



Scenari futuri della rimozione dell'Amianto in Italia

Amianto: la situazione attuale in Italia oggi
La Filiera dei materiali contenenti amianto

PhD Francesco Petracchini

Qual è il problema?

Amianto



Termine normalmente utilizzato per indicare sostanze di natura minerale a base di silicio, in grado di formare fibrille molto flessibili, resistenti al calore, fonoassorbenti



Le fibre e le polveri, se inalate, sono fortemente cancerogene per l'uomo.

Già a partire dagli anni '60, l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC), ha riconosciuto la pericolosità di tali fibre.



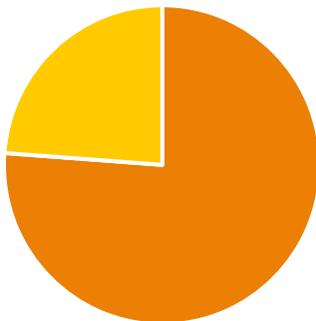
L'utilizzo di tale materiale è oggi proibito in Italia dalla Legge n° 257/1992

L'amianto è stato classificato (Regolamento (CE) n. 1272/2008) come sostanza cancerogena di **I categoria** con i codici **R45 T** (Tossico: può provocare il cancro) ed **R48/23** (Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione).

Quale è il problema?

È sorto il problema circa il destino di tutti i MCA (Materiali Contenenti Amianto). Le Regioni a seguito dell'entrata in vigore del D.P.R. 8 agosto 1994 hanno dovuto redigere i Piani Regionali Amianto, secondo quanto previsto dalla Legge 257/92, al fine di censire e rimuovere e smaltire gli MCA.

Approvazione Piani

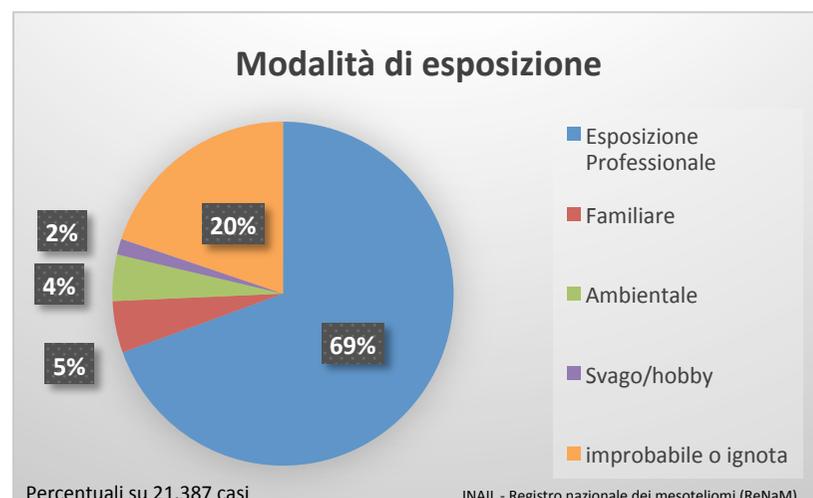
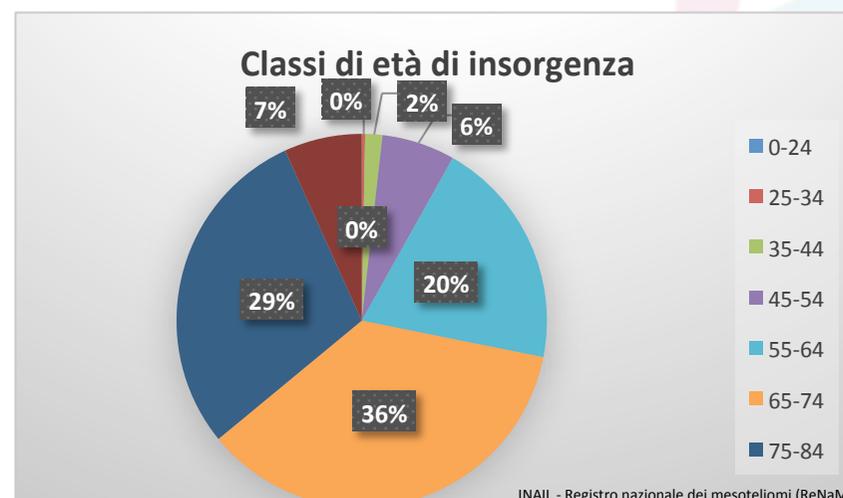
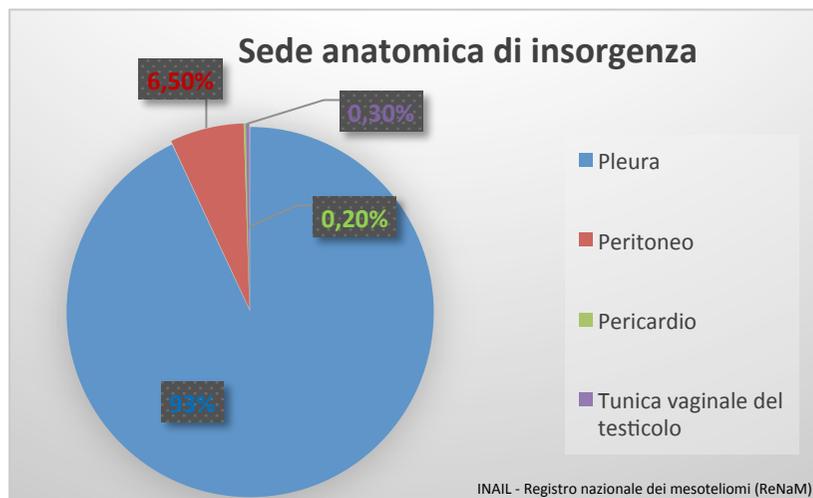


