



I RIFIUTI CONTENENTI AMIANTO DA RISCHIO AMBIENTALE E SANITARIO A RISORSA NELL'ECONOMIA CIRCOLARE

prof. geologo Antonio Paglionico

WEBINAR CONSIGLIO NAZIONALE GEOLOGI

10/06/2022



I MINERALI DI AMIANTO

Appartengono a due distinti gruppi di silicati: l'**olivina** e gli **anfiboli**

L'amianto di serpentino (olivina):

Crisotilo o amianto bianco fillosilicato $Mg_6 (Si_4 O_{10}) (OH)_8$

Gli amianti di anfibolo

Crocidolite o amianto blu inosilicato Riebeckite $Na_2 (Fe^{+2}, Mg)_3 Fe^{+3}_2 (Si_8 O_{22}) (OH)_2$

Amosite inosilicato Grunerite $(Fe^{+2}, Mg)_7 (Si_4 O_{11})_4 (OH)_2$

Caratteri fisico-meccanici: Fibrosità, bassa conducibilità termica, elevata resistenza all'usura, all'abrasione, alla trazione, agli agenti chimici e biologici, fonoassorbimento, possibilità di essere filato e tessuto, basso costo.



PRINCIPALI IMPIEGHI DI AMIANTO NELL'INDUSTRIA DI TRASFORMAZIONE

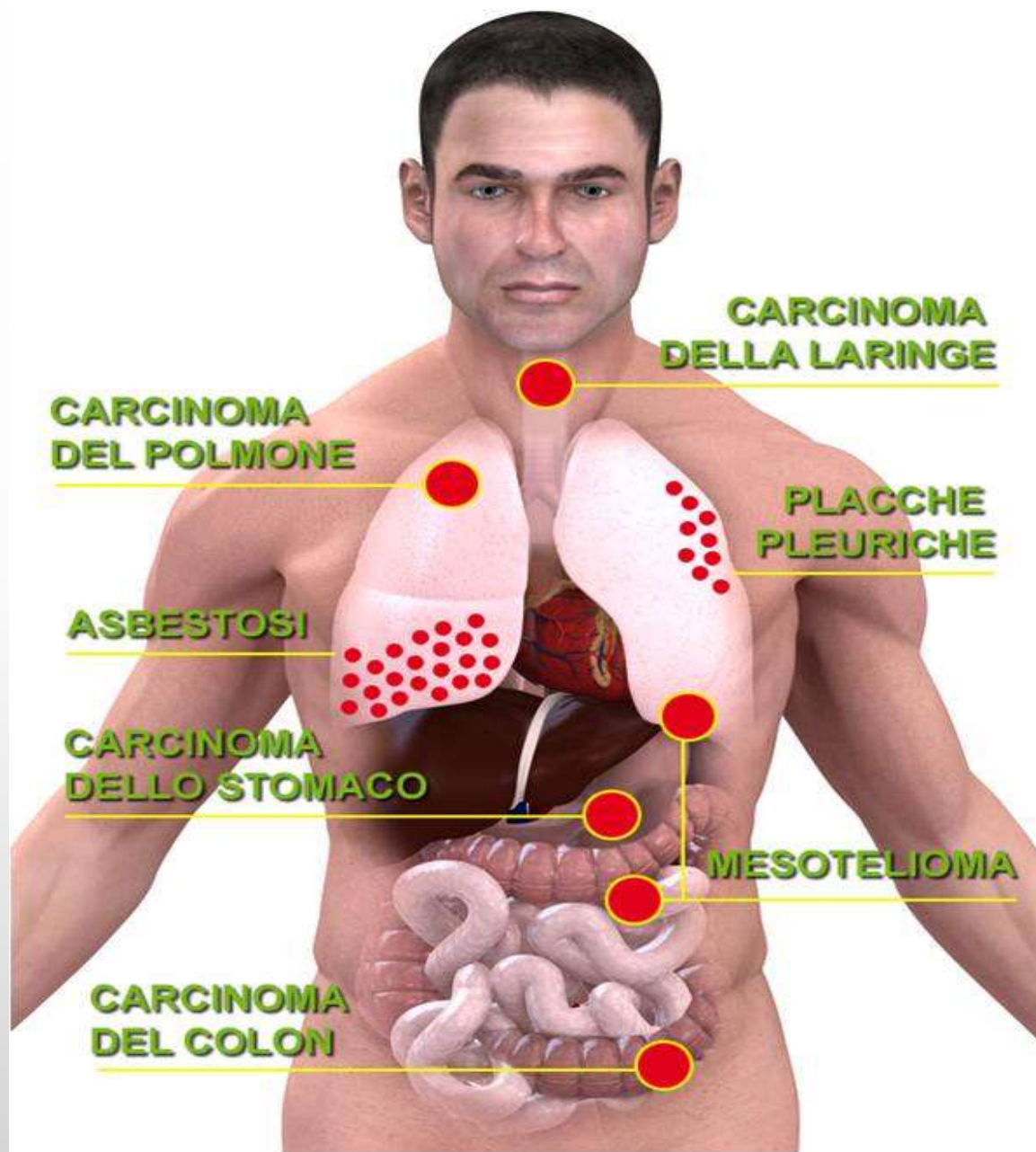
PRIMARIA	SECONDARIA
Mattonelle di pavimentazione	
Guarnizioni	Valvole, pompe, recipienti sigillati
Prodotti di frizione	Trasmissione a freni Materiali di frizione industriale
Pitture e rivestimenti sigillanti	Rivestimenti di automotrici e vagoni Rivestimenti di tetti
Tubi in amianto-cemento	Tubi di impianti chimici Tubi di approvvigionamento acqua condotte per fili elettrici
Tessili	Componenti per imballo Materiali di copertura Indumenti per protezione Isolanti per fili e tubi elettrici Tende da teatro e drappi resistenti al fuoco
Cartoni a base di amianto	Materiali e componenti protettivi Equipaggiamento per il maneggio del vetro
Lastre di amianto-cemento	Coperture per l'edilizia residenziale e industriale Rivestimenti interni ed esterni Chiusure di tubazioni per sostanze corrosive

