



Ottimizzazione delle filiere **OFF SITE**
Per la riqualificazione dell'ambiente costruito

Mappatura di isolanti termici da materiali di filiera circolare sul territorio italiano

SAIE

Bologna, 9 ottobre 2024

Arch. Lia Marchi

Dipartimento di Architettura
Alma Mater Studiorum Università di Bologna



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



Presentazione dell'attività di ricerca



Finalità

Contribuire a ridurre l'impatto ambientale delle costruzioni mediante l'uso di prodotti termoisolanti a basso impatto:

- riduzione del prelievo di risorse
- riduzione di consumi ed emissioni connesse alla produzione
- valorizzazione delle risorse già utilizzate

Focus su **materiali di scarto o sottoprodotti**

Obiettivo

Mappatura di materiali di scarto disponibili in Italia per realizzare pannelli termoisolanti

La metodologia in breve



Ricerca di prodotti nella letteratura scientifica

> Elenco dei prodotti termoisolanti realizzati con materiali di scarto



Analisi delle prestazioni tecniche (e non) dei prodotti

> Classificazione dei prodotti per tipologia e individuazione dei costituenti da scarto



Mappatura dei materiali di scarto presenti in Italia

> Repertorio di schede riportanti informazioni qualitative sui materiali di scarto



Discussione di barriere e potenzialità dei prodotti mappati

> Raccomandazioni per lo sviluppo dei prodotti realizzati con materiali di scarto

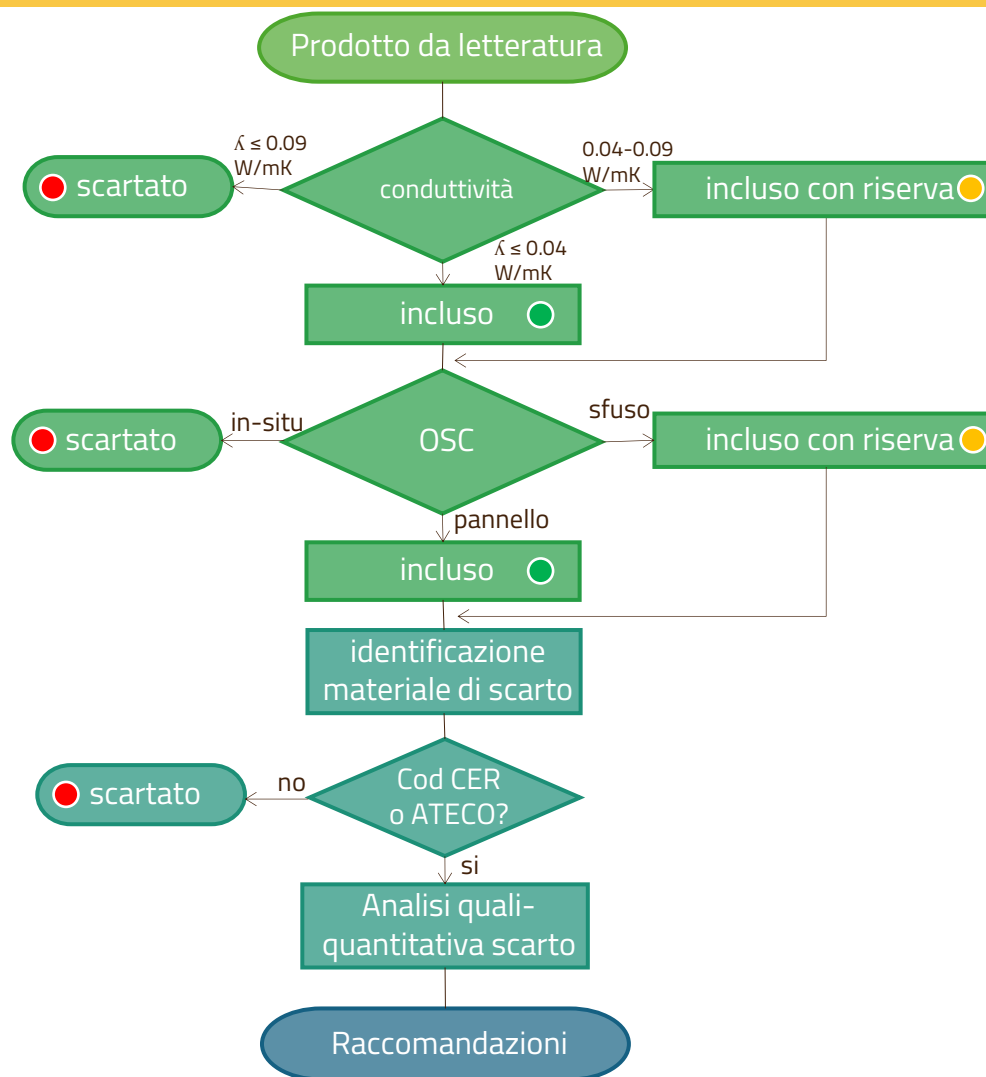
Dai prodotti 'non convenzionali' ai materiali di scarto