■ Piano approvato ■ Piano non approvato

Ad oggi solo 16 Regioni su 21 hanno provveduto a realizzare il piano e solo 6 Regioni (40%) hanno completato il censimento, mentre solo 7 amministrazioni hanno provveduto a realizzare la mappatura (Legambiente, 2018).

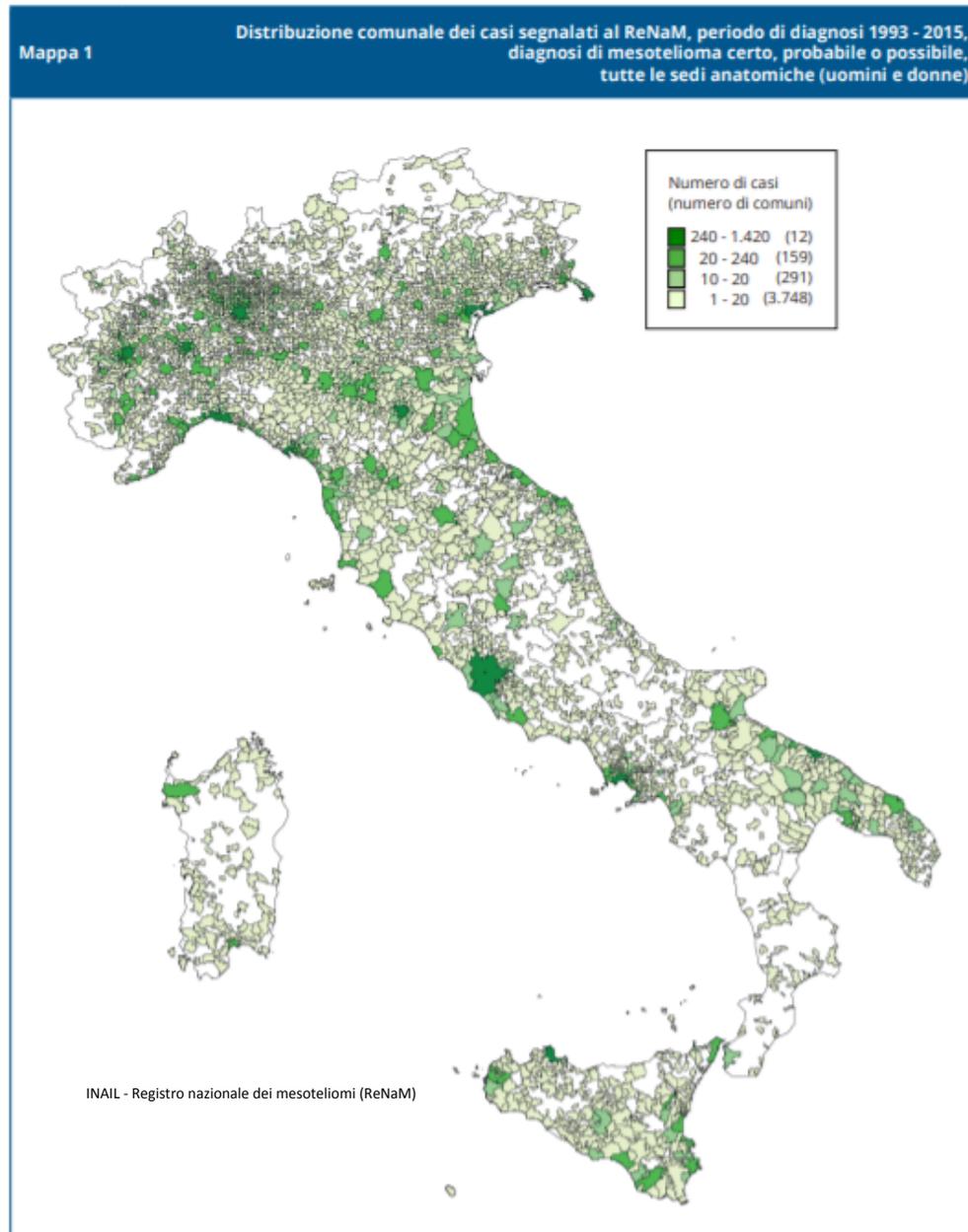
Impatti sanitari

Sono **27.356** casi di mesotelioma maligno (MM) con diagnosi fino al 31/12/2015, diagnosticati dal **1993 al 2015**



