



- 15 novembre 2018
- sala Zuccari, palazzo Giustiniani

Scenari futuri della rimozione dell'Amianto in Italia.

Il riutilizzo del materiale inerte in filiera.

Alessandro Francesco Gualtieri



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Dipartimento di Scienze
Chimiche e Geologiche

Progetto europeo *End of Waste*



Perché interrare un rifiuto pericoloso quando può diventare preziosa risorsa secondaria?

Il quadro legislativo - 1

D.M. 29/07/2004, n. 248, G.U. 05/10/2004, n. 234

Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto.

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO
di concerto con

IL MINISTRO DELLA SALUTE e con IL MINISTRO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE

Vista la legge 27 marzo 1992, n. 257, recante norme relative alla cessazione

P7_TA(2013)0093

Asbestos-related occupational health threats and prospects for abolishing all existing asbestos

European Parliament resolution of 14 March 2013 on asbestos related occupational health threats and prospects for abolishing all existing asbestos (2012/2065(INI))

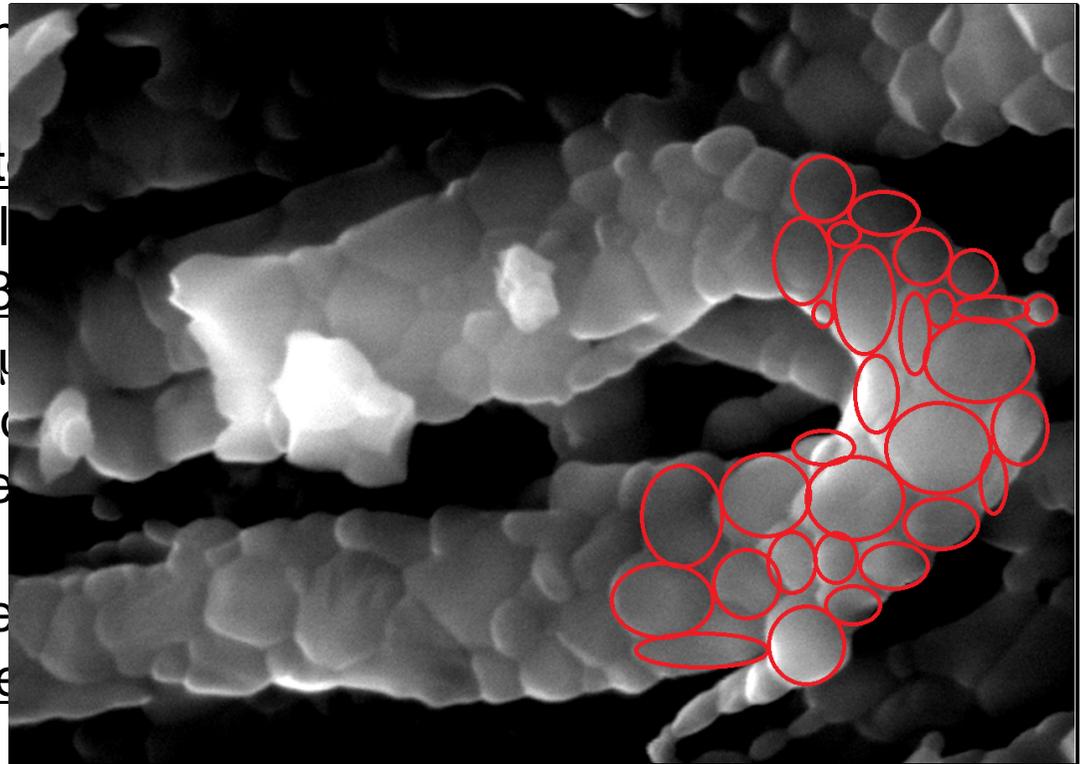
whereas delivering asbestos waste to landfills would not appear to be the safest way of definitively eliminating the release of asbestos fibres into the environment (particularly into air and groundwater) and whereas therefore it would be far preferable to opt for asbestos inertisation plants;

Il quadro legislativo - 2

Omologazione dei prodotti del trattamento che modifica la struttura cristallina dell'amianto

