



*Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente della Basilicata*



“FOCUS: Il Monitoraggio delle deposizioni atmosferiche nell'area industriale della Val d'Agri”

Risultati del monitoraggio delle deposizioni totali dei micro-inquinanti atmosferici idrocarburi policiclici aromatici (IPA), policloro bifenili (PCB), metalli e degli idrocarburi volatili aerodispersi (BTEX).

Anno 2018-2019

A cura di:

* Grazia Accoto, Dominga Bochicchio, Spartaco Di Gennaro, Giovanna La Vecchia, Giuseppe Anzilotta, Achille Palma.

25/01/2021

Dott.ssa Grazia ACCOTO - ARPAB



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Basilicata



Il Progetto Masterplan - Linea di intervento P6, che va sotto il nome di “Monitoraggio Ecosistemi Ambiente”, si prefigge di valutare come le attività antropiche ed estrattive impattano sull'ambiente attraverso il monitoraggio dei seguenti comparti:

- ❖ ambiente idrico superficiale;
- ❖ ambiente idrico sotterraneo;
- ❖ suolo;
- ❖ flora e fauna;
- ❖ **aria**

25/01/2021

Dott.ssa Grazia ACCOTO - ARPAB



*Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente della Basilicata*



Normativa di riferimento

- La Convenzione di Stoccolma sugli inquinanti organici persistenti, POPs 2001
- Direttiva 2004/107/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15/12/2004 concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente
- Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21/5/2008 (e Direttive figlie) relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa



*Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente della Basilicata*

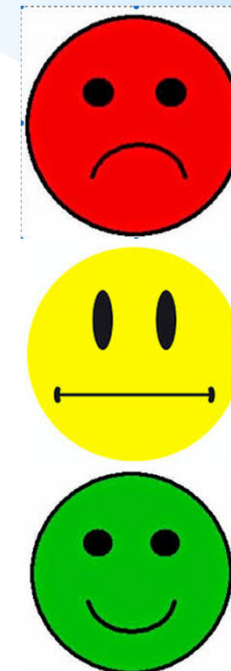
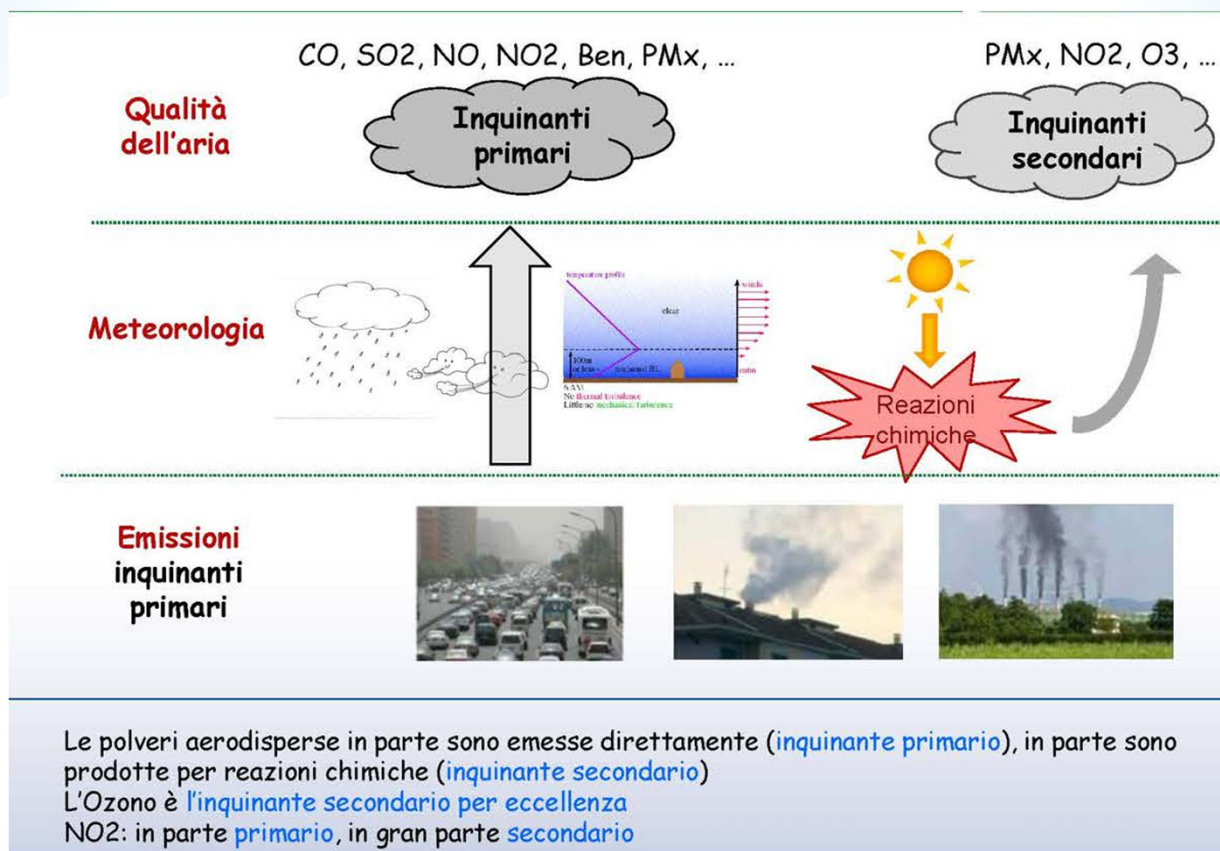


Normativa di riferimento

Nella legislazione italiana il concetto di deposizione atmosferica legato alla qualità dell'aria ha subito nel tempo un'evoluzione, con l'introduzione di una serie di concetti in successivi decreti.

- **Legge 615/1966 (“Legge antismog”)**. Il Ministero della Sanità istituisce una Commissione di studio per raccomandare dei limiti per le polveri sedimentabili. -
- **Decreto Ministeriale del 20 maggio 1991 (“Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria”)**. Definisce come polvere sedimentabile il “materiale particolato avente granulometria molto elevata e che sedimenta sotto l'azione del campo di gravità. Essa viene valutata mediante raccolta in appositi deposimetri. Sulla polvere depositata possono essere eseguite analisi chimiche di diverso tipo”. L'Allegato 1, al punto 1.6 “Misure non automatiche” identifica tra le specie da analizzare le deposizioni atmosferiche, “che possono essere di tipo secco ed umido. Le deposizioni umide interessano normalmente le aree remote”.
- **Decreto Legislativo 155/2010 (“Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”) e ss.mm.ii. (D.Lgs. n. 250/2012)** . Definisce la deposizione totale come “massa totale di sostanze inquinanti che, in una data area e in dato periodo, è trasferita dall'atmosfera al suolo, alla vegetazione, all'acqua, agli edifici e a qualsiasi altra superficie”. “Per la misurazione dei tassi di deposizione il campionamento deve avere una durata di una settimana o di un mese. I campionamenti devono essere ripartiti in modo uniforme nel corso dell'anno”.