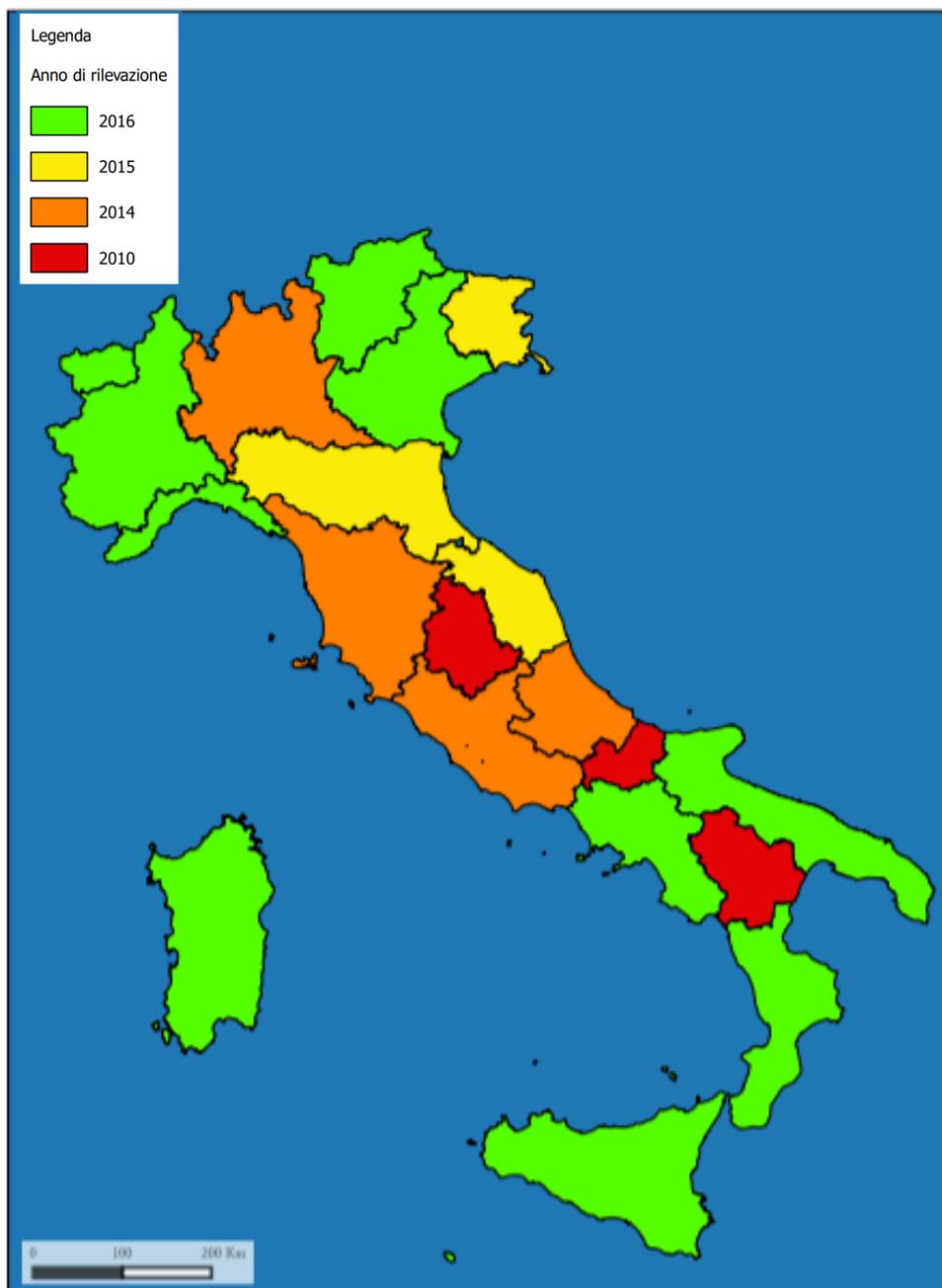
- La principale sede anatomica di insorgenza è la **Pleura**
- L'età media alla diagnosi è di **70 anni** senza differenze apprezzabili per genere
- La principale modalità di esposizione è **professionale**
- **I costi per paziente:**
 - ❑ 33.000 € cure mediche
 - ❑ 25.000 € assicurazione e indennizzo
 - ❑ 200.000 € perdita di produttività (c. indiretti)