FASE 1

FASE 2

FASE 3

FASE 4



Le schede descrittive dei materiali di scarto

FASE 1

FASE 2

FASE 3

FASE 4

CATEGORIA

NOME MATERIALE

01

IDENTIFICAZIONE RIFIUTO

Cod. CER:

Cod. ATECO:

ORIGINE

e.g. industriale,
urbano

QUANTITÀ DISPONIBILI

Stima delle quantità disponibili sul territorio italiano, riferite genericamente alla categoria di rifiuto e/o al codice specifico.

LUOGHI DI PRODUZIONE/RACCOLTA

- Tipologia dei luoghi in cui si può trovare il materiale
- Aziende specifiche (grandi produttori)
- Mappe geografiche e/o concettuali

NOTE

e.g. barriere o potenzialità per l'utilizzo del materiale di scarto o sviluppo commerciale del prodotto collegato

RIFERIMENTI

Banche dati e/o articoli da cui sono stati ricavati i dati

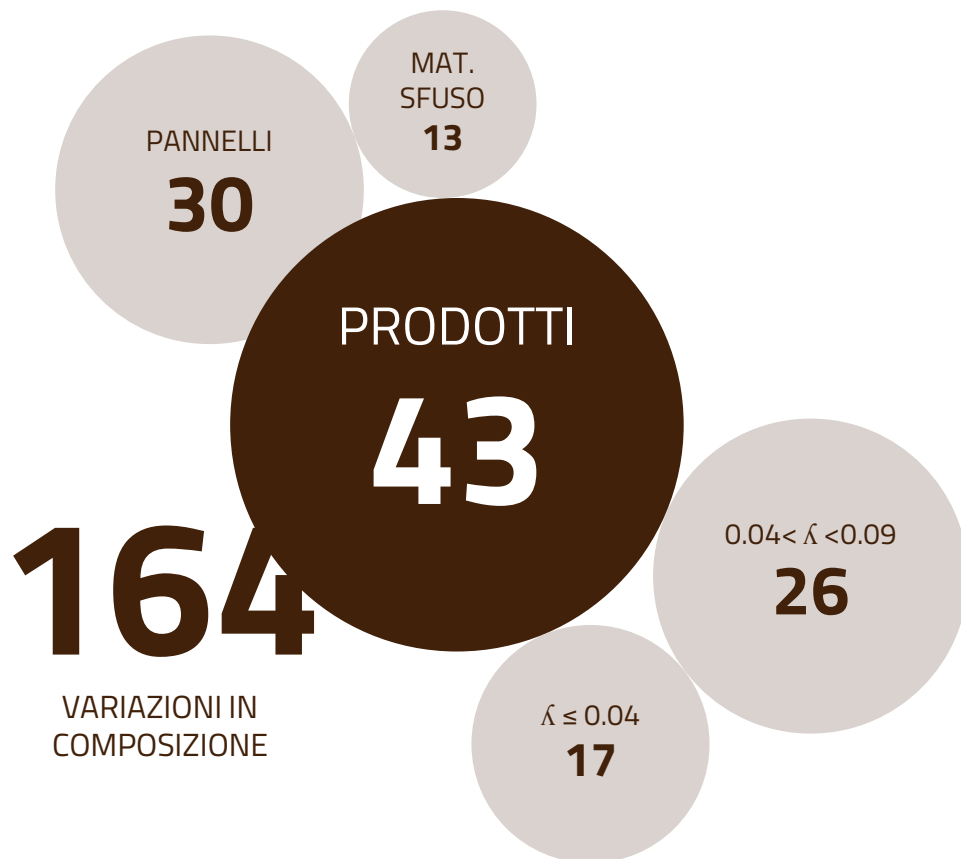
PRODOTTI CORRELATI

Nome/i dei prodotti da letteratura

c1: ● | c2: ●

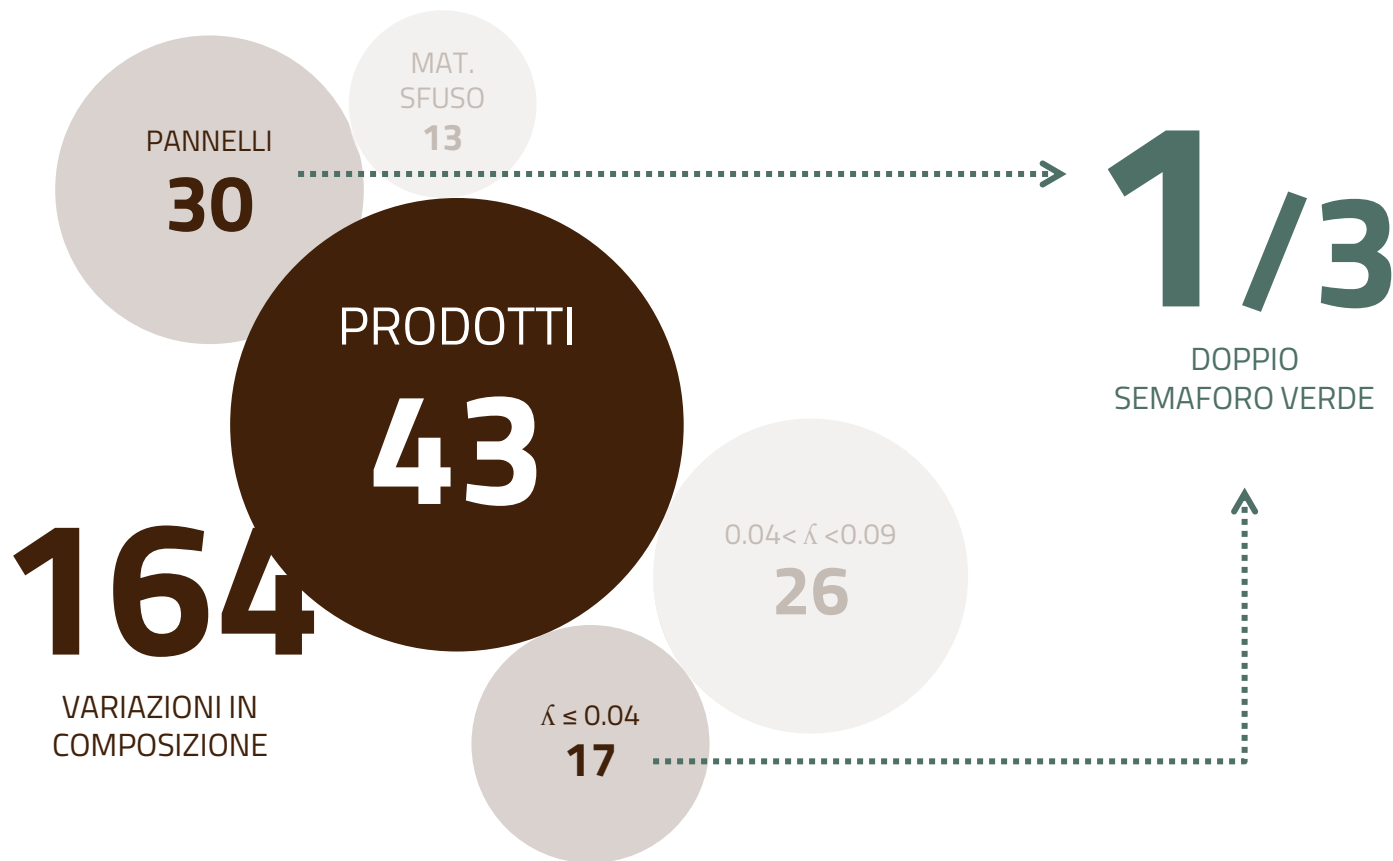
I risultati

un po' di numeri



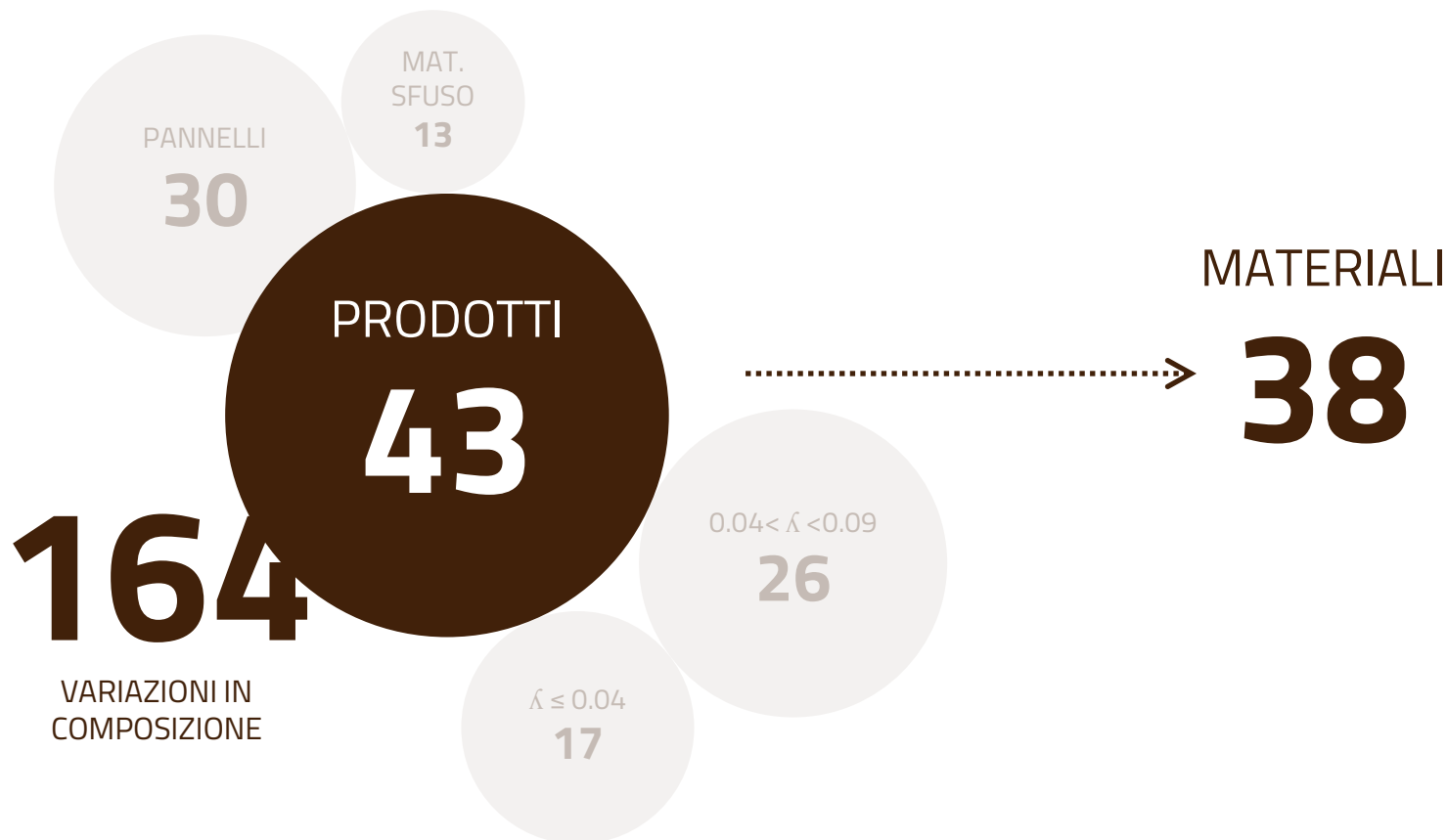
I risultati

un po' di numeri



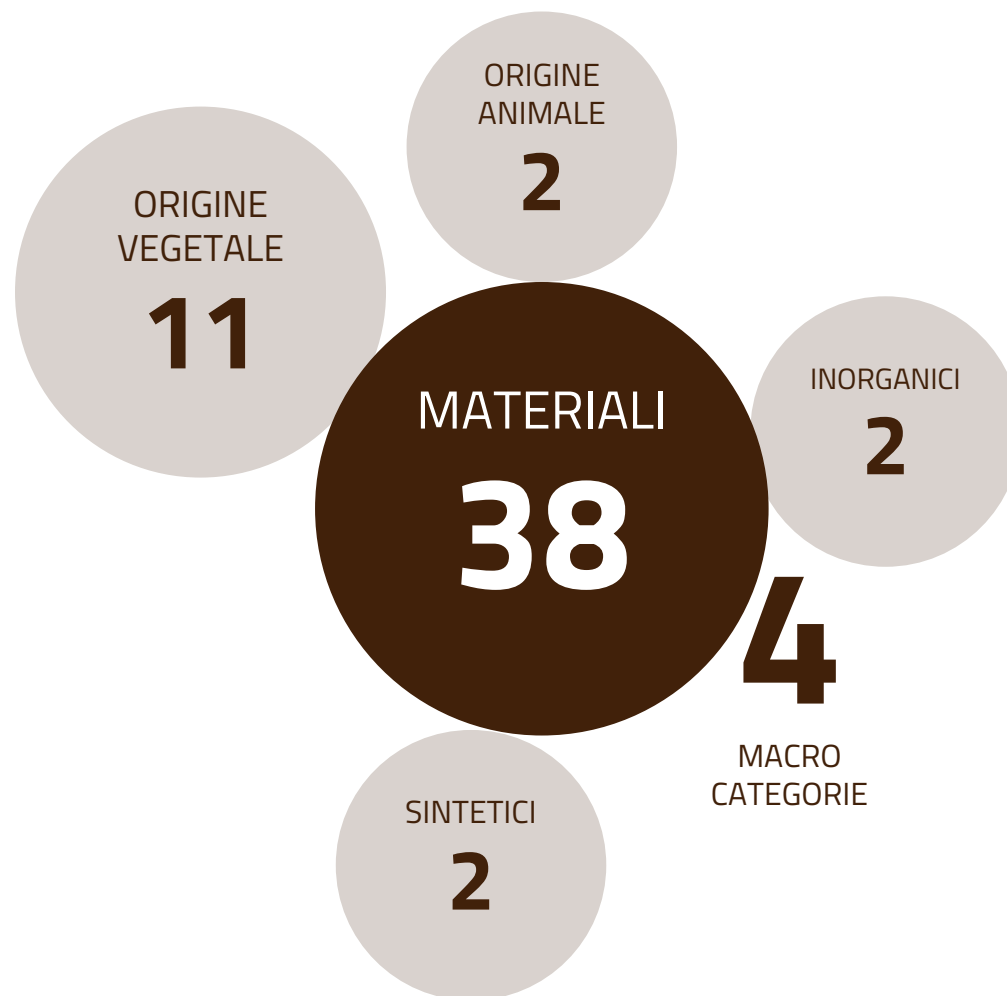
I risultati

un po' di numeri



I risultati

un po' di numeri



I risultati

un po' di numeri