Nessuna di queste norme, tuttavia, prevede valori limite o valori obiettivo per le deposizioni atmosferiche totali.



Bollettino quotidiano qualità dell'aria a cura di ARPAB 10/07/20

Stazione	SO2	SO2	NO2	CO	Pm10	Pm2.5	Ozono	Ozono	Benzene ⁽²⁾	H2S	H2S	NMHC ⁽⁴⁾
	(µg/m3)	(µg/m3)	(µg/m3)	(mg/m3)	(µg/m3)	(µg/m3)	(µg/m3)	(µg/m3)	(µg/m3)	(µg/m3)	(µg/m3)	(µgC/m3)
	media 24 h	massima 1h	massima 1h	massima 8h	media 24 h	media 24 h	massima 1h	massima 8h	media 24 h	media 24 h	max semioraria 24h	massima 1h
Potenza - C.da Rossellino	< 5	22			10		113	106				< 5
Potenza - Viale dell'Unicef				0,3	22				0,3			
Potenza - S. L. Branca	< 5	< 5	18	0,6	☒		148	134	0,6			< 5
Potenza - Viale Firenze				0,4	20							
Melfi	< 5	7	15	0,3	12		140	112				< 5
Lavello	5	7	21	1,2	15		124	111	0,4			5
San Nicola di Melfi	5	6	6	0,3	18	11	127	116				5
Ferrandina	6	8	50	0,3	☒		120	104	0,6			6
La Martella	7	11	19	0,2	☒		141	129	0,4			7
Viggiano (Zona Industriale)	8	36	16	0,4	☒		136	132	0,6	3,9	n.d.	8
Pisticci	< 5	6	40	0,4	☒		122	117	n.d.			< 5
Viggiano - Costa Molina Sud 1	26	< 5	6	n.d.	17	9	119	114	0,2	1,5	n.d.	26
Viggiano 1	< 5	5	5	0,4	14	9	119	112	0,2	2,9	n.d.	< 5
Viggiano - Masseria de Blasiis	15	36	15	0,3	21	12	126	122	0,6	1,2	n.d.	15
Grumento 3	< 5	11	12	0,5	17	8	128	120	0,2	3,1	n.d.	< 5

Valori limiti di riferimento (D.Lgs. 13 agosto 2010 n.155 ss.mm.ii. (D.Lgs. n.250/2012))

Parametri	SO2 (µg/m3)	SO2 (µg/m3)	NO2 (µg/m3)	CO (mg/m3)	Pm10 (µg/m3)	O3 (µg/m3)	Qualità dell'aria
Limiti	media 24 h	massima 1h	massima 1h	massima 8 h	media 24 h	massima oraria 24 h	
Soglia di Allarme		500 ⁽¹⁾	400 ⁽¹⁾			>240	Pessima
Superiore al valore limite	>125	>350	>200	>10	>50	180-240	Scadente
Entro Margine di Tolleranza						120-180	Accettabile
Valore Limite	125	350	200	10	50	120 ⁽³⁾	Buona

G) Rilevazione mensile Pm10 con metodo gravimetrico. Norma EN12341

⁽¹⁾ Il livello di allarme per SO2 e NO2 scatta se il superamento avviene per tre ore consecutive come media su 3 ore

⁽²⁾ Per il benzene, è previsto che la media nell'anno civile sia inferiore a 5 µg/m3

⁽³⁾ Per l'Ozono il valore di 120 µg/m3 è un valore obiettivo per la protezione della salute umana (media massima giornaliera calcolato su 8 ore da non superare più di 25 giorni all'anno come media di 3 anni)

⁽⁴⁾ La normativa vigente, relativa alla qualità dell'aria, non prevede limiti per gli idrocarburi non metanici.

n.p. = dato presente ma non pervenuto

n.d. = dato non disponibile

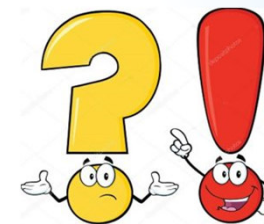
Note: I dati riportati sono da considerarsi validati in attesa di ulteriore certificazione



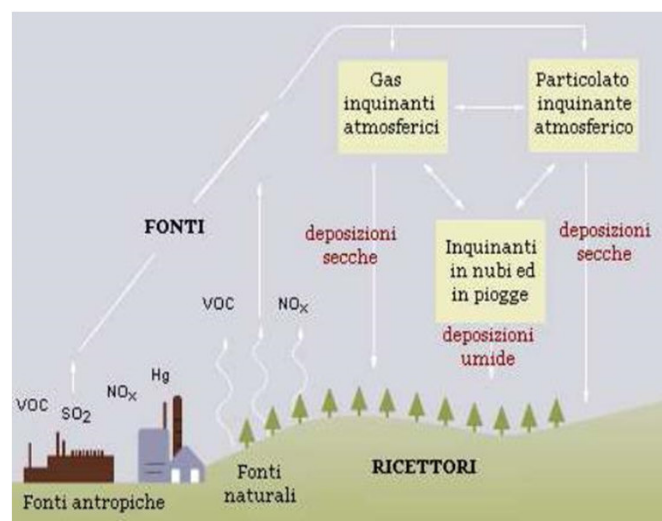
*Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente della Basilicata*



Deposizioni, perchè



Le emissioni da varie fonti (es. industria metallurgica, grandi impianti di combustione CTE, raffinerie, cementifici, discariche, incenerimento dei rifiuti, traffico, ecc.), sono una causa di possibile contaminazione dei suoli con conseguente accumulo nella catena alimentare (POPs e metalli).

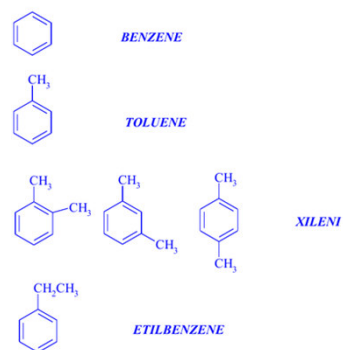
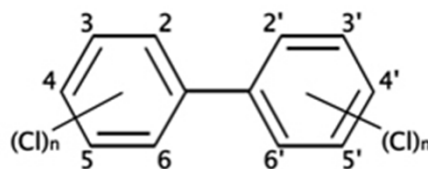
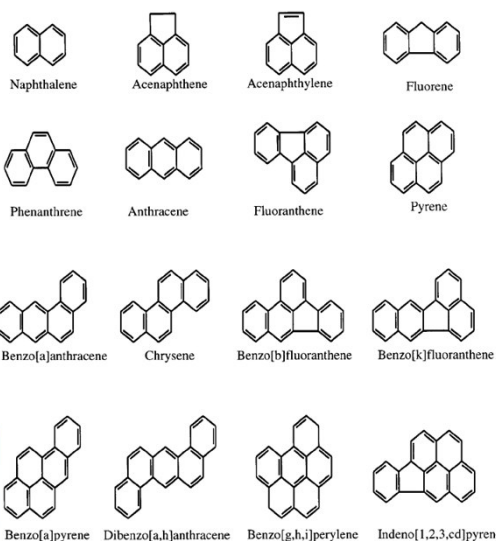


La misura del *rateo di deposizione*, fornisce importanti informazioni sulla situazione di contaminazione dell'area e sulla valutazione della esposizione della popolazione.