Impatti sanitari



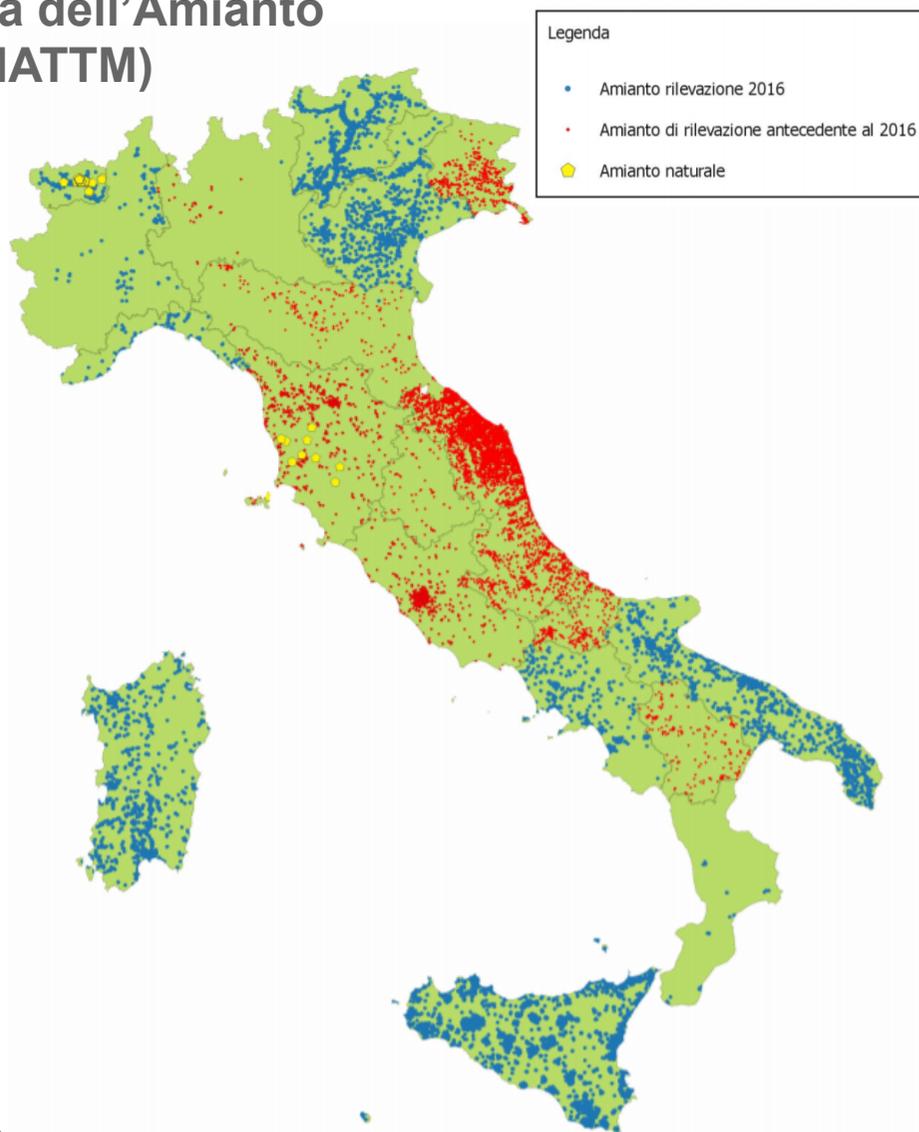
Quanto amianto ancora da mappare?