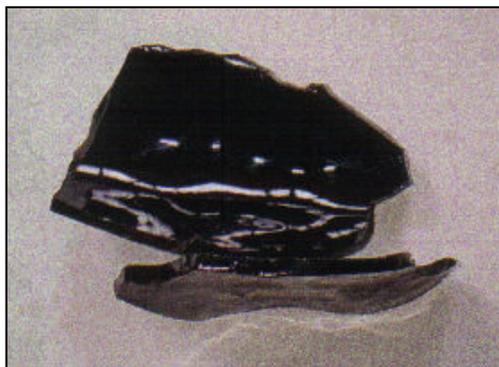
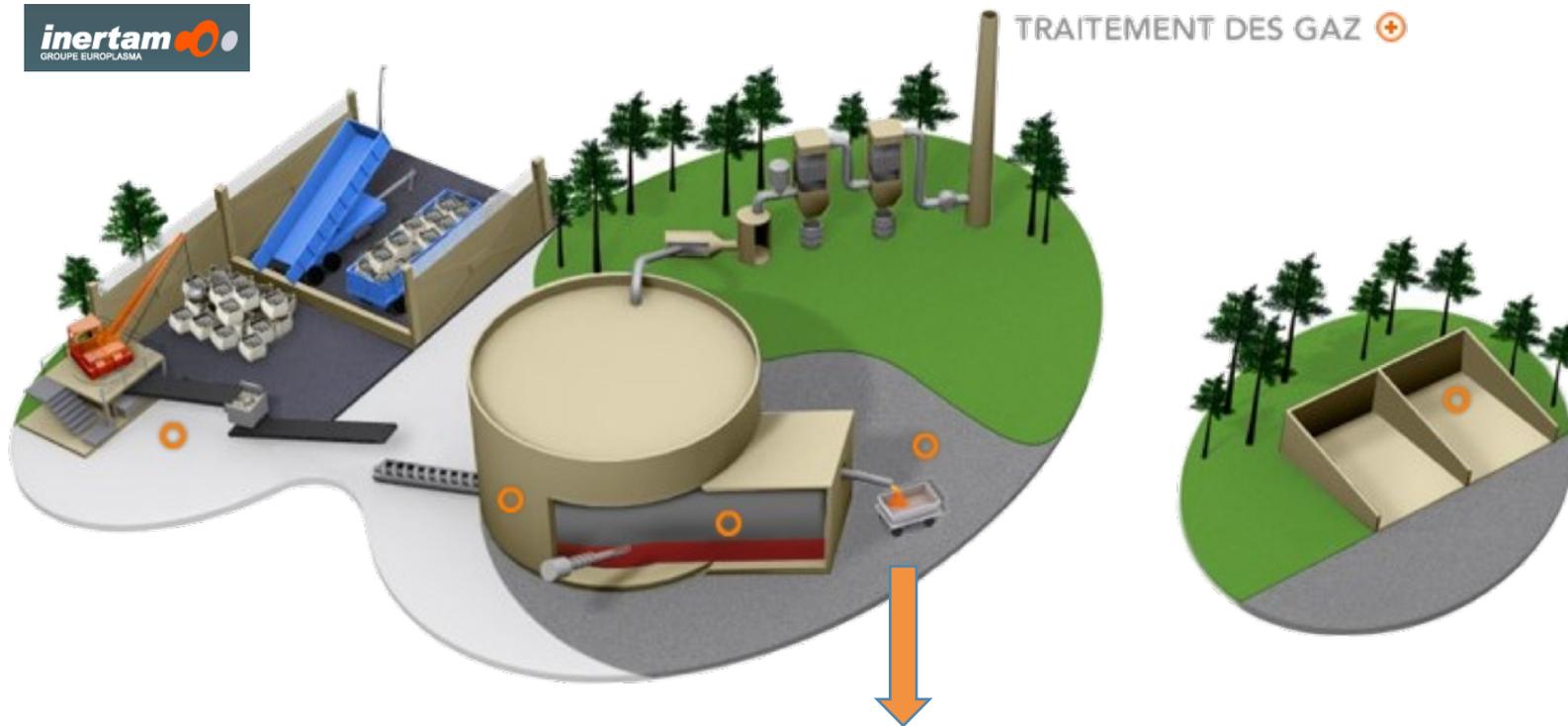
Ai fini del riciclo dei materiali ottenuti dai trattamenti chimico-fisici, il **D.M. 12/2/97** stabilisce che i prodotti di trasformazione:

1. devono essere esenti da amianto;
2. non devono contenere in conformita' con l'allegato 1 al DM 16/2/93 e con le norme che li classificano come cancerogene di categoria 1;
3. i materiali con abito fibroso (i) diametro geometrico medio > 3 µm e (ii) diametro geometrico medio minore di 3 µm e con un contenuto inferiore al 20%; non devono contenere fibre che, per il loro diametro, abbiano la tendenza a essere longitudinali;
4. i materiali ottenuti dai trattamenti chimico-fisici non possono essere utilizzati a luogo a rifiuti classificabili come rifiuti pericolosi o sottoposti a successive modifiche.



