

Conseguenze sanitarie della produzione di cemento

Gubbio, 18 Aprile 2026



Agostino Di Ciaula, MD, PhD

International Society of Doctors for Environment (ISDE)

L'Europa verso l'economia circolare **IL CASO GUBBIO**



18 APRILE 2026
Centro Convegni S. Spirito, Gubbio

ORE 9:00 SALUTI ISTITUZIONALI

Intervengono:

Enzo Favolino, Coordinatore Scientifico Zero Waste Europe,
Principi dell'economia circolare e contraddizioni del "recupero energetico" mediante incenerimento e colcoenerimento.

Rossano Ercolini, Presidente Zero Waste Italy,
Direttore Centro Ricerca Rifiuti Zero, Fuori dalle combustioni per trattare i rifiuti e promuovere l'economia circolare.

Agostino Di Ciaula, Presidente Comitato Scientifico ISDE Italia,
Effetti sanitari della produzione di cemento.

ORE 15:00-18:00

Interventi dei comitati per la tutela dell'ambiente, provenienti da:

GALATINA (LE)
VENAFRO (IS)
GUBBIO (PG)
MONSELICE (PD)

Pubblico dibattito

ORE 11:00-13:00 TAVOLA ROTONDA

Thomas De Luca, Assessore all'Ambiente Regione Umbria

Igino Fusco Moffa, Direttore Igiene Sanità Pubblica, USL Umbria

Salvatore Macri, Dirigente Servizio Prevenzione Sanità Pubblica e Sicurezza Alimentare, Regione Umbria

Alfonso Morelli, Direttore Generale ARPA Umbria

Rossano Ercolini, Zero Waste Italy, Centro Ricerca Rifiuti Zero

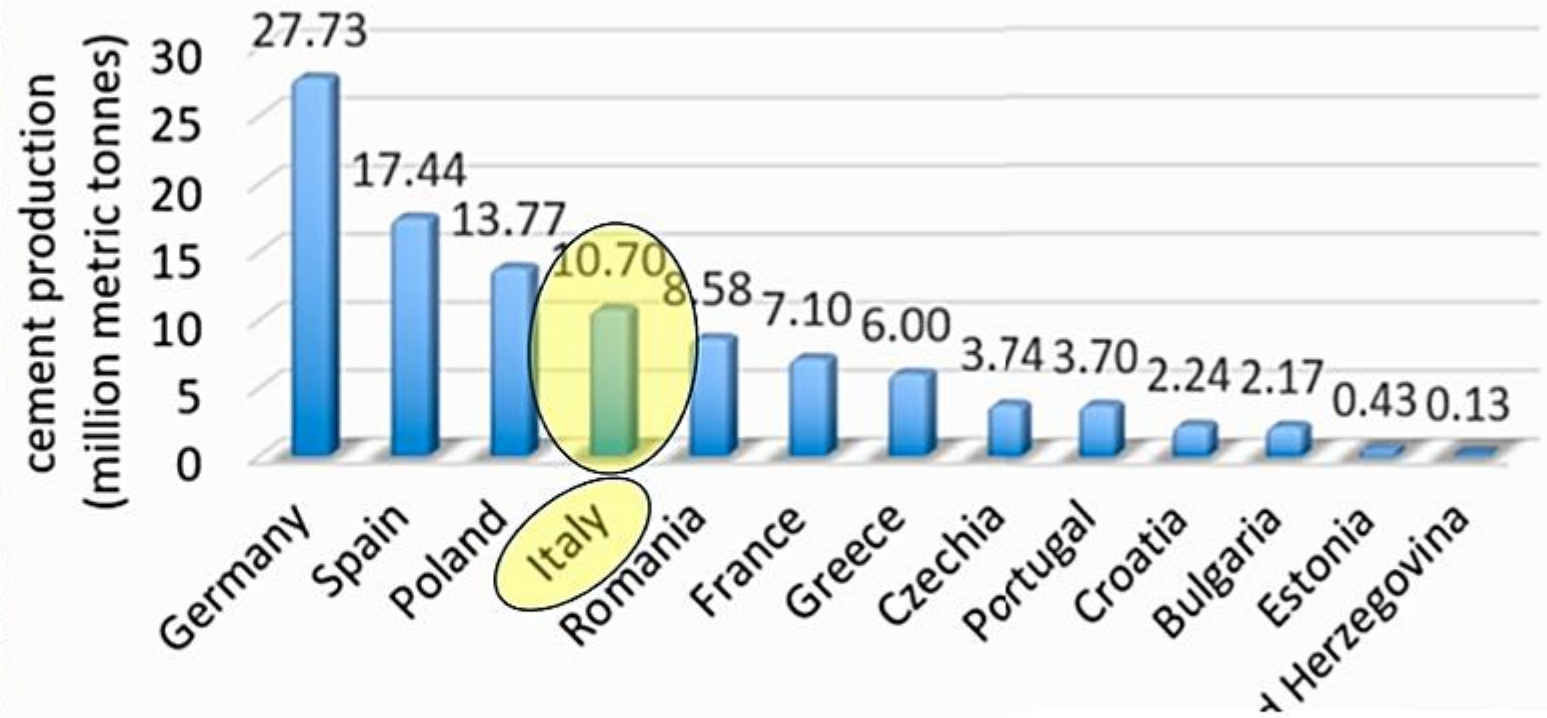
Katia Mariani, Rappresentante Comitati Ambientali Europa

Modera Vanna Ugolini, Giornalista

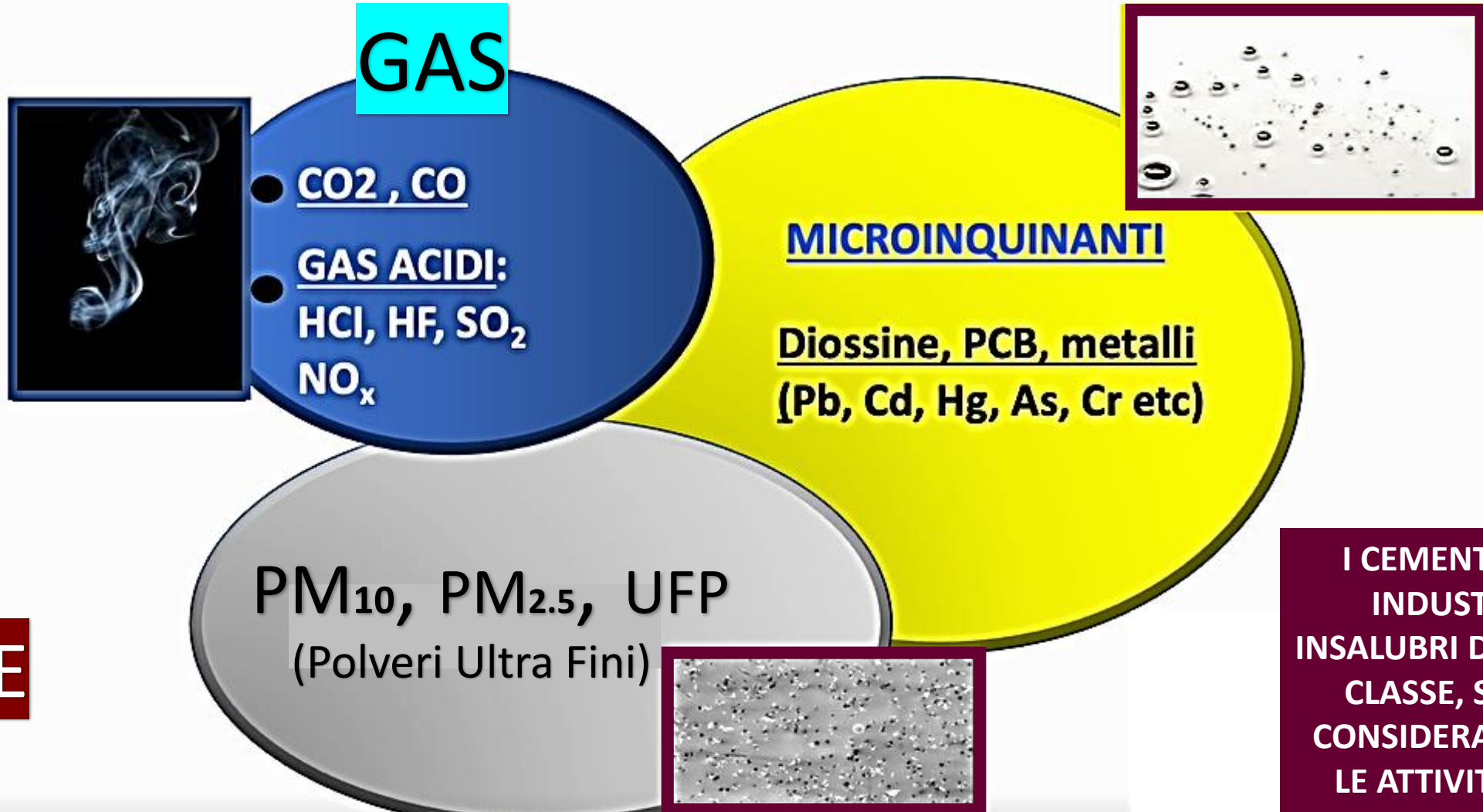
Interventi del pubblico



The biggest cement producers in 2024 in European Union



Le emissioni inquinanti dei cementifici



**PRODURRE
CEMENTO**

COMPORTA ANCHE PRODURRE INQUINANTI

**I CEMENTIFICI,
INDUSTRIE
INSALUBRI DI PRIMA
CLASSE, SONO
CONSIDERATE TRA
LE ATTIVITÀ PIÙ
INQUINANTI
IN ASSOLUTO**

A systematic review on the impact of cement industries on the natural environment