25/01/2021

Dott.ssa Grazia ACCOTO - ARPAB

Il monitoraggio dell'aria prevede la misura delle deposizioni secche ed umide di contaminanti atmosferici IPA, PCB e metalli e della componente volatile degli idrocarburi in aria ambiente (BTEX).



Metalli nella tavola periodica

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Ha													Rg
		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		

- Metalli tossici
- Metalli alcalini e alcalino-terrosi
- Altri metalli
- Anfoteri
- Gas nobili
- Altri elementi

ps © 2001-2007 ver 3.3

Gli inquinanti

- 6 -



*Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente della Basilicata*



UNI EN 15841 Qualità dell'aria – Metodo normalizzato per la determinazione di arsenico, cadmio, piombo e nichel in deposizioni atmosferiche

UNI EN 15980 (metodo ISTISAN 06/38) Determinazione della deposizione di benzo[a]antracene, benzo[b]fluorantene, benzo[j]fluorantene, benzo[k]fluorantene, benzo[a]pirene, dibenzo[a,h]antracene e indeno[1,2,3-cd]pirene

Deposimetri - Bulk Raccolta totale delle deposizioni

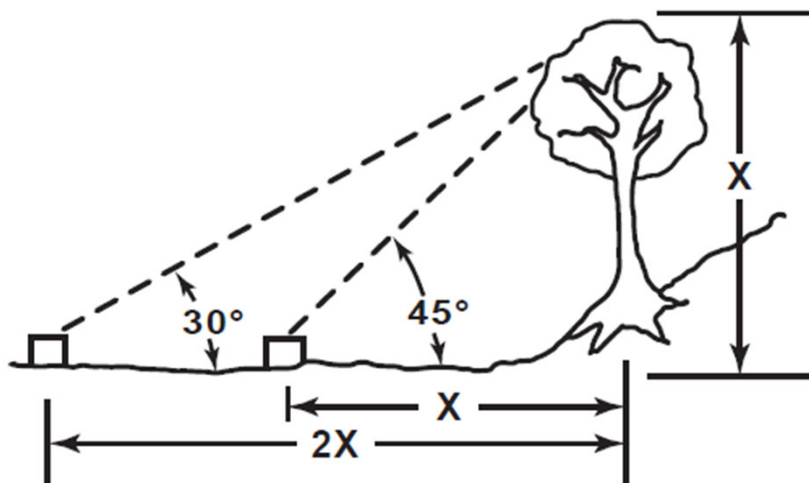
Applicabili per la misura delle deposizioni in aree:

- rurali e remote,
- industriali,
- urbane.



25/01/2021
Dott.ssa Grazia ACCOTO - ARPAB

Il deposimetro deve essere posizionato ad una distanza pari almeno all'altezza dell'oggetto o delle strutture (è preferibile due volte l'altezza dell'oggetto) con un angolo rispetto al piano orizzontale di 30°.



Per il campionamento degli idrocarburi aromatici volatili viene utilizzato un metodo off-line (il sistema di campionamento non è collegato direttamente allo strumento di misura) che utilizza trappole adsorbenti denominate Radiello® e il metodo di riferimento è l'UNI EN 14662 parte 5



Le trappole adsorbenti Radiello® per campionamento BETX in aria ambiente sono state esposte per quindici giorni.



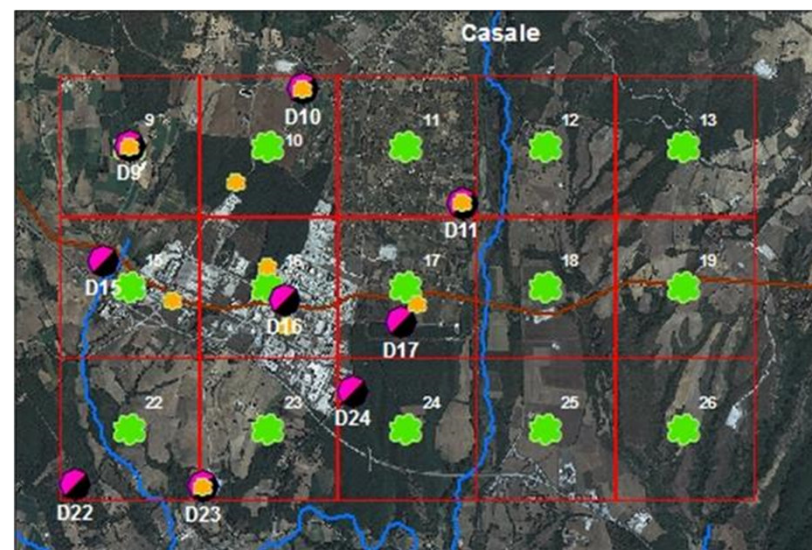
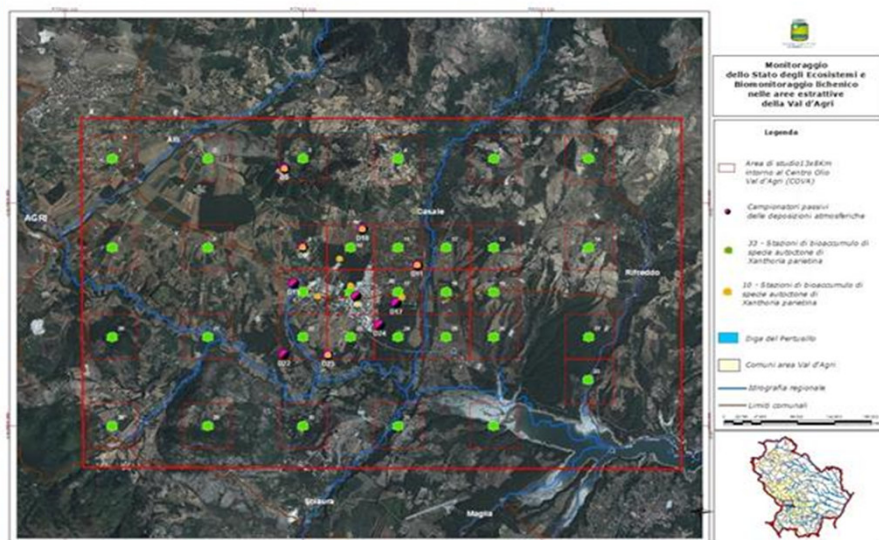
*Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente della Basilicata*
Area di Indagine