Riciclo dei materiali contenuti amianto inertizzati: esempi

inertam
GRUPE EUROPLASMA

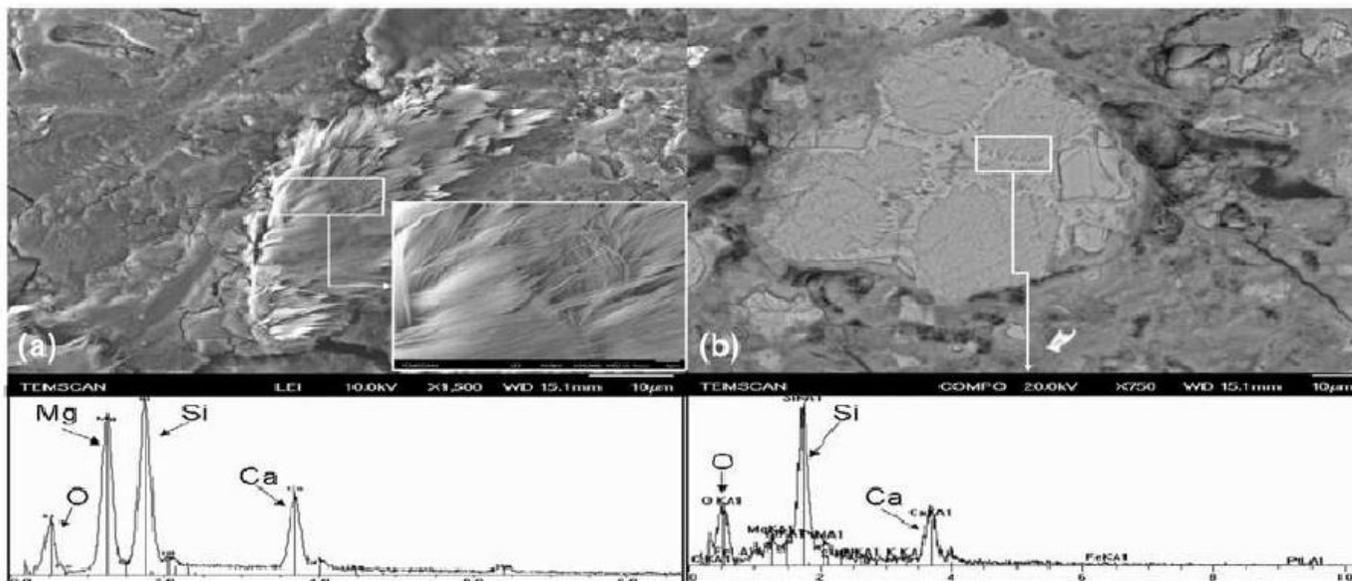


MPS = COFALIT

Riciclo dei materiali contenuti amianto inertizzati: esempi

Thermochemical Inactivation of Asbestos Wastes, 2011

- ❖ Asbestos Containing Wastes (ACW) were mixed with chemical additives (borates, phosphates, sodium carbonate) and heated with microwaves.
- ❖ Reuse of treated ACW would prevent stockpiling in hazardous waste landfills.