PRODUZIONE PERCENTUALE NELL'INDUSTRIA

Cemento-amianto	+ 70 %
Coibentazione	+ 10 %
Imballaggi	+ 7 %
Freni e frizioni	+ 3 %
Tessuti	+ 2 %
Altri	+ 8 %



CENNI SULLA CORRELAZIONE TRA AMIANTO E PATOLOGIE TUMORALI





STADI DEI PROCEDIMENTI DISMISSIVI E DI BONIFICA PREVISTI IN SEGUITO ALLA EMANAZIONE DELLA LEGGE 257/92

- A) DIVIETO DI COLTIVAZIONE DEL MINERALE
- B) DISMISSIONE DELL'AMIANTO DAI CICLI LAVORATIVI
- C) BONIFICA DEI SITI DI PRODUZIONE E LAVORAZIONE
- D) ELIMINAZIONE DEI MANUFATTI CONTENENTI AMIANTO
(RIMOZIONE - SCOIBENTAZIONE)
- E) ROTTAMAZIONE E STOCCAGGIO IN DISCARICHE CONTROLLATE



INQUINAMENTO DA AMIANTO

- Sorgenti puntuali

A1 – Cave di estrazione e lavorazione amianto

A2 – Siti industriali di trasformazione e lavorazione Amianto

A3 – Opifici e comparti industriali in cui sono stati utilizzati MCA (Materiali Contendenti Amianto) (Industrie – Ferrovie–Navi)

- Sorgenti diffuse

A4 – Manufatti massimamente utilizzati e diffusi nell'edilizia pubblica e privata (pavimenti, pannelli divisorii, per soffitti, vasche, tubazioni varie, tetti di Eternit)



METODI PER LA BONIFICA DEI RIFIUTI CONTENENTI AMIANTO (RCA)

TEMPORANEI

- Rimozione
- Incapsulamento
- Confinamento

DEFINITIVI

- Stoccaggio in discariche dedicate
- Riutilizzo degli RCA e inserimento nel mercato



A) STOCCAGGIO DI RCA IN DISCARICHE

Gli RCA a seconda delle loro caratteristiche sono classificabili come “pericolosi” o “non pericolosi” (DLgs n. 152/2006; DM 24/05/2015) e possono essere stoccate in discariche per RSU opportunamente modificate.