**Parco nazionale dell'Appennino
Lucano Val d'Agri Lagonegrese**

25/01/2021
Dott.ssa Grazia ACCOTO - ARPAB

Area di Indagine





Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Basilicata



Numero stazioni previste (stessa denominazione dei quadranti per progetto licheni)	Inizio campionamento	Fine campionamento	Giorni di esposizione
I campionamento	24 gennaio 2018	21 febbraio 2018	28
II campionamento	22 maggio 2018	19 giugno 2018	28
III campionamento	24 luglio 2018	21 agosto 2018	28
IV campionamento	29 ottobre 2018	26 novembre 2018	28
V campionamento	23 gennaio 2019	27 febbraio 2019	35
VI campionamento	1 luglio 2019	1 agosto 2019	31
VII campionamento	9 settembre 2019	10 ottobre 2019	31
VIII campionamento	25 novembre 2019	23 dicembre 2019	28

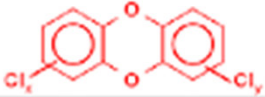


Codice stazioni deposimetriche	Coordinata X_WGS 84	Coordinata Y_WGS 84
stazione 3 (D3)	574612	4465765
stazione 9 (D9)	575005	4464007
stazione 10 (D10)	576245	4464406
stazione 11 (D11)	577407	4463596
stazione 15 (D15)	574803	4463186
stazione 16 (D16)	576112	4462912
stazione 17 (D17)	576959	4462749
stazione 23 (D23)	575530	4461583
stazione 22 (D22)	574603	4461595
stazione 24 (D24)	576610	4462264



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Basilicata



PCB (furani, diossine....)

Nome	Struttura	Numero di congeneri	
		1)	2)
Policlorodibenzodiossine (PCDD)		75	7
Policlorofurani (PCDF)		135	10
Policlorobifenili (PCB)		209	12

- | | | | |
|--------------------------------------|---|----------------------------|---|
| 1. ALDRIN |  | 7. MIREX | |
| 2. CLORDANO | | 8. TOXAFENE |  |
| 3. DICLORODIFENILTRICLOROETANO (DDT) | | 9. POLICLOROBIFENILI (PCB) | |
| 4. DIELDRIN | | 10. ESACLOROENZENE | |
| 5. ENDRIN |  | 11. DIOSINE |  |
| 6. EPTACLORO | | 12. FURANO |  |

Congenero	TEF _{WHOOS}	Congenero	TEF _{WHOOS}
Dibenzo-p-diossine		Non-orto PCB	
2,3,7,8-TCDD	1	PCB-77	0.0001
1,2,3,7,8-PeCDD	1	PCB-81	0.0003
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	PCB-126	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	PCB-169	0.03
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01		
OCDD	0.0003		
Dibenzofurani		Mono-orto PCB	
2,3,7,8-TCDF	0.01	PCB-105	0.00003
1,2,3,7,8-PeCDF	0.03	PCB-114	0.00003
2,3,4,7,8-PeCDF	0.3	PCB-118	0.00003
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	PCB-123	0.00003
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	PCB-156	0.00003
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	PCB-157	0.00003
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	PCB-167	0.00003
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	PCB-189	0.00003
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01		
OCDF	0.0003		

PCB

Composti	TEF
PCB N° 28 2,4,4'-Trichlorobiphenyl	
PCB N° 52 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl	
PCB N° 77 3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl	0,0001
PCB N° 81 3,4,4',5-Tetrachlorobiphenyl	0,0003
PCB N° 95 2,2',3,5',6-Pentachlorobiphenyl	
PCB N° 99 2,2',4,4',5-Pentachlorobiphenyl	
PCB N° 101 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl	
PCB N° 105 2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl	0,00003
PCB N° 110 2,3,3',4',6-Pentachlorobiphenyl	
PCB N° 114 2,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl	0,00003
PCB N° 118 2,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl	0,00003
PCB N° 123 2',3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl	0,00003
PCB N° 126 3,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl	0,1
PCB N° 128 2,2',3,3',4,4'-Hexachlorobiphenyl	
PCB N° 138 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl	
PCB N° 146 2,2',3,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl	
PCB N° 149 2,2',3,4',5,6-Hexachlorobiphenyl	
PCB N° 151 2,2',3,5,5',6-Hexachlorobiphenyl	
PCB N° 153 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl	
PCB N° 156 2,3,3',4,4',5-Hexachlorobiphenyl	0,00003
PCB N° 157 2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl	0,00003
PCB N° 167 2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl	0,00003
PCB N° 169 3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl	0,03
PCB N° 170 2,2',3,3',4,4',5-Heptachlorobiphenil	
PCB N° 177 2,2',3,3',4,5,6-Heptachlorobiphenil	
PCB N° 180 2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenil	
PCB N° 183 2,2',3,4,4',5,6-Heptachlorobiphenil	
PCB N° 187 2,2',3,4',5,5',6-Heptachlorobiphenil	
PCB N° 189 2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenil	0,00003

	PCDD TEQ																	
PCDD TEQ	1	Non-Ortho PCB TEQ	Total Dioxin TEQ		p,p'-DDE													
Non-ortho PCB TEQ	0.42 (<0.0001)	1																
Total Dioxin TEQ	0.71 (<0.0001)	0.93 (<0.0001)	1															
p,p'-DDE	0.53 (<0.0001)	0.45 (<0.0001)	0.55 (<0.0001)	1														
Mono-ortho PCB	0.47 (<0.0001)	0.91 (<0.0001)	0.91 (<0.0001)	0.47 (<0.0001)	1													
Di-ortho PCB	0.44 (<0.0001)	0.80 (<0.0001)	0.83 (<0.0001)	0.40 (<0.0001)	0.93 (<0.0001)	1												
Tri, tetra-ortho PCB	0.38 (<0.0001)	0.64 (<0.0001)	0.68 (<0.0001)	0.50 (<0.0001)	0.75 (<0.0001)	0.90 (<0.0001)	1											
Estrogen I PCB	0.45 (<0.0001)	0.84 (<0.0001)	0.85 (<0.0001)	0.49 (<0.0001)	0.94 (<0.0001)	0.90 (<0.0001)	0.69 (<0.0001)	1										
Anti-estrogenic PCB	0.46 (<0.0001)	0.90 (<0.0001)	0.90 (<0.0001)	0.46 (<0.0001)	1.00 (<0.0001)	0.93 (<0.0001)	0.76 (<0.0001)	0.93 (<0.0001)	1									
Thyroid-like PCB	0.45 (<0.0001)	0.91 (<0.0001)	0.90 (<0.0001)	0.46 (<0.0001)	0.99 (<0.0001)	0.88 (<0.0001)	0.67 (<0.0001)	0.95 (<0.0001)	0.98 (<0.0001)	1								
Ryanodine-like PCB	0.41 (<0.0001)	0.77 (<0.0001)	0.79 (<0.0001)	0.47 (<0.0001)	0.89 (<0.0001)	0.98 (<0.0001)	0.91 (<0.0001)	0.85 (<0.0001)	0.88 (<0.0001)	0.83 (<0.0001)	1							

