



POLITECNICO DI TORINO

Corso di laurea in ingegneria per l'ambiente e il territorio

Trattamento di recupero e valorizzazione della fibra di vetro

*Come massimizzare il recupero
minimizzando gli scarti*

Relatrice:

Dott.ssa Paola Marini

Candidata:

Vera Ramon

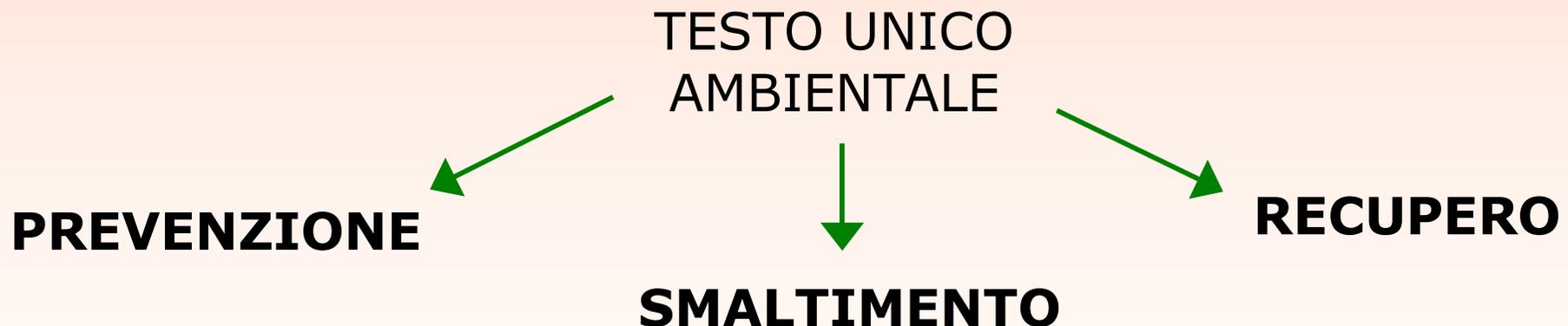
ENTITA' DEL PROBLEMA

Il **recupero degli scarti** del settore industriale

Negli ultimi decenni la questione rifiuti si è trasformata sempre più in un problema, se non in alcuni casi in una vera e propria emergenza.

Ad aggravare la situazione è stato anche il moltiplicarsi delle tipologie di rifiuti prodotti, dovuto alla diversificazione dei processi produttivi, con la conseguente delineazione di nuovi scenari di inquinamento e di nuovi problemi per smaltirli.

NECESSITA' DI MIGLIORAMENTO NELLA GESTIONE DEGLI SCARTI



STATO DELL'ARTE

RIFIUTO → da PROBLEMA a RISORSA

L'ottenimento, mediante tecniche a basso impatto ambientale ed energetico, di nuovi semilavorati da scarti industriali e la loro trasformazione in **prodotti ad alto valore aggiunto** è una scoperta di grande interesse e di grande attualità.

→ Ciò ha portato a formulare ipotesi su come poter trattare tali scarti e, soprattutto, su come **valorizzarli**.

In particolare si sono presi in considerazione due tipologie di scarti industriali:



