lombardia per il livello di emissione di CO₂ eq. con tutta le considerazioni del caso.

¹ La stima delle emissioni aggregate di gas serra si basa sulla seguente relazione:

$$CO_2eq = \sum GWP_i \cdot E_i$$

Con:

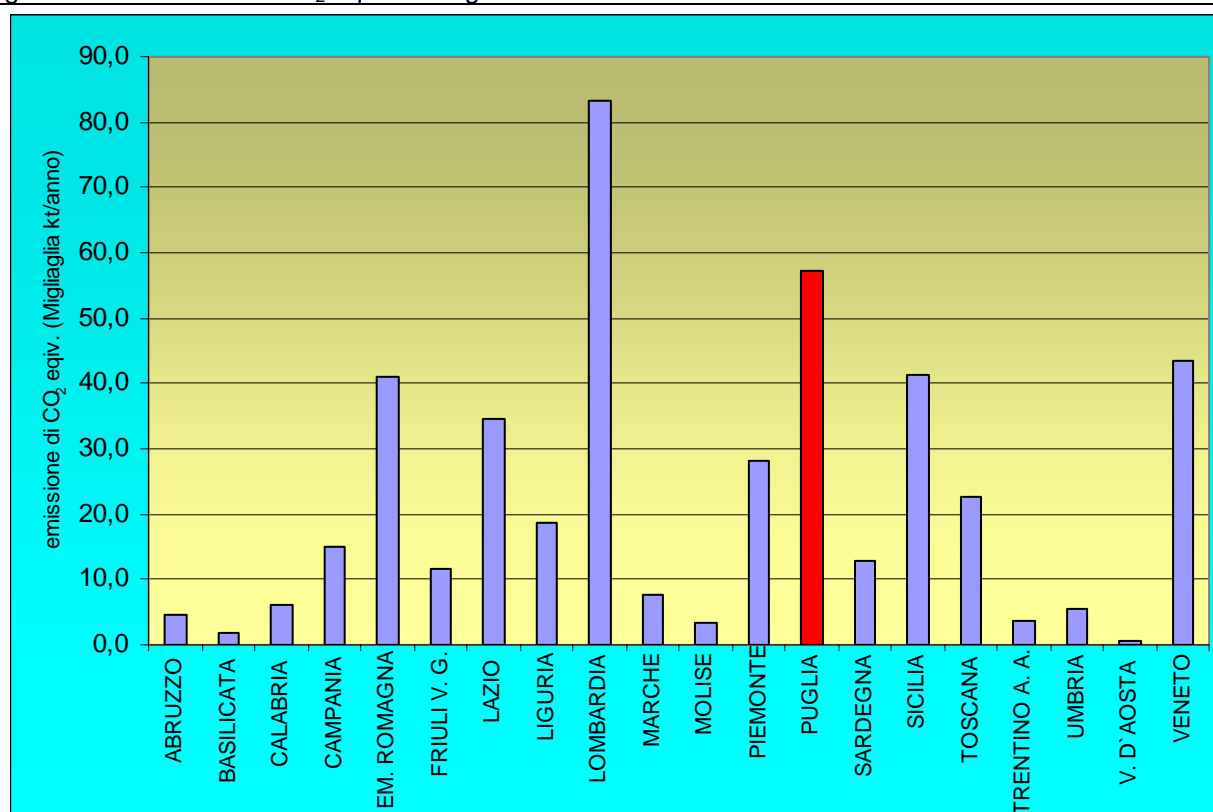
CO₂eq = emissioni di CO₂ equivalente in kt/anno

GWP_i = "Global Warming Potential", coefficienti IPCC pari a 1, 0.021 e 0.31 rispettivamente per CO₂, CH₄ e N₂O (IPCC, 2001)

E_i = emissioni di CO₂ (in kt/anno), CH₄ e N₂O (in t/anno)

Esempio: Se le emissioni di CO₂ sono 100 kt/anno, quelle di CH₄ 50 t/anno e quelle di N₂O 10 t/anno, le emissioni di CO₂eq sono date da: CO₂eq = 100 * 1 kt/anno + 0.021 * 50 kt/anno + 10 * 0.31 kt/anno = 104.2 kt/anno.

Fig. 4.2.2 - Emissione di CO₂ eq. nelle regioni italiane – Anno 2005



Fonte: Elaborazione ARPA su dati APAT dell'Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera

4.2.3 Emissioni in atmosfera delle principali sostanze inquinanti precursori di Ozono (O₃)

Nome indicatore	DPSIR	Obiettivo	Fonte dei Dati	Disponib. Dati	Copertura		Nome indicatore	Trend
					Temporale	Spaziale		
Emissioni in atmosfera delle principali sostanze precursori di Ozono (O ₃)	P	Analizzare le emissioni e i contributi delle principali sostanze inquinanti precursori di Ozono per macrosettore CORINAIR e per Settore economico	Inventario delle Emissioni Regione Puglia	***	2005	C	☹	↑

Le sostanze precursori dell'ozono sono le principali responsabili del così detto "buco dell'ozono" attraverso l'inquinamento (smog) fotochimica. Lo smog fotochimico si verifica soprattutto in estate nelle ore centrali della giornata in presenza di alta radiazione solare ed elevata temperatura. Questo fenomeno, in sintesi, consiste nella riduzione dello strato di ozono presente in stratosfera (strato alto dell'atmosfera), manifestatosi in particolare nella zone sovrastanti i poli terrestri. La funzione dell'ozono stratosferico è di assorbire le radiazioni ultraviolette, impedendo che raggiungano il suolo causando rilevanti impatti anche sulla salute dell'uomo. L'inquinamento fotochimica è dovuto alla presenza in atmosfera di ozono e altri fotoossidanti che si formano a partire dagli ossidi di azoto e i composti organici reattivi in presenza di radiazione solare e risulta anche essere un fenomeno transfrontaliero: è possibile infatti che, in particolari condizioni meteorologiche e di emissione, si formino delle nubi ricche di inquinanti fotochimica che viaggiano per giorni su distanze di centinaia di chilometri per poi depositarsi sul suolo. Gli inquinanti fotochimici oltre ad effetti dannosi sulla salute umana producono anche danni alla vegetazione e ad alcuni materiali. Le principali sostanze inquinanti che determinano la formazione dell'ozono sono l'ossido di azoto (NO_x), i composti organici non metanici (COVNM), il metano (CH₄) e il monossido di carbonio (CO). L'emissione dei COVNM sono originate prevalentemente dai trasporti stradali e dall'uso dei solventi, quella del CO ha origine prevalentemente dal il

trasporto stradale e dalle attività produttive industriali infine quelle del CH₄, come precedentemente affermato, hanno origine dalle attività agricole e dalla gestione e trattamento dei rifiuti.

