

Pannelli per cappotto termico da schiume poliuretatiche rigide post consumo

Marco ALVISI | CETMA

VII Conferenza Annuale ICESP – Le buone pratiche di Ecodesign

Roma 12 dicembre 2024



Italian
Circular Economy
Stakeholder Platform

Schiume rigide da RAEE del tipo R1 Apparecchi per lo scambio di temperatura con fluidi

(Centro di coordinamento RAEE):

Situazione al 2023 *

11.120 Tonn di PU in Italia;

451 Tonn di PU in Puglia.

**Rapporto annuale CDC Raee 2023*

END-OF-LIFE AND POST-PRODUCTION

RECYCLING

MECHANICAL

- ✓ Rebonding;
- ✓ Hot press moulding;
- ✓ Using as filler;
- ✓ Injection moulding (RIM).

FEEDSTOCK

Thermo-chemical

- ✓ Pyrolysis;
- ✓ Gasification;
- ✓ Hydrogenation.

Chemical

- ✓ Acidolysis;
- ✓ Glycolysis;
- ✓ Hydrolisi;
- ✓ Aminolysis;
- ✓ Microbial degradation.

INCINERATION

Energy recovery

Schiume di PU post-consumo

Filiere per PU rigido unicamente quelle per i RAEE -> Energy recovery.

Schiume di PU post-produzione

Duna Corradini : riciclo meccanico schiume rigide
(CORALIGHT® 600)

Limiti attuali

Riciclo Meccanico

Conversione di scarti di PU in prodotti a minore valore aggiunto di quelli di partenza.

Riciclo Chimico

Elevati costi operativi e di investimenti rispetto al riciclo meccanico/rischi associati all'uso dei chemicals impiegati.

Pannelli isolanti per sistemi a cappotto da PU rigido post-produzione



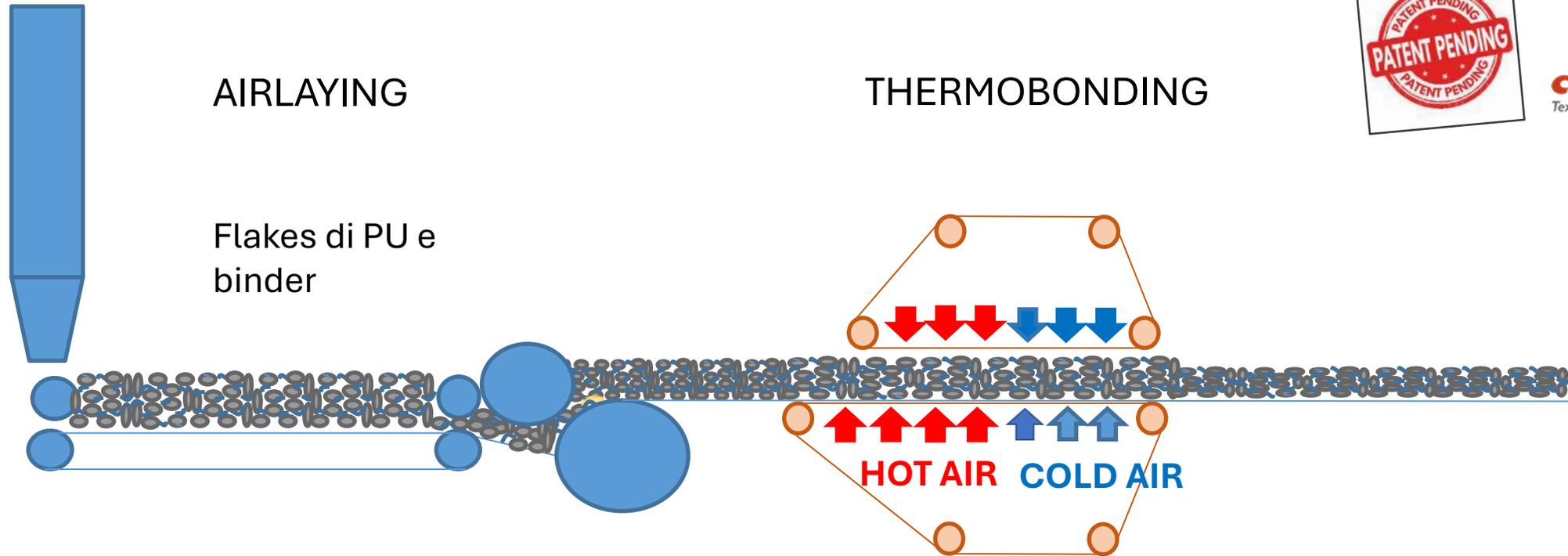
FORMULAZIONE MATERIALE

VINCOLI:

- Requisiti prestazionali;
- Requisiti tecnologici;
- Requisiti CAM;
- Requisiti di posa in opera.

