

Luigi Gasparini

# Biogas e salute

# Dati ambientali a cura di ARPA Emilia-Romagna

arpafe

arpaweb

## Contatti e informazioni

Rilevamento dell'inquinamento atmosferico nella provincia di **Ferrara**

Dati del giorno:

In colore arancio sono evidenziati i valori oltre il limite di legge [Come si legge il bollettino](#)

Particolato < 10µm (PM10)		Media 24 ore (µg/m <sup>3</sup> )	Superamenti (50 µg/m <sup>3</sup> )
Agglomerato R8 - FE	FERRARA - ISONZO (CORSO ISONZO)	58	60
	FERRARA - VIA BELLONCI (VIA BELLONCI)	58	62
	FERRARA - VILLA FULVIA (VIA DELLE MANDRIOLE)	58	50
Zona A - FE	CENTO - CENTO (VIA PARCO DEL RENO)	61	53
Zona B - FE	JOLANDA DI SAVOIA - GHERARDI ( GHERARDI)	44	34

Particolato < 2.5µm (PM2.5)		Media 24 ore (µg/m <sup>3</sup> )
Agglomerato R8 - FE	FERRARA - VILLA FULVIA (VIA DELLE MANDRIOLE)	47
Zona A - FE	OSTELLATO - OSTELLATO (VIA STRADA MEZZANO)	47
Zona B - FE	JOLANDA DI SAVOIA - GHERARDI ( GHERARDI)	40

Ozono (O <sub>3</sub> )		Media oraria max (µg/m <sup>3</sup> )	Ora valore Max
Agglomerato R8 - FE	FERRARA - VILLA FULVIA (VIA DELLE MANDRIOLE)	11	14
Zona A - FE	CENTO - CENTO (VIA PARCO DEL RENO)	< 10	14
	OSTELLATO - OSTELLATO (VIA STRADA MEZZANO)	13	14



# Dati ambientali a cura di ARPA Emilia-Romagna



## Contatti e informazioni

Rilevamento dell'inquinamento atmosferico nella provincia di **Bologna**

Dati del giorno:

In colore arancio sono evidenziati i valori oltre il limite di legge [Come si legge il bollettino](#)

Particolato < 10µm (PM10)		Media 24 ore (µg/m³)	Superamenti (50 µg/m³)
Agglomerato R6 - BO	BOLOGNA - GIARDINI MARGHERITA (VIALE BOTTONELLI)	52	38
	BOLOGNA - PORTA SAN FELICE (PIAZZA DI PORTA SAN FELICE)	67	61
	BOLOGNA - VIA CHIARINI (VIA CHIARINI)	53	38
	BOLOGNA - VILLA TORCHI (VIA COLOMBAROLA)	55	39
	SAN LAZZARO DI SAVENA - SAN LAZZARO (VIA POGGI)	56	46
Agglomerato R7 - BO	IMOLA - DE AMICIS (VIALE DE AMICIS)	47	41
	IMOLA - FERRARI (VIA PIRANDELLO)	41	34
Zona A - BO	BENTIVOGLIO - SAN MARINO (VIA SALETTO)	61	46
	MOLINELLA - SAN PIETRO CAPOFUME (VIA IDICE ABBANDONATO)	58	36
Zona B - BO	PORRETTA TERME - CASTELLUCCIO (VIA MONTECAVALLO)	n.d.	0

Particolato < 2.5µm (PM2.5)		Media 24 ore (µg/m³)
Agglomerato R6 - BO	BOLOGNA - GIARDINI MARGHERITA (VIALE BOTTONELLI)	39
	BOLOGNA - PORTA SAN FELICE (PIAZZA DI PORTA SAN FELICE)	44



# Dati ambientali a cura di ARPA Emilia-Romagna

arpabo

arpaweb

## Contatti e informazioni

Rilevamento dell'inquinamento atmosferico nella provincia di **Bologna**

Dati del giorno:

In colore arancio sono evidenziati i valori oltre il limite di legge [Come si legge il bollettino](#)

Particolato < 10µm (PM10)		Media 24 ore (µg/m³)	Superamenti (50 µg/m³)
Agglomerato R6 - BO	BOLOGNA - GIARDINI MARGHERITA (VIALE BOTTONELLI)	60	39
	BOLOGNA - PORTA SAN FELICE (PIAZZA DI PORTA SAN FELICE)	69	62
	BOLOGNA - VIA CHIARINI (VIA CHIARINI)	61	39
	BOLOGNA - VILLA TORCHI (VIA COLOMBAROLA)	54	40
	SAN LAZZARO DI SAVENA - SAN LAZZARO (VIA POGGI)	61	47
Agglomerato R7 - BO	IMOLA - DE AMICIS (VIALE DE AMICIS)	58	42
	IMOLA - FERRARI (VIA PIRANDELLO)	56	35
Zona A - BO	BENTIVOGLIO - SAN MARINO (VIA SALETTO)	51	47
	MOLINELLA - SAN PIETRO CAPOFIUME (VIA IDICE ABBANDONATO)	45	36
Zona B - BO	PORRETTA TERME - CASTELLUCCIO (VIA MONTECAVALLO)	< 5	0

Particolato < 2.5µm (PM2.5)		Media 24 ore (µg/m³)
Agglomerato R6 - BO	BOLOGNA - GIARDINI MARGHERITA (VIALE BOTTONELLI)	48
	BOLOGNA - PORTA SAN FELICE (PIAZZA DI PORTA SAN FELICE)	47



Lab di Maps - Guida



# Dati ambientali a cura di ARPA Emilia-Romagna



## Contatti e informazioni

Rilevamento dell'inquinamento atmosferico nella provincia di **Bologna**

Dati del giorno:

In colore arancio sono evidenziati i valori oltre il limite di legge [Come si legge il bollettino](#)