OBIETTIVI PERSEGUITI

Ottimizzazione del ciclo produttivo

Valorizzazione degli scarti

Commerciabilità
dei prodotti

Compatibilità
ambientale

Risparmio
energetico

Valutazione entità del problema

Approccio tecnico-scientifico



Fase di **sperimentazione**



Analisi chimico-fisiche degli scarti



Analisi e valutazione delle possibili miscele commerciabili

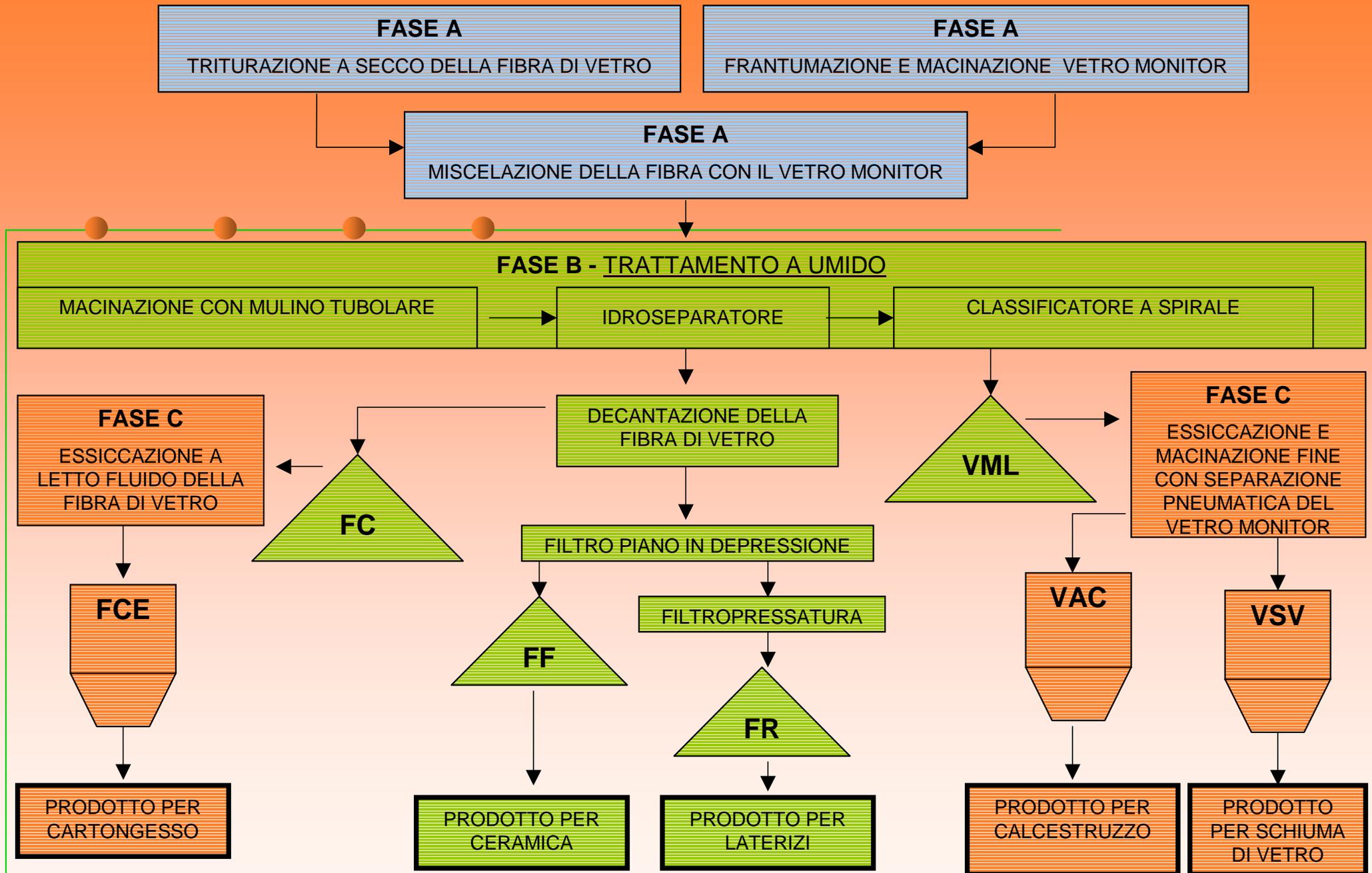


Fase di **messa a punto** e implementazione di nuove tecnologie



**OTTIMIZZAZIONE DEL CICLO
PRODUTTIVO**

Ottimizzazione del ciclo produttivo



VALORIZZAZIONE DEGLI SCARTI

FASE A

Ottimizzazione del ciclo produttivo

MISCELAZIONE DELLA FIBRA CON IL VETRO MONITOR

TRITURAZIONE A SECCO DELLA FIBRA DI VETRO

La FIBRA da macinare viene appoggiata sul gruppo frese del trituttore



Immediatamente all'avvio della macchina i dischi introduttori cominciano la "presa" della fibra di vetro, forzandone l'ingresso nel gruppo frese