Stato di Aggiornamento della
Mappatura Amianto (MATTM,
2016)



Quanto amianto ancora da smaltire?

Mappatura dell'Amianto (MATTM)



Ad oggi, seppure risulta un dato parziale, sono stati censiti sul territorio nazionale **86.000 siti**

Un totale di circa **58.000.000 di m²** di coperture in cemento amianto.

Tale dato è però destinato a crescere considerato che le operazioni di censimento sono ancora in corso.

Siti con amianto: stato delle bonifiche

Stato delle
Bonifiche dei
siti con
amianto di
origine
antropica



Dati anno 2016

Siti Bonificati:

7.669

- 8,9% dei siti censiti -

**Siti parzialmente
bonificati:**

1.778

- 2% dei siti censiti -

Amianto: Quanto ne viene smaltito

Oggi l'attuale modalità di smaltimento degli RCA è **SOLAMENTE** la discarica

Produzione dei rifiuti contenenti amianto per tipologia (tonnellate) - anno 2016

REGIONE	150111	160111	160212	170601	170605	TOTALE
Piemonte	29	2	12	677	35.039	35.759
Valle d'Aosta	0	-	-	-	133	133
Lombardia	365	1	29	3.711	102.269	106.375
Trentino Alto Adige	37	0	1	249	1.687	1.974
Veneto	517	0	10	2.875	59.784	63.186
Friuli Venezia Giulia	11	0	22	188	5.692	5.913
Liguria	11	1	6	525	2.340	2.883
Emilia Romagna	101	0	26	180	42.051	42.358
NORD	1.071	4	106	8.405	248.995	258.681
Toscana	93	0	12	11.668	19.868	31.641
Umbria	62	-	0	1	5.874	5.937
Marche	41	0	6	142	6.003	6.192
Lazio	44	0	11	370	13.016	13.441
CENTRO	240	0	29	12.181	44.761	57.211
Abruzzo	31	0	1	28	6.391	6.451
Molise	1	-	-	1	827	829
Campania	9	1	6	60	7.465	7.541
Puglia	43	1	10	147	5.518	5.719
Basilicata	5	-	1	1	1.847	1.854
Calabria	2	-	0	40	3.524	3.566
Sicilia	9	2	24	290	5.549	5.874
Sardegna	6	0	61	88	4.319	4.474
SUD	106	4	103	655	35.440	36.308
TOTALE	1.417	8	238	21.241	329.196	352.100

EER 150111: imballaggi metallici contenenti matrici solide pericolose (ad esempio amianto) compresi i contenitori a pressione vuoti; EER 160111: pastiglie per freni contenenti amianto; EER 160212: apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere; EER 170601: materiali isolanti contenenti amianto; EER 170605: materiali da costruzione contenenti amianto.