Particolato < 10µm (PM10)		Media 24 ore (µg/m <sup>3</sup> )	Superamenti (50 µg/m <sup>3</sup> )	Sup co
Agglomerato R6 - BO	BOLOGNA - GIARDINI MARGHERITA (VIALE BOTTONELLI)	46	39	
	BOLOGNA - PORTA SAN FELICE (PIAZZA DI PORTA SAN FELICE)	55	63	
	BOLOGNA - VIA CHIARINI (VIA CHIARINI)	48	39	
	BOLOGNA - VILLA TORCHI (VIA COLOMBAROLA)	42	40	
	SAN LAZZARO DI SAVENA - SAN LAZZARO (VIA POGGI)	46	47	
Agglomerato R7 - BO	IMOLA - DE AMICIS (VIALE DE AMICIS)	46	42	
	IMOLA - FERRARI (VIA PIRANDELLO)	39	35	
Zona A - BO	BENTIVOGLIO - SAN MARINO (VIA SALETTO)	48	47	
	MOLINELLA - SAN PIETRO CAPOFIUME (VIA IDICE ABBANDONATO)	40	36	
Zona B - BO	PORRETTA TERME - CASTELLUCCIO (VIA MONTECAVALLO)	6	0	

Particolato < 2.5µm (PM2.5)		Media 24 ore (µg/m <sup>3</sup> )
Agglomerato R6 - BO	BOLOGNA - GIARDINI MARGHERITA (VIALE BOTTONELLI)	35
	BOLOGNA - PORTA SAN FELICE (PIAZZA DI PORTA SAN FELICE)	36



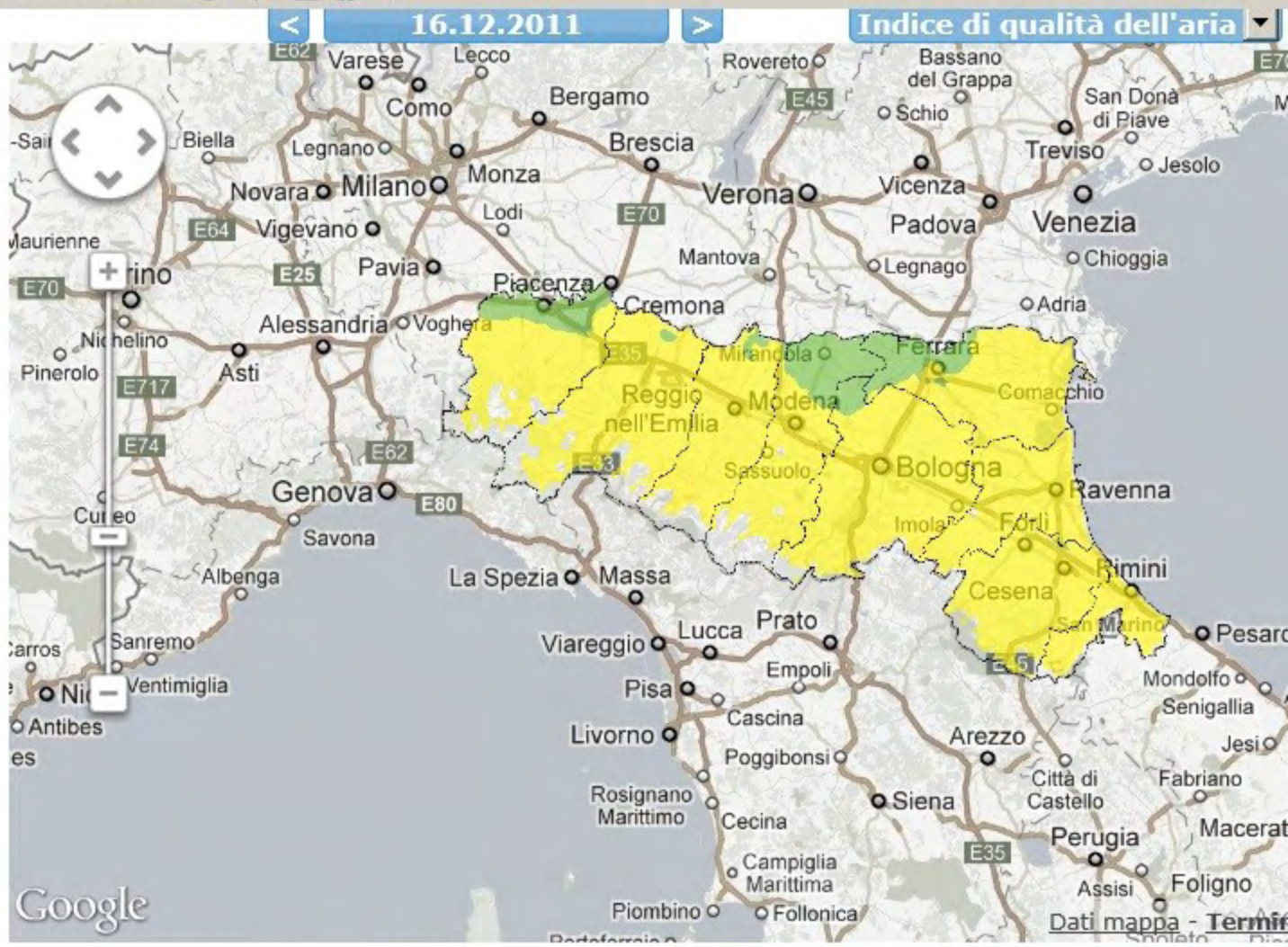


- Documenti
- Persone
- Eventi
- Bandi e gare d'appalto
- Opportunità di lavoro in Arpa