I pezzi "risucchiati" vengono tritati finché non hanno raggiunto la granulometria desiderata



La FIBRA e il VETRO MONITOR da macinare vengono mandati al miscelatore a pioli ad alberi controrotanti (5) per mezzo di un nastro dosatore a tapparelle (4)



FRANTUMAZIONE E MACINAZIONE VETRO MONITOR

Il VETRO MONITOR da macinare viene alimentato ad un **frantoio primario (1)**



L'uscita del frantoio alimenta un **vaglio vibrante a due piani (2)**

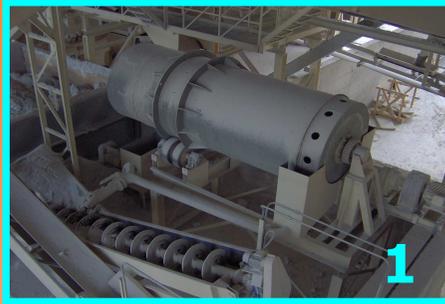


Il prodotto intermedio del vaglio (10-60 mm) va ad un **mulino a martelli (3)**

Ottimizzazione del ciclo produttivo

FASE B

MACINAZIONE E TRATTAMENTO A UMIDO



Macinazione con **mulino tubolare a ciottoli (1)** la cui uscita viene pompata su un **idroseparator (2)**

Il materiale che sedimenta viene pompato su un vaglio vibrante, la cui frazione superiore è ricircolata nel mulino (1) mentre la frazione inferiore va al **classificatore a spirale (3)**

Il materiale leggero uscente dall'over dell'idroseparator (*) viene inviato per gravità ad un **decantatore (4)**, dove sedimentano le fibre di dimensioni 0,5÷5 mm e galleggiano i materiali finissimi (sotto i 50 micron) e le fibre con dimensioni inferiori agli 0,5 mm

DECANTAZIONE DELLA FIBRA DI VETRO



RECUPERO DEI FANGHI

Tutte le acque filtrate dal filtro a tamburo vengono poi inviate ad un sedimentatore sul fondo del quale decantano i fanghi che vengono pompati ad un **filtropressa (6)** che ne riduce il contenuto d'acqua al 25%, producendo un pannello palabile che viene miscelato alle argille per il mercato dei laterizi.

Lo sfioro del decantatore viene poi pompato ad un **filtro a tamburo in depressione (5)** che recupera la frazione finissima con una umidità media del 15%

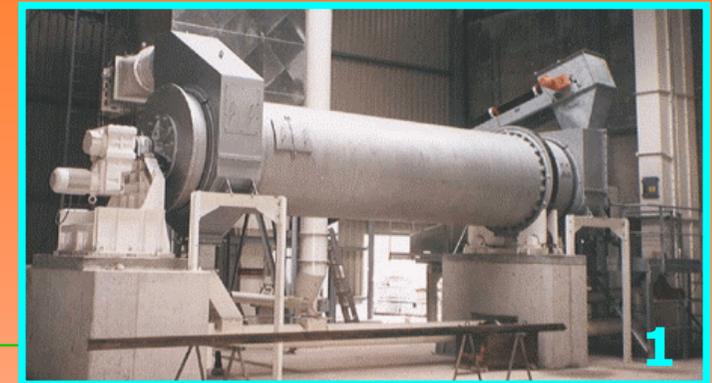


Ottimizzazione del ciclo produttivo

FASE C

ESSICCAZIONE
A LETTO
FLUIDO DELLA
FIBRA DI
VETRO

Entra la fibra corta umida (FC) nell'essiccatore a letto fluido (1), dove viene attraversata, dal basso verso l'alto, da un flusso di aria a circa 100°C. L'aria, che assorbe l'umidità della fibra, passa nella sezione sovrastante, dalla quale viene estratta attraverso l'aspirazione, è quindi filtrata da un ciclone prima di essere immessa nel camino di espulsione.