Umesh Chandra Mishra^{1,2} · Surendra Sarsaiya^{2,3}  · Amita Gupta¹

PUBBLICAZIONI INTERNAZIONALI PROVANO CHE LA PRODUZIONE DI CEMENTO HA IMPATTI IMPORTANTI OLTRE SULL'ARIA ANCHE NEL SUOLO, NELL'ACQUA E QUINDI SULLA SALUTE

Environmental Science and Pollution Research (2022) 29:184



Impact on Soil

High concentrations of Ca, K, Mg, Fe, Mn, Zn, Pb, Cd and Cu (Ivanov et al., 2018); Statistical analysis identified anthropogenic activities as the principal source of metal contamination (Kolo et al., 2018)



Impact on Air

Health-threatening carbon monoxide (CO), sulfur dioxide (SO₂), nitrogen oxides (NO_x) and dust particles (Ekinci et al., 2020); Continued GHGs emissions enhance global warming and cause changes (Balsara et al., 2019)



Impact on Water

Found high levels of pH, nitrate, phosphate, total solid, total suspended solids, total dissolved solids, turbidity and biological oxygen demand (Ipeaiyeda and Obaje, 2017; Kumar and Thakur, 2017)

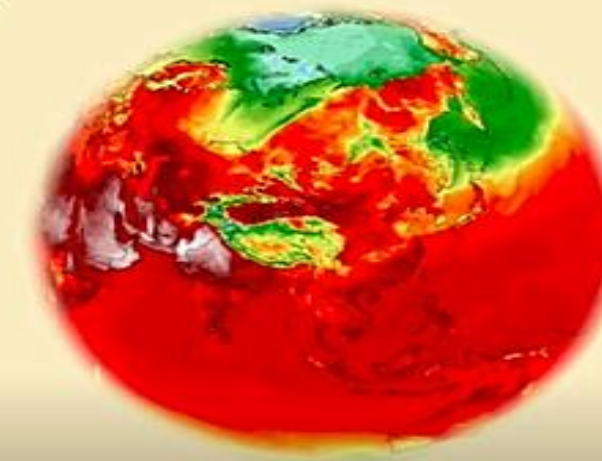


Impact on Health

Respiratory diseases and cancer risk (Raffetti et al., 2019); Eye irritation and other diseases (Kesarwani and James, 2017)

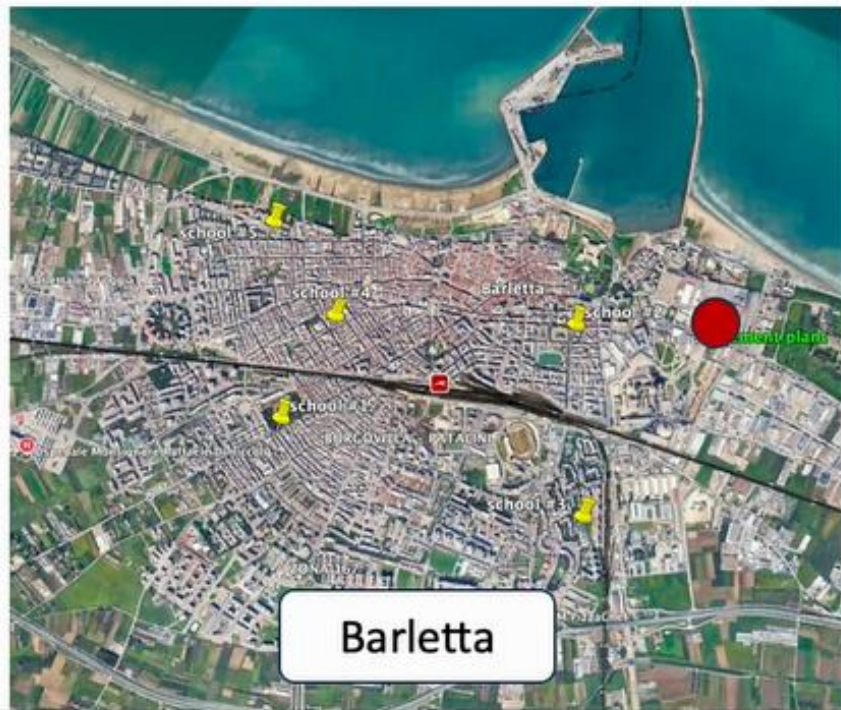


Impact of cement industries on natural ecosystem

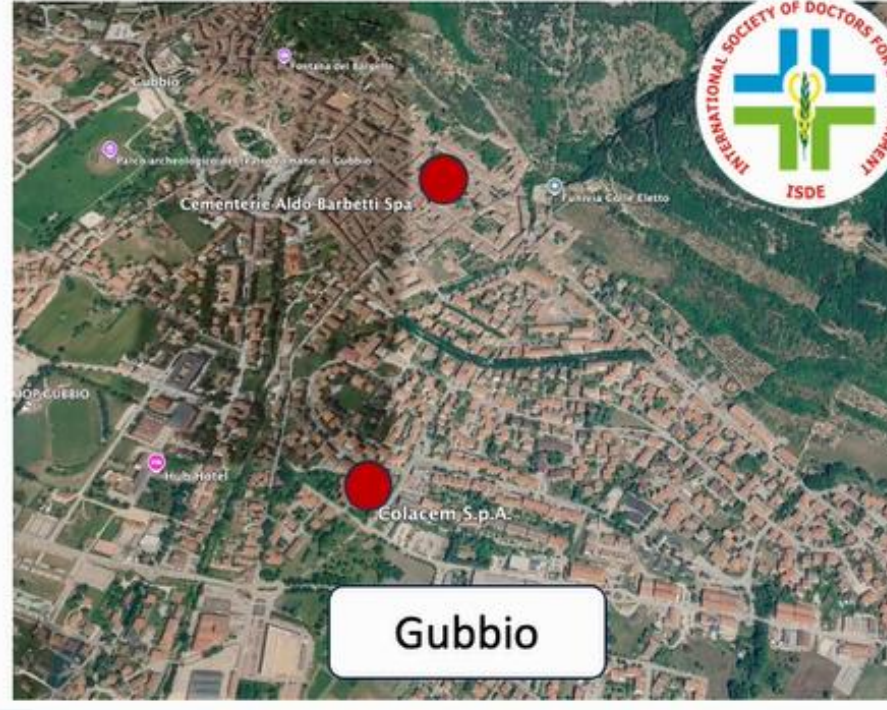




Colleferro



Barletta



Gubbio



sono diversi i cementifici collocati in aree urbane



Pederobba



Monselice



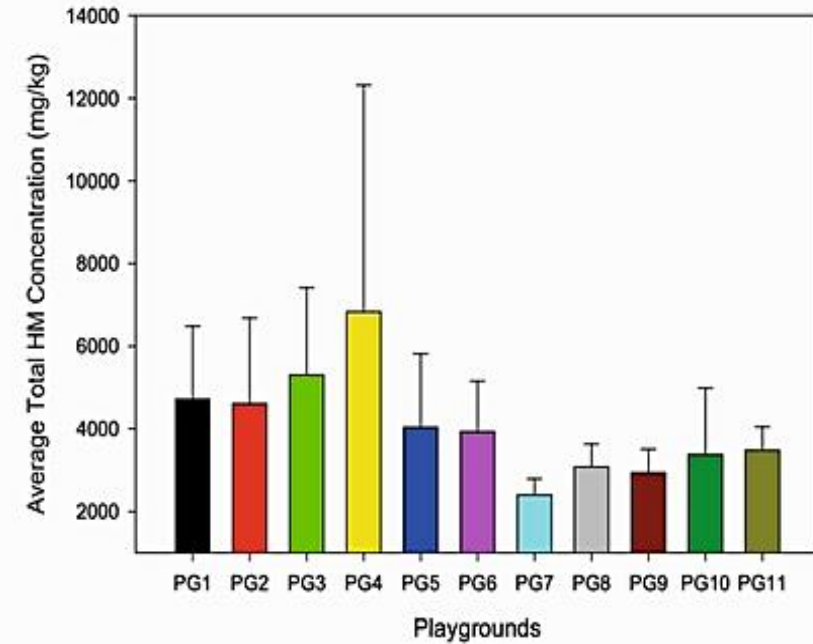


Assessing heavy metal contamination and health risks in playground dust near cement factory: exposure levels in children

Aşkın Birgül



The average total concentration of heavy metals ranged from 2401 to 6832 mg/kg across the sampling sites



- The most commonly detected heavy metals: Cr, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Pb, Cd, As, and Ni.
- «The results indicate that cement factories significantly contribute to heavy metal pollution, with observed values varying based on proximity to the emission source»

LE EMISSIONI DEI CEMENTIFICI SI ACCUMULANO NEL SUOLO COME DIMOSTRA QUESTA PUBBLICAZIONE DEL 2024 DOVE HANNO MISURATO LA PRESENZA NEL SUOLO DI METALLI PESANTI IN PARCO GIOCHI COLLOCATO VICINO AD UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DEL CEMENTO

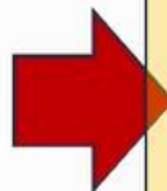
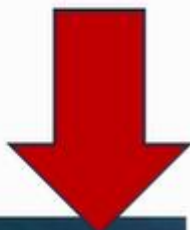


Bioaccumulation of Toxic Metals in Children Exposed to Urban Pollution and to Cement Plant Emissions