Rif. Hypertension in Relation to Dioxins and Polychlorinated Biphenyls from the Anniston Community Health Survey Follow-Up. Marian Pavuk et all. December 2019 Environmental Health Perspectives 127(12)



*Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente della Basilicata*



PCB WHO guidelines 2000

- L'esposizione inalatoria, associata soprattutto all'inalazione di materiale particolare, contribuisce all'esposizione inalatoria **per una frazione del 1-2 %.**
- Se **conservativamente** si assume **3 ng/m³** come livello indicativo della contaminazione atmosferica outdoor e indoor e una ventilazione polmonare giornaliera di 20 m³, l'assunzione per via inalatoria di PCB totali viene stimata mediamente in **6 ng/individuo d**
- Concentrazioni in aria ambiente in aree urbane/industriali 3 ng/m³
- Concentrazioni in aria ambiente in aree no urbane/no industriali 3 pg/m³



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Basilicata



Valori guida (Belgio 2010)		Valori guida (Germania 2004)	Valori guida (Francia 2009)
Deposizioni PCDD/F e DL-PCB (media annua) pg TE m2 die)	Deposizioni PCDD/F e DL-PCB (media mensile) pg TE m2 die)	Deposizioni PCDD/F e DL-PCB (media annua) pg TE m2 die)	Deposizioni PCDD/F e DL-PCB (media annua) pg TE m2 die)
8,2	21	4	5

Stazione	media TEQ pg/m2 d upper bound
Staz. 03	10,9
Staz. 09	10,8
Staz. 10	10,8
Staz. 11	10,6
Staz. 15	10,6
Staz. 16	10,6
Staz. 17	10,6
Staz. 22	9,3
Staz. 23	9,3
Staz. 24	9,3

In tabella sono riportati i risultati in termini di valori medi di deposizioni da PCB DL espressa come tossicità equivalente utilizzando il criterio più cautelativo per la popolazione dell'**Upper Bound**.

L'utilizzo dell'approssimazione *Upper bound* sicuramente sovrastima molto i valori in quanto i valori inferiori al LOQ superano abbondantemente il 95 % del totale, tuttavia il confronto fra le medie indica che non vi sono significative differenze tra i siti di installazione dei depositanti; pertanto non vi è una fonte emissiva primaria ed univoca di PCB e composti organoclorurati.



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Basilicata



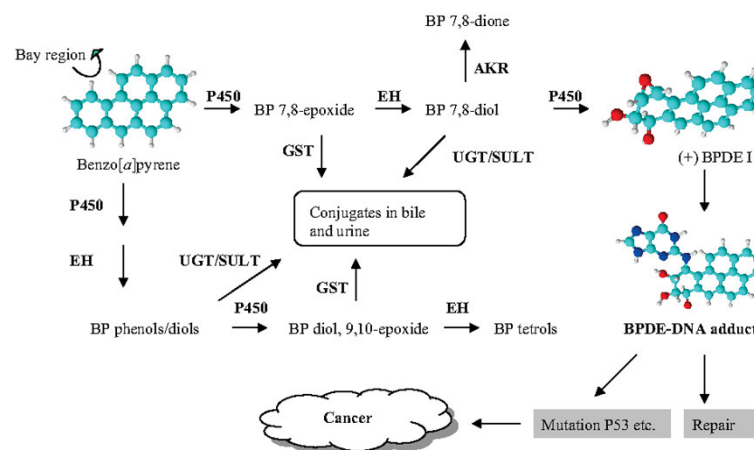
IPA

Composto	Classe
Benzo[a]pirene	1
Benz[a]anthracene	2B
Benz[b]fluoroanthene	2B
Benz[j]fluoroanthene	2B
Benz[k]fluoroanthene	2B
Chrysene	2B
Dibenz[a,h]anthracene	2A
Dibenzo[a,e]pyrene	2B
Dibenzo[a,i]pyrene	2B
Dibenzo[a,h]pyrene	2B
Dibenzo[a,l]pyrene	2A
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	2B
Naphthalene	2B

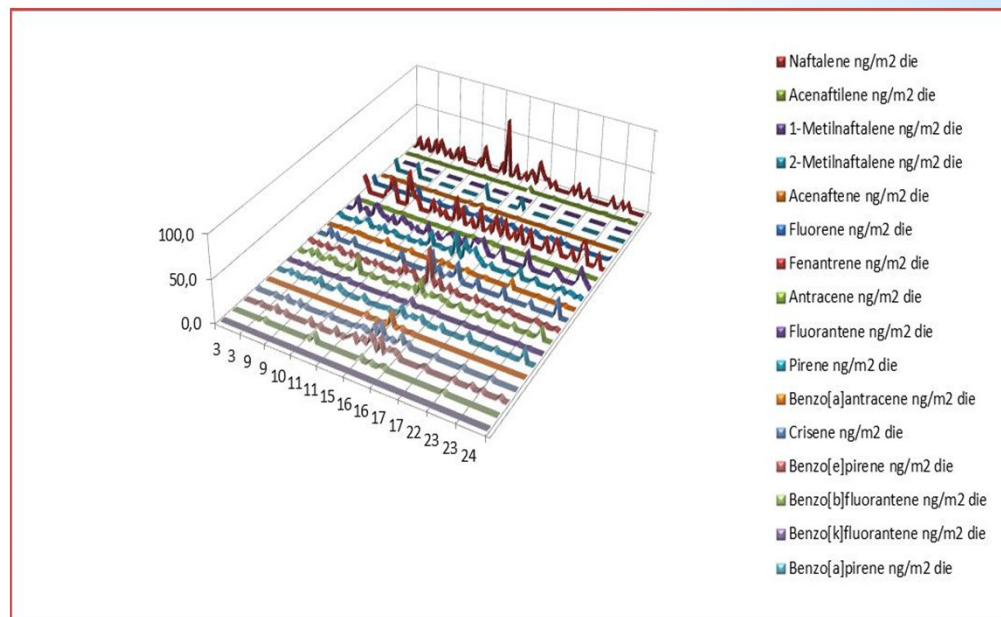
La IARC (International Agency for Research on Cancer) ha classificato il benzo[a]pirene nel gruppo 1 come "cancerogeno per l'uomo", mentre gli altri IPA in classe 2A (carcinogeni "*probabili*") o 2B ("*possibili cancerogeni per l'uomo*")

Composti	TEF _{B[a]P}
Naftalene	0,001
Acenaftilene	0,001
1-Metilnaftalene	
2-Metilnaftalene	
Acenaftene	0,001
Fluorene	0,001
Fenantrene	0,001
Antracene	0,01
Fluorantene	0,001
Pirene	0,001
Benzo[a]antracene	0,1
Crisene	0,01
Benzo[e]pirene	
Benzo[b]fluorantene	0,1
Benzo[k]fluorantene	0,1
Benzo[a]pirene	1
Dibenzo(a,l)pirene	
Dibenzo[a,h]antracene	1
Benzo[g,h,i]perilene	0,01
Indeno[1,2,3-cd]pirene	0,1