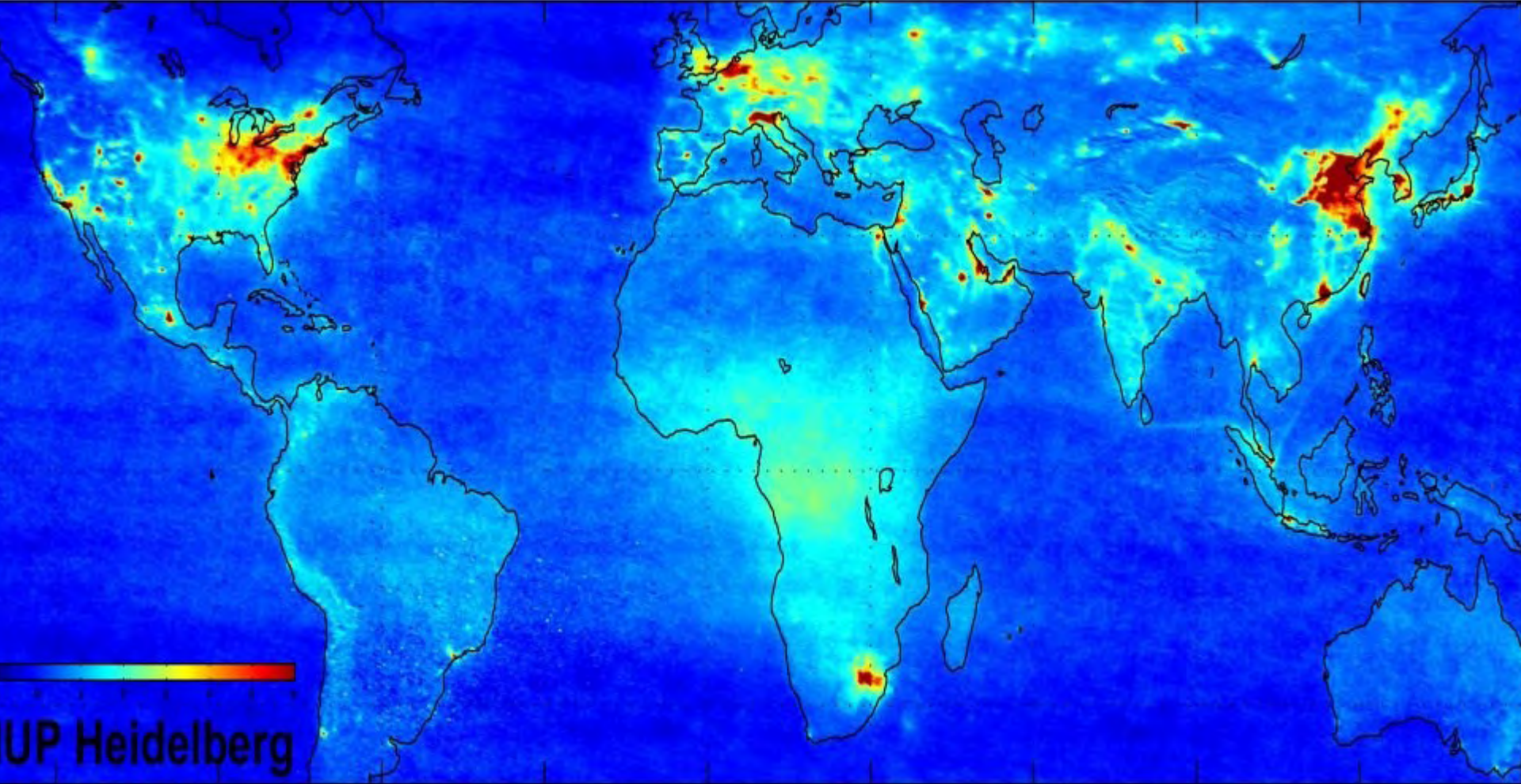
- Argomenti
- Come leggere i bollettini
- Guida alle previsioni
- Inquinanti
- Indice qualità aria
- Informazioni sanitarie
- Inventario emissioni

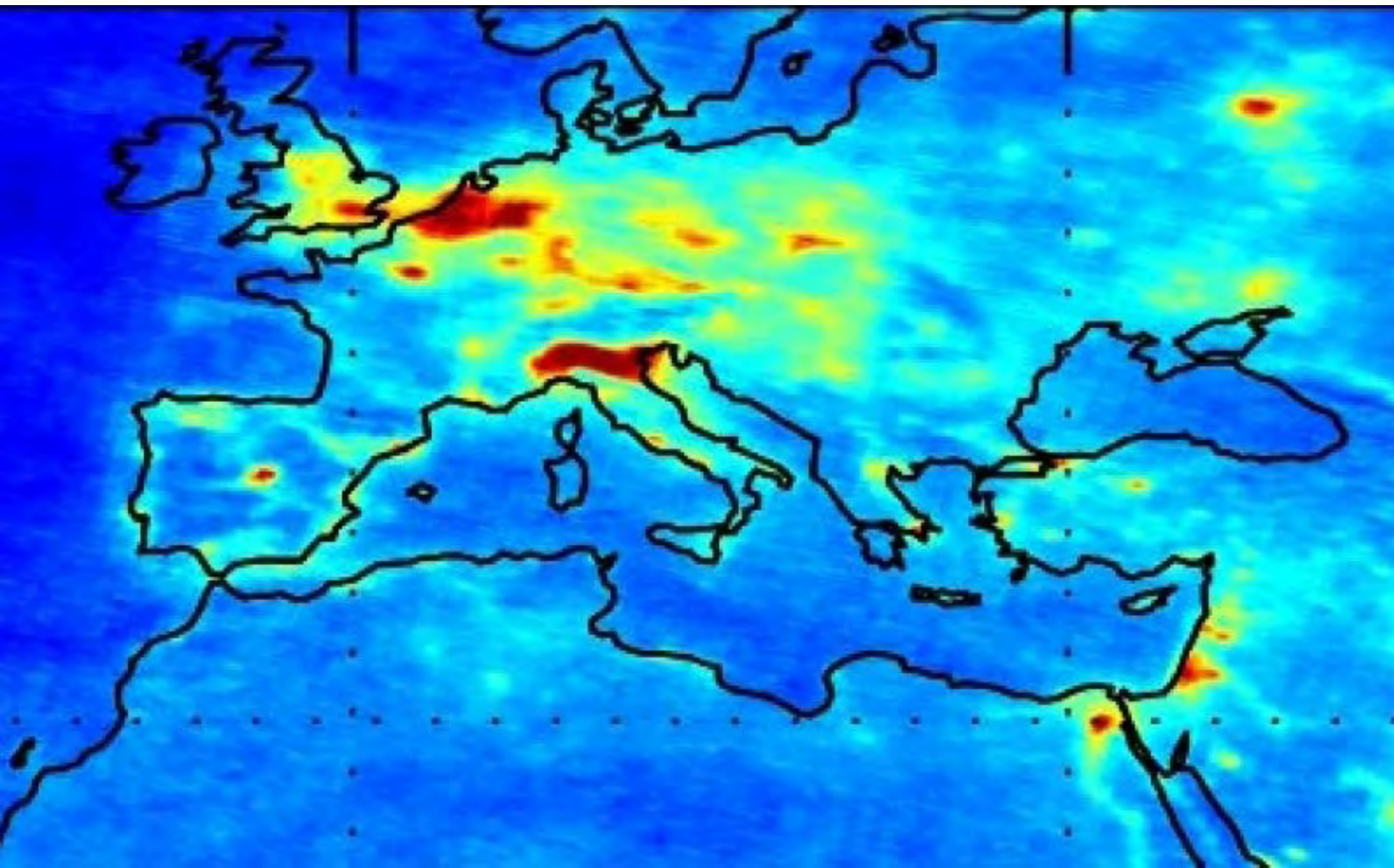
- Temi correlati
- Liberiamolara
- Pollini
- Rischio calore
- Meteorologia ambientale