I risultati

un po' di numeri

- Ve2** | Polvere di caffè da cialde
- Ve3** | Pula di caffè
- Ve6** | Legno triturato
- Ve7** | Segatura
- Ve8** | Polpa di legno
- Ve9** | Corteccia

TORBA
CAFFÈ
CARTA
LEGNO
PAGLIA

MAIS
RISO
CANAPA
COTONE
LINO
COLZA

ORIGINE
VEGETALE

11

ORIGINE
ANIMALE

2 LANA
PIUME

INORGANICI

2 PERLITE
BAUXITE

MATERIALI

38

4

MACRO
CATEGORIE

SINTETICI

2 PLASTICA
ACRILICO

I risultati

un po' di numeri

Ve6 | Legno triturato

- A10 Trucioli di legno sfusi
- A32 Isolante a base di biomassa
- A38 Residui di legno essiccati

Ve7 | Segatura

- A15 Segatura di pino pressata
- A22 Schiuma di poliuretano con segatura di pino/corteccia

Ve8 | Polpa di legno

- A18 Aerogel con polpa di legno

Ve9 | Corteccia

- A22 Schiuma di poliuretano con segatura di pino/corteccia
- A35 Pannelli con corteccia di pioppo, resina e rete di fibre di vetro o fogli di carta riciclata

TORBA
CAFFÈ
CARTA
LEGGNO
PAGLIA

ORIGINE VEGETALE
11
MAIS
RISO
CANAPA
COTONE
LINO
COLZA

ORIGINE ANIMALE
2 LANA
PIUME

MATERIALI
38

INORGANICI
2 PERLITE
BAUXITE

SINTETICI
2 PLASTICA
ACRILICO

4
MACRO
CATEGORIE

I risultati

...facciamo un bilancio...