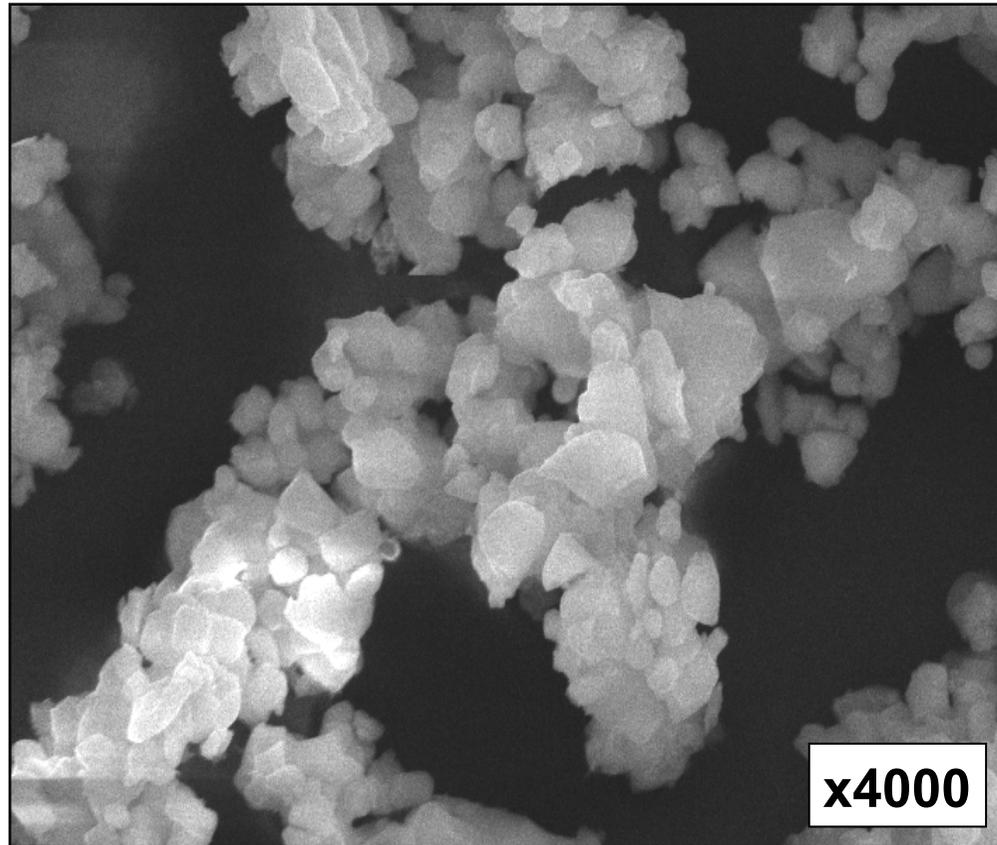


Source: Yvon Y and Sharrock P 2011, Characterization of Thermochemical Inactivation of Asbestos Containing Wastes and Recycling the Mineral Residues in Cement Products, Waste Biomass Valor, 2, 169-181

Il cemento-amianto si converte in KRY•AS

Da problema a risorsa!

Il **KRY•AS**, prodotto di trasformazione del cemento-amianto a 1200 °C, è una **MPS** (formata da una miscela di silicati di Ca, Mg, Al e Fe quali larnite e akermanite) inerte e riciclabile per svariate applicazioni industriali.



Progetto KRYAS:

Zetadi s.r.l., Ferno
Varese.

UNIMORE, Modena.

Prove di tossicità *in vitro* del prodotto di trasformazione del cemento-amianto

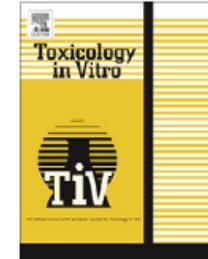
Toxicology in Vitro 24 (2010) 1521–1531



Contents lists available at ScienceDirect

Toxicology in Vitro

journal homepage: www.elsevier.com/locate/toxinvit



Biological effects and comparative cytotoxicity of thermal transformed asbestos-containing materials in a human alveolar epithelial cell line

Federica Giantomassi^a, Alessandro F. Gualtieri^b, Lory Santarelli^d, Marco Tomasetti^d, Gigliola Lusvardi^c, Guendalina Lucarini^a, Mario Governa^d, Armanda Pugnalone^{a,*}

^a Department of Molecular Pathology and Innovative Therapies, Histology and Embriology Section, Università Politecnica delle Marche, via Tronto n 10/A, I-60020 Torrette Ancona, Italy

^b Department of Earth Sciences;Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Via S. Eufemia 19, I-41100 Modena, Italy

^c Department of Chemistry;Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Via G. Campi 183, I-41100 Modena, Italy

^d Department of Molecular Pathology and Innovative Therapies;Occupational Medicine Section, Università Politecnica delle Marche, via Tronto n 10/A, I-60020 Torrette Ancona, Italy

Il cemento-amianto si converte in KRY•AS

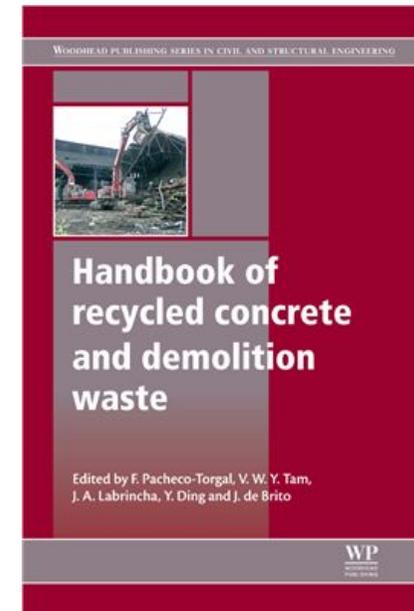
Da problema a risorsa!