- Utilità
- Normativa
- Link

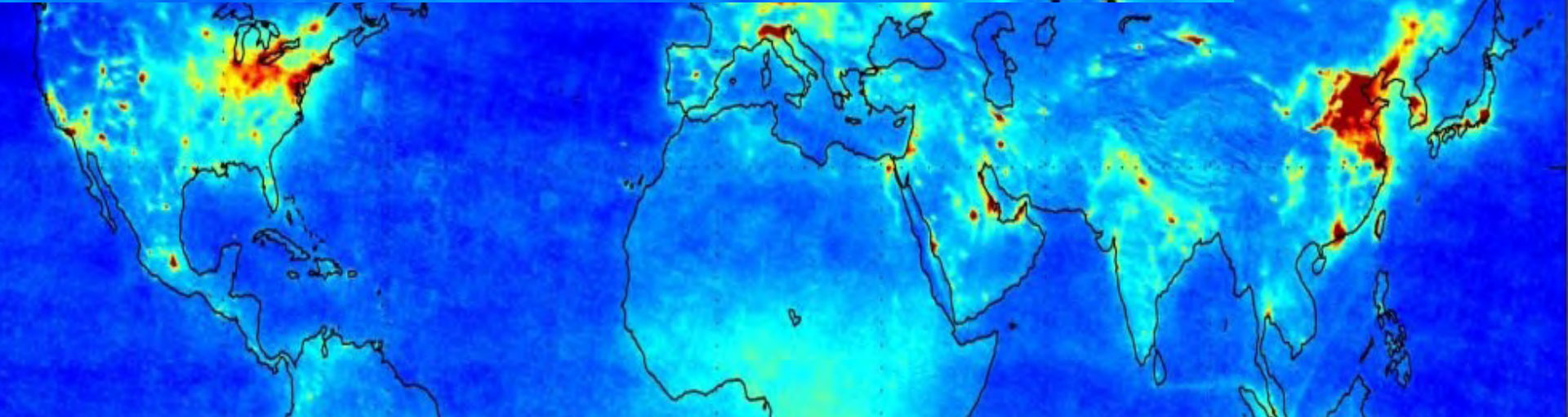
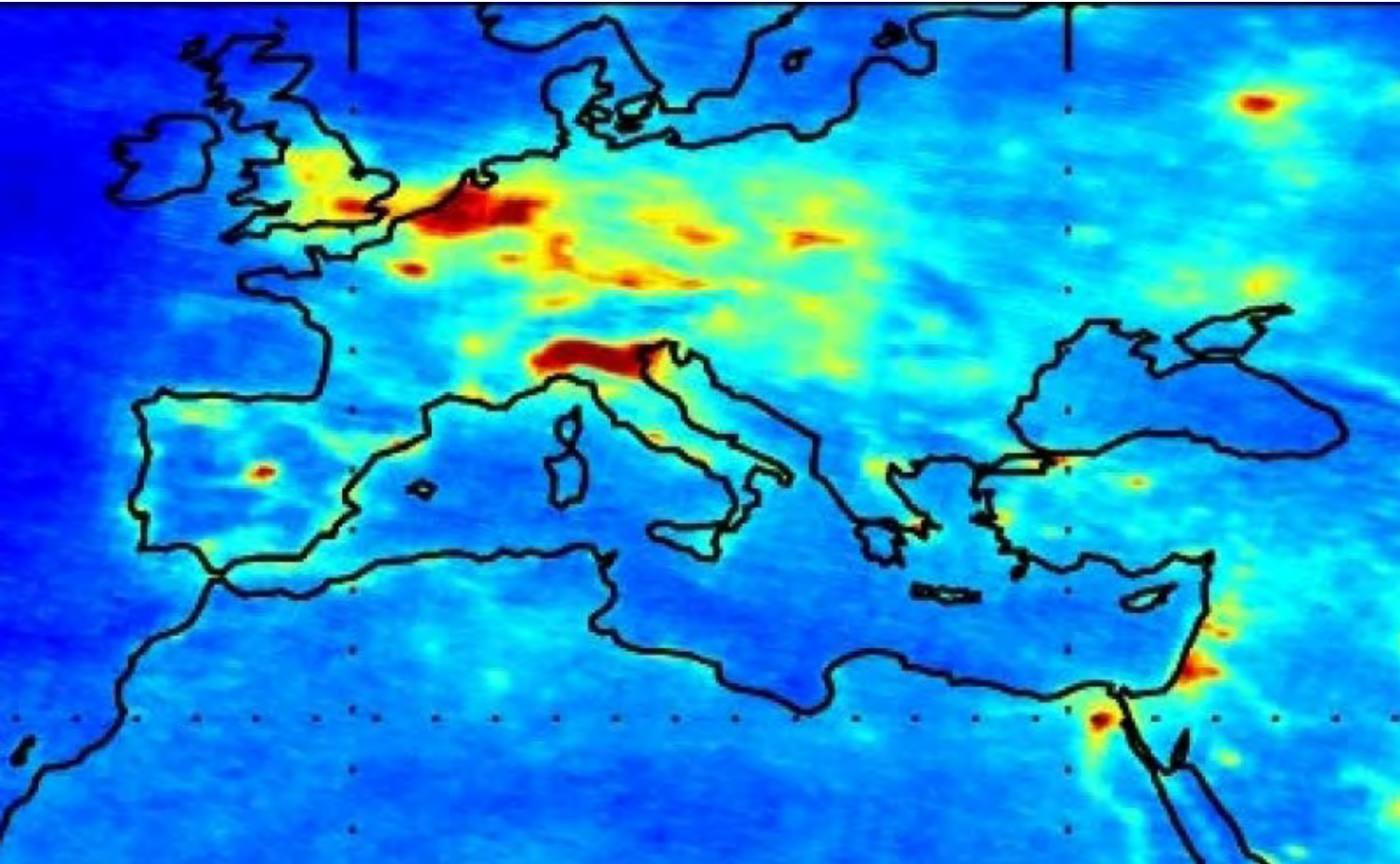






