IN ITALIA SONO SICURAMENTE PRESENTI DA **32 – 40 MILIONI TON** DI RIFIUTI DI AMIANTO (ISPRA, 2017) E SONO CENSITE, NON OPERATIVE **n. 21** DISCARICHE: DI QUESTE **17** SONO DISCARICHE PER RIFIUTI NON PERICOLOSI E **SOLO 4** PER RIFIUTI PERICOLOSI.

Delle 21 discariche: **7** impianti localizzati nel nord hanno smaltito 101 mila ton (2015); **5** impianti del centro Italia hanno smaltito 55 mila ton (2015); **9** impianti al sud hanno smaltito 37 mila ton (2015)

Le 4 discariche per “RCA pericolosi “ sono localizzate

- 2** IMPIANTI IN PIEMONTE dedicati al SIN ed hanno smaltito 22 mila ton
- 1** IMPIANTO IN PUGLIA ha smaltito 328 ton
- 1** IMPIANTO IN TOSCANA ha smaltito 12 mila ton



UBICAZIONE DI 21 (TEORICHE) DISCARICHE DI RCA





PRIME CONCLUSIONI

Si può concludere, senza ombra di dubbio, che in Italia al momento sono presenti solo pochissime discariche in grado di poter ricevere da tutto il territorio nazionale **“RCA PERICOLOSI”**.

Questo costituisce un problema **rilevante se non tragico** ed evidenzia che le discariche per **“RCA PERICOLOSI”** in Italia sono del tutto insufficienti in termini volumetrici e presentano problematiche economiche e ambientali notevoli a causa delle loro collocazioni geografiche.

I dati attuali

- Le stime ufficiali del MITE parlano di **108 mila siti contaminati** in Italia di questi **al 30/12/ 2020 solo 7905 sono stati bonificati.**
- Lega Ambiente (2018) sulla base di una stima basata su questionari svolti a livello regionale indica **in 370 mila i siti contaminati e per simulazione pari a circa 57 milioni di mq di coperture in C.A.**
- Si attende che il nuovo portale "infoamianto pa" avviato nel 2020 dal MITE venga reso disponibile e aperto alla consultazione.

N. Pontrano (Presidente del Fondo Nazionale Vittime Amianto) in una recente audizione al Senato ha comunicato che una stima reale la quantità di RCA potrebbe essere di circa 1 milione di siti contaminati.



CENNI SULL'ECONOMIA CIRCOLARE 1

Il concetto di Economia Circolare ha profonde , anche se non molto antiche, radici filosofiche e storiche: l'idea di un "feedback "di carattere ciclico nei sistemi naturali appartiene a differenti scuole di pensiero dal : " cradle to cradle" di M. Braungart(1936) alla "blue economy " descritta da Gunther Pauli; 2010; a Ellen MacArthur Foundation 2010.

“PER ECONOMIA CIRCOLARE S’INTENDE IL PASSAGGIO VERSO UN’ECONOMIA “RIGENERATIVA” CHE MIRA AD ASSICURARE LA PIU’ ELEVATA UTILITA’ E VALORE NEL TEMPO, AI COMPONENTI E AI MATERIALI CHE COSTITUISCONO UNA MERCE O UN PRODOTTO. UN SISTEMA IN CUI NESSUNA PARTE DEL PRODOTTO E’ CONSIDERATO RIFIUTO ED ELIMINATO E CHE TUTTI I MATERIALI DI CUI ESSO E’ COSTITUITO VENGONO RIUTILIZZATI ATTRAVERSO UN CICLO DI TRASFORMAZIONI CHE GENERA UN IMPATTO POSITIVO SULL’ECONOMIA SEGUENDO UNA TRAIETTORIA DI TIPO CIRCOLARE IN ASSENZA DI PERDITA DI MATERIALE LUNGO TALE PERCORSO (AA.VV. 1960-2000; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION , 2010)”