Agostino Di Ciaula¹



366 children,
6–10 yrs



Increased concentrations of:

- Nickel (Ni)
- Cadmium (Cd)
- Mercury (Hg)
- Arsenic (As)

Table 3 Absolute toenail metals concentration in children selected according to the location of both attended school and home address

| | Group A | Group B | Group C |
|----------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <i>n</i> | 189 | 110 | 67 |
| Ni | 0.7 ± 0.18 0.28 (0–22.9) | 0.3 ± 0.07* 0 (0–4.5) | 2.0 ± 1.7* 0 (0–109.2) |
| Cd | 0.015 ± 0.004 0 (0–0.58) | 0.06 ± 0.02* 0 (0–1.2) | 0.1 ± 0.07 0 (0–4.2) |
| Ba | 7.9 ± 1.7 3.2 (0–198.6) | 4.6 ± 0.7 2.99 (0.58–61.7) | 3.3 ± 0.3* 2.5 (0.26–14.8) |
| Hg | 0.09 ± 0.01 0 (0–1.03) | 0.14 ± 0.02* 0.07 (0–1.56) | 0.16 ± 0.03* 0.08 (0–1.28) |
| As | 0.04 ± 0.005 0.009 (0–0.55) | 0.06 ± 0.02 0.036 (0–2.01) | 0.25 ± 0.18* 0.05 (0–12.0) |

Group A: children living and attending school in the control area; Group B: children living or attending school in the exposed area; Group C children living and attending school in the exposed area. Data are expressed in µg/g, and as means ± SEM, median (range)

*0.002 < P < 0.03 vs Group A (Kruskal–Wallis Multiple-Comparison Z Value test)

OLTRE AD ACCUMULARSI NELL'AMBIENTE, GLI INQUINANTI EMESSI DAI CEMENTIFICI SI ACCUMULANO ANCHE NEGLI ORGANISMI.

STUDIO DEL 2021, VALUTATE LE CONCENTRAZIONI DI **METALLI PESANTI IN 366 BAMBINI** CHE VIVEVANO O IN AREE DI MASSIMA RICADUTA DEGLI INQUINANTI O LONTANO DA ESSE.



DOMANDA da porsi aldilà dei dati ambientali ed emissivi:



**CI SONO EVIDENZE EPIDEMIOLOGICHE
sui RISCHI SANITARI dei CEMENTIFICI?**

sì

Measuring and modeling particulate dispersion: A case study of Kerman Cement Plant

S. Baroutian, A. Mohebbi*, A. Soltani Goharrizi

Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Journal of Hazardous Materials A136 (2006) 468–474



LE MICROPOLVERI IN BASE ALLE LORO DIMENSIONI, PIÙ SONO PICCOLE PIÙ SONO PERICOLOSE PER LA SALUTE

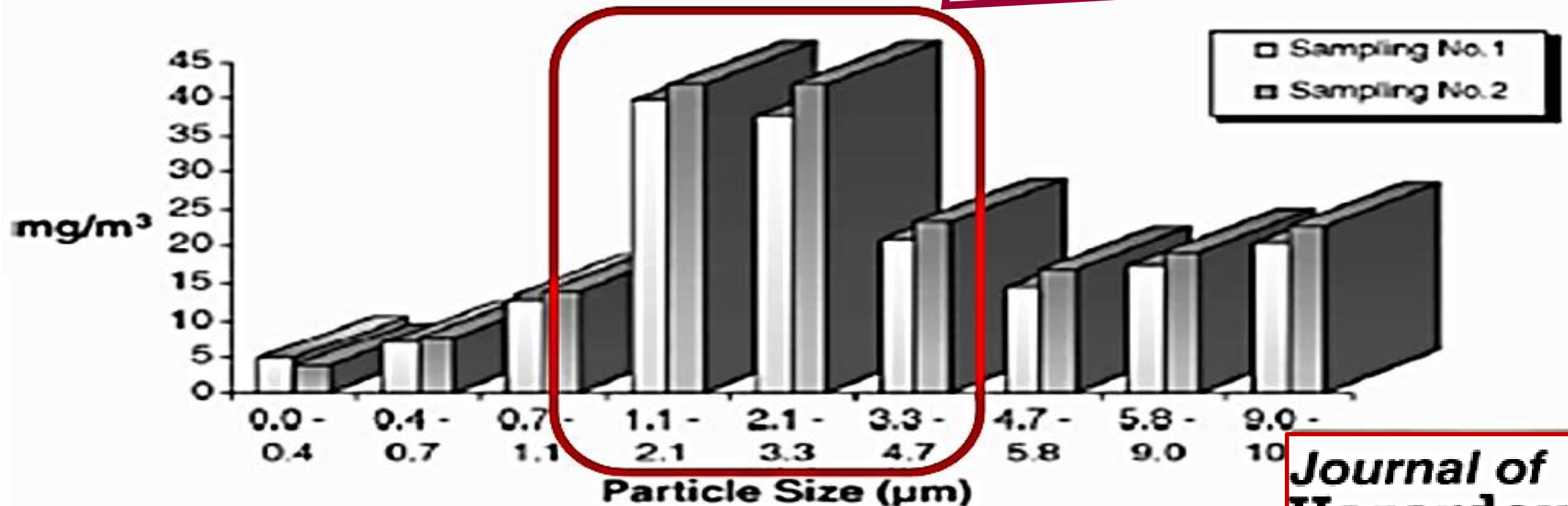


Fig. 6. Particle size distribution vs. particles concentration in

**Journal of
Hazardous
Materials**

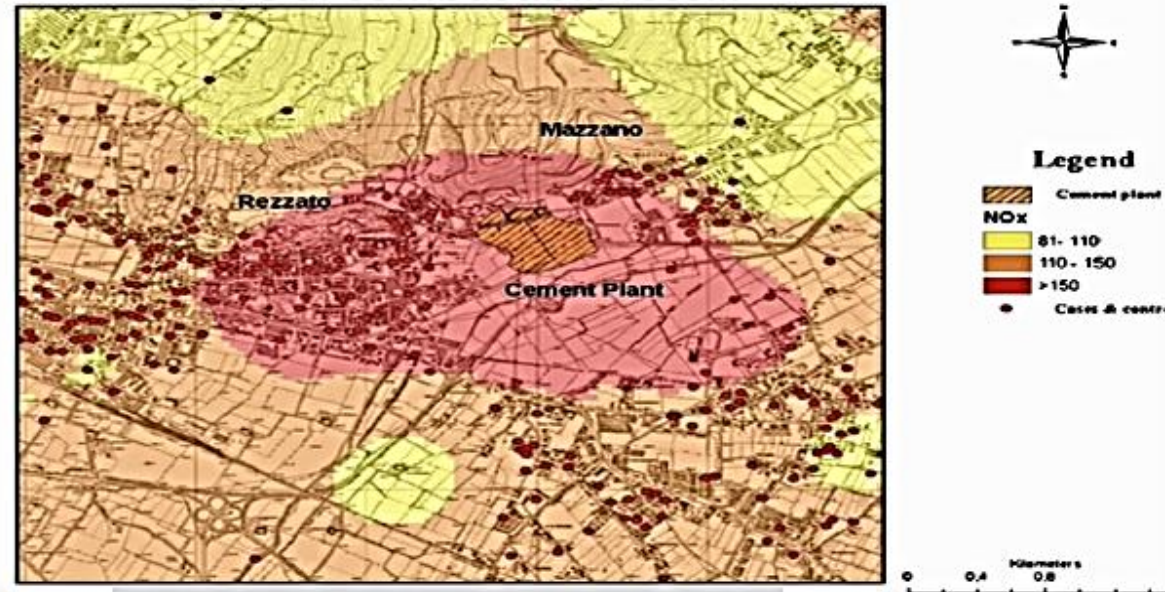
Altri studi epidemiologici dimostrano che chi abita **entro un km da un cementificio**, anche correggendo i dati confondenti: come peso corporeo, fumo di tabacco ecc, ha **un rischio doppio**, di sviluppare malattie croniche polmonari come **l'ENFISEMA**

Health effects for the population living near a cement plant:
An epidemiological assessment

Martina Bertoldi ^{a,*}, Alessandro Borgini ^a, Andrea Tittarelli ^a, Elena Fattore ^b, Alessandro Cau ^a, Roberto Fanelli ^b, Paolo Crosignani ^a

^a Environmental Epidemiology and Cancer Registry Unit, National Cancer Institute, Via G. Venezian 1, 20133 Milano, Italy
^b Department of Environmental Health Sciences, Mario Negri Institute for Pharmacological Research, Via G. La Masa 15, 20154 Milano, Italy

Cementificio di Mazzano e Rezzato
(combustione farine e grassi animali)
oltre ai combustibili fossili



Bertoldi et al, Environ Int. 2012 May;41:1-7

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Emphysema prevalence related air pollution caused by a cement plant

Hyun Seung Lee¹, Chul Gab Lee^{1*}, Dong Hun Kim², Han Soo Song¹, Min Soo Jung¹, Jae Yoon Kim¹, Choong Hee Park³, Seung Chul Ahn³ and Seung Do Yu³



- **More exposed:** 1,046 people who lived within a **1 km radius**
- **Less exposed:** 317 people who lived more than **5 km away**
- **HRTC**

→ **OR** of the emphysema prevalence in more exposed: **2.56** (95 % CI 1.64–3.99) after adjustment for sex, age, BMI, smoking history, residency period

“results showed an association between the exposure to plant emissions and the risk of **hospital admission for cardiovascular or respiratory causes**; this association was particularly **strong for children**”