## IL SISTEMA ENERGETICO REGIONALE

### Il parco elettrico regionale e i consumi elettrici (2009)

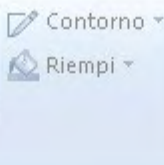
	Numero	Potenza (MW)	Produzione (GWh)	Produzione (ktep)
Idroelettrico	75	626,5	1.265,4	108,8
<i>Idroelettrico rinnovabile</i>	74	296,5	1.059,6	91,1
<i>Pompaggi puri</i>	1	330,0	205,8	17,7
Eolico	3	16,3	20,6	1,8
Fotovoltaico	6.656	94,9	55,3	4,8
Termoelettrico	163	6.683,2	21.512,3	1.850,0
Biomasse	64	370,8	1.469,2	126,4
Geotermoelettrico	0	0,0	0,0	0,0
Termoelettrico a fonti convenzionali	99	6.312,4	20.043,1	1.723,7
<b>Totale</b>	<b>6.897</b>	<b>7.420,9</b>	<b>22.853,6</b>	<b>1.965,4</b>
<i>di cui rinnovabili</i>	<b>6.797</b>	<b>778,5</b>	<b>2.604,8</b>	<b>224,0</b>

Settore	Consumi elettrici (GWh)
Agricoltura	933,0
Industria	11.400,5
Terziario	7.969,6
Domestici	5.275,5
Trasporti	506,5
<b>Totale</b>	<b>26.085,2</b>

Nonostante l'elevata produzione interna attraverso le centrali termoelettriche, oltre il 20% dell'energia elettrica consumata proviene da importazione.

Fonte: Terna. Dati del 2009.





# GLI OBIETTIVI DI RIFERIMENTO DEL PIANO TRIENNALE 2011-2013

## Lo sviluppo delle fonti rinnovabili

Gli obiettivi regionali al 2020 si prevede possano variare all'interno dei seguenti intervalli:

	Situazione al 2009 (MW)	Stima fine 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2020 (MW) (range 17%-20%)	Obiettivo complessivo al 2020 (ktep)	Investimenti (Mln€)
Idroelettrico	297	300	320 - 330	71,6-73,8	141 -204
Fotovoltaico	95	230	2.000 - 2.500	206,4 - 258,0	6.195 - 7.945
Solare termodinamico	0	0	0 - 30	0,0 - 3,1	135
Eolico	16	20	250 - 300	32,3-38,7	467 - 568
Biomasse	371	430	1.900	1.143,8	5.145
<b>Totale produzione elettrica</b>	<b>779</b>	<b>980</b>	<b>4.500 - 5.060</b>	<b>1.457,1 - 1.517,4</b>	<b>12.083 - 13.989</b>
Solare termico	25	25	500*	64,5	1000
Geotermia	23	23	50	32,3	135
Biomasse	100	120	1.500 - 2.350	645 - 1.010,5	700 - 1125
<b>Totale produzione termica</b>	<b>148</b>	<b>168</b>	<b>2.050 - 2.900</b>	<b>741,8 - 1.107,3</b>	<b>1.835 - 2.260</b>
Trasporti				252,8	
<b>Totale complessivo</b>	<b>927</b>	<b>1.148</b>	<b>6.550 - 7.960</b>	<b>2.451,7 - 2.877,4</b>	<b>13.918- 16.249</b>

Tale potenza equivale ad una superficie totale di 1.000.000 mq di collettori solari piani

# GLI OBIETTIVI DI RIFERIMENTO DEL PIANO TRIENNALE 2011-2013

## Lo sviluppo delle fonti rinnovabili

Gli obiettivi regionali al 2013 si prevede possano variare all'interno dei seguenti intervalli:

	Stato attuale al 2009 (MW)	Stima fine 2010 (MW)	Obiettivo complessivo al 2013 (MW) (range 17%-20%)	Obiettivo complessivo al 2013 (ktep)	Investimenti (Mln€)
Idroelettrico	297	300	306-310	68,4 – 69,3	60 - 84
Fotovoltaico	95	230	600 - 850	61,9 – 87,7	1.295 - 2.170
Solare termodinamico	0	0	10	1	45
Eolico	16	20	60- 80	7,7 – 10,3	80 - 120
Biomasse	371	430	600	361,2	595
<b>Totale produzione elettrica</b>	<b>779</b>	<b>980</b>	<b>1.576 - 1.850</b>	<b>500,3 – 529,6</b>	<b>2.075- 3.014</b>
Solare termico	25	25	100 - 150	12,9 – 19,4	261,8 - 300
Geotermia	23	23	33-38	21,3 – 24,5	89,1 – 102,6
Biomasse	100	120	500 - 750	215– 322,5	200 - 325
<b>Totale produzione termica</b>	<b>148</b>	<b>168</b>	<b>610 - 915</b>	<b>249,2 – 366,4</b>	<b>550,9 – 727,6</b>
Trasporti				80	
<b>Totale complessivo</b>	<b>927</b>	<b>1.148</b>	<b>2.186 – 2.765</b>	<b>829,5 - 976</b>	<b>2625,9 – 3741,6</b>









# **Delibera della GIUNTA DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA N. 1495 del 24 ottobre 2011**

## **CRITERI TECNICI PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI NELLA PROGETTAZIONE E GESTIONE DEGLI IMPIANTI A BIOGAS**

