

METALLI TOSSICI DAI CEMENTIFICI

Dalla letteratura scientifica
ai terreni di Merone

federico.valerio@istge.it

Federico Valerio

L'impatto ambientale dei cementifici nella letteratura scientifica

- n Polveri sottili (PM10) oltre la norma
 - n *Baroutian, M. 2006*
- n Suolo inquinato da **piombo, zinco e cadmio**
 - n *Al Khashman, 2006*
- n Suolo ed alimenti inquinati da **tallio**
 - n *Ewer, 1988*

L'impatto ambientale dei cementifici nella letteratura scientifica

- n **Vanadio** in aria, acqua, suolo, vegetali
 - n *Himdy, 1990*
- n **Cromo** nel terreno e nei vegetali
 - n *Isikli, 2003*
- n **Cadmio** nel terreno, nei vegetali, nel sangue dei residenti
 - n *Isikli, 2006*

METALLI TOSSICI DAI CEMENTIFICI

- n **PERCHE' TANTI E DIVERSI METALLI?**

La variabilità è la norma

- n I cementifici utilizzano diversi combustibili e diverse materie “prime”
- n Sia nei combustibili che nelle materie prime sono presenti diversi metalli tossici
- n Pertanto la quantità e il tipo di metalli emessi nell'ambiente è molto variabile

La quantità è la norma

- n Dai due camini Holcim escono, ogni ora, 670.000 metri cubi di fumi



**Quantità massima di metalli (*grammi*)
in una tonnellata di combustibili per cementifici**

Metalli	Carbone	Pet coke	CDR
Cadmio	10	0,3	2,6
Tallio	1	3	0,5
Mercurio	4,4	0,1	0,4
Piombo	300	100	157
Vanadio	100	2.342	7

Ref: Genon G. 2008

**Grammi di metalli in una tonnellata
di Combustibile da Rifiuti**

Metalli	minimo	massimo
Cadmio	0,18	2,6
Tallio	0,02	0,5
Mercurio	0,1	0,4
Piombo	25	157
Vanadio	0,3	7

Ref: Genon G. 2008

METALLI TOSSICI DAI CEMENTIFICI

n I metalli più volatili (*mercurio, cadmio*) si trasferiscono in maggiore quantità nei fumi dei cementifici.

Fattori di trasferimento (%) da CDR ai fumi

Metalli	Cementifici
Cadmio	1,9
Tallio	0,9
Mercurio	49
Piombo	1,0
Vanadio	0,050

Combustibili ecologici?

- n I combustibili più economici inquinano di più

**In un cementificio,
la combustione
di una tonnellata di CDR
al posto di una tonnellata di carbone
produce una maggiore emissione di:**

- n MERCURIO: + 421 milligrammi (mg)
- n PIOMBO: + 4,1 mg
- n CADMIO: + 1,1 mg



Il cementificio HOLCIM di Merone

Cosa entra nel cementificio Holcim di Merone

- n Materie prime
 - n Marna
 - n Calcare
 - n Pietra di gesso
 - n Ceneri volanti*
 - n Ceneri di pirite*
 - n Scorie metallurgiche*



Cosa entra nel cementificio Holcim di Merone

- n Combustibili
 - n Carbon fossile
 - n Olio combustibile
 - n Coke da petrolio*
 - n Terre da sbianca*
 - n Peci Laboni*
 - n Combustibili da rifiuto (CDR)*
 - n Fanghi depurazione*
 - n Farine animali*



METALLI TOSSICI DAI CEMENTIFICI

Nel 2005

la HOLCIM è stata autorizzata ad usare 15.000
tonnellate di CDR
nell'impianto di MERONE

Metalli immessi nel forno E45 ed emessi dal camino E45
 (grammi/ora)
 combustibili: carbone fossile (35%), coke di petrolio (65%)

Merone 22/4/1992

Metalli	Nei combustibili	Nei fumi
Rame	2.242	0,286
Arsenico	282	0,216
Mercurio	nm	4,39
Piombo	1.198	0,75

nm: non misurato

Metalli immessi nel forno E45 ed emessi dal camino E45
 (grammi/ora)
 carbone fossile (35%) e coke di petrolio (65%)

Merone 22/4/1992

Metalli	Nei combustibili	Nei fumi
Cadmio	nm	nm
Tallio	nm	nm
Vanadio	12.221	nm

nm: non misurato

Cosa è uscito dal camino E45

il 22/4/1992

EMISSIONE GIORNALIERA

piombo	18 grammi
rame	6,8 grammi
mercurio	105 grammi
arsenico	5 grammi

Dose giornaliera tollerabile

microgrammi/chilo di peso corporeo

n MERCURIO : 1,6 microgrammi

METALLI TOSSICI DAI CEMENTIFICI

- n Un adulto di 70 chili, giornalmente, può essere esposto a 112 microgrammi di mercurio
- n il 22/4/1992 il camino E45, in 24 ore, ha emesso
- n 105.000.000 di microgrammi di mercurio:
 - n La dose giornaliera ammissibile per
 - n **937.500** soggetti adulti