PRIORITÀ ALTA

| | | quantità | luoghi |
|------------|---|-----------|---|
| An1 | Scarti di lavorazione lana di pecora (grezza – per tappeti) | 5.000 t/a | e.g., distretti lana di Prato, Biella |
| Ve5 | Cellulosa (scarti di lavorazione) | n.d. | tutto il territorio (consorzi di filiera) |
| Sn2 | Poliuretano rigenerato (da imballaggi) | n.d. | tutto il territorio (consorzi di filiera) |

PRIORITÀ MEDIA

| | | | |
|-------------|--|-------------|---|
| An2 | Piume di pollo | 67 t/a | principali gruppi carni avicole > |
| Ve3 | Pula di caffè | 11.000 t/a | principali torrefazioni nazionali > |
| Ve4 | Carta riciclata (lana - polpa - fogli) | 3.650k t/a | tutto il territorio (consorzi di filiera) |
| Ve15 | Scarti di lavorazione fibre di cotone | n.d. | aziende dedicate cascami fibre tess. |
| Sn3 | Granulato di gomma da pneumatici | 429.000 t/a | tutto il territorio (raccolta specializ.) |
| ... | ... | | |

PRIORITÀ BASSA

| | | | |
|-------------|-----------------|------|------------------------------|
| Ve11 | Midollo di mais | n.d. | attività economiche connesse |
| ... | ... | | |

I risultati

...facciamo un bilancio...

| PRIORITÀ ALTA | | quantità | luoghi |
|----------------|---|-------------------|---|
| An1 | Scarti di lavorazione lana di pecora (grezza – per tappeti) | 5.000 t/a | e.g., distretti lana di Prato, Biella |
| Ve5 | Cellulosa (scarti di lavorazione) | n.d. | tutto il territorio (consorzi di filiera) |
| Sn2 | Poliuretano rigenerato (da imballaggi) | n.d. | tutto il territorio (consorzi di filiera) |
| PRIORITÀ MEDIA | | | |
| An2 | Piume di pollo | 67 t/a | principali gruppi carni avicole > |
| Ve3 | Pula di caffè | 11.000 t/a | principali torrefazioni nazionali > |
| Ve4 | Carta riciclata (lana = polpa = fogli) | 3.650k t/a | tutto il territorio (consorzi di filiera) |
| > A21 | Pannello in sughero e scarti vegetali (pula di riso, pula di caffè) o gomma campione 300 × 300 mm (0,09 m ²) | n.d. | aziende dedicate cascami fibre tess. |
| Ve15 | Scarto di lavorazione fibre di cotone | n.d. | tutto il territorio (raccolta specializ.) |
| Sn3 | Poliuretano rigenerato (da imballaggi) | 429.000 t/a | tutto il territorio (raccolta specializ.) |
| ... | 70% del peso sughero, 30% pula di caffè (437 g sughero, 187 g pula di caffè) + colla 55.5 mm spessore densità 240 kg/m ³ $\lambda = 0.064$ W/mK | | |
| PRIORITÀ BASSA | | | |
| Ve11 | Midollo di mais | n.d. | attività economiche connesse |

Quanto ne serve per arrivare e.g., a $U = 0,28$ W/m²K in una parete con blocchi forati sp 25?
almeno x 3 (166.5 mm), quindi ca. 6.2 kg/m² di pula di caffè → **1.7 km²/a**

Conclusioni



Barriere

- da ricerca di base: **POCHE INFORMAZIONI** tecniche disponibili (es. durabilità? mantenimento prestazioni?)
- **PRESTAZIONI TERMICHE** spesso (molto) **INFERIORI** al limite di mercato, quindi spessori della soluzione e difficoltà tecniche connesse
- quantità disponibili e potenziale **VOLUME DI PRODUZIONE** (da ridurre se soggette ad altri processi circolari)

Potenzialità

- Alcuni materiali 'competitivi', perlopiù provenienti da **FILIERE** che hanno **GIÀ SPERIMENTATO** processi di **ECONOMIA CIRCOLARE** (e.g., riso, legno, carta)
- Categorie di materiali di **ORIGINE VEGETALE E SINTETICI** tra le più promettenti per prestazioni tecniche e quantità



Ottimizzazione delle filiere **OFF SITE**
Per la riqualificazione dell'ambiente costruito

Ernesto Antonini, Jacopo Gaspari, Lia Marchi

Dipartimento di Architettura, Università di Bologna

ernesto.antonini@unibo.it jacopo.gaspari@unibo.it lia.marchi3@unibo.it

Per seguire e contattare **OFFICIO**

- osservatorio.officio@enea.it
- progetto-officio.it
- [linkedin](#)