### **1 ANALISI DEGLI ELEMENTI D'IMPATTO AMBIENTALE E MISURE DI MITIGAZIONE PER GLI IMPIANTI A BIOGAS**

**a) Emissioni in atmosfera**

**b) Rumore**

**c) Traffico**

**d) Utilizzazione energetica del biogas**

## **a) Emissioni in atmosfera**

**emissioni atmosferiche maleodoranti  
di tipo diffuso:**

**le più rilevanti (ammoniaca e gas serra)  
provengono dagli stoccaggi dei digestati e  
delle loro frazioni solide e liquide separate,  
ma possono essere prodotte praticamente  
in tutti i reparti degli impianti di DA  
(Digestione Anaerobica)**



# **Emissioni atmosferiche di tipo convogliato**

- **essenzialmente generate dal processo di conversione del biogas in energia**
- **generate durante la produzione dei materiali destinati all'alimentazione degli impianti a biogas**
- **generate dal trasporto dei materiali destinati all'alimentazione degli impianti a biogas**
- **generate dal trasporto dei rifiuti e/o scarti prodotti e dal loro smaltimento e/o recupero**

# **I limiti di legge delle emissioni riguardano solo gli Inquinanti Convenzionali**

- **CO (MONOSSIDO DI CARBONIO)**
- **NOX (OSSIDI DI AZOTO)**
- **POLVERI TOTALI**
  
- **Composti inorganici del cloro sotto forma di gas e vapori  
(come HCl) ?**
- **HF ?**
- **H<sub>2</sub>S ?**
- **COT (o TOC) ?**
- **.....**



**INQUINANTI EMESSI DA IMPIANTI A  
BIOMASSE E BIOGAS in genere non  
considerati che però DETERMINANO UN  
DANNO REALE ALLA SALUTE**

- Polveri sottili (Pm 10, Pm 2,5 e inferiori) (19)**
- Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) (5)**
- Formaldeide (20)**
- Benzene (21)**
- Diossine e furani (6, 22)**
- Metalli tossici**
- H<sub>2</sub>S (acido solfidrico), O<sub>3</sub> (ozono) ecc. ecc.**

# INQUINANTI CHE DETERMINANO una riduzione della produzione agricola e soprattutto della qualità della produzione agricola

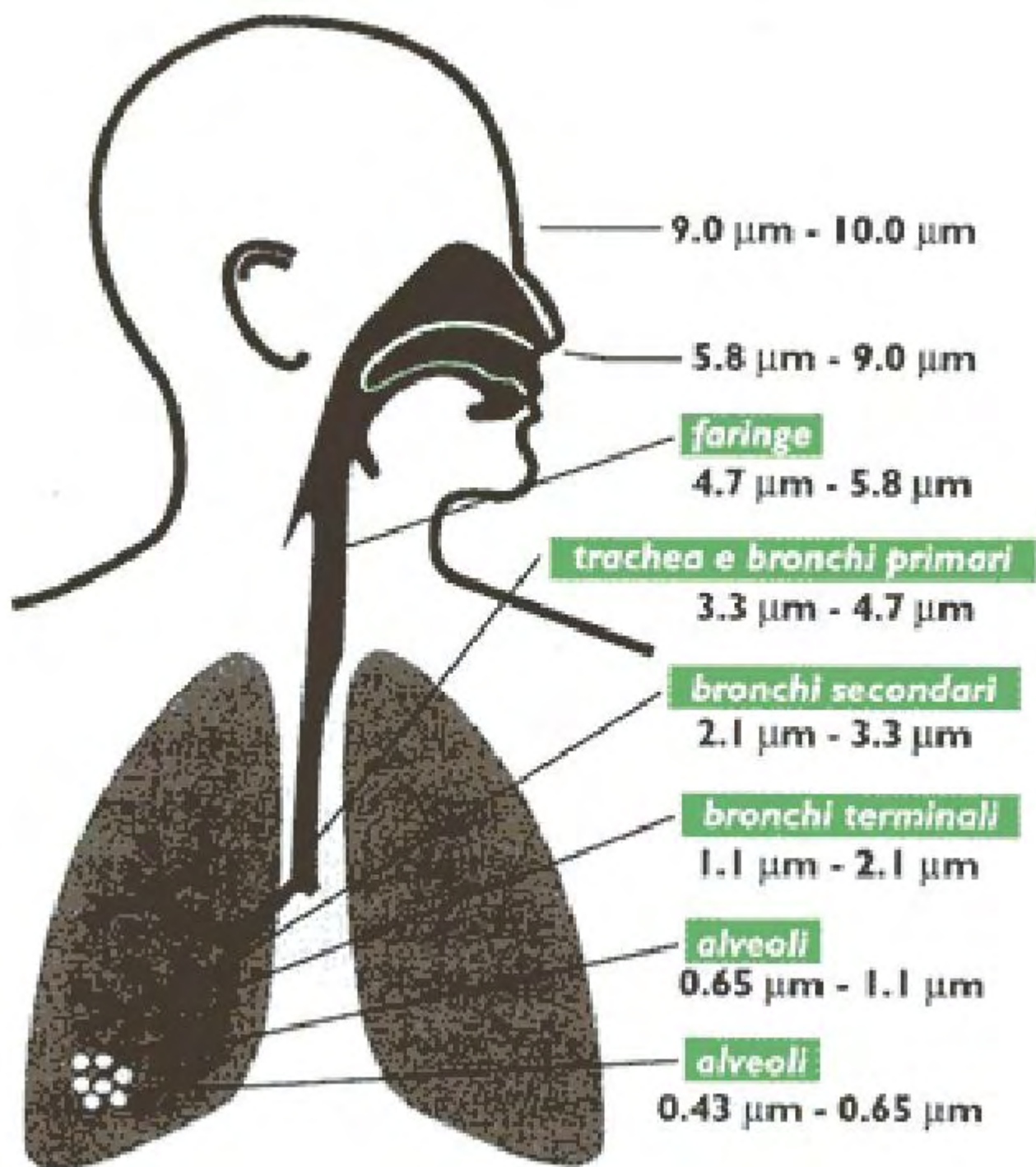
- Ossidi di azoto e ozono (riduzione della produzione agricola) (14, 15 e 16)
- Composti persistenti (metalli, policiclici e diossine) (in progressione: riduzione della qualità, della salubrità e della commestibilità degli alimenti prodotti) (17 e 18)

