



**POR Calabria**  
2014-2020  
Fesr-Fse  
*il futuro è un lavoro quotidiano*



UNIONE EUROPEA  
FONDI STRUTTURALI E DI INVESTIMENTO EUROPEI



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE CALABRIA

POR CALABRIA FESR-FSE 2014-2020

ASSE I – Promozione della Ricerca Scientifica e dell'Innovazione

Obiettivo specifico 1.2 "Rafforzamento del sistema innovativo regionale e nazionale"

Azione 1.2.2 "Supporto alla realizzazione di progetti complessi di attività di ricerca e sviluppo su poche aree tematiche di rilievo e all'applicazione di soluzioni tecnologiche funzionali alla realizzazione delle strategie di S3"

AVISO PUBBLICO per il finanziamento di progetti di ricerca e sviluppo



## Il progetto

Il progetto "3D-BIOCAMED - Sviluppo in 3D di BIOCOPositi per l'Edilizia" intende realizzare e sperimentare un dimostratore per lo stampaggio 3D di elementi costruttivi monoblocco per la bioedilizia a partire da composti di fibre naturali.

Il Polo per i materiali innovativi gestito da CALPARK, nell'ambito dei progetti concernenti l'Agenda Strategica del Polo stesso, ha sviluppato nuovi materiali particolarmente interessanti per applicazioni in bioedilizia. Questi nuovi materiali sono composti di fibre naturali (vegetali e minerali) e composti polimerizzabili provenienti dalla chimica tradizionale. Il vantaggio dei nuovi composti è che le componenti naturali sono largamente maggioritari rispetto ai componenti chimici tradizionali (resine epossidiche e poliuretaniche). I componenti naturali acquisiscono un peso superiore al 70% nei materiali composti finali, lasciando quelli tradizionali al disotto del 30%. Lo studio delle proprietà meccaniche dei nuovi composti ha messo in luce la loro elevata resistenza meccanica ed elasticità, e nel contempo la loro maggiore leggerezza rispetto a materiali tradizionali dell'edilizia (conglomerati cementizi ecc.). Inoltre i nuovi materiali, essendo composti, possono ospitare al loro interno particolari composti assolutamente salubri che ne riducono l'infiammabilità e conferiscono loro proprietà d'isolamento termico ed acustico.

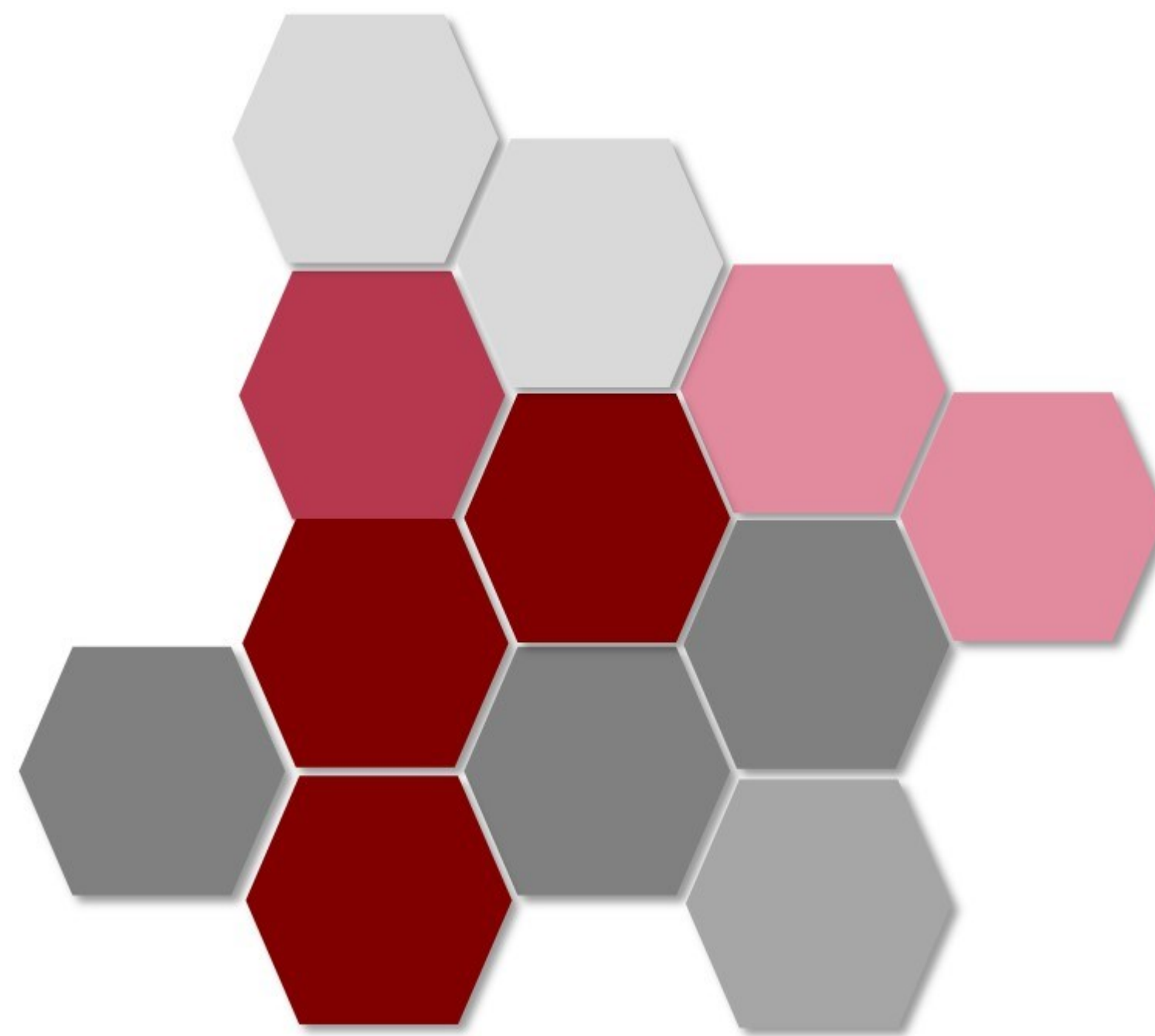
I risultati sono stati anche oggetto di applicazione di brevetti e pubblicazioni scientifiche applicati dai responsabili delle ricerche condotte presso il Polo.