In Puglia le emissioni delle sostanze inquinanti per macrosettore CORINAIR sono caratterizzate per gli ossidi di azoto (NOx) da una prevalenza dei macrosettori industriali (1, 3 e 4) e dal peso del macrosettore 7 (Trasporto su strada); per i COVNM l'apporto preponderante è dato dai macrosettori 6 (Uso di solventi) e 7 (Trasporto su strada) e dal macrosettore 4 (Processi produttivi) con un peso pari al quasi il 17%, per monossido di carbonio, infine, risulta che il macrosettore che presenta un contributo prevalente è il macrosettore 4 (Processi produttivi) con un peso del 71%. Per quanto riguarda i contributi emissivi per settori economici dalla tabella 4.2.3b possiamo osservare come per tutti gli inquinanti considerati l'apporto emissivo maggiore è sempre quello delle attività industriali seguito dai trasporti.

Il principale indicatore per la stima delle emissioni di totali delle sostanze precursori dell'ozono (O₃) è il "Precurs. O₃²" che rappresenta le emissioni totali di sostanze inquinanti in grado di favorire la formazione dell'ozono troposferico. Le emissioni di tale indicatore segue in generale lo stesso andamento descritto per i settori economici.

Tab. 4.2.3a - Emissioni in atmosfera in Puglia delle principali sostanze inquinanti precursori dell'Ozono per macrosettore CORINAIR – Anno 2005

Macrosettore CORINAIR	NOx (t)	%	COVNM (t)	%	CH ₄ (t)	%	CO (t)	%	Prec. O ₃ (t/anno)	%
1 - Produzione di energia e trasformazione di combustibili (Energia e Raffinazione)	23.054,5	15,7	877,7	1,1	33,8	0,1	5.309,2	0,7	29.588,6	8,5
2 - Riscaldamento (Istitui-Comm.le, Resid, Agricolo)	2.197,1	1,5	739,2	0,9	512,7	0,8	7.852,9	1,0	4.290,7	1,2
3 - Combustione nell'industria	29.995,3	20,4	1.952,9	2,4	1.350,0	2,2	4.458,0	0,6	39.056,4	11,3
4 - Processi produttivi	32.960,9	22,4	13.562,2	16,8	560,9	0,9	551.098,3	71,3	114.403,2	33,1
5 - Estrazione e distribuzione di combustibili	-	-	819,8	1,0	-	-	13,7	0,0	819,8	0,2
6 - Uso di solventi	251,6	0,2	25.412,8	31,5	0,8	0,0	23,9	0,0	25.722,4	7,4
7 - Trasporto su strada	42.554,1	28,9	22.913,6	28,4	1.935,6	3,2	159.806,1	20,7	92.435,4	26,7
8 - Altre sorgenti mobili e macchinari, relativamente ai mezzi agricoli	13.309,0	9,0	8.875,2	11,0	89,5	0,1	39.186,0	5,1	29.423,9	8,5
9 - Trattamento e smaltimento rifiuti	2.049,3	1,4	6,4	0,0	38.452,5	63,5	27,3	0,0	3.047,9	0,9
10 - Agricoltura	511,9	0,3	11,7	0,0	17.238,1	28,5	-	-	877,5	0,3
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	183,4	0,1	5.626,0	7,0	343,8	0,6	5.285,3	0,7	6.435,9	1,9
TOT.	147.067,1	100,0	80.797,5	100,0	60.517,6	100,0	773.060,6	100,0	346.101,7	100,0

Fonte: Regione Puglia - Inventario regionale delle emissioni in atmosfera

Tab. 4.2.3b - Emissioni in atmosfera in Puglia delle principali sostanze inquinanti precursori dell'Ozono per Settori economici – Anno 2005

Macrosettori Economici	NOx (t)	%	COVNM (t)	%	CH ₄ (t)	%	CO (t)	%	Prec. O ₃ (t/anno)	%
Energia (0101)	21.757,6	14,8	240,0	0,3	33,8	0,1	5.042,8	0,7	27.339,4	7,9
Industria (Altro 01+03+04+06)	64.504,7	43,9	41.565,6	51,4	1.911,7	3,2	555.846,6	71,9	181.431,2	52,4
Riscaldamento (02)	2.197,1	1,5	739,2	0,9	512,7	0,8	7.852,9	1,0	4.290,7	1,2
Agricoltura (10)	511,9	0,3	11,7	0,0	17.238,1	28,5	-	-	877,5	0,3
Trasporti stradali (07)	42.554,1	28,9	22.913,6	28,4	1.935,6	3,2	159.806,1	20,7	92.435,4	26,7
Altro Trasporto (Ferrovia, Aerei, Navi, ecc. (08))	13.309,0	9,0	8.875,2	11,0	89,5	0,1	39.186,0	5,1	29.423,9	8,5
Rifiuti (09)	2.049,3	1,4	6,4	0,0	38.452,5	63,5	27,3	0,0	3.047,9	0,9
Altro (05+11)	183,4	0,1	6.445,8	8,0	343,8	0,6	5.299,0	0,7	7.257,2	2,1
TOTALE	147.067,1	100,0	80.797,5	100,0	60.517,6	100,0	773.060,6	100,0	346.103,2	100,0

Fonte: Regione Puglia - Inventario regionale delle emissioni in atmosfera

2 La stima delle emissioni aggregate di precursori dell'ozono si basa sulla seguente relazione:

$$\text{Precurs. O}_3 = \sum \text{TOPP}_i \cdot E_i$$

Con: Precurs. O₃ = emissioni di precursori dell'ozono in t/anno

TOPP_i = "Tropospheric Ozone Formation Potentials", coefficienti di formazione dell'ozono troposferico, pari a 1.22, 1, 0.014 e 0.11 rispettivamente per NOx, COVNM, CH₄ e CO (De Leeuw et al., 2002)