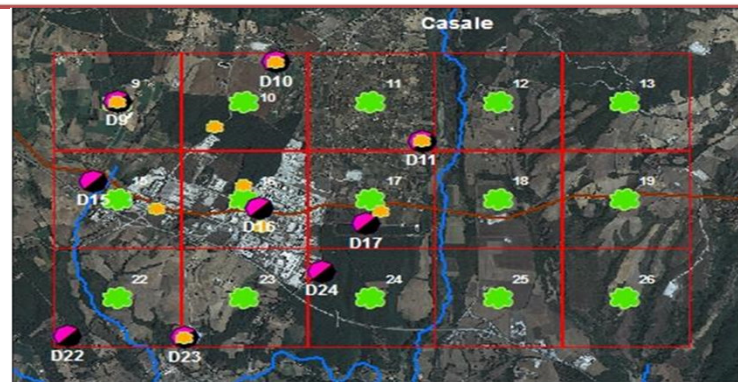
In questo lavoro sono stati analizzati 20 IPA, come riportato in tabella 10. L'estensione del numero di IPA anche a composti non classificati dallo IARC, di cui non si conosce la tossicità equivalente rispetto allo B[a]P, è dovuta alla opportunità di studiare la distribuzione degli IPA in una zona molto sensibile e conoscerne le ricadute in termini di deposizioni atmosferiche.

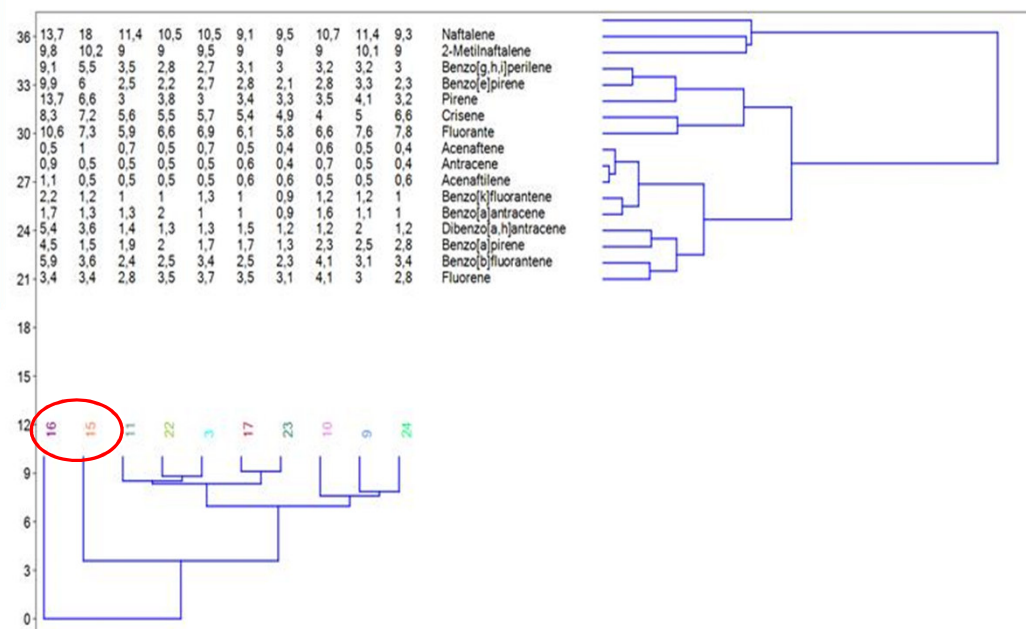


Codice stazione	Media Deposizioni IPA totali ng/m2 die per stazione	Media TEQ _{BAP} ng/m2 die upper bound per stazione	Media Benzo[a]pirene ng/m2 die per stazione
Staz 03	28,50	4,00	1,71
Staz 09	39,45	5,50	2,52
Staz 10	35,40	4,55	2,26
Staz 11	28,65	4,21	1,89
Staz 15	61,83	6,07	1,47
Staz 16	95,15	11,35	4,45
Staz 17	24,71	4,05	1,73
Staz 22	25,76	4,20	1,99
Staz 23	18,65	3,30	1,27
Staz 24	30,15	4,94	2,75

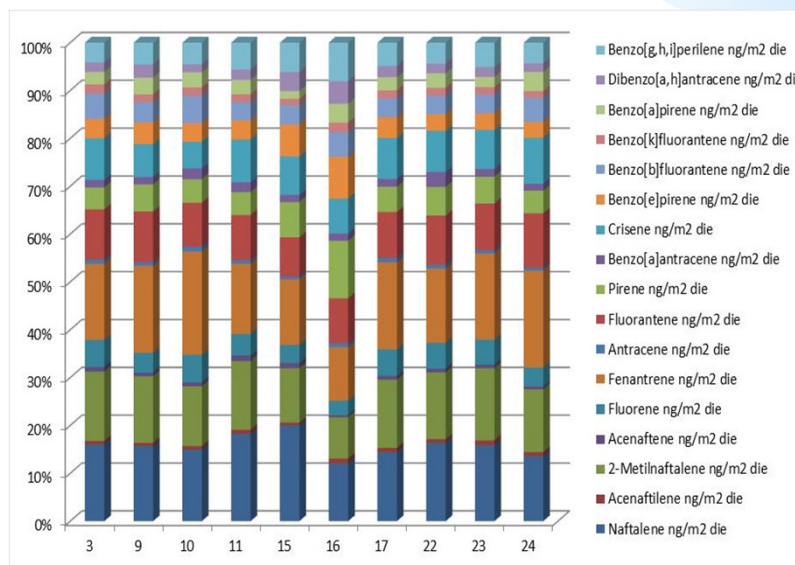
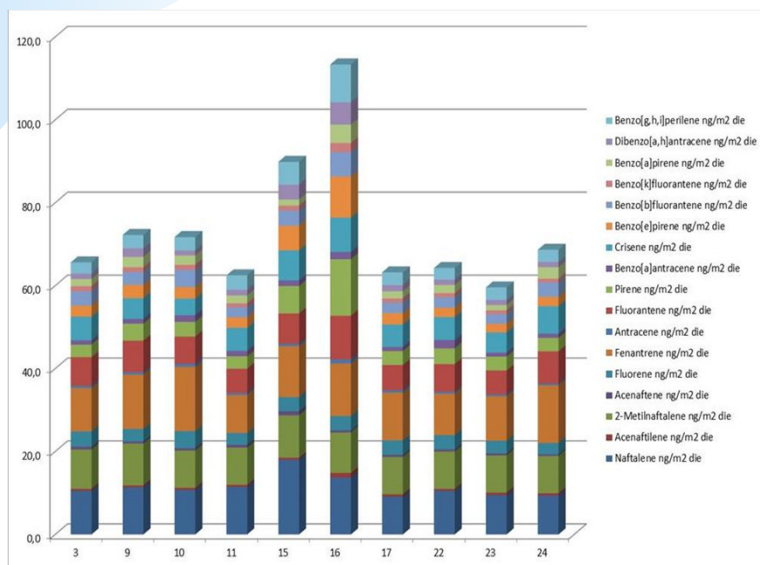


Si evidenzia come prevalgano i composti a due, tre o quattro anelli benzenici condensati (naftalene, 2-metilnaftalene, fenantrene, pirene, crisene) che sono comunque i composti meno tossici. I valori più alti di TEQ rispetto al benzo[a]pirene, idrocarburo policiclico aromatico con cinque anelli condensati, si riscontrano nella stazione 16, stazione posta nelle immediate vicinanze della torcia principale del centro olii e nella stazione 15. Nelle altre centraline i valori medi di TEQ_{BAP} sono poco più della metà rispetto alla stazione 16.