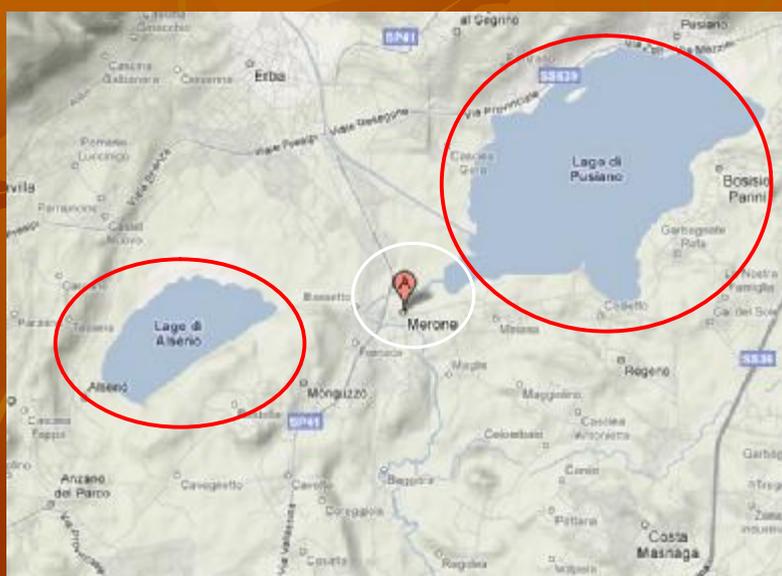
Dose giornaliera tollerabile

microgrammi/chilo di peso corporeo

- n **CADMIO : 7,0 microgrammi**
- n **MERCURIO : 1,6 microgrammi**

METALLI TOSSICI DAI CEMENTIFICI

Che fine hanno fatto
i metalli emessi dal cementificio
Holcim
dal 1928 ad oggi?



METALLI TOSSICI DAI CEMENTIFICI

Lo studio pilota
sulla contaminazione da metalli del suolo
commissionato dalla
Rete Donne Brianza
(2005-2006)

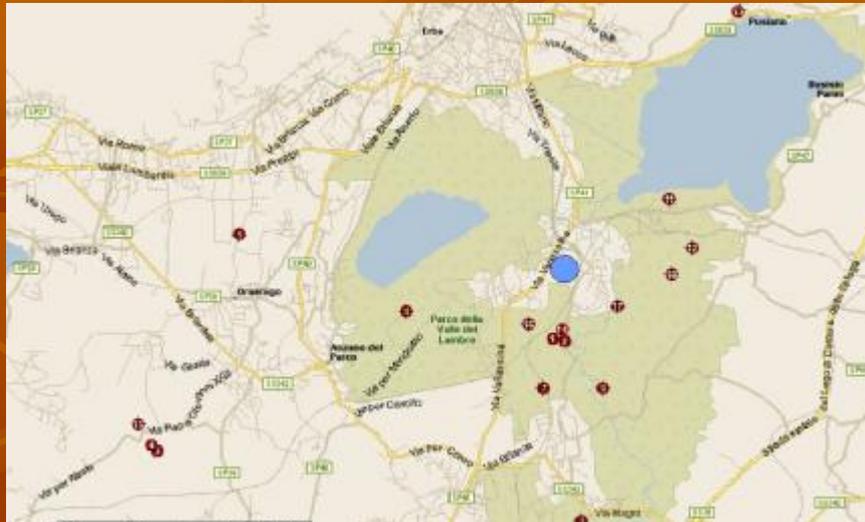
Campionamenti

n 17 punti di monitoraggio dei metalli nei
terreni.

n 4 (due duplicati) giugno 2005

n 9 novembre 2005

n 4 giugno 2006



Punti monitoraggio 2005-2006

Criteria di scelta dei siti di monitoraggio

Aree boschive, in piano,
non perturbate da attività agricole,
nelle zone di presumibile massima
ricaduta dei fumi del cementificio



Area di suolo campionato



Area suolo campionato

tre centimetri di spessore su un metro quadrato



Principali Metalli analizzati nel terreno

- n Cadmio
- n Vanadio
- n Piombo
- n Tallio
- n Mercurio

- n Alluminio

Risultati

In tre località (*7 prelievi*)
la concentrazione di
Cadmio, Tallio, Piombo e Mercurio
è risultata superiore ai valori considerati
accettabili per uso di suoli per verde pubblico,
privato e residenziale
(DM 25/10/1999 n° 471)

Metalli a Merone

microgrammi /grammo di terreno

	<i>Concentrazione Limite per usi verde pubblico</i>	<i>Concentrazione massima Merone</i>
Cadmio	2	2,27
Piombo	100	122
Tallio	1	1,94
Mercurio	1	1,06

Località a rischio metalli

- n Via Battisti, zona lavatoio (*cadmio, tallio*)
- n Località Nobile (*tallio*)
- n Alzate Brianza (*piombo, mercurio*)