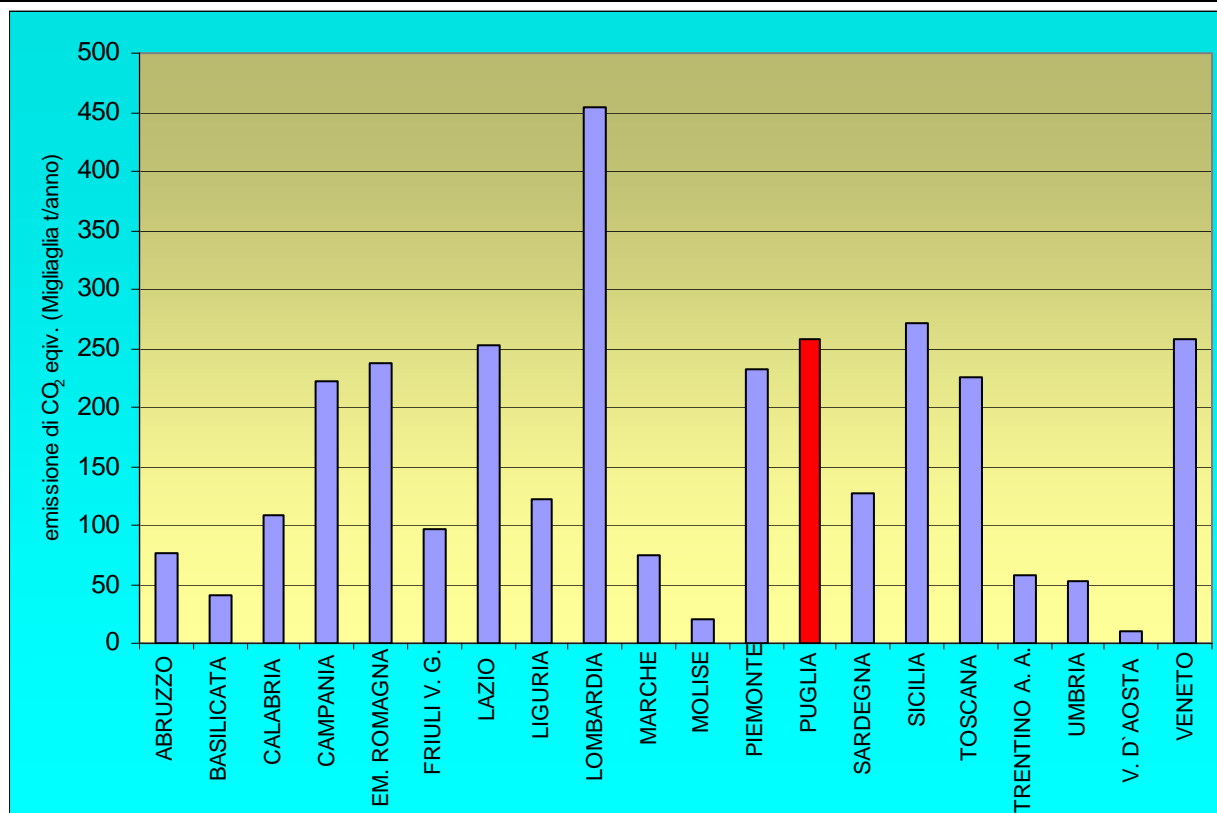
E_i = emissioni di NOx, COV, CH₄ e CO (in t/anno)

Esempio: Se le emissioni di NOx sono 10 t/anno, quelle di COV 5 t/anno, quelle di CH₄ 5 t/anno e quelle di CO 50 t/anno, le emissioni di Precurs. O₃ sono date da: Precurs. O₃ = 1.22

* 10 t/anno + 1 * 5 t/anno + 0.014 * 5 t/anno + 0.11 * 50 t/anno = 22.77 t/anno.

Dalla figura 4.2.3 rileviamo che la Puglia è la terza regione in Italia, dopo la Lombardia e la Sicilia, in termini di contributi emissivi alla formazione dei precursori di ozono e quindi di inquinamento fotochimico.

Fig. 4.2.3 - Emissione di Prec. O₃ (t/anno) nelle regioni italiane – Anno 2005



Fonte: APAT (Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera)

4.2.4 Emissioni in atmosfera delle principali sostanze inquinanti acidificanti

Nome indicatore	DPSIR	Obiettivo	Fonte dei Dati	Disponib. Dati	Copertura		Stato	Trend
					Temporale	Spaziale		
Emissioni in atmosfera delle principali sostanze inquinanti acidificanti	P	Analizzare le emissioni e i contributi delle principali sostanze inquinanti acidificanti per macrosettore Corinair e per Settore economico	Inventario delle Emissioni Regione Puglia	***	2005	C	⊗	↑

Per acidificazione si intende l'abbassamento del pH delle acque superficiali e dei suoli a causa di un apporto di sostanze acidificanti dovuto a deposizione secca e umida. Questo fenomeno provoca effetti dannosi su ecosistemi sensibili, ne aumenta la suscettibilità a subire danni da altre cause (es. micro-organismi), in alcuni casi rende l'habitat invivibile per alcune specie di animali e vegetali. Le sostanze acidificanti (in particolare quelle che derivano dalle trasformazioni degli ossidi di zolfo), inoltre, danneggiano i materiali e provocano quindi danni sulle costruzioni e sui manufatti artistici e storici esposti all'aperto. Tra principali sostanze emesse in atmosfera di origine antropica e coinvolte nei processi di acidificazione sono gli ossidi di zolfo (SO_x), gli ossidi di azoto (NO_x) e l'ammoniaca (NH₃). Le emissioni antropogeniche di SO_x, pur avendo registrato forte calo nel corso dell'ultimo ventennio, continuano ad essere determinanti relativamente alla problematica dell'acidificazione. La produzione di energia e le altre attività industriali sono la principale fonte di SO_x senza considerare, però, il rilevante apporto emissivo dovuto ai vulcani presenti in Italia con un livello di emissioni almeno pari a quelle prodotte dalle attività antropiche. La situazione in Puglia riguardo le emissioni di ossidi di zolfo (SO_x) vede prevalere i macrosettori CORINAIR 3 (Combustione nell'industria), 4 (Processi produttivi) e 1 (Produzione di energia e trasformazione di combustibili) e cui seguono gli altri con

contributi inferiori. Le emissioni di protossido di azoto (N₂O), già descritte nella parte sui gas serra, è dovuta alle attività agricole, industriali ed al trasporto stradale. Per l'ammoniaca è evidente che l'emissione risulta quasi esclusivamente dovuta al macrosettore macrosettore 10 (Agricoltura), seguito dai macrosettori 7 (Trasporto su strada) e 4 (Processi produttivi). Per quanto riguarda i contributi emissivi per settori economici dalla tabella 4.2.4b possiamo osservare come per L'ossido di zolfo il maggiore contributo è dato dalle attività industriali che, sommato all'energia, copre più del 97%, per il protossido di azoto i contributi si distribuiscono in ordine decrescente tra il settore agricolo, quello industriale e i trasporti, infine, per l'ammoniaca risulta che il contributo è essenzialmente dovuto all'attività agricola.