SVILUPPO E OTTIMIZZAZIONE PROCESSO

- Scala laboratorio;
- Scala industriale.



- ✓ Possibilità di ottenere prodotti con densità equivalente a quella dei materiali vergini (Limite inferiore 25 Kg/m³)
- ✓ Tecnologia di riciclo a basso impatto ambientale (Processo a secco, nessun impiego di materiali pericolosi per l'ambiente e gli operatori)
- ✓ Processo in continuo ad elevata produttività



SVILUPPO PANNELLO ISOLANTE PER CAPPOTTO
Scala industriale



TECNOLOGIA CORMATEX: LAP FORMAIR H



**VALIDAZIONE PRODOTTI
FULL-SCALE**



Prestazioni pannello per isolamento termico



Proprietà	PU post- produzione	Canapa ¹	PIR ²	Lana di roccia ³	EPS ⁴	Metodo di prova
Densità nominale (Kg/m ³)	30-40	85 -115	45	160	16	UNI EN 1602
Resistenza compressione al 10% (KPa)	50-80	>25	>150	70	150	UNI EN 826
Resistenza a trazione perpendicolare alle facce (KPa)	50-70	>15	>80	15	>150	UNI EN 1607
Conducibilità termica (10°C) W/m*K	0,032 - 0,034	0,039	0,025	0,037	0,034	UNI EN 12667
Assorbimento di acqua (Immersione parziale sul breve periodo) Kg/m ²	0,3 – 0,1	-	< 0,1	1	0,4	UNI EN ISO 29767
Reazione al fuoco	E	E	E	A1	E	EN 13501-1

1: CANATON® D100 – TON Gruppe;
2: Isolite VVF - Isolmar;
3: Isover S – Saint Gobain;
4: WHITEPOR® EPS150 - Ellesse.

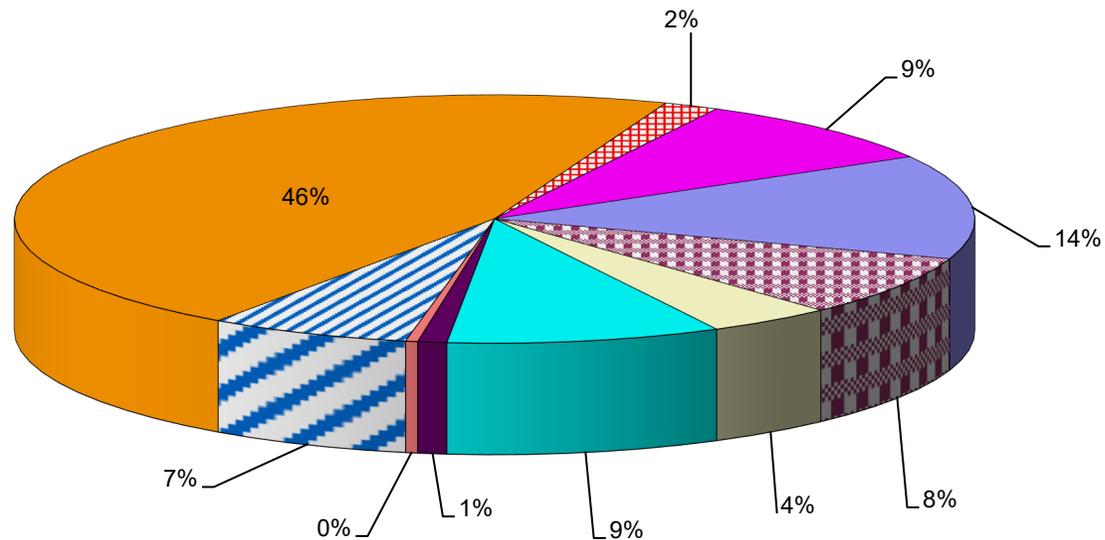




	Costo di produzione pannello riciclato (€/kg)	Prezzo di vendita pannello vergine (€/Kg)
Lastra di poliuretano rigido	1,4	4

Analisi costi produzione pannelli riciclati

- Ammortamento
- Energia elettrica
- Gas naturale
- Manodopera
- Manutenzione straordinaria
- Manutenzione ordinaria
- Costo edificio
- Materie prime
- Prodotti chimici
- Imballaggio



PU RIGIDO POST-CONSUMO

SITUAZIONE ITALIANA PER PU RIGID FOAM DA RAEE

- 1) Primo step: macinazione grossolana PU foam in condizioni controllate;
- 2) Pellettizzazione del macinato per ulteriore eliminazione gas espandenti (< 0,002%).

MODIFICA LINEE GUIDA CCRAEE

Grazie per l'attenzione

Marco ALVISI
CETMA

marco.alvisi@cetma.it

  [@ICESPItalia](https://www.instagram.com/ICESPItalia)

 [ICESP](https://www.linkedin.com/company/icesp)



www.icesp.it