La stazione 16 forma un cluster a sé caratterizzato da una diversa distribuzione degli IPA, il profilo di IPA nella stazione 16 è differente rispetto alle altre stazioni; in particolare è caratterizzata da un maggior contributo di pirene, benzo[e]pirene, benzo[g,h,i]perilene e minor contributo di naftalene e 2-metilnaftalene; ovvero prevalgono gli IPA a maggior peso molecolare.



La stazione 15 presenta un quantitativo totale di IPA inferiore alla stazione 16 ma significativamente superiore alle altre stazioni, tuttavia il profilo degli IPA vede un maggior contributo dei composti a più basso peso molecolare, molto simile alle altre stazioni. Tutto ciò indica ovviamente che gli IPA a basso peso molecolare diffondono maggiormente nell'ambiente.



*Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente della Basilicata*



VALORI GUIDA PER LE DEPOSIZIONI DI BENZO[A]PIRENE

L'OMS ha quindi raccomandato un valore guida di 1 ng/m³ per la concentrazione media annuale di B(a)P. Questo valore coincide con il valore obiettivo fissato dal D.Lgs. 155/2010.

TARANTO 2008-2011 (Arpa Puglia)

Taranto sito urbano 2,0-182 ng/m² d

Taranto sito in area industriale Tamburi 57-555 ng/m²d.

AOSTA 2010 (Arpa Val'Aosta)

Aosta sito urbano 28 ng/m² d

Aosta sito di riferimento 5 ng/m² d

BASILICATA: AREA URBANA INDUSTRIALE DI SAN NICOLA DI MELFI 1,9-6,9

(Riferimento: Settimo G. ,Viviano G., Annali Istituto Superiore di Sanità 2014)

Codice stazione	Media Benzo[a]pirene ng/m ² die per stazione	media stagione fredda	media stagione calda
Staz 03	1,71	2,22	0,82
Staz 09	2,52	1,92	1,40
Staz 10	2,26	3,37	1,67
Staz 11	1,89	3,25	1,15
Staz 15	1,47	1,70	1,15
Staz 16	4,45	5,71	2,58
Staz 17	1,73	3,14	0,90
Staz 22	1,99	3,73	0,98
Staz 23	1,27	1,91	0,90
Staz 24	2,75	5,74	1,00

B[a]P (ng/m ² x d) stagione fredda	siti in area urbana	siti in area industriale	sito in area remota/riferimento
	3,2-4,1	4,6-6,9	1,9-5,7



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Basilicata



METALLI

Il D.lgs. 155/2010 e s.m.i., precedentemente citato, benché obbliga la valutazione dei tassi di deposizione di alcuni metalli (arsenico, cadmio piombo e nichel), ma non stabilisce valori limite di riferimento. Al fine di consentire un raffronto si riportano nella tabella i valori limite di alcuni metalli nelle deposizioni atmosferiche definite in altri paesi europei ed extraeuropei espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$.

Nazione	As	Cd	Hg	Ni	Pb	Tl	Zn
Austria	-	2	-	-	100	-	-
Belgio	2	-	-	250	-	-	-
Croazia	4	2	1	15	100	2	10
Germania	4	2	1	15	100	2	10
Svizzera	-	2	-	-	100	2	400
Ex RESIT	0,4	0,03	1,3	0,90	2,8	0,024	6,6
FONDO AGRICOLO	0,4	0,14	0,81	0,87	2,1	0,023	5,4

Le concentrazioni di metalli rilevate nelle deposizioni atmosferiche in aree rurali e in aree urbane francesi (Air Pays de la Loire 2009).

$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$	aree rurali	aree urbane
Arsenico	0,6-0,7	0,05-1,3
Cadmio	0,2-0,9	0,3-3,0
Nichel	1,6-3,7	1,0-22,9
Piombo	3,3-10,3	0,4-106
Rame	3,5-9,5	2,1-67,9



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Basilicata



Nazione	As	$\mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ d}$	aree rurali	aree urbane
Austria	-	Arsenico*	0,6-0,7	0,05-1,3
Belgio	2			
Croazia	4			
Germania	4			
Svizzera	-			
Ex RESIT	0,4			
FONDO AGRICOLO	0,4			

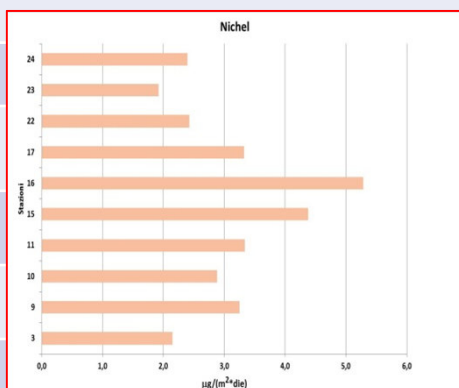
Nazione	Cd	$\mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ d}$	aree rurali	aree urbane
Austria	2	Cadmio*	0,2-0,9	0,3-3,0
Belgio	-			
Croazia	2			
Germania	2			
Svizzera	2			
Ex RESIT	0,03			
FONDO AGRICOLO	0,14			



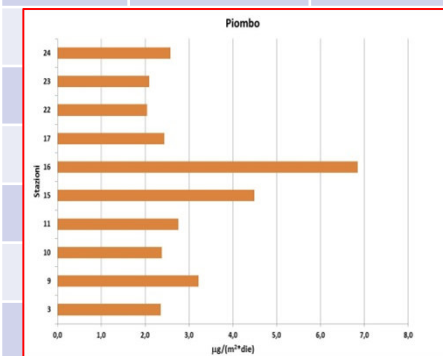
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Basilicata



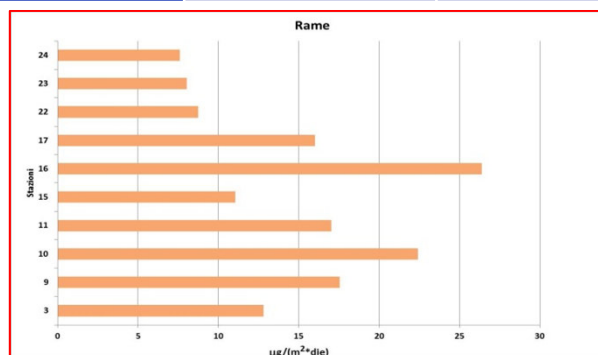
Nazione	Ni	$\mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ d}$	aree rurali	aree urbane
Austria	-	Nichel*	1,6-3,7	1,0-22,9
Belgio	250			
Croazia	15			
Germania	15			
Svizzera	-			
Ex RESIT	0,90			
FONDO AGRICOLO	0,87			