Association between PM₁₀ concentrations and school absences in proximity of a cement plant in northern Italy

Alessandro Marcon^{a,*}, Giancarlo Pesce^{a,1}, Paolo Girardi², Pierpaolo Marchetti², Gianstefano Blengio³, Simona de Zolt Sappadina³, Salvatore Falcone³, Guglielmo Frapporti⁴, Francesca Predicatori³, Roberto de Marco³

^a Unit of Epidemiology and Medical Statistics, Department of Public Health and Community Medicine, University of Verona, Strada Le Grazie 8, 37134 Verona, Italy
¹ Department of Public Health, Azienda ULSS 22 Regione Veneto, Via S.M. Crocifissa di Bassa, 37067 Violeggio sul Mincio, VR, Italy
² Regional Environmental Protection Agency of Veneto, Department of Verona, Via A. Dominutti 8, 37135 Verona, Italy
⁴ General Practitioner, Azienda ULSS 22 Regione Veneto, Via Brugnotti 14, 37022 Fumane, VR, Italy

oltre ai combustibili fossili

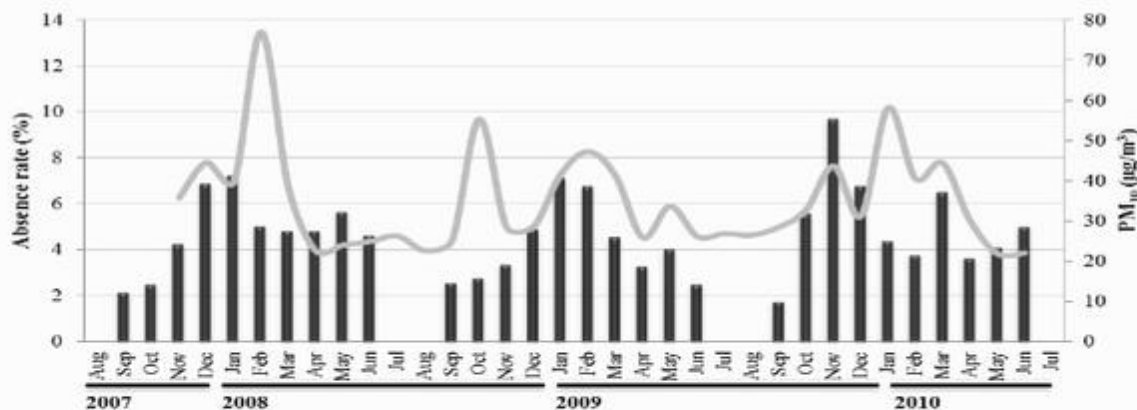
Cementificio di Fumane (34.000 ton rifiuti)
 (Val Policella prov di Verona)

L'aumento della presenza di micropolveri nell'aria direttamente correlato all'aumento delle assenze scolastiche



An average **10 µg/m³** increase of **PM₁₀** concentration in the previous days (lag0-4) was associated with a **2.5% (95%CI:1.1-4.0%)** increase in the rate of school absences

Figure 2. School absence monthly rates (columns) and PM₁₀ daily concentrations (line) during the period of the study.





Cement plant emissions and health effects in the general population: A systematic review

(Raffetti E et al, 2018)

24 non-occupational studies

- Almost all the studies found positive associations between cement plant exposure and respiratory diseases and symptoms
- Higher values of heavy metals and of a biomarker of renal toxicity were found in the exposed compared to unexposed populations
- An excess risk for cancer incidence and mortality in both children and adults mainly concerning respiratory tract cancers was also reported in some studies

IN QUESTA REVISIONE SONO STATI PRESI IN CONSIDERAZIONE **24 STUDI** RIGUARDANTI POPOLAZIONI RESIDENTI VICINO A CEMENTIFICI.

IN TUTTI GLI STUDI TROVATE ASSOCIAZIONI TRA LE ESPOSIZIONI ALLE EMISSIONI DEGLI IMPIANTI CHE PRODUCONO CEMENTO E:

- **MALATTIE O SINTOMI RESPIRATORI**
- **ACCUMULO DEI METALLI PESANTI E BIOMARCATORI DI TOSSICITA' RENALE**
- **ECESSO SIA DI MORTALITA' CHE DI INCIDENZA DEL CANCRO**



Cancer mortality in towns in the vicinity of installations for the production of cement, lime, plaster, and magnesium oxide

Javier García-Pérez ^{*}, Gonzalo López-Abente, Adela Castelló, Mario González-Sánchez, Pablo Fernández-Navarro

Cancer and Environmental Epidemiology Unit, National Center for Epidemiology, Carlos III Institute of Health, Avda. Monforte de Lemos, 5, 28029 Madrid, Spain
CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Spain

STUDIO SPAGNOLO

1997-2006



- Spain, study period 1997–2006
- relative risk of dying from cancer in a **5-km zone around installations**

Excess all cancer mortality principally in the vicinity of cement installations (1.05, 1.01–1.09 in men)

Special mention should be made for tumors of **colon-rectum in both sexes** (1.07, 1.01–1.14 in men; 1.10, 1.03–1.16 in women),

CONFERMA L'AUMENTO DEL RISCHIO DI INCIDENZA DEL CANCRO IN CHI VIVE NEL RAGGIO DI 5 Km DA UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DEL CEMENTO, PER TUTTI TIPI DI CANCRO MA UN RISCHIO MAGGIORE PER QUELLI DEL COLON RETTO



ORIGINAL ARTICLE

Increased incidence of respiratory tract cancers in people living near Portland cement plants in Korea

Sang-Yong Eom¹ · Eun-Bi Cho² · Moo-Kyung Oh² · Sun-Seog Kweon³ · Hae-Sung Nam⁴ · Yong-Dae Kim¹ · Heon Kim^{1,5}

- Study population → 341,793 people
- Residence within 3-km radius of 10 cement plants in Korea.

→ Increased incidence of lung and bronchus cancer

2017 Studio coreano

| Site (ICD-10) | Overall | | Men | | Women | |
|------------------------------------|---------|--------------|------|--------------|-------|-------------|
| | SIR | 95% CI | SIR | 95% CI | SIR | 95% CI |
| Lip (C00) | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Tongue (C01, C02) | 0.35 | (0.04–1.26) | 0.29 | (0.01–1.63) | 0.56 | (0.01–3.13) |
| Mouth (C03–C06) | 0.49 | (0.10–1.43) | 0.29 | (0.01–1.63) | 0.98 | (0.12–3.55) |
| Salivary glands (C07, C08) | 1.44 | (0.53–3.13) | 0.47 | (0.01–2.62) | 3.03 | (0.98–7.07) |
| Tonsil (C09) | 0.27 | (0.01–1.49) | 0.35 | (0.01–1.93) | N/A | N/A |
| Other oropharynx (C10) | 3.12 | (0.64–9.13) | 4.13 | (0.85–12.08) | N/A | N/A |
| Nasopharynx (C11) | 1.03 | (0.28–2.63) | 1.12 | (0.23–3.28) | 1.14 | (0.03–6.38) |
| Hypopharynx (C12, C13) | 0.42 | (0.05–1.53) | 0.53 | (0.06–1.91) | N/A | N/A |
| Pharynx unspecified (C14) | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Nose, sinuses (C30, C31) | 0.57 | (0.07–2.05) | 1.02 | (0.12–3.67) | N/A | N/A |
| Larynx (C32) | 1.38 | (0.83–2.15) | 1.64 | (0.97–2.59) | 1.20 | (0.03–6.70) |
| Trachea, bronchus, lung (C33, C34) | 1.15 | (1.02, 1.29) | 1.47 | (1.29–1.68) | 1.03 | (0.81–1.29) |
| Oral cavity (C00–C09) | 0.59 | (0.31–1.03) | 0.33 | (0.09–0.85) | 1.30 | (0.56–2.56) |
| All pharynx (C10–C14) | 0.93 | (0.43–1.77) | 1.09 | (0.47–2.15) | 0.83 | (0.02–4.63) |
| Total (C00–C14, C30–C34) | 1.11 | (0.99–1.23) | 1.39 | (1.22–1.57) | 1.04 | (0.83–1.28) |

ICD-10 International Classification of Diseases (10th edition), SIR standardized incidence ratio, CI confidence interval, N/A not available

Table 3 Standardized incidence ratios for respiratory tract cancers in cement plant areas adjusted for smoking (2008–2012)

| Site (ICD-10) | Men | | Women | |
|------------------------------------|------|-------------|-------|-------------|
| | SIR | 95% CI | SIR | 95% CI |
| Oral cavity (C00–C09) | 0.33 | (0.09–0.83) | 1.36 | (0.59–2.68) |
| All pharynx (C10–C14) | 1.07 | (0.46–2.12) | N/A | N/A |
| Larynx (C32) | 1.59 | (0.84–1.30) | 1.28 | (0.03–7.12) |
| Trachea, bronchus, lung (C33, C34) | 1.44 | (1.26–1.64) | 1.05 | (0.84–1.30) |

ICD-10 International Classification of Diseases (10th edition), SIR standardized incidence ratio, CI confidence interval, N/A not available