ESSICCAZIONE, MACINAZIONE E SEPARAZIONE
PNEUMATICA DEL VETRO MONITOR LAVATO

L'essiccazione avviene nell'essiccatore in equicontrocorrente (1), che è un sistema di essiccazione energeticamente efficiente perché sfrutta le proprietà di assorbimento dell'umidità da parte dell'aria a temperatura ambiente.



La macinazione fine viene eseguita in un settore dell'impianto composto da una cilindriaia ad alta compressione (2), in circuito chiuso con un separatore pneumatico (3) di tipo statico, che ha due uscite: il prodotto finale VSV e il riciclo in cilindraia.



Qualora si desiderasse estrarre la frazione micronizzata dal prodotto finito, tale prodotto finito viene immesso in un secondo separatore pneumatico di tipo dinamico, che ha anch'esso due uscite:

- il prodotto micronizzato (sotto i 30 micron), che viene recuperato attraverso un filtro a maniche (VAC);
- il prodotto a granulometria superiore, che viene recuperato attraverso centrifugazione (VSV).



Ottimizzazione del ciclo produttivo

↓
Produzione diversificata

↓
Utilizzo di tutti i semilavorati prodotti

↓
Valorizzazione degli scarti recuperati

**COMMERCIALIZZABILITÀ,
DEI PRODOTTI in
settori diversi**

→ **Ceramico → FF+VF**

→ **Cartongesso → FCE**

→ **Calcestruzzo → VAC**

→ **Vetroschiuma → VSV**

→ **Laterizi → FR**

"Tutti i prodotti che consumiamo hanno una storia nascosta simile, un inventario non scritto di materie, risorse, impatti. Essa include anche i rifiuti generati dal loro utilizzo e dal loro smaltimento"

- Paul Hawken, esperto ambientale -

Ottimizzazione del ciclo produttivo

↓
Riutilizzo scarti vetrosi

↓
Valorizzazione dei prodotti finali recuperati

↙ ↘
Riduzione conferimento a
discarica

Riduzione estrazione
materie prime

↓
**COMPATIBILITA'
AMBIENTALE**

↓
Riduzione
impoverimento
del suolo
←

*"Procurate di lasciare questo mondo un po'
migliore di quanto non lo abbiamo trovato"*

- Lord Robert Baden Powell of Gilwell -

Ottimizzazione del ciclo produttivo

Riutilizzo scarti vetrosi

Rottame di vetro in miscela vetrificabile

Abbassamento punto di fusione

Riduzione
calore richiesto

Riduzione
fumi in uscita

**RISPARMIO
ENERGETICO**

Riduzione
emissioni CO₂

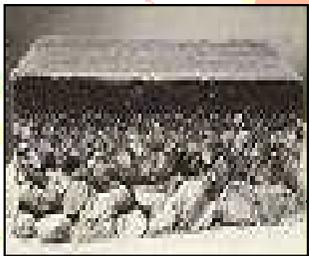
Riduzione
inquinamento
atmosferico

"Noi, in quanto individui, siamo tenuti a fare qualcosa, anche se ci sembra di poco conto. Solo perché spegnere la luce uscendo da una stanza non ci sembra un gesto automatico, non significa che non dobbiamo farlo"