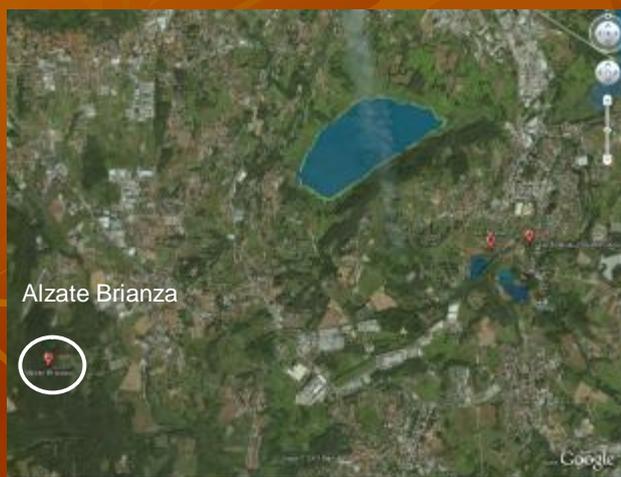
Superamento limiti nei terreni ad uso pubblico (*cadmio, tallio, piombo, mercurio*)



Aree a rischio *Cadmio e Tallio*



Area a rischio *Piombo e Mercurio*

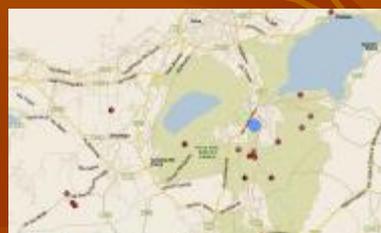
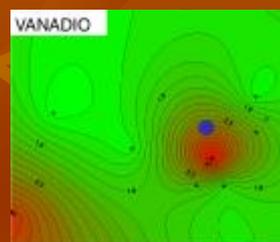
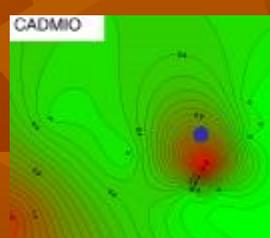
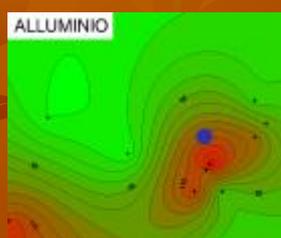


Metalli nei suoli a confronto

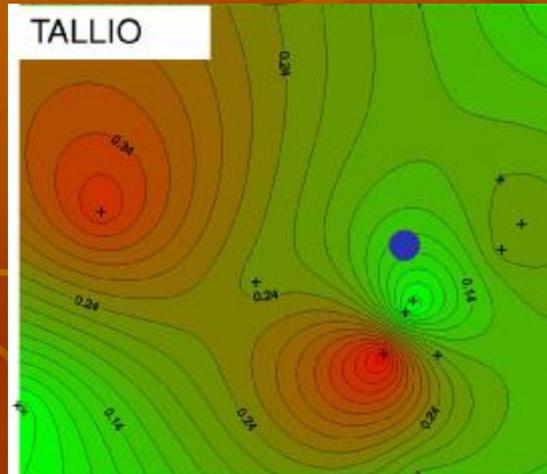
(microgrammi per grammo di suolo)

	Valori Normali	Merone minimi e massimi
Tallio	0,01 – 0,5	0,12 – 1,9
Piombo	10 - 50	22 -121
Cadmio	0,1 - 0,4	0,1 – 2,2
Mercurio	0,02 - 0,41	0,41 – 1,06

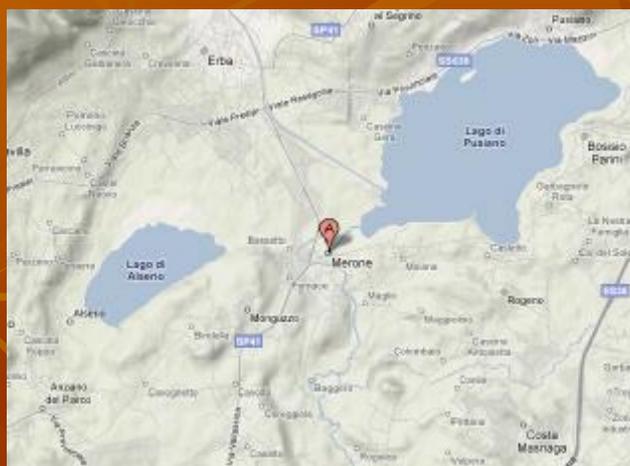
Metalli a Merone e dintorni



Distribuzione Tallio al suolo



Orografia complessa



Complesso andamento dei venti

Conclusioni

- n Il territorio di Merone risulta interessato dalla presenza di metalli compatibile con l'attività del cementificio
- n L'entità del fenomeno, suggerisce
 - n l'uso di modelli diffusionali affidabili
 - n un maggiore e costante controllo dei metalli
 - n Nelle materie prime e nei combustibili usati dalla Holcim
 - n nelle emissioni presenti sul territorio
 - n nelle polveri che si depositano al suolo
 - n negli alimenti prodotti nelle zone di maggior accumulo