Fonte: ISPRA

Quantità più rilevante è rappresentata da rifiuti codice 170605 - **materiali da costruzione contenenti (93,5%)**



Confronto tra produzione, gestione ed esportazione per tipologia di rifiuto (tonnellate) - anno 2016

EER	Rifiuti prodotti	Rifiuti gestiti					Totale	Rifiuti esportati
		D1	D9	D13	D14	D15 al 31/12		
150111	1.417	-	43	151	733	457	1.384	577
160111	8	4	-	-	-	5	9	-
160212	238	128	11	65	351	145	700	-
170601	21.241	12.296	2	713	701	1.015	14.727	6.958
170605	329.196	218.939	-	8.895	10.372	17.918	256.124	117.522
TOTALE	352.100	231.367	56	9.824	12.157	19.540	272.944	125.057

D1: Deposito in discarica; D9: Trattamento fisico-chimico non specificato altrove nel presente allegato che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12 (a esempio evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc.); D13: Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12; D14: Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13; D15: Deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

Fonte: ISPRA

Paese di esportazione per tipologia di rifiuto (tonnellate) - anno 2016

PAESE ESTERO	150111	160111	160212	170601	170605	TOTALE
GERMANIA	577	0	0	6.958	117.522	125.057
TOTALE	577	0	0	6.958	117.522	125.057

Fonte: ISPRA

Nel 2016 il **36%** dei RCA prodotto viene esportato in **Germania**



Quale futuro per le discariche?

European Parliament resolution 2012/2065 (INI)

of 14 March 2013 - “asbestos related occupational health threats and prospects for abolishing all existing asbestos”

“whereas delivering asbestos waste to landfills would not appear to be the safest way of definitively eliminating the release of asbestos fibres into the environment (particularly into air and groundwater) and whereas therefore it would be far preferable to opt for asbestos inertization plants”.



Amianto: Attuale Filiera

L'attuale Filiera è composta dalle seguenti fasi:

Identificazione - Individuazione e censimento delle coperture in cemento amianto

Rimozione - Rimozione delle coperture in cemento-amianto dai siti individuati secondo quanto stabilito dalla normativa vigente

Trasporto - Trasferimento del materiale presso l'impianto di stoccaggio secondo le normative di riferimento

Trasporto - Trasferimento del materiale presso l'impianto di smaltimento

Dismissione in discarica – Dismissione degli RCA presso le discariche del territorio italiano e europeo



ACCORDO DI COLLABORAZIONE SUL TEMA AMIANTO

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Direzione Generale per i Rifiuti e l'Inquinamento e l'Istituto sull'Inquinamento Atmosferico del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-IIA)



Sviluppo di una metodologia innovativa per l'inertizzazione dell'amianto, abbattimento delle emissioni nocive e analisi di filiera complessiva

L'obiettivo principale del progetto è quello di ottenere importanti dati progettuali e tecnologie adeguate allo scopo di maturare le conoscenze per poter definire una filiera per il trattamento dei rifiuti di amianto a scala industriale.

FILIERA FUTURA

La Filiera del futuro è articolata dalle seguenti fasi:

- **Localizzazione delle coperture in Cemento-Amianto mediante:**
 - Metodologie di Remote sensing
 - Sperimentazioni di campo
- **Rimozione dell'amianto** →
- **Il trasporto di MCA verso i siti di inertizzazione**
- **Inertizzazione dei RCA**
- **Riutilizzo del materiale inerte come materia prima seconda**



- Trattamenti del cemento-amianto prima delle rimozione
- Confezionamento e modalità di allontanamento dalle aree di lavoro

DECRETO 29 luglio 2004, n. 248 «La destinazione finale dei materiali derivanti da tali trattamenti, che rispondano ai requisiti dell'allegato 3, deve essere di norma il riutilizzo come materia prima.»