Riciclo

- Ceramiche tradizionali
- Smalti e pigmenti ceramici
- Filler inerte per plastiche
- Tegole e mattoni
- Produzione di lana di vetro/roccia
- Calcestruzzo



Recycling
asbestos-
containing
material (ACM)
from construction
and demolition
waste (CDW)
A F Gualtieri



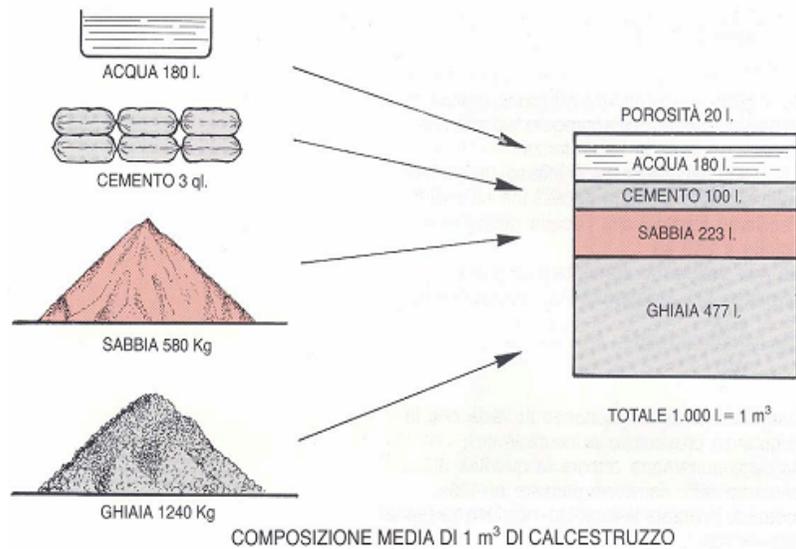
Il riciclo nel contesto dell'economia circolare

- Grande opportunità in termini di sviluppo occupazionale ed economico ed anche per la risoluzione di annosi e gravi problemi come quello della gestione dei rifiuti e della reperibilità delle materie prime naturali.

Horizon 2020, Call: Industry 2020 in the circular economy

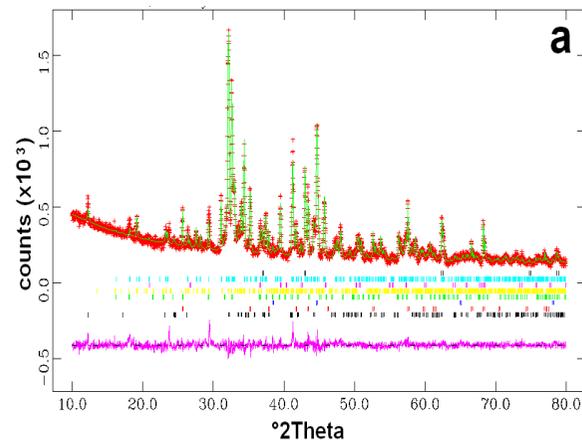
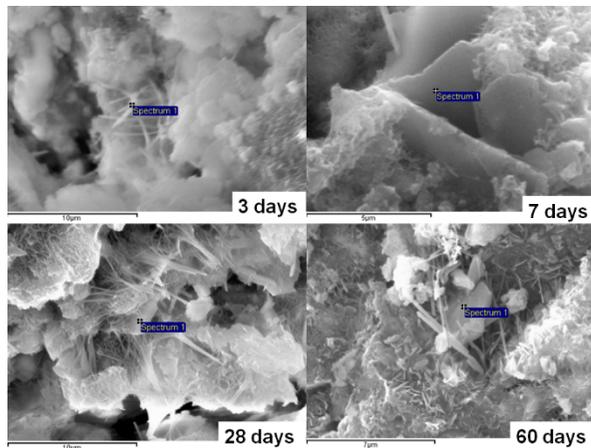
- Il riciclo della **MPS** ottenuta dalla trasformazione termica del cemento-amianto (*End of Waste, EoW*) dovrà rispettare quanto richiesto dalle normative **REACH** e **CLP** nell'ottica di “***no data no market***” e garantire sicurezza agli utilizzatori di tale prodotto.