CENNI SULL'ECONOMIA CIRCOLARE 2

In una economia circolare i flussi di materiali sono di due tipi:

- **quelli biologici** in grado di essere reintegrati nella biosfera
- **quelli tecnici** destinati ad essere valorizzati senza rientrare in biosfera.

I rifiuti non esistono: i componenti biologici e tecnici di un prodotto sono progettati con il presupposto di adattarsi come ciclo di materiali utilizzabili mediante lo smontaggio e la ri-generazione. I nutrienti biologici sono atossici e possono essere semplicemente compostati. I nutrienti tecnici: materie prime, polimeri, leghe ed altri materiali devono essere progettati ab-origine per essere ri-utilizzati con un minimo dispendio di energia non fossile.



ATTUALI METODI DI BONIFICA DEI RIFIUTI CONTENENTI AMIANTO (RCA)

TEMPORANEI

- Rimozione
- Incapsulamento
- Confinamento

DEFINITIVI

- Stoccaggio in discariche dedicate
- Riutilizzo degli RCA e inserimento nel mercato

VALUTAZIONI ECONOMICHE RELATIVE A DIFFERENTI SOLUZIONI

1) Stoccaggio in discariche "dedicate"			100-150 euro/ton
2) Vetrificazione	fusione con torcia al plasma	T° 1600 C°	+ 500 euro/ton
3) Vetrificazione	forni elettrici a metano	T° 1200 C°	+ 150 euro /ton
4) Ceramizzazione	reazione con additivi (caolino)		80-150 euro/ton
5) Dissoluzione chimica	solubilizzazione in acidi forti o liquidi supercritici		no reperibili
6) Meccano-Chimica	distruzione delle fibre di amianto tramite mulini		80-100 euro/ton




PROCESSI DI STOCCAGGIO E INERTIZZAZIONE DI RCA

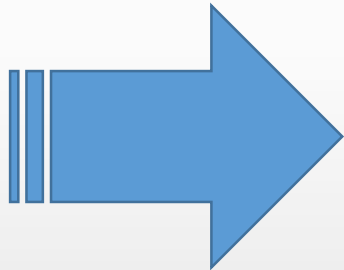
• -Vetrificazione  **POSITIVA**

• -Litificazione  **POSITIVA**

• -Riciclo di RCA nella produzione del cemento  **POSITIVA**

• - Stabilizzazione / Solidificazione di RCA in matrice cementizia  **NEGATIVA**

• - Stoccaggio di RCA in discariche dedicate  **NEGATIVA**





B) RIUTILIZZO DEGLI RCA DOPO TRATTAMENTO

- **Vetrificazione**
- **Litificazione**
- **Riciclo nella produzione di cemento**



ESEMPI DI BREVETTI ITALIANI ED EUROPEI

Processo ITALCEMENTI

FINALITA': Produzione di cemento idraulico
PROCESSO: Trattamento termico (600 - 800 °C)
LIMITI: Quantità RCA \leq 5% in peso

Processo CORDIAM-CNR

FINALITA': Produzione di materiali ceramici \pm pregiati
PROCESSO: Mescola di RCA con argilla (650°C / 850-950 °C)
LIMITI: Nessun limite quantità RCA
Notevole dispendio di energia

Processo ENEL

FINALITA': Produzione di vetro cavo colorato
PROCESSO: Vetrificazione termica (1.000 – 1.300 °C)
LIMITI: Quantità RCA $<$ 60% in peso della miscela
Notevole dispendio di energia (1,55 kWh
per 1 kg di RCA)