I PRODOTTI DELLA RICERCA

Le attività condotte hanno permesso di studiare e analizzare:

- L'attuale filiera
- Le tecnologie di inertizzazione
- Monitoraggio delle emissioni derivanti da un processo di inertizzazione termico su un prototipo
- Impatto ambientale della filiera proposta (Life Cycle Assessment)
- Costi benefici relativi alla dismissione in discarica e il trattamento di inertizzazione



RELAZIONE TECNICA SU ANALISI AMBIENTALI ED ENERGETICHE



Autori: Laura Tomassetti, Valerio Pinolini, Daniele Berin, Camilla Biscaglia, Marco Torre, Ettore Guerrieri, Maria Penelli, Francesco Petracchini, Marco Segreto



RELAZIONE LCA (Life Cycle Assessment)



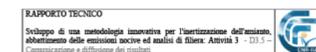
Autori: Laura Tomassetti, Francesco Petracchini, Valerio Pinolini, Marco Torre, Marco Segreto, Laura Ragazzi



RELAZIONE TECNICA SUI COSTI BENEFICI



Autori: Laura Tomassetti, Francesco Petracchini, Valerio Pinolini, Marco Torre, Marco Segreto, Laura Ragazzi



RELAZIONE SULLA COMUNICAZIONE E DIFFUSIONE DEI RISULTATI



Autori: M. Laura Rago

Tomassetti, Valerio Pinolini, Marco Torre,

ANALISI AMBIENTALE - SPERIMENTAZIONI

Le emissioni sono state monitorate con sistemi di misura on-line, e con sistemi di campionamento per analisi successive in laboratorio.

Le analisi on-line sono state effettuate tramite un analizzatore portatile multi-gas per le misure di NOX, SOX, CO, CO2 e un rilevatore paramagnetico per il rilevamento di ossigeno.

Sono stati inoltre effettuati il campionamento per successiva analisi in laboratorio di:

- composti organici volatili (VOC)
- microinquinanti associati alle polveri (metalli, le diossine (PCDD/F), i policlorobifenili (PCB) e gli idrocarburi policiclici aromatici (PAH).

Analisi SEM sui filtri e analisi con Diffrazione a Raggi X (XRD) per analizzare la composizione cristallografica del materiale inerte



ANALISI AMBIENTALE - SPERIMENTAZIONI



ANALISI AMBIENTALE - SPERIMENTAZIONI



LCA – LIFE CYCLE ASSESSMENT

Campo di applicazione

Funzioni e unità funzionale

La funzione presa a riferimento sono i Rifiuti Contenti Amianto (specificatamente Cemento-Amianto) e l'unità funzionale è 1000 kg.

Il flusso di riferimento è pari a 749,36 kg di materiale inertizzato.