Il riciclo nel calcestruzzo - 1



Composizione media di 1 m³ di cls
(da Giannini, 2005)

Scopo: studiare la sostituzione del
sostituzione del cemento che
compone il calcestruzzo KRY•AS
(da 5 a 20 wt%).
-prove di laboratorio (SEM e
diffrazione qualitativa)
-prove tecnologiche (lab
TecnoPiemonte)



Il riciclo nel calcestruzzo - 2

I dati tecnologici hanno permesso di classificare i provini realizzati con aggiunta di KRY•AS come calcestruzzo ordinario e, secondo la normativa in vigore UNI EN 206-1:2006.

Possibili **destinazioni d'uso**:

- interni di edifici con umidità molto bassa-bassa,
- calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva,
- calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato-asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico;
- parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni.

Brevetto N. 0001400796 *“Utilizzo del cemento-amianto inertizzato termicamente come materia prima secondaria per la produzione di calcestruzzo”*, 24 giugno 2010.

EP2412688, *“Concrete mixture comprising thermally inactivated cement- asbestos”*, June 23, 2011.

Il riciclo nei ceramici tradizionali

Sono state eseguite diverse prove di riciclo direttamente all'interno di un impasto da grès porcellanato, vedi:

Available online at www.sciencedirect.com

 ScienceDirect

Journal of Hazardous Materials
www.elsevier.com/locate/jhazmat

The transformation sequence of cement–asbestos slates up to 1200 °C and safe recycling of the reaction product in stoneware tile mixtures

A.F. Gualtieri^{a,*}, C. Cavenati^b, I. Zanatto^b, M. Meloni^b, G. Elmi^c, M. Lassinanti Gualtieri^d

^a Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Modena e R.E., Via S. Eufemia 19, I-41100 Modena, Italy
^b ZETADI S.r.l., Via dell'Artigianato 10, I-21010 Ferno (VA), Italy
^c GE.PR.IN. S.r.l., Via Vaccari 48, I-41100 Modena, Italy
^d Dipartimento di Fisica, Università di Modena e R.E., Via Campi 213/a, I-41100 Modena, Italy

Received 2 May 2007; received in revised form 6 July 2007; accepted 6 July 2007

Oggi vengono prodotte lastre ceramiche:



BANDO PER IL COFINANZIAMENTO DI PROGETTI DI RICERCA FINALIZZATI ALLO SVILUPPO DI TECNOLOGIE DI RECUPERO, RICICLAGGIO E TRATTAMENTO DI RIFIUTI NON RIENTRANTI NELLE CATEGORIE GIA' SERVITE DAI CONSORZI DI FILIERA, ALL'ECODESIGN DEI PRODOTTI ED ALLA CORRETTA GESTIONE DEI RIFIUTI RELATIVI

Titolo del progetto:

TECNOLOGIE DI TRATTAMENTO DI RIFIUTI CONTENENTI AMIANTO (RCA) E RICICLO PER LA PRODUZIONE DI PIASTRELLE CERAMICHE, NELL'OTTICA DI UNA ECONOMIA CIRCOLARE

UNIMORE

Proponente:

Prof.ssa Gigliola Lusvardi

Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche (DSCG)

Componenti unità UNIMORE

Prof. Alessandro Gualtieri

Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche (DSCG)

Prof.ssa Cristina Leonelli

Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" (DIEF)

....

Partners industriali:

Zetadi s.r.l., Ferno Varese.

Italgraniti Group S.p.A., San Martino in Rio, Reggio Emilia

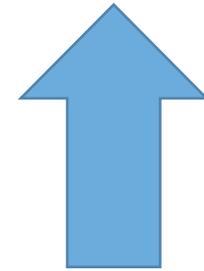
Durata progetto:

24 mesi

Fasi del progetto

- 1 Reperimento dell'EoW
 - 2 Valutazione dei parametri chimico-fisici dell'EoW
 - 3 Introduzione dell'EoW negli impasti per grès porcellanato
-
- 4 Applicazione dei regolamenti REACH e CLP
 - 5 Caratterizzazione chimico-fisica e tecnologica degli impasti a base di EoW
 - 6 Valutazione della composizione degli impasti a base di EoW in termini di sicurezza
 - 7 Analisi LCA
 - 8 Ottimizzazione del processo industriale

Già fatto!!!





Joie De Vivre, Pablo Picasso (1946)



Grazie per l'attenzione

KRY · AS