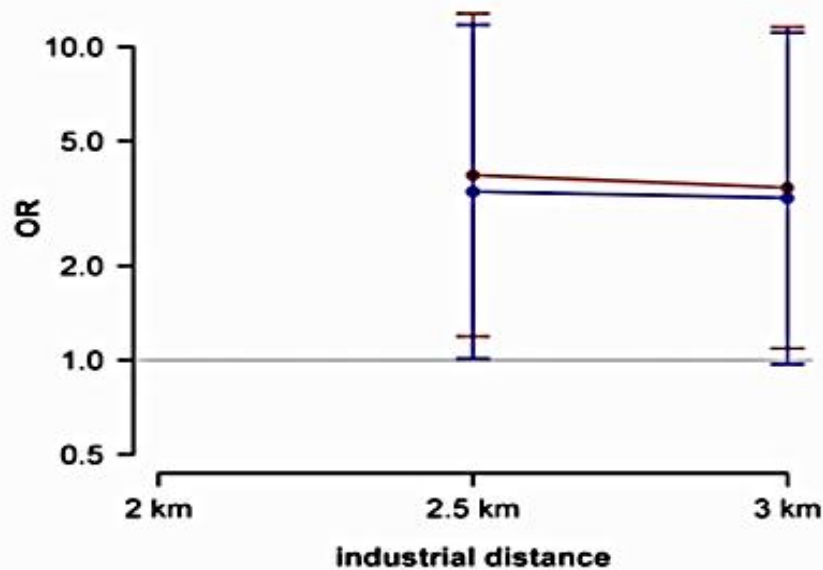




Risk of bone tumors in children and residential proximity to industrial and urban areas: New findings from a case-control study

Javier García-Pérez ^{ab,*}, Antonio Morales-Piga ^{cd}, Diana Gómez-Barroso ^{be}, Ibon Tamayo-Uria ^{fg}, Elena Pardo Romaguera ^h, Gonzalo López-Abente ^{ab}, Rebeca Ramis ^{ab}

Cement and lime (n=33)



- Red line: all individuals.
- Blue line: only individuals of Catalonia and Madrid Region

2017

studio spagnolo sui bambini



Increased risk of **bone tumors in children**

INCREMENTO DEL RISCHIO DI TUMORI OSSEI NEI BAMBINI RESIDENTI IN PROSSIMITÀ DI INDUSTRIE ED AREE URBANE

Che cosa cambia alimentando i cementifici con rifiuti, oltre che con combustibili fossili ?

? I “benefici” della combustione di rifiuti nei cementifici?



Combustibili fossili



CSS

si vuol far credere:

- Minore utilizzo combustibili fossili e, dunque, minori emissioni inquinanti
- “Riciclo” delle ceneri nel clinker
- “Contributo” al ciclo dei rifiuti



Che cosa cambia alimentando i cementifici con rifiuti, oltre che con combustibili fossili ?

? I “benefici” della combustione di rifiuti nei cementifici?



Combustibili fossili



CSS

IL VERO MOTIVO?

**COMPREARE
RIFIUTI (=>CSS)
COSTA DI MENO!!!**

- Minore utilizzo combustibili fossili e, dunque, minori emissioni inquinanti

- “Riciclo” delle ceneri nel clinker

- “Contributo” al ciclo dei rifiuti

MA COSA SUCCEDDE IN TERMINI DI EMISSIONI (NOx)?

Dati Italcementi Matera

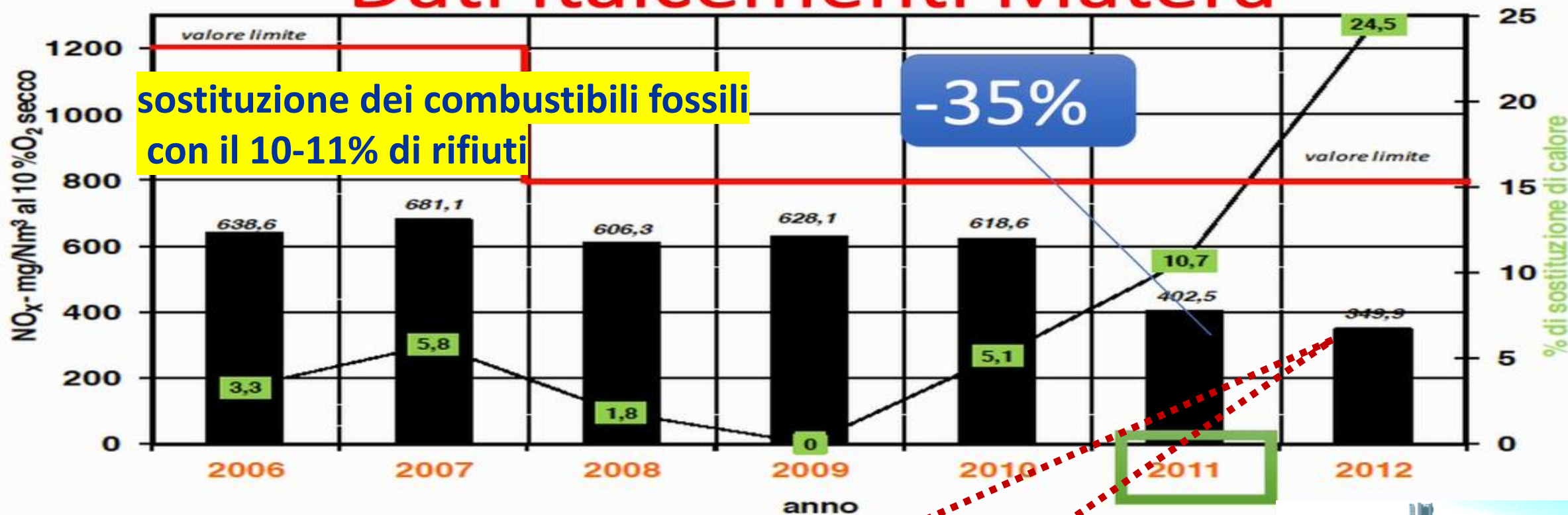
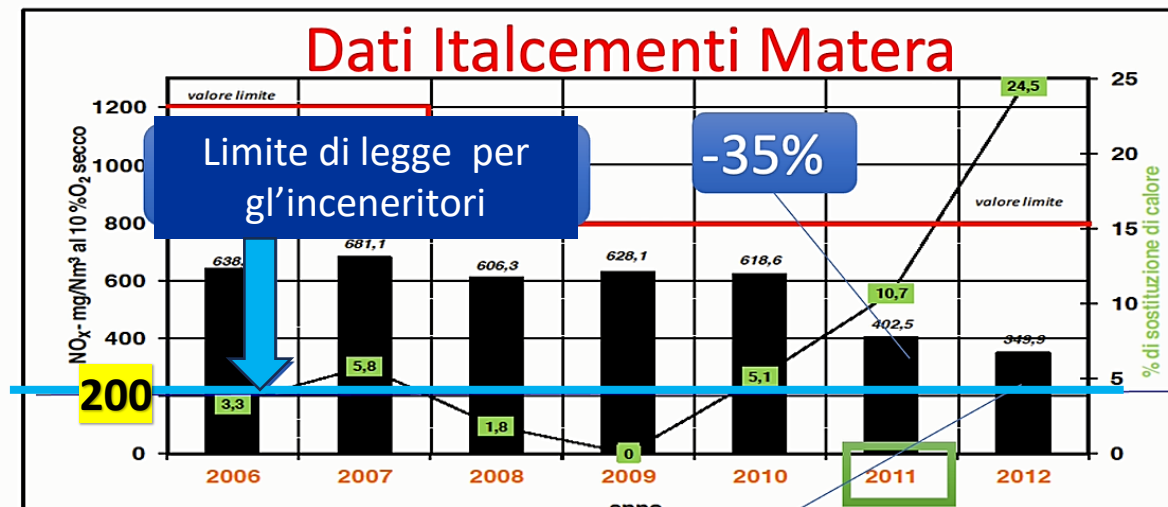
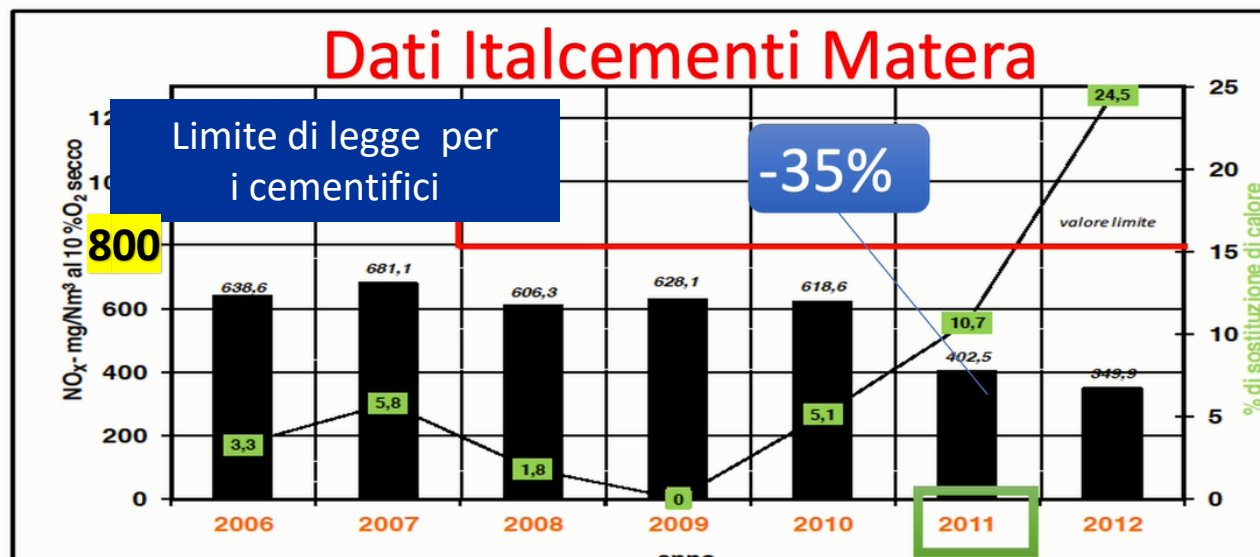