Nazione	Pb	$\mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ d}$	aree rurali	aree urbane
Austria	100	Piombo*	3,3-10,3	0,4-106
Belgio	-			
Croazia	100			
Germania	100			
Svizzera	100			
Ex RESIT	2,8			
FONDO AGRICOLO	2,1			



$\mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ d}$	aree rurali	aree urbane
Rame*	3,5-9,5	2,1-67,9



Idrocarburi Aromatici (BTEX)

Valori di concentrazione medi upperbound rilevati nel 2018													
Codice stazione	Benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	Toluene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	Etilbenzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	p+m-Xilene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	o-Xilene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	Isopropil benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	n-Propil benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	1,3,5-Trimetil benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	tert-Butil benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	1,2,4-Trimetil benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	sec-Butil benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	n-Butil benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	Naftalene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)
Staz. 03	0.2	1.5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 09	0.4	0.8	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 10	0.3	1.2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 11	0.2	5.6	<0,1	0.1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 15	0.2	2.0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 16	0.4	0.8	0.2	0.2	0.1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0.2	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 17	0.2	0.2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 22	0.2	0.6	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 23	0.3	1.8	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 24	0.3	0.7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

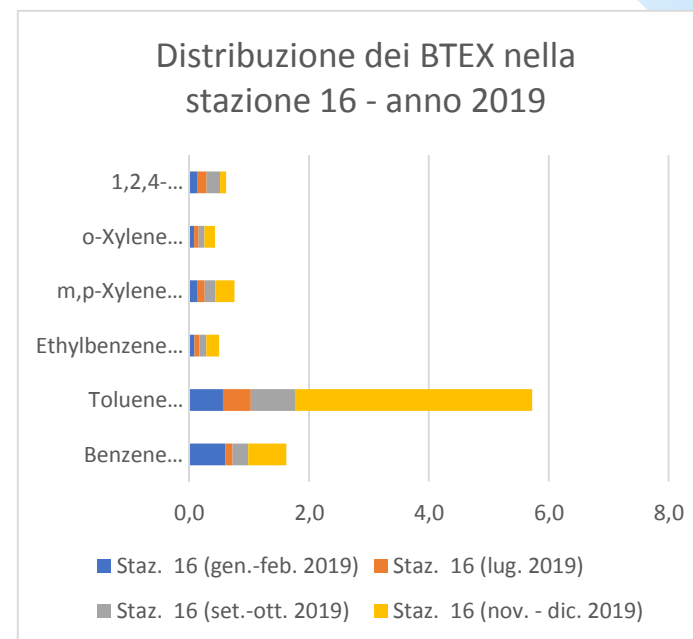
Valori di concentrazione medi upperbound rilevati nel 2019													
Codice stazione	Benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	Toluene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	Etilbenzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	p+m-Xilene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	o-Xilene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	Isopropil benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	n-Propil benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	1,3,5-Trimetil benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	tert-Butil benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	1,2,4-Trimetil benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	sec-Butil benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	n-Butil benzene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)	Naftalene ($\mu\text{g}^*\text{m}^{-3}$)
Staz. 03	0.2	0.2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0.1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 09	0.4	0.3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 10	0.3	0.2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 11	0.2	0.2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0.1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 15	0.2	0.3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 16	0.4	1.4	0.1	0.2	0.1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0.2	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 17	0.2	0.2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 22	0.3	0.2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 23	0.3	0.5	0.1	0.2	0.2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Staz. 24	0.3	0.4	0.1	0.2	0.1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0.1	<0,1	<0,1	<0,1



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Basilicata



Il benzene è stato misurato in aria esterna in varie località degli Stati Uniti a concentrazioni comprese tra un minimo di 0,02 ppb ($0,06 \mu\text{g} / \text{m}^3$), registrato in una zona rurale, e 112 ppb ($356 \mu\text{g} / \text{m}^3$) registrato in una zona urbana. Il toluene è un COV presente nelle benzine in maggior quantità rispetto al benzene, ma è anche un solvente presente nelle vernici. Non risulta cancerogeno per l'uomo secondo l'EPA (Environmental Protection Agency), per quanto l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) abbia indicato un valore guida ($260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ media settimanale) sopra al quale si possono riscontrare effetti sulla salute della popolazione non esposta professionalmente.





Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Basilicata



CONCLUSIONE

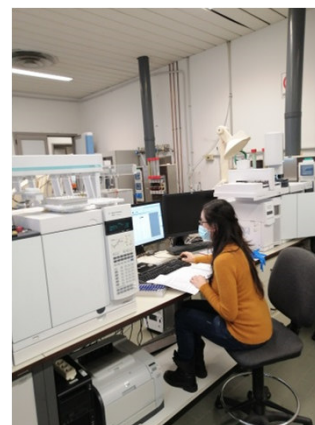
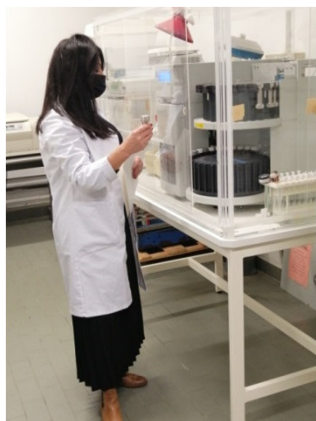
- Composti altamente tossici non sono stati rilevati in termini significativi nella zona oggetto di studio.
- Nei deposimetri ubicati nelle stazioni 16 e 15, quest'ultima posizionata nell'area industriale di Viggiano lungo la strada principale, si registrano valori maggiori di deposizione IPA e di metalli. lo studio del profilo degli IPA mostra chiaramente come i composti a più alto peso molecolare, che sono anche i più tossici, emessi soprattutto nei processi di combustione, ricadano quasi completamente in prossimità della zona industriale.
- I componenti più volatili sono quasi del tutto assenti e comunque la loro principale fonte emissiva non è da attribuire a fonti fisse.



*Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente della Basilicata*



INSIEME

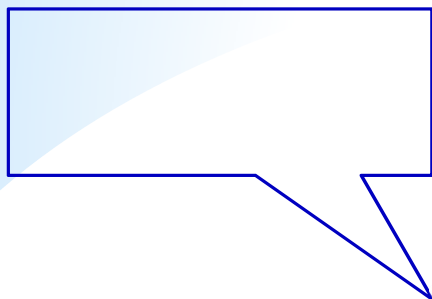


Proseguiamo.....

25/01/2021
Dott.ssa Grazia ACCOTO - ARPAB



*Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente della Basilicata*



GRAZIE