Il principale indicatore per la stimare le emissioni di totali delle sostanze acidificanti è il "Tot. Acidif. (H+)³" che fornisce le emissioni totali di sostanze in grado di contribuire all'acidificazione delle precipitazioni.

Le emissioni di tale indicatore è da attribuire prima di tutto al settore industriale e poi all'agricoltura mentre gli altri settori risultano marginali.

Tab. 4.2.4a - Emissioni in atmosfera in Puglia delle principali sostanze inquinanti acidificanti per macrosettore CORINAIR – Anno 2005

Macrosettore CORINAIR	SOx (t)	%	N ₂ O (t)	%	NH ₃ (t)	%	Tot. Acidif. (H+) (kt/anno)	%
1 - Produzione di energia e trasformazione di combustibili (Energia e Raffinazione)	29.487,9	20,2	243,3	4,6	60,5	0,4	930.344,1	16,8
2 – Riscaldamento (Istitui-Comm.le, Resid, Agricolo)	757,4	0,5	248,8	4,7	-	-	29.075,3	0,5
3 - Combustione nell'industria	70.017,9	47,9	1.554,0	29,2	53,6	0,4	2.224.993,9	40,2
4 - Processi produttivi	42.371,4	29,0	30,8	0,6	806,1	5,6	1.372.192,5	24,8
5 - Estrazione e distribuzione di combustibili	-	-	-	-	-	-	-	-
6 - Uso di solventi	16,2	0,0	-	-	-	-	506,3	0,0
7 - Trasporto su strada	913,5	0,6	760,6	14,3	920,9	6,3	99.246,7	1,8
8 - Altre sorgenti mobili e macchinari, relativamente ai mezzi agricoli	2.152,4	1,5	237,1	4,4	1,7	0,0	72.518,7	1,3
9 - Trattamento e smaltimento rifiuti	461,0	0,3	7,4	0,1	-	-	14.568,8	0,3
10 - Agricoltura	-	-	2.240,1	42,0	12.629,9	87,0	791.592,4	14,3
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	42,3	0,0	7,1	0,1	42,3	0,3	3.964,2	0,1
TOT.	146.220,0	100,0	5.329,1	100,0	14.515,0	100,0	5.539.003,0	100,0

Fonte: Regione Puglia - Inventario regionale delle emissioni in atmosfera

Tab. 4.2.4b - Emissioni in atmosfera in Puglia delle principali sostanze inquinanti acidificanti per settori economici – Anno 2005

Macrosettori Economici	SOx (t)	%	N ₂ O (t)	%	NH ₃ (t)	%	Tot. Acidif. (H+) (kt/anno)	%
Energia (0101)	25.107,6	17,2	243,3	4,6	60,5	0,4	793.461,9	14,3
Industria (Altro 01+03+04+06)	116.785,8	79,9	1.584,8	29,7	859,7	5,9	3.734.574,9	67,4
Riscaldamento (02)	757,4	0,5	248,8	4,7	-	-	29.075,3	0,5
Agricoltura (10)	-	-	2.240,1	42,0	12.629,9	87,0	791.592,4	14,3
Trasporti stradali (07)	913,5	0,6	760,6	14,3	920,9	6,3	99.246,7	1,8
Altro Trasporto (Ferrovia, Aerei, Navi, ecc. (08))	2.152,4	1,5	237,1	4,4	1,7	0,0	72.518,7	1,3
Rifiuti (09)	461,0	0,3	7,4	0,1	-	-	14.568,8	0,3
Altro (05+11)	42,3	0,0	7,1	0,1	42,3	0,3	3.964,2	0,1
TOTALE	146.220,0	100,0	5.329,1	100,0	14.515,0	100,0	5.539.003,0	100,0

Fonte: Regione Puglia - Inventario regionale delle emissioni in atmosfera

Dalla figura 4.2.4 si osserva come la Puglia si colloca tra le regioni con il maggior contributo emissivo di acidificazione, a parte la quota della Sicilia che da sola copre più dell'80% del totale nazionale.

3 Tot. acidif. (H+): totale emissioni sostanze acidificanti: La stima delle emissioni aggregate di sostanze acidificanti si basa sulla seguente relazione:

$$Tot. acidif. (H+) = \frac{\sum AP_i \cdot E_i}{1000}$$

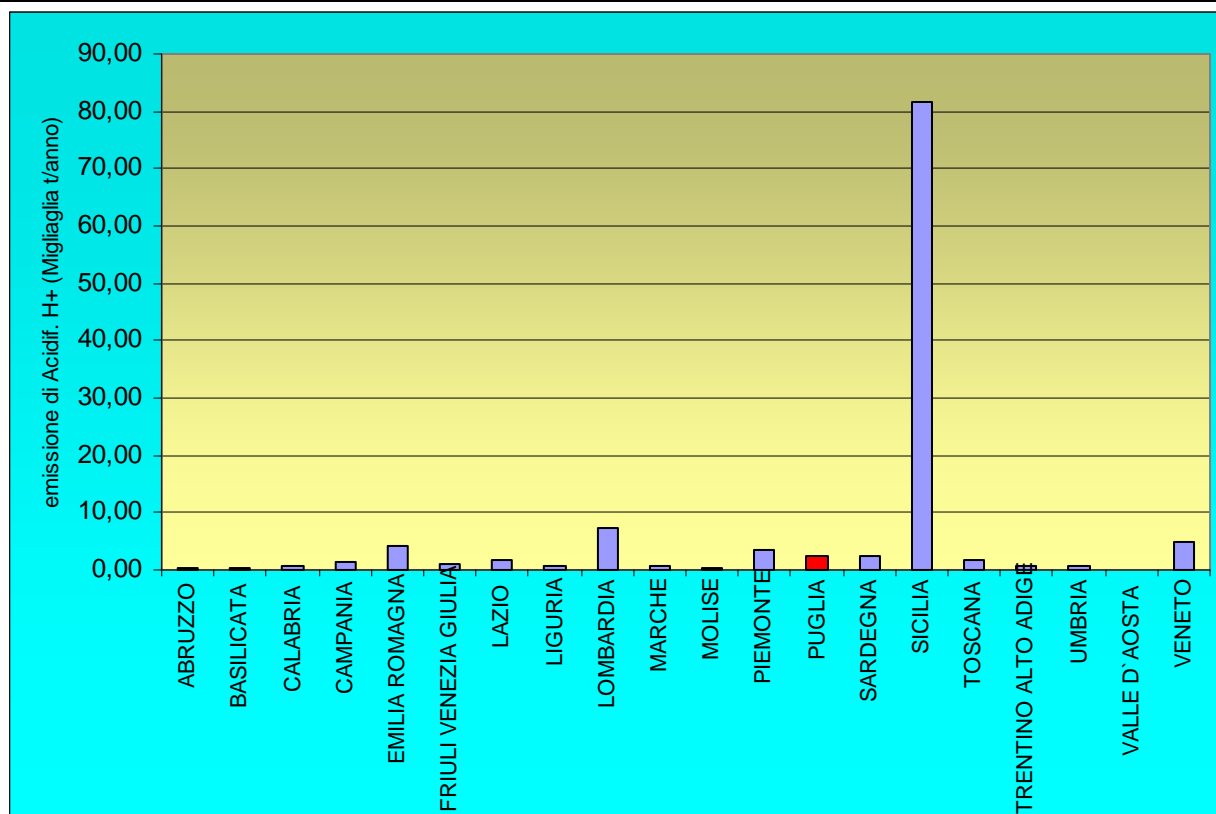
Con: Tot. acidif. (H+) = emissioni di totale sostanze acidificanti in termini di kt/a di equivalenti H+