Figura 4: Medie annuali delle emissioni di NOx e tassi di sostituzione in calore dei combustibili non pericolosi



nel 2012 FU RADDOPPIATA la QUANTITÀ di RIFIUTI (dal 11 al 25%), l'EMISSIONE di NOx È RIMASTA INALTERATA

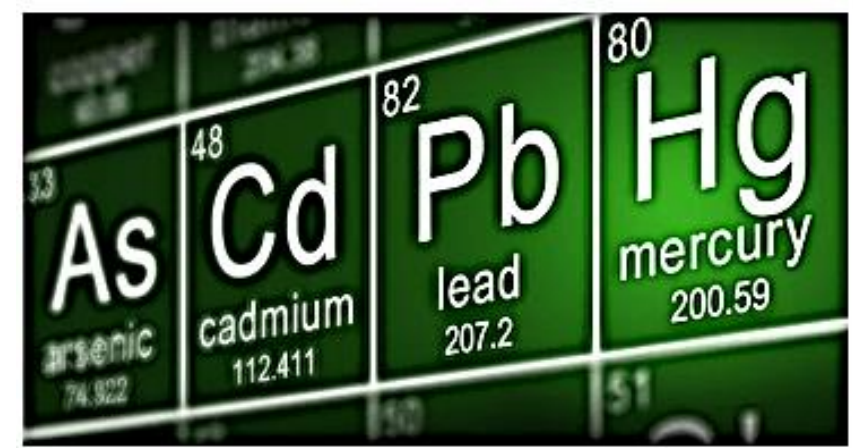
Raddoppiando i rifiuti le emissioni di NOx non cambiano !



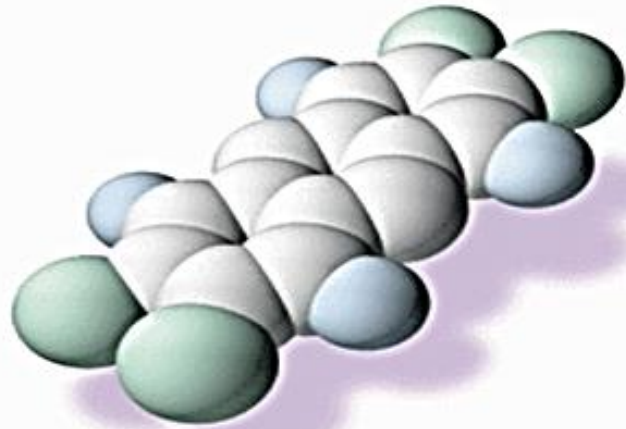
I cementieri dicono: per questi impianti i valori rimangono nei limiti (**800 mg/Nmc**).

Ma il problema è che i valori limite degli NOx
**NON SONO GLI STESSI DI QUELLI DEGLI
 INCENERITORI (200 mg/Nmc)**

MA IL MAGGIOR PROBLEMA sono



| | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 33 As arsenic 74.922 | 48 Cd cadmium 112.411 | 82 Pb lead 207.2 | 80 Hg mercury 200.59 |
|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------------|



Diossine/PCB

La IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro) classifica le **diossine più tossiche**, in particolare la 2,3,7,8-TCDD, come **cancerogeni certi per l'uomo (Gruppo 1)**. Anche alcuni bifenili policlorurati (**PCB**), definiti "diossina-simili" (es. PCB 126), sono inclusi nel Gruppo 1 per la loro elevata tossicità e persistenza ambientale.

Metalli pesanti

ARSENICO CADMIO

carcinogeni di classe 1

- **Nichel (Composti)**: Classificati nel **Gruppo 1** (cancerogeni certi per l'uomo). In particolare, i composti solforici del nichel e le miscele di solfato e ossido sono associati a tumori del polmone e dei seni nasali.
- **Nichel (Metallo)**: Classificato nel **Gruppo 2B** (possibile cancerogeno per l'uomo).
- **Piombo e composti inorganici**: Classificati nel **Gruppo 2A** (probabili cancerogeni per l'uomo) o **2B** (possibili cancerogeni per l'uomo) a seconda della specifica forma, con il piombo inorganico spesso indicato come probabile cancerogeno.
- **Mercurio e composti**: Generalmente classificati nel **Gruppo 2B** (possibile cancerogeno per l'uomo)

Emissioni di PCDD/F

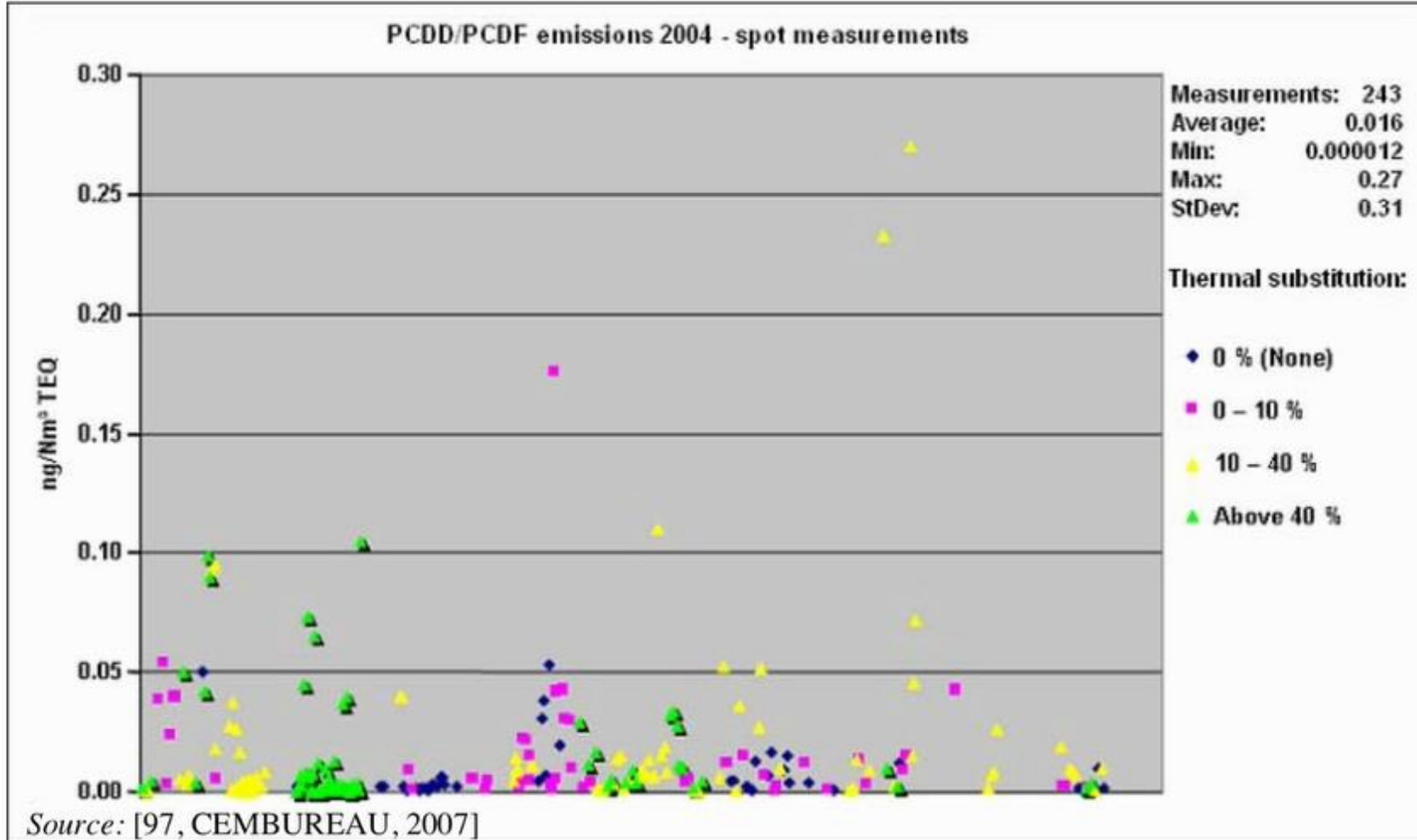


Figure 1.38: Emissions of PCDD/F in the EU-27 and EU-23+ countries in 2004 categorised by thermal substitution rate

1. I cementifici emettono diossine
2. In caso di co-combustione, le emissioni possono superare i 0.1ng/m³

LE ELAVATE TEMPERATURE DIDTRUGGONO LE DIOSSINE poiché LE TEMPERATURE NEL FORNO DI COTTURA DEL CLINKER NON è UNIFORME NON SOLO MA DURANTE DURANTE IL RAFFREDDAMENTO DELLE EMISSIONI, QUANDO LA TEMPERATUTURA SCENEDE SOTTO GLI 850° C LE DIOSSINE SI RIFORMANO

Emissione inceneritore di rifiuti (Portata dei fumi = 84.000 m³/h)

Tab. 1 – Caratteristiche delle emissioni (m³ nelle condizioni normali)

| Inquinante | Concentrazione | Portata |
|---|--|-------------------------|
| Pb | 0,15 mg m ⁻³ | 3,50 mg s ⁻¹ |
| Cd | 0,05 mg m ⁻³ | 1,17 mg s ⁻¹ |
| Hg | 0,1 mg m ⁻³ | 2,33 mg s ⁻¹ |
| PCDD + PCDF (2, 3, 7, 8-TCDD eq.) ⁽¹⁾ | 0,1 ng m ⁻³ | 2,33 ng s ⁻¹ |
| MODALITÀ DI EMISSIONE | | |
| | X | = |
| - Altezza del camino | : 30 m | |
| - Velocità di sbocco dei fumi | : 20 m s ⁻¹ | |
| - Portata dei fumi | : 84000 m ³ h ⁻¹ | |
| - Temperatura dei fumi | : 130 °C | |
| - Diametro del camino | : 1,5 m | |

(1) Tutte le diossine sono espresse in termini di 2, 3, 7, 8, - TCDD equivalenti tramite fattori di equivalenza di tossicità (US-EPA, 1987).