# **MICROPOLVERI**

**ALMENO A PARTIRE DALLE PM 2,5 E  
INFERIORI,  
DOVREBBERO ESSERE EFFETTUATI  
CAMPIONAMENTI CON IL LORO  
SUCCESSIVO CONTEGGIO E  
DOVREBBERO ESSERE RICERCATE  
QUANTITATIVAMENTE LE SOSTANZE  
CANCEROGENE E PERICOLOSE CHE  
SONO A LORO ADESE**



**IL PESO DELLE MICROPOLVERI NON  
E' SIGNIFICATIVO AL FINE DELLA  
DIMOSTRAZIONE DELLA LORO  
PERICOLOSITA' PER LA SALUTE  
DELLA POPOLAZIONE ED IN  
PARTICOLARE PER LA SALUTE  
DELLA POPOLAZIONE INFANTILE,  
ANZIANA ED AMMALATA**



**I limiti di legge sono  
sempre calcolati su  
individui adulti:  
i bambini e gli organismi in  
accrescimento possono  
avere una suscettibilità  
totalmente diversa!!!**



***Un neonato respira, in percentuale relativa al proprio peso corporeo, il doppio di un adulto.***

***I bambini inoltre trascorrono molto più tempo degli adulti negli spazi esterni, ed in genere le loro attività di gioco e di sport richiedono grandi quantità di ossigeno che li portano a respirare a tassi più elevati che se fossero in condizioni di riposo.***

***I loro corpi sono inoltre meno maturi di quelli degli adulti e per questo sono più vulnerabili agli attacchi di sostanze tossiche in generale.***

**Purtroppo le normative europee e nazionali non hanno ancora recepito le conoscenze della comunità scientifica internazionale che suggeriscono l'opportunità che le emissioni di composti organici persistenti e bioaccumulabili e metalli con analoghe caratteristiche tossicologiche siano normati in base alla quantità complessiva di questi composti (da qualunque fonte emessa) che, annualmente, si deposita al suolo.**

**I valori fissati alle immissioni giornaliere dovrebbero essere tali da garantire che l'utente finale degli alimenti prodotti nel terreno contaminato dall'inquinamento atmosferico assuma una quantità di diossine inferiore alla dose che, oggi, le organizzazioni internazionali per la tutela della salute pubblica (OMS) giudicano tollerabile**



**Analoga considerazione si può fare anche per i cancerogeni idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e per tutti gli altri composti chimici di cui è riconosciuta la cancerogenicità e la possibilità di interferire sul sistema endocrino**

**Le biomasse (compreso il biogas) che saranno usate come combustibile, anche dopo depurazione dei fumi prodotti, provocheranno l'immissione nell'ambiente di quantità non trascurabili di numerosi macro e micro inquinanti (polveri sottili [9] ed ultra sottili, ossidi di azoto, idrocarburi policiclici aromatici [10], diossine..) con effetti potenzialmente pericolosi per la salute della popolazione esposta**

9. Nussbaumer T, van Loo S: Aerosol from biomass combustion. Overview on activities in IEA bioenergy task 32. In: 12th European Conference & Technology exhibition on biomass for energy, industry and climate protection in Amsterdam: 2002; Amsterdam; 2002: 917-921.

10. Gustafson P: Exposure to some carcinogenic compounds in air, with special reference to wood smoke. 2009.



**E nel bilancio ambientale, occorre sommare anche le emissioni prodotte dal traffico pesante [11] indotto dall'entrata in funzione dell'impianto e parte integrante della attività dell'impianto stesso, ovvero tutti gli automezzi necessari per i conferimenti di biomasse e per il ritiro e lo smaltimento delle ceneri (e dei residui derivanti dalla fermentazione**

11. Beelen RMJ: Effects of long-term exposure to traffic-related air pollution on mortality and lung cancer. 2008

**L'inquinamento ambientale indotto dai tanti impianti a biomasse (e biogas) che si propongono in Italia, pur nel pieno rispetto delle norme vigenti, peggiora l'attuale qualità dell'aria dei territori che dovrebbero ospitarle, con le emissioni da camino e con quelle del traffico veicolare indotto (ossidi di azoto, polveri fini (PM10) ed ultra fini (PM2,5) ..... continua**



continuazione ..... e peggiora anche la qualità del suolo, e dei prodotti agricoli di questi stessi suoli, con le ricadute di composti organici persistenti (diossine, furani, idrocarburi policiclici) e probabilmente di metalli pesanti

# Impatto ambientale delle centrali a biomasse

Devono essere considerati:

- **I bilanci di massa (quantità di inquinanti immessi nell'ambiente su base annua)**
- **le concentrazioni nei recettori finali**

# Impatto ambientale delle centrali a biomasse

Devono essere considerati:

- **il progressivo accumulo di inquinanti persistenti nel suolo e nei sedimenti**
- **Il progressivo bioaccumulo lungo la catena alimentare dei metalli tossici e dei composti organici persistenti presenti nelle emissioni durante l'intera vita operativa dell'impianto**

**OBIETTIVI ESPRESSI NELL' ART. 1 DELLA  
DIRETTIVA 96/62/CE sulla gestione e  
qualità dell'aria ambiente dei paesi  
dell'Unione Europea**

**“mantenere la qualità  
dell'aria ambiente, laddove  
è buona, e migliorarla negli  
altri casi”**



# BIBLIOGRAFIA 1

5.Kakareka SV, Kukharchyk TI, Khomich VS: Study of PAH emission from the solid fuels combustion in residential furnaces. Environ Pollut 2005, 133(2):383-387.

6.Hubner C, Boos R, Prey T: In-field measurements of PCDD/F emissions from domestic heating appliances for solid fuels. Chemosphere 2005, 58(3):367-372

# BIBLIOGRAFIA 2

14. Van Dingenen R, Dentener FJ, Raes F, Krol MC, Emberson L, Cofala J: The global impact of ozone on agricultural crop yields under current and future air quality legislation. *Atmospheric Environment* 2009, 43(3):604-618.

15. Wang X, Mauzerall DL: Characterizing distributions of surface ozone and its impact on grain production in China, Japan and South Korea: 1990... *Atmospheric Environment* 2004, 38(26):4383-4402.

16. Delucchi M, McCubbin D, Kim HJ, Murphy J: The Cost of Crop Damage Caused by Ozone Air Pollution From Motor Vehicles. In.; 1999.