APi = fattori di potenziale acidificazione, pari a 31.25, 21.74 e 58.82 rispettivamente per SO₂, NO_x e NH₃ (De Leeuw et al., 2002)

Ei = emissione dell'inquinante SO₂, NO_x e NH₃ (in t/anno)

Esempio: Se le emissioni di SO₂ sono 10 t/anno, quelle di N₂O 50 t/anno, quelle di NH₃ 1 t/anno, le emissioni di Tot. acidif. (H+) sono date da: Tot. acidif. (H+) = (31.25 * 10 t/anno + 21.74 * 50 t/anno + 58.82 * 1 t/anno)/1000 = 1.46 kt/anno.

Fig. 4.2.4 - Emissione di Acidificazione H⁺ nelle regioni italiane – Anno 2005



Fonte: APAT (Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera)

4.2.5 Emissioni in atmosfera delle Polveri Totali Sospese (PTS)

Nome indicatore	DPSIR	Obiettivo	Fonte dei Dati	Disponib. Dati	Copertura		Stato	Trend
					Temporale	Spaziale		
Emissioni in atmosfera delle Polveri Totali Sospese (PTS)	P	Analizzare le emissioni e i contributi delle Polveri per macrosettore Corinair e per Settore economico	Inventario delle Emissioni Regione Puglia	***	2005	C	⚠	↑

Le emissioni in atmosfera di polveri in Puglia si differenzia leggermente dalla situazione tipica che si presenta nelle altre realtà regionali dal fatto che il traffico non è la principale fonte emissiva ma la seconda dopo le attività industriali e produttive. Dai dati dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera risulta, infatti, che i contributi maggiori nel computo totale delle emissioni regionali di polveri totali sono attribuibili, in ordine decrescente ai macrosettori 4 (Processi produttivi), 7 (trasporti su strada), 3 (Combustione nell'industria), 1 (Produzione di energia e trasformazione di combustibili) e 8 (Altre sorgenti mobili e macchinari, relativamente ai mezzi agricoli)⁴.

⁴ È da notare che nel computo delle emissioni totali di PTS a livello regionale non è stato possibile determinare il contributo del traffico, per il quale erano disponibili solo fattori di emissione per il PM10; pertanto, il dato riportato per il traffico veicolare è relativo al PM10.

Tab. 4.2.5 - Emissioni in atmosfera delle Polveri Totali per macrosettore CORINAIR – Anno 2005			
Macrosettore CORINAIR	PTS (t)	%	
1 - Produzione di energia e trasformazione di combustibili (Energia e Raffinazione)	1.780,6	8,3	
2 - Riscaldamento (Istitui-Comm.le, Resid, Agricolo)	40,5	0,2	
3 - Combustione nell'industria	1.737,4	8,1	
4 - Processi produttivi	11.851,2	55,1	
5 - Estrazione e distribuzione di combustibili	-	-	
6 - Uso di solventi	203,0	0,9	
7 - Trasporto su strada	3.805,0	17,7	
8 - Altre sorgenti mobili e macchinari, relativamente ai mezzi agricoli	1.486,0	6,9	
9 - Trattamento e smaltimento rifiuti	12,5	0,1	
10 - Agricoltura	71,7	0,3	
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	528,9	2,5	
TOTALE	21.516,7	100,0	

Macrosettori Economici	PTS (t)	%
Energia (0101)	1.654,6	7,7
Industria (Altro 01+03+04+06)	13.917,6	64,7
Riscaldamento (02)	40,5	0,2
Agricoltura (10)	71,7	0,3
Trasporti stradali (07)	3.805,0	17,7
Altro Trasporto (Ferrovia, Aerei, Navi, ecc. (08)	1.486,0	6,9
Rifiuti (09)	12,5	0,1
Altro (05+11)	528,9	2,5
TOTALE	21.516,7	100,0

Fonte: Regione Puglia - Inventario regionale delle emissioni in atmosfera

4.2.6 Bilancio ambientale complessivo delle emissioni in atmosfera della Puglia

Nome indicatore	DPSIR	Obiettivo	Fonte dei Dati	Disponib. Dati	Copertura		Stato	Trend
					Temporale	Spaziale		
Bilancio ambientale delle emissioni in atmosfera della Puglia	P	Descrivere le emissioni complessive dei principali inquinanti per macrosettore Corinair e per Settore economico	Inventario delle Emissioni Regione Puglia	***	2005	C		

I dati di seguito riportati sintetizzano le emissioni in aria relative ai principali macrosettori CORINAIR e settori economici in qualità di determinanti delle pressioni ambientali secondo lo schema DPSIR adottato come modello di riferimento per la descrizione dello stato e dell'evoluzione dell'ambiente. I dati sulle emissioni in atmosfera della Puglia, anche se non sono stati aggiornati rispetto alla precedente edizione dell'RSA (RSA 2006), sono comunque stati rielaborati per consentire un'analisi dettagliata per tematica ambientale (Gas Serra, Buco dell'ozono e Acidificazione) e per settori economici, in attesa della revisione e del confronto con i dati sulle emissioni a livello provinciale dell'inventario nazionale di APAT dell'aggiornamento dell'inventario regionale previsto su base pluriennale. La tabella 4.2.6 riporta, in sintesi, tutti i dati di emissione complessivi della Puglia per macrosettore CORINAIR, tematica e settori economici dalla quale emerge la preponderanza delle emissioni dovute alle attività industriali rispetto alle altre attività antropiche e ciò è da attribuire, prevalentemente all'industria siderurgica dell'area di Taranto e alle attività energetiche pugliesi.