Emissione cementificio (Portata dei fumi = 550.000 m³/h)

PCDD + PCDF = 15.3 ng/sec (x 6.6)



Buzzi Unicem spa



Buzzi Unicem spa

Environmental overview

Regulatory overview

1. IT.CAED/761212002.FACILITY

1.1. IT.CAED/761212002.INSTALLAT...

Last report was submitted on:
11 Dec 2024

EPTR reporting year
2023

Site details

Coordinates

41° 19' 00" N 16° 17' 22" E

National ID

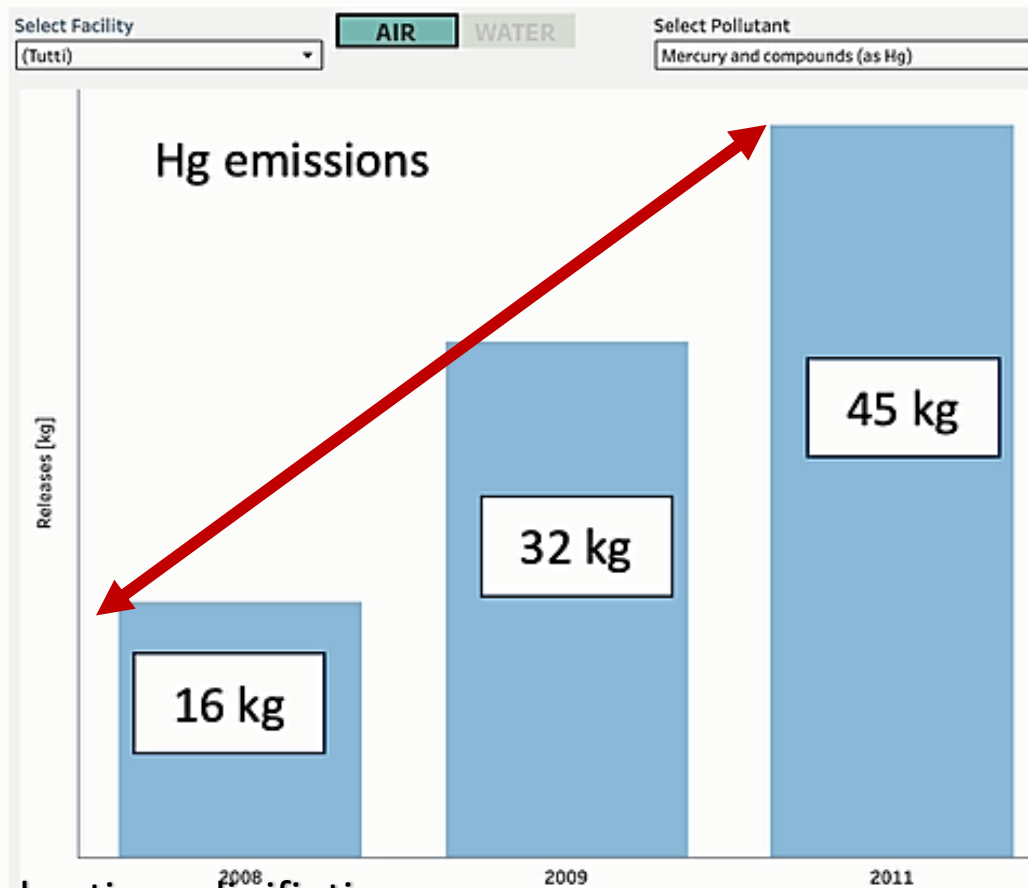
761212002.SITE

NUTS Region

Sud, Puglia, Barletta-Andria-Trani

River Basin District

DISTRETTO APPENNINO MERIDIONALE



Sostituzione calorica:

- assente nel 2008
- 29.5% nel 2010*
- 32.6% nel 2011*

*fonte: bilancio di sostenibilità Buzzi Unicem

Tra il 2008 ed il 2011 aumentando la quantità di rifiuti bruciati si è passati da 16 kg di mercurio emesso a 45 kg

CEMENTERIA BUZZI-UNICEM Di BARLETTA



Senza combustione di rifiuti

Durata monitoraggio: 1 ora

ANALISI CHIMICHE

| Prova | Metodo | Risultato | Incertezza | UM |
|----------|-------------------|-----------|------------|--------------------|
| Mercurio | UNI EN 13211:2003 | 0,00310 | | mg/Nm ³ |

ARPA Puglia – monitoraggio camino E6 Colacem
Galatina 23 marzo 2016

| | | |
|---------------------------|-----------------|------|
| Volume campionato (secco) | Nm ³ | 1,02 |
| Condensa raccolta | ml | 90 |

PORTATA URINE Q_{VE} 605565 m³/h

- 0.003 mg/m³ X 605565 m³/h = 1816 mg/h
- X24 hr/giorno = 43584 mg /giorno
- X 30 giorni/mese = 1,3 Kg/mese
- X12 mesi = **15,6 Kg/anno di mercurio**



Microinquinanti e combustione in inceneritori o cementifici



Per microinquinanti organici e metalli i limiti emissivi **in concentrazione** sono identici sia per una cementeria che per un termovalorizzatore



Concentrazione = quantità x m³ emissioni



Che cosa cambia?

Circa
90.000 m³/ora

1

Quantità dei fumi (massa)

Circa
500.000 m³/ora

Microinquinanti e combustione in inceneritori o cementifici



Per microinquinanti organici e metalli i limiti emissivi **in concentrazione** sono identici sia per una cementeria che per un termovalorizzatore



Concentrazione = quantità x m³ emissioni



Che cosa cambia?

Circa
90.000 m³/ora

1

Quantità dei fumi (massa)

Circa
500.000 m³/ora

+

2

Fattore di emissione

+++

Microinquinanti e combustione in inceneritori o cementifici



Per microinquinanti organici e metalli i limiti emissivi in **concentrazione** sono identici sia per una cementeria che per un termovalorizzatore



Concentrazione = quantità x m³ emissioni



Che cosa cambia?



Ma non è detto che bruciando la stessa sostanza in un inceneritore o in un cementificio ciò che viene emesso con i fumi sia uguale.

questo studio del 2008 lo dimostra

| | | | |
|----------------|--------------|----------------|--------------|
| Chlorine | 0.08 | 3.4 | — |
| Sulphur | 0.1 | 3.1 | — |
| Cadmium | 0.5 | 1.873 ★ | 4.32 |
| Thallium | 0.065 | 0.875 | 2.81 |
| Mercury | 5 | 49 ★ | 24.96 |
| Antimony | 0.004 | 0.042 | — |
| Arsenic | 0.001 | 0.020 | 0.01 |
| Lead | 0.005 | 1.015 ★ | 0.21 |
| Chromium | 0.005 | 0.018 | 0.01 |
| Cobalt | 0.005 | 0.014 | — |
| Copper | 0.005 | 0.040 | 0.01 |
| Manganese | 0.005 | 0.010 | — |
| Nickel | 0.005 | 0.019 | 0.001 |
| Vanadium | 0.005 | 0.050 | — |
| Tin | 0.005 | 0.043 | — |
| Zinc | No data | 0.437 | 0.18 |



wasteW_Mmanagement

Perspectives and limits for cement kilns as a destination for RDF

G. Genon^a, E. Brizio^{b,*}

^a Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino, Italy
^b A.R.P.A. Piemonte, Via Vecchia di Borgo 11, 12100 Cuneo, Italy

Table 3
Transfer factors to waste gas for RDF contaminants, in the case of incineration and co-combustion in cement kilns

| | Transfer factors (TF) for RDF | | Transfer factors (TF) for waste solvents |
|-----------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| | TF to waste gas for incinerators (%) | TF to waste gas for cement kilns (%) | |
| Chlorine | 0.08 | 3.4 | — |
| Sulphur | 0.1 | 3.1 | — |
| Cadmium | 0.5 | 1.873 ★ | 4.32 |
| Thallium | 0.065 | 0.875 | 2.81 |
| Mercury | 5 | 49 ★ | 24.96 |
| Antimony | 0.004 | 0.042 | — |
| Arsenic | 0.001 | 0.020 | 0.01 |
| Lead | 0.005 | 1.015 ★ | 0.21 |
| Chromium | 0.005 | 0.018 | 0.01 |
| Cobalt | 0.005 | 0.014 | — |
| Copper | 0.005 | 0.040 | 0.01 |
| Manganese | 0.005 | 0.010 | — |
| Nickel | 0.005 | 0.019 | 0.001 |
| Vanadium | 0.005 | 0.050 | — |
| Tin | 0.005 | 0.043 | — |
| Zinc | No data | 0.437 | 0.18 |

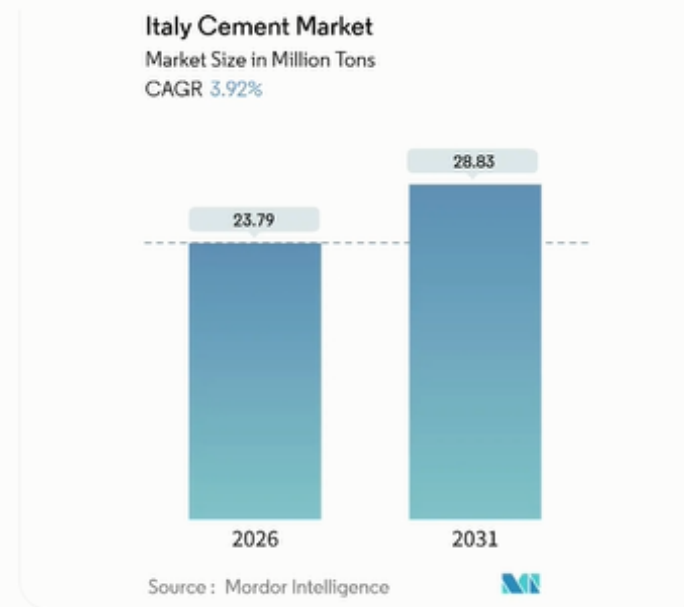
“Some danger could arise as far as heavy metals are concerned, chiefly the more volatile ones, due to their presence in the substitution fuels and their transfer factors to gaseous emissions”.