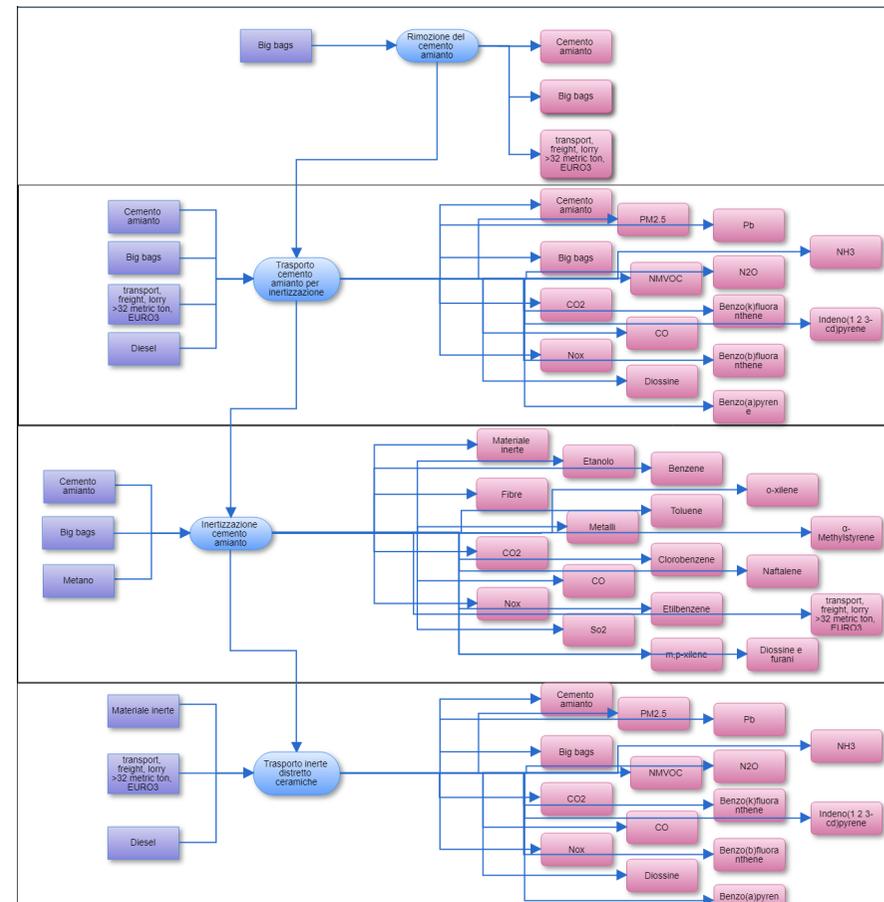
Confini del sistema

si è preso come confine iniziale del sistema lo smaltimento del cemento-amianto da edifici localizzati nel Centro e Nord Italia e come confine finale del sistema il trasporto presso un impianto che utilizza l'inerte.

Criteri di esclusione

Sono stati esclusi dall'analisi i processi che portano alla produzione di input quali: produzione del cemento amianto (ad oggi vietata sul territorio nazionale), produzione delle big bags, agenti surfattanti per stabilizzare il cemento amianto prima della rimozione, produzione delle big bags, le dei mezzi di trasporto.

Analisi dell'inventario



ANALISI COSTI BENEFICI

Confronto del processo di inertizzazione rispetto alla dismissione in discarica

	Inertizzazione	Discarica
Costi di smaltimento/ trattamento	65/70 euro/ton	197-540 euro/ton
cemento-amianto Inertizzato	70.000 ton/anno	0 ton/anno
Riduzione dei rischi – contaminazione suoli ed acqua (Potenziale)	0 MFL	1,08±0,08 MFL nel percolato
Utilizzo del suolo	1800 m ²	~0,8 m ² /ton
Traffico veicolare – emissioni e carburante	Fino a -93%	0%
Utilizzo materia prima seconda	Fino al 40% del prodotto da realizzare	0%

Ciò che invece rende caratteristico il processo di inertizzazione riguarda la possibilità di rendere innocuo l'amianto e riciclare del materiale senza che esso sia destinato in discarica, consentendo così di immettere in altre filiere come quella della produzione della ceramica o del cemento il materiale inertizzando, riducendo così il consumo di altre materie prime.

Journal of Material Cycles and Waste Management
<https://doi.org/10.1007/s10163-018-0793-7>

REVIEW



Asbestos treatment technologies

Valerio Paolini¹ · Laura Tomassetti¹ · Marco Segreto¹ · Daniele Borin¹ · Flavia Liotta¹ · Marco Torre¹ · Francesco Petracchini¹

Received: 25 January 2018 / Accepted: 14 September 2018
© Springer Japan KK, part of Springer Nature 2018

Abstract

The use of asbestos was banned because of the carcinogenic properties of its fibres, but asbestos-containing wastes are still present in great amounts. They are currently landfilled or encapsulated with resins, but these approaches led to the release of fibres in the environment. Hence, the destruction of asbestos fibres is now regarded as a preferable option. This study aims at reviewing the currently available technologies for the destruction of asbestos fibres, considering thermal, chemical and mechanochemical processes. The considered thermal treatments include both standard vitrification and thermal treatments with controlled recrystallization. Advantages and applications of the addition of other inorganic materials are described, and the use of microwaves and oxyhydrogen as heat carrier are discussed in full details. The best practices for chemical treatments based on strong acidic or basic solutions are reported, as well as the use of fluorine. This study also investigates the reaction of asbestos with reducing agents in the self-propagating high-temperature syntheses and the use of supercritical water in a hydrothermal treatment. Mechanochemical processes such as high-energy milling are also reviewed. A comparison is given in terms of energy costs, consumption of chemicals, emissions and final use of obtained byproducts.

Keywords Asbestos-containing materials (ACM) · Microwave · Supercritical water



Roma, 28 marzo 2018 – Giornata mondiale delle vittime dell'amianto



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