CONCLUSIONI FINALI

- 1. IN ITALIA LE VITTIME DA AMIANTO ACCERTATE SONO 21.000 NEGLI ULTIMI 7 ANNI; IN EUROPA 15.000/ANNO; NEL MONDO 100.000/ANNO**
- 2. LO STOCCAGGIO DI RCA IN DISCARICHE DEDICATE PRESENTA SOLO ASPETTI NEGATIVI**
- 3. GLI RCA COSTITUISCONO UNA RISORSA DA RIUTILIZZARE**
- 4. LA SOLUZIONE OTTIMALE E' IL LORO TRATTAMENTO MECCANICO-FISICO PER OTTENERE UN MATERIALE NON NOCIVO ED INSERIBILE NEI MERCATI**
- 5. QUESTA SOLUZIONE E' IN ARMONIA CON GLI OBIETTIVI DELL'ECONOMIA CIRCOLARE PER LA QUALE L'UE HA DEDICATO RISORSE ECONOMICHE NOTEVOLI**
- 6. I NEO-PRODOTTI PRESENTANO ALTO VALORE AGGIUNTO CREANDO RICCHEZZA E LAVORO**
- 7. LA RIGENERAZIONE DEGLI RCA PORTA A SOLUZIONE PROBLEMI SANITARI E DI SALVAGUARDIA AMBIENTALE**

FAKE NEWS SULLA DISTRUZIONE DI RCA

DURANTE LE MIE VACANZE QUARANTENNALI ESTIVE DA GEOLOGO SIA IN TRENINO CHE IN A.A. LUNGO I SENTIERI CHE DAL LAGO DI MISURINA (ALTA VAL PUSTERIA) PORTA AL RIFUGIO AURONZO (2320 m slm) E DA QUESTO AL RIFUGIO LOCATELLI (2405 m slm) HO POTUTO OSSERVARE ORME DI DINOSAURI APPARTENENTI SIA A SPECIE ERBIVORE CHE CARNIVORE (DATATE 200-210 MA) SU BLOCCHI DI ROCCE CALCAREO-DOLOMITICHE . ALTRE ORME DI DINOSAURI SONO STATE RINVENUTE ANCHE NELLE DOLOMITI BELLUNESI (VAL PEGULERIO , PENDICI DEI MONTI DEL SOLE E AL MONTE PELMETTO (2050 m slm) INOLTRE RINVENIMENTI DI ORME DI DINOSAURI SONO PRESENTI SIA IN PUGLIA (30.000 MILA ORME) CHE IN SICILIA.

I DINOSAURI E MOLTI RETTILI ERANO GHIOTTI DI ROCCE CONTENENTI AMIANTO (SERPENTINITI ,BASITI E ULTRABASITI)) APPARTENENTI A PORZIONI DEL BASAMENTO PALEOZOICO ANTICO (850-600 MA) IN ALPI E NELL'ARCO CALABRO-PELORITANO. QUESTE ROCCE ERANO UTILIZZATE DA QUESTI ANIMALI E DA ALTRI COME "BOLO" PER FAVORIRE I LORO PROBLEMI DIGESTIVI. SAREBBE QUINDI SUFFICIENTE CHE I CAMBIAMENTI CLIMATICI IN ATTO RICOSTRUISSERO CONDIZIONI DI VITA DI QUEI TEMPI LONTANI

NECESSARIE PER LA GENESI DI DINOSAURI. QUESTI ULTIMI , COME GIA' DESCRITTO , PRESENTI AREALMENTE E STRATEGICAMENTE SUL TERRITORIO ITALIANO DAL NORD AL SUD, RISOLVEREBBERO IL PRESSANTE PROBLEMA DEI RIFIUTI DI AMIANTO SENZA COINVOLGERE FATICOSAMENTE E INUTILMENTE STRUTTURE BUROCRATICO-TECNICHE E DIRIGENTI POLITICI CHE IGNORANO IL PROBLEMA E CHE DAGLI ANNI '90 NON RIESCONO A RISOLVERLO.