Considerare massa emissiva rispetto a concentrazioni di emissione è rilevante, perché:

→ L'industria del cemento ragiona in termini di **TONNELLATE** di cemento prodotto e di **RISPARMIO ECONOMICO** ottenuto grazie al combustibile da rifiuti

Si stima che il mercato italiano del cemento raggiunga i **23.79 milioni di tonnellate nel 2026** e che raggiungerà i **28.83 milioni di tonnellate entro il 2031**



Panoramica di mercato

| | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Periodo di studio | 2021 - 2031 |
| Anno base per la stima | 2025 |
| Periodo dei dati di previsione | 2026 - 2031 |
| Volume di mercato (2026) | 23.79 milioni di tonnellate |
| Volume di mercato (2031) | 28.83 milioni di tonnellate |
| Tasso di crescita (2026 - 2031) | 3.92% CAGR |
| Concentrazione del mercato | Alto |

Principali giocatori



Mordor Intelligence Research & Advisory. (2026, January). Italy Cement Market Size & Share Analysis - Growth Trends and Forecast (2026 - 2031). Mordor Intelligence.

→ Medici e tossicologi ragionano in termini di **MICROGRAMMI**, picogr di sostanze tossiche emesse che si accumulano nel suolo entrando nella catena alimentare determinando il bioaccumulo di questi TOSSICI negli organismi provocando gravi conseguenze per la salute.

Che fine fanno i metalli che non vengono emessi con i fumi?

from 1.5 to 140 mg Hg/ton clinker

Table 4

Comparison of mercury emission factors in cement plants.

| Sampling method | Sampling site | MEF (mg Hg/ton clinker) | Reference |
|-----------------|-----------------|-------------------------|---------------------|
| OHM | Raw mill stack | 165 | This study |
| | Coal mill stack | 6.6 | |
| OHM | Raw mill stack | 45 | (Li et al., 2019) |
| | | 1.5 | |
| OHM | Stack | 140 | (Zhang, 2007) |
| OHM | Raw mill stack | 30 | (Won and Lee, 2012) |

Chen LY et al Waste Management 202 (2025) 114808



**I metalli NON SCOMPAIONO:
Finiscono nelle EMISSIONI o
nel CEMENTO !!**

2025



Waste Management

Volume 202, July 2025, 114808

Research Paper

**Mercury flows in a cement plant
adopting circular economy policies**

Liang Yu Chen^a, Chia Chi Hsu^b, Chin Lung Lin^b, Ming Lun Lu^c, Hung Lin Chiang^c,
Moo Been Chang^a  

Ceneri da combustione inglobate nel cemento

- Le ceneri contengono diossine, IPA, metalli pesanti. Usarle nel cemento è una possibile violazione del regolamento REACH !
- Maneggiare cemento con sostanze tossiche e, a fine vita delle opere, gestire i materiali di risulta espone a serio rischio occupazionale e ambientale (Chen, Chen, and Chia 2010;Liu et al. 2008)
- Test di lisciviazione hanno dimostrato una scarsa stabilizzazione di alcuni elementi tossici come antimonio, cromo, arsenico (Aubert, Husson, and Sarramone 2007, 146, Lu et al, 2016)
- È stato osservato che la presenza di ceneri da combustione di rifiuti nel cemento può alterare il suo comportamento reologico (Bertolini et al. 2004;Maschio et al. 2011)
- Le confezioni di cemento con ceneri da combustione sono indistinguibili da quelle senza queste sostanze: violazione del diritto di scelta dei consumatori !



**Le confezioni di
cemento contenenti
ceneri dai processi
combustivi di rifiuti
NON sono
DISTINGUIBILI!!!**

Chi compra un sacchetto di cemento NON SA cosa c'è dentro!!!

RONCADE La farmacista di Musestre presenta il conto

Cemento tossico, casa demolita e causa milionaria al costruttore

Casa costruita con cemento difettoso e sostanze tossiche: entrambe le cause penali finiscono in bolle di sapone. La prima perché la querela era stata presentata in ritardo, la seconda per la morte dell'impu-

tato. Alla farmacista di Musestre, nonché parte offesa Elisabetta Merloni non è rimasto che avviare una doppia causa civile da un milione di euro.

Ortolan a pagina XII

2012

T IL GAZZETTO TREVISO

Giovedì
22 Marzo
2012

RONCADE Sarebbe stato utilizzato materiale scadente e nocivo per la costruzione della casa poi abbattuta

Cemento tossico: chiede un milione

La farmacista di Musestre Elisabetta Merloni ha avviato un'azione civile per ottenere il risarcimento

Roberto Ortolan

RONCADE

Non fermerà l'azione civile per il risarcimento del danno lo stop del procedimento penale nel quale un imprenditore, nel frattempo deceduto, era chiamato a rispondere dell'accusa di frode in commercio. Nella sostanza la Mac Beton spa - da quanto emerge dalla causa civile - avrebbe fornito il cemento (ma anche altri materiali) alla "Cfr sas di Rizzo & C." che stava costruendo l'abitazione della farmacista di Musestre Elisabetta Merloni. Da quanto emerso da 5 diverse perizie il cemento usato "magrone" sarebbe stato di qualità scadente tanto che la casa risultò priva di stabilità e dovette essere abbattuta. A entrare nel merito della vicenda e a spiegare

tutti i retroscena è l'avvocato Vincenzo Todaro, che assiste la committente dei lavori nonché parte offesa Elisabetta Merloni e che ha già chiesto un milione di euro di danni a "Cfr" (l'appuntamento con il giudice civile è imminente). «Ma analogo procedimento - puntualizza l'avvocato Todaro - lo avvieremo nei confronti di "Mac Beton". Fino a oggi non lo abbiamo fatto perché attendevamo gli sviluppi del procedimento penale che si è chiuso, senza però arrecare alcun pregiudizio all'azione civilistica».

La ricostruzione del legale della farmacista di Musestre dipinge un quadro a tinte fosche. «Ci troviamo di fronte - precisa l'avvocato Todaro - a un caso analogo a quello di San Giuliano, dove sotto le macerie di una scuola costruita con materiale scadente persero la vita 27 persone,

tra le quali molti bambini. A Musestre non ci è scappata la tragedia perché l'utilizzo del materiale scadente ha immediatamente pregiudicato la stabilità dell'edificio. Ma - precisa il legale - c'è di più. Cinque diverse perizie hanno messo in evidenza che in quel cemento - fatto pagare un terzo in meno del valore medio di mercato - erano presenti cenere, diossine e metalli pesanti. Sostanze tossiche nocive che avrebbero dovuto essere smaltite in discariche speciali e che invece erano finite in un'abitazione civile».

Infine l'avvocato Todaro chiarisce la quantificazione del risarcimento. «Il danno? L'esperto della Procura lo ha quantificato in 500mila euro, ma senza tenere conto dei costi di smaltimento dei calcinacci (in discarica speciale, ndr) e dei disagi della proprietaria dell'immobile».



LA CASA costruita venne abbattuta per motivi di sicurezza

Conclusioni

I cementifici sono impianti altamente inquinanti, senza o con combustione di rifiuti

Numerose evidenze dimostrano un aumentato rischio di patologie non neoplastiche e neoplastiche tra i residenti in prossimità dei cementifici

La rilevanza del rischio sanitario legato ai cementifici aumenta a causa della loro frequente collocazione in pieno contesto urbano

I rischi sono maggiori per le fasce più vulnerabili della popolazione (bambini, gravidanza, patologie croniche)

Sostituire combustibili fossili con rifiuti riduce in maniera non significative le emissioni gassose ma genera problemi per le emissioni di microinquinanti (metalli, POPs), che sono proporzionali alla produzione di cemento

Inglobare ceneri da combustione nel cemento lo rende più tossico e può aumentare i rischi legati al suo utilizzo



I veri problemi e le vere soluzioni - *cementifici*



- Ridimensionare l'utilizzo del cemento nelle pratiche costruttive
- Calibrare la produzione di cemento in rapporto al reale fabbisogno
- Allontanare i cementifici, con o senza co-combustione di rifiuti, dai centri urbani
- Abolire l'utilizzo di pet-coke e carbone



I veri problemi e le vere soluzioni - *gestione dei rifiuti*

- Rispetto delle gerarchia di gestione
- Rispetto delle direttive europee (abbandono della discarica e dell'incenerimento)
- Preferenza del recupero di materia rispetto al recupero di energia, nel rispetto della tutela di ambiente e salute