## BIBLIOGRAFIA 3

17.Schmid P, Gujer E, Zennegg M, Studer C: Temporal and local trends of PCDD/F levels in cow's milk in Switzerland. Chemosphere 2003, 53(2):129-136.

18.Seike N, Kashiwagi N, Otani T: PCDD/F contamination over time in Japanese paddy soils. Environmental science & technology 2007, 41(7):2210-2215.

## BIBLIOGRAFIA 4

19. Johansson LS, Tullin C, Leckner B, Sjoval P: Particle emissions from biomass combustion in small combustors. *Biomass and Bioenergy* 2003, 25(4):435-446.

20. Olsson M: Wheat straw and peat for fuel pellets--organic compounds from combustion. *Biomass and Bioenergy* 2006, 30(6):555-564.



## BIBLIOGRAFIA 5

21.Schauer JJ, Kleeman MJ, Cass GR, Simoneit BR: Measurement of emissions from air pollution sources. 3. C1-C29 organic compounds from fireplace combustion of wood. Environ Sci Technol 2001, 35(9):1716-1728.

22.Lavric ED, Konnov AA, Ruyck JD: Modeling the formation of precursors of dioxins during combustion of woody fuel volatiles. Fuel 2005, 84(4):323-334.

# **RISCHI IGIENICO-SANITARI ASSOCIATI ALL'UTILIZZO DEL DIGESTATO IN AGRICOLTURA**

- **contaminazione microbiologica: rischio infettivo per lavoratori, popolazione e consumatori alimenti**
- **contaminazione chimica: ingresso e bioaccumulo nella catena alimentare e rischio per la salute dei consumatori di alimenti**

# **RISCHI PER LA SALUTE**

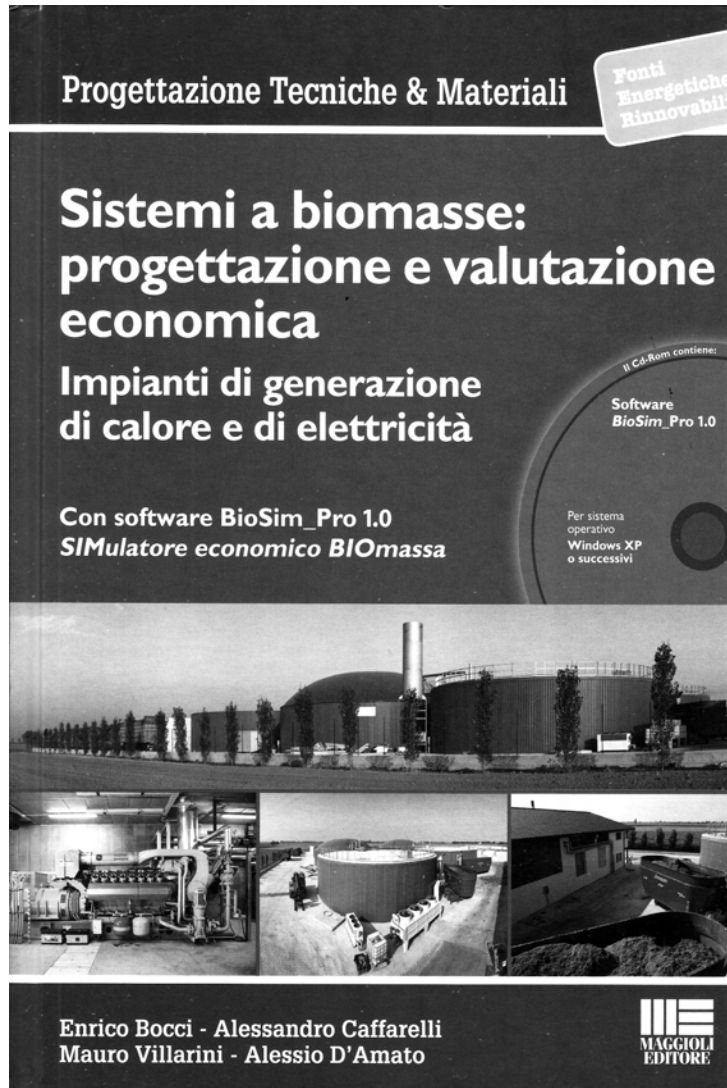
## **MICROBIOLOGICO**

- **Salmonelle**
- **Listeria monocytogenes**
- **Escherichia coli (anche ceppo 0157:H7)**
- **Clostridi, enterococchi, ecc.**

## **CHIMICO**

- **Nitrati**
- **Metalli pesanti**
- **Composti organici indesiderabili**

# BIOMASSE E SALUTE MOTORI



# BIOMASSE E SALUTE MOTORI 2

**...Le sostanze che danno problemi ai condotti ed ai sistemi di utilizzo finale (caldaie, motori termici, turbine a gas, celle a combustibile) sono principalmente:**

**il particolato**, il tar, gli alcali.

....

Per particolato si intendono le particelle solide contenute nel gas.

**Queste particelle erodono,**

tramite impatto, i pistoni dei motori a combustione interna, le ali delle turbine e gli elettrodi delle celle a



# Biogas e Parmigiano Reggiano

Nel 2009 il Crpa ha condotto **una sperimentazione, finanziata dalla Regione Emilia-Romagna con il contributo del Consorzio del Parmigiano-Reggiano, tesa a verificare gli effetti del processo di digestione anaerobica sulla presenza di spore di *Clostridium* introdotte negli impianti di biogas tramite liquami bovini tal quali o addizionati di altre frazioni fermentescibili.**

# Biogas e Parmigiano Reggiano 2

La sperimentazione condotta consente di rispondere che **le spore aumentano nei digestati provenienti da digestori alimentati con insilati e liquame**, mentre non aumentano nei digestori alimentati con solo liquame.

# Biogas e Parmigiano Reggiano 3

Ciò avvalorza le ragioni alla base dell'adozione da parte della Regione Emilia-Romagna

**del principio di precauzione,  
volto a evitare un accumulo di  
spore nel ciclo produttivo del  
Parmigiano-Reggiano.**

E perché non applicare il  
**Principio di Precauzione**  
nei riguardi della  
**Salute dell'Uomo,**  
**degli Animali e**  
**dell'Ambiente?**