- Dalai Lama, leader religioso -

RISULTATI RAGGIUNTI

Filler per calcestruzzo



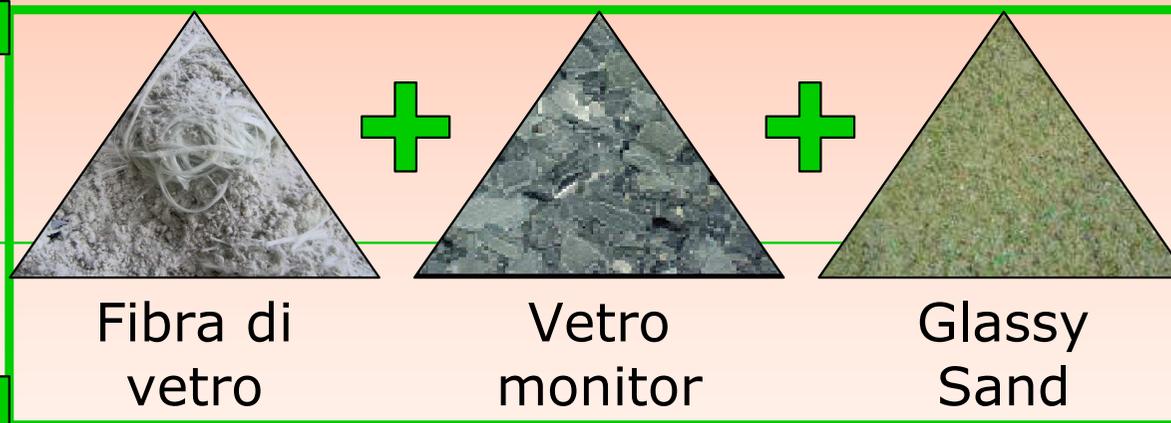
Schiuma di vetro



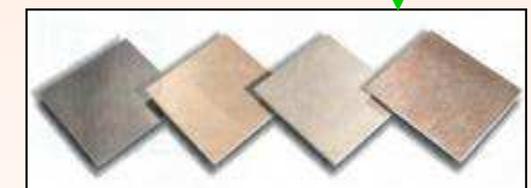
Pannelli per cartongesso



Miscele per laterizi



Piastrelle per settore ceramico



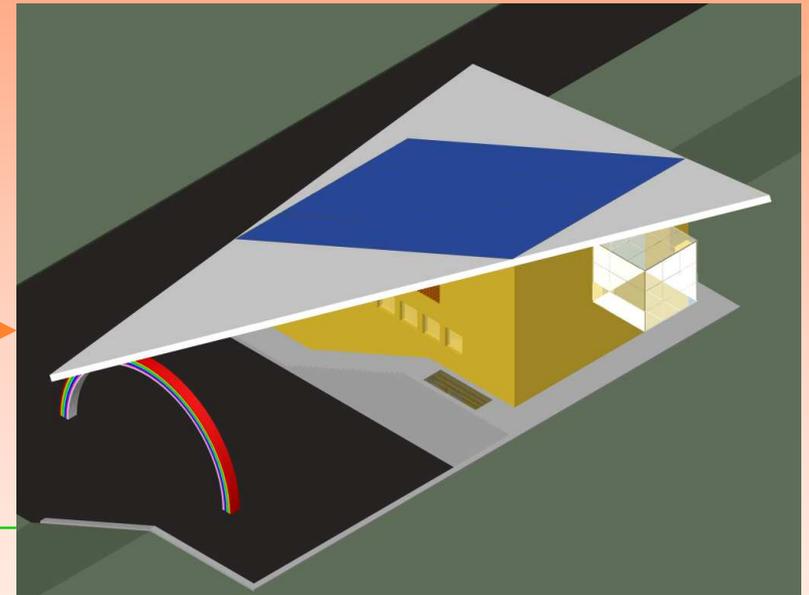
CONCLUSIONI E PROSPETTIVE FUTURE

Risultano quindi evidenti le potenzialità di utilizzo di certi scarti che attualmente costituiscono un problema e che invece possono diventare una risorsa

↓
Sviluppo dei processi di **valorizzazione degli scarti**

ECOSOSTENIBILITA'

PROGRESSO



*Grazie per
l'attenzione.*

*Progetto di ufficio
ecosostenibile mediante
l'utilizzo di vetroschiume*