Tab. 4.2.6 - Bilancio ambientale delle emissioni in atmosfera della Puglia – Anno 2005

Macrosett. CORINAIR	CO2 (kt)	%	N2O (t)	%	CH4 (t)	%	CO2 eq. (kt/a)	%	NOx (t)	%	COVNM (t)	%	CH4 (t)	%	CO (t)	%	Prec. O3 (t/anno)	%	SOx (t)	%	N2O (t)	%	NH3 (t)	%	Tot. Acidif. (H+) (kt/anno)	%	PTS (t)	%
1	31.384,6	44,7	243,3	4,6	33,8	0,1	31.460,7	43,0	23.054,5	15,7	877,7	1,1	33,8	0,1	5.309,2	0,7	29.588,6	8,5	29.487,9	20,2	243,3	4,6	60,5	0,4	930.344,1	16,8	1.780,6	8,3
2	2.481,9	3,5	248,8	4,7	512,7	0,8	2.569,8	3,5	2.197,1	1,5	739,2	0,9	512,7	0,8	7.852,9	1,0	4.290,7	1,2	757,4	0,5	248,8	4,7	-	-	29.075,3	0,5	40,5	0,2
3	13.036,7	18,6	1.554,0	29,2	1.350,0	2,2	13.546,8	18,5	29.995,3	20,4	1.952,9	2,4	1.350,0	2,2	4.458,0	0,6	39.056,4	11,3	70.017,9	47,9	1.554,0	29,2	53,6	0,4	2.224.993,9	40,2	1.737,4	8,1
4	14.522,3	20,7	30,8	0,6	560,9	0,9	14.543,6	19,9	32.960,9	22,4	13.562,2	16,8	560,9	0,9	551.098,3	71,3	114.403,2	33,1	42.371,4	29,0	30,8	0,6	806,1	5,6	1.372.192,5	24,8	11.851,2	55,1
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	819,8	1,0	-	-	13,7	0,0	819,8	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	0,8	0,0	0,0	0,0	251,6	0,2	25.412,8	31,5	0,8	0,0	23,9	0,0	25.722,4	7,4	16,2	0,0	-	-	-	-	506,3	0,0	203,0	0,9
7	7.338,3	10,4	760,6	14,3	1.935,6	3,2	7.614,8	10,4	42.554,1	28,9	22.913,6	28,4	1.935,6	3,2	159.806,1	20,7	92.435,4	26,7	913,5	0,6	760,6	14,3	920,9	6,3	99.246,7	1,8	3.805,0	17,7
8	1.320,1	1,9	237,1	4,4	89,5	0,1	1.395,5	1,9	13.309,0	9,0	8.875,2	11,0	89,5	0,1	39.186,0	5,1	29.423,9	8,5	2.152,4	1,5	237,1	4,4	1,7	0,0	72.518,7	1,3	1.486,0	6,9
9	145,5	0,2	7,4	0,1	38.452,5	63,5	955,3	1,3	2.049,3	1,4	6,4	0,0	38.452,5	63,5	27,3	0,0	3.047,9	0,9	461,0	0,3	7,4	0,1	-	-	14.568,8	0,3	12,5	0,1
10	-	-	2.240,1	42,0	17.238,1	28,5	1.056,4	1,4	511,9	0,3	11,7	0,0	17.238,1	28,5	-	-	877,5	0,3	-	-	2.240,1	42,0	12.629,9	87,0	791.592,4	14,3	71,7	0,3
11	-	-	7,1	0,1	343,8	0,6	9,4	0,0	183,4	0,1	5.626,0	7,0	343,8	0,6	5.285,3	0,7	6.435,9	1,9	42,3	0,0	7,1	0,1	42,3	0,3	3.964,2	0,1	528,9	2,5
TOT.	70.229,3	100,0	5.329,1	100,0	60.517,6	100,0	73.152,3	100,0	147.067,1	100,0	80.797,5	100,0	60.517,6	100,0	773.060,6	100,0	346.101,7	100,0	146.220,0	100,0	5.329,1	100,0	14.515,0	100,0	5.539.003,0	100,0	21.516,7	100,0

Macrosettori Economici	CO2 (kt)	%	N2O (t)	%	CH4 (t)	%	CO2 eq. (kt/a)	%	NOx (t)	%	COVNM (t)	%	CH4 (t)	%	CO (t)	%	Prec. O3 (t/a)	%	SOx (t)	%	N2O (t)	%	NH3 (t)	%	Tot. Acidif. (H+) (kt/a)	%	PTS (t)	%
Energia (0101)	30.290,00	43,1	243,3	4,6	33,8	0,1	30.366,10	41,5	21.757,60	14,8	240	0,3	33,8	0,1	5.042,80	0,7	27.339,40	7,9	25.107,60	17,2	243,3	4,6	60,5	0,4	793.461,90	14,3	1.654,60	7,7
Industria																												
(Altro 01+03+04+06)	28.653,60	40,8	1.584,80	29,7	1.911,70	3,2	29.185,00	39,9	64.504,70	43,9	41.565,60	51,4	1.911,70	3,2	555.846,60	71,9	181.431,20	52,4	116.785,80	79,9	1.584,80	29,7	859,7	5,9	3.734.574,90	67,4	13.917,60	64,7
Riscaldamento (02)	2.481,90	3,5	248,8	4,7	512,7	0,8	2.569,80	3,5	2.197,10	1,5	739,2	0,9	512,7	0,8	7.852,90	1	4.290,70	1,2	757,4	0,5	248,8	4,7	-	-	29.075,30	0,5	40,5	0,2
Agricoltura (10)	-	-	2.240,10	42	17.238,10	28,5	1.056,40	1,4	511,9	0,3	11,7	0	17.238,10	28,5	-	-	877,5	0,3	-	-	2.240,10	42	12.629,90	87	791.592,40	14,3	71,7	0,3
Trasporti stradali (07)	7.338,30	10,4	760,6	14,3	1.935,60	3,2	7.614,80	10,4	42.554,10	28,9	22.913,60	28,4	1.935,60	3,2	159.806,10	20,7	92.435,40	26,7	913,5	0,6	760,6	14,3	920,9	6,3	99.246,70	1,8	3.805,00	17,7
Altri trasporto (Ferrovie, Aerei, Navi, ecc. (08))	1.320,10	1,9	237,1	4,4	89,5	0,1	1.395,50	1,9	13.309,00	9	8.875,20	11	89,5	0,1	39.186,00	5,1	29.423,90	8,5	2.152,40	1,5	237,1	4,4	1,7	0	72.518,70	1,3	1.486,00	6,9
Rifiuti (09)	145,5	0,2	7,4	0,1	38.452,50	63,5	955,3	1,3	2.049,30	1,4	6,4	0	38.452,50	63,5	27,3	0	3.047,90	0,9	461	0,3	7,4	0,1	-	-	14.568,80	0,3	12,5	0,1
TOTALE	70.229,30	100	5.329,10	100	60.517,60	100	73.152,20	100	147.067,10	100	80.797,50	100	60.517,60	100	773.060,60	100	346.103,20	100	146.220,00	100	5.329,10	100	14.515,00	100	5.539.003,00	100	21.516,70	100

Elaborazione ARPA Puglia su dati ISPRA (ex. APAT), e Regione Puglia

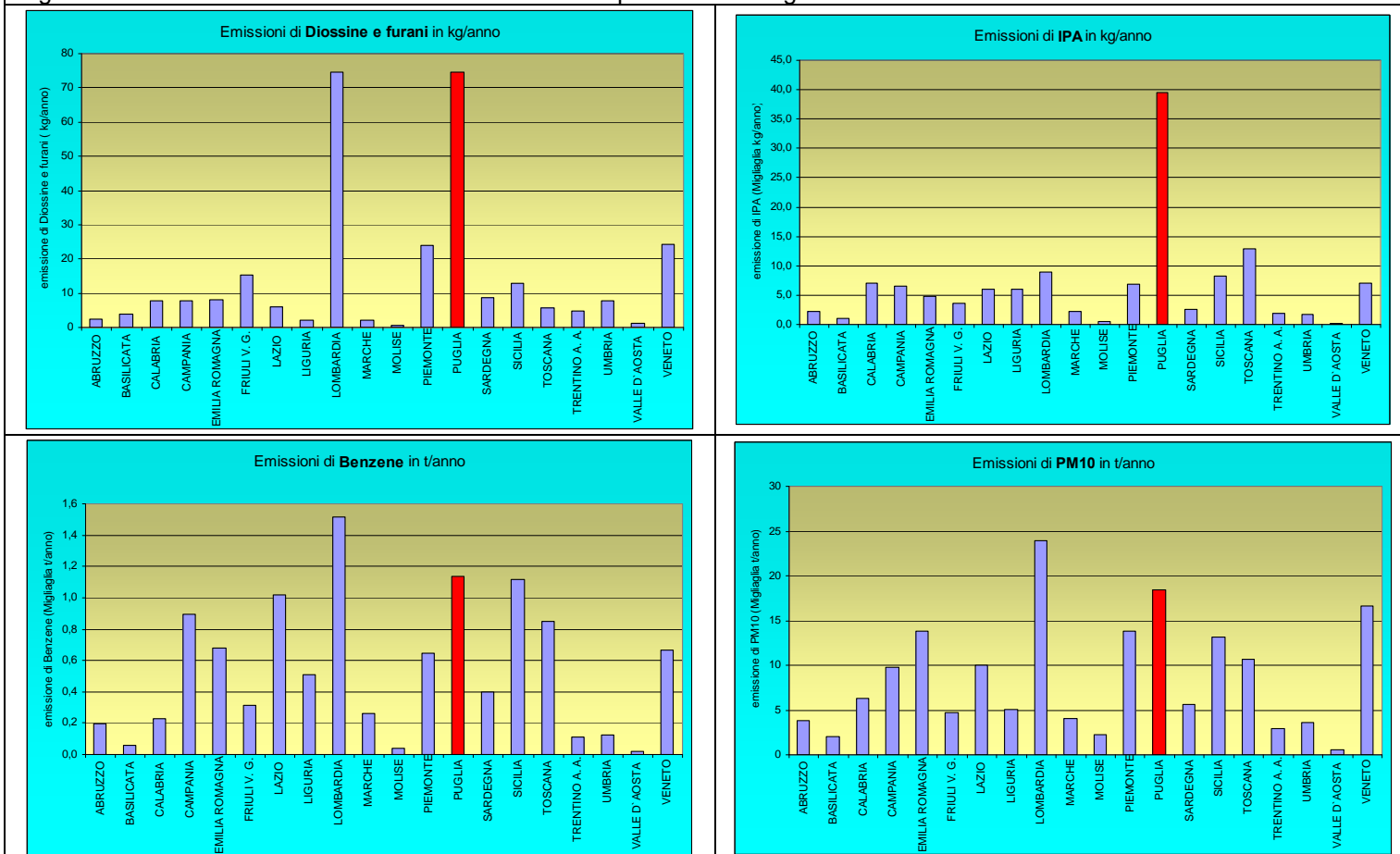
4.2.7 Emissioni in atmosfera di varie sostanze inquinanti delle regioni italiane

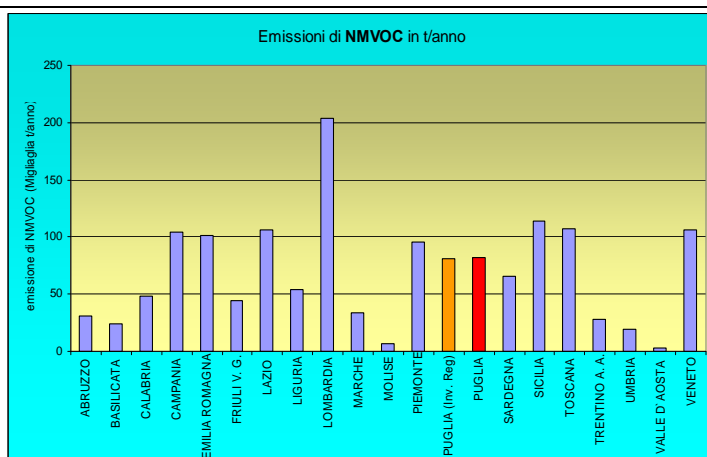
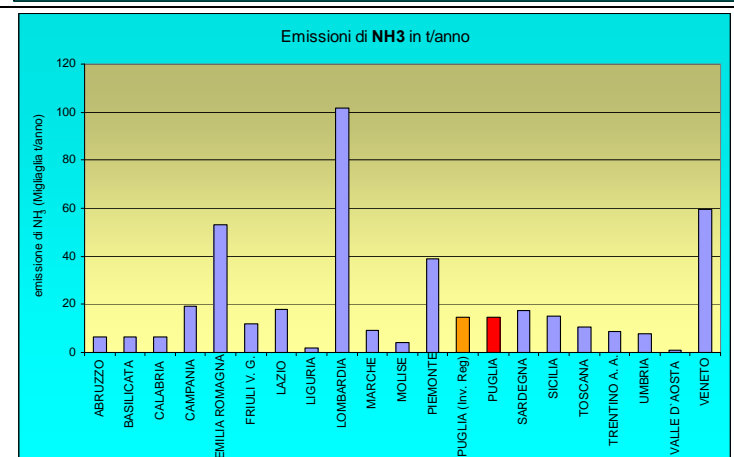
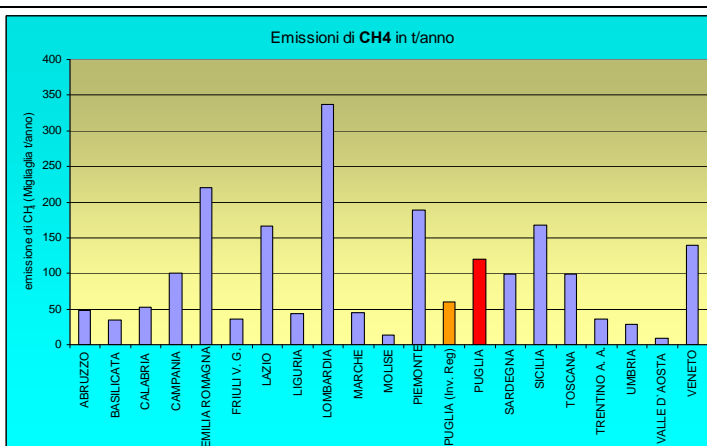
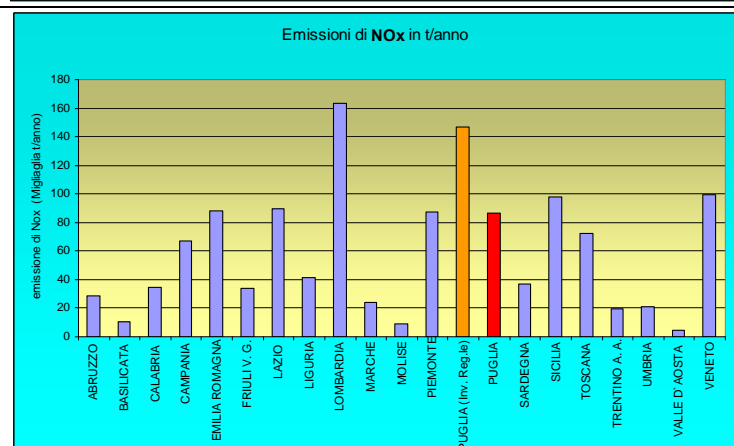
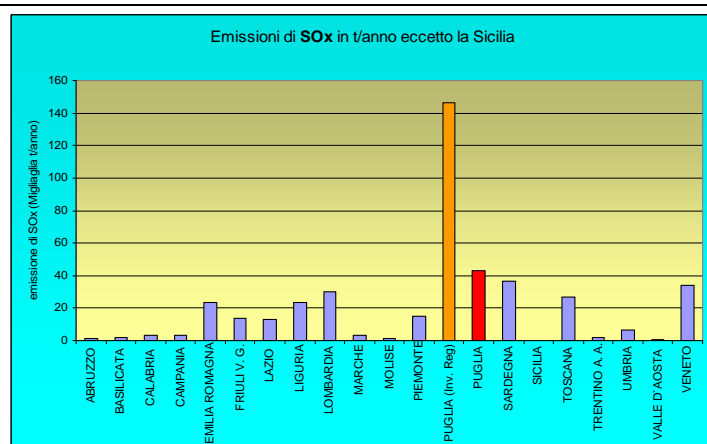
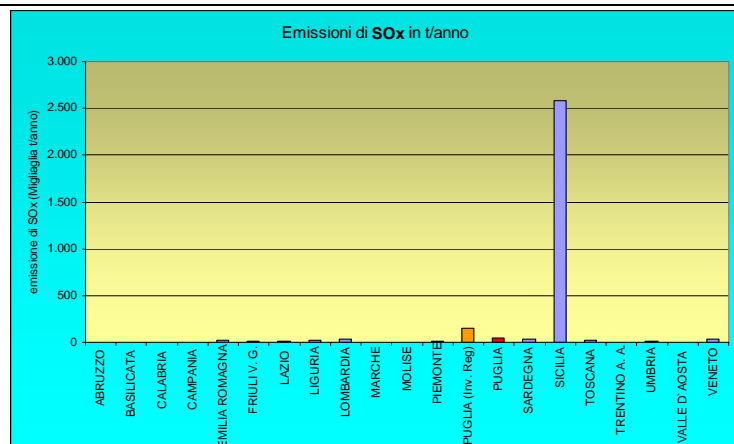
Nome indicatore	DPSIR	Obiettivo	Fonte dei Dati	Disponib. Dati	Copertura		Stato	Trend
					Temporale	Spaziale		
Emissioni in atmosfera di varie sostanze inquinanti delle regioni italiane	P	Descrizione e confronto delle emissioni di varie sostanze inquinanti tra le regioni italiane	ISPRA (ex. APAT) Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera	***	2005	P	⊗	↑

L'ISPRA ha pubblicato l'aggiornamento al 2005 dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera a livello provinciale e regionale.

La figura 7.2.7 riporta gli istogrammi con i quali si rileva come per quasi tutti gli inquinanti considerati le emissioni della Puglia risultano essere tra le maggiori se non la maggiore, come nel caso degli IPA e delle diossine, a livello nazionale. Nella stessa figura osserviamo in rosso l'emissione della Puglia secondo le stime nazionali mentre in è evidenziato il valore di emissione stimato dall'inventario regionale delle emissioni in atmosfere per lo stesso anno.

Fig. 4.2.6 - Emissioni in atmosfera di varie sostanze inquinanti delle regioni italiane – Anno 2005





Fonte: Elaborazione ARPA su dati ISPRA (ex. APAT) -Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera

BIBLIOGRAFIA

ISPRA (ex. APAT) – Inventario nazionale delle emissioni in atmosfera a livello provinciale – Anno 2005

ISPRA (ex. APAT) – Registro INES 2002-06

Regione Puglia – Inventario regionale delle emissioni in atmosfera – Anno 2005

ENEA – Rapporto Energia Ambiente 2007

ENEA – ENEA per lo studio dei cambiamenti climatici e dei loro effetti

Atti della Conferenza Nazionale sui Cambiamenti Climatici – Anno 2007

SITOGRAFIA

www.apat.gov.it

www.enea.it

www.regione.puglia.it

RINGRAZIAMENTI

Ing. Andrea POTENZA c/o ARPA Puglia

Ing. Anna APRUZZESE c/o ARPA Puglia