Poiché i materiali messi a punto si prestano perfettamente alla costruzione di componenti sia in forma piana sia di natura tridimensionale, di possibile impiego in campo edilizio, il progetto intende realizzare un prototipo di macchina per la fabbricazione di tali elementi, secondo tecnologie innovative e di basso costo.

Una caratteristica fondamentale dei composti di cui si è sopra parlato è che sono miscele viscoso fluide che possono essere facilmente iniettate con sistemi tipo stampante e, una volta iniettate solidificano rapidamente in modo stabile. Sono in altri termini un materiale perfettamente gestibile attraverso il sistema stampante tridimensionale.

Questo permetterà anche di individuare opportune geometrie/architetture del manufatto tali da renderlo compliant, oltre che ai suddetti requisiti di fuoco/fumi, tossicità, eco compatibilità, strutturali, anche ai requisiti termici ed acustici senza ricorrere ad ulteriori aggiunte di materiali isolanti.

In pratica il manufatto risponderà, con un unico monoblocco di dimensioni contenute, a tutti i requisiti oggi raggiungibili solo utilizzando stratigrafie composte da vari materiali oppure manufatti di grandi dimensioni. Il manufatto sarà inoltre portante e non semplicemente un materiale di tamponamento permettendo di evitare l'utilizzo di strutture tipo i pilastri oggi fonte di ponti termici difficilmente eliminabili e di costi aggiuntivi.



## I risultati attesi

- ▶ Realizzazione di formulazioni di composti epossidici e poliuretanic a base di fibre naturali funzionalizzate ed altri additivi in grado di conferire proprietà importanti ai fini dell'applicazione in bioedilizia, e che siano stampabili attraverso un processo di stampa 3D.
- ▶ Realizzazione di un dimostratore industriale per stampaggio tridimensionale di composti di fibre naturali. Il dimostratore dovrà comprendere: 1) un miscelatore a vite nel quale vengano immessi opportunamente i vari componenti che possano essere contemporaneamente miscelati ed avviati allo stampaggio; 2) teste di estrusione che consentano lo stampaggio di forme predefinite. Tali teste dovranno poter essere intercambiabili ed alterabili in modo da garantire la loro un processo sostanzialmente continuo di stampaggio.
- ▶ Una testa mobile alimentata tramite tubazioni flessibili riscaldate, in grado di disegnare le geometrie progettate affinché il manufatto rispetti tutti i requisiti degli involucri edilizi ad alta efficienza.
- ▶ Manufatti che rispettino i requisiti termici, acustici, strutturali, eco compatibilità e fuoco/fumi già discussi in precedenza e test certificati dei prototipi che ne verifichino il rispetto dei requisiti obiettivo.

## Le azioni previste

Il progetto è articolato nei seguenti Work Package.

### WP1: Project management e attività di diffusione e comunicazione.

Le attività di questo WP riguarderanno il coordinamento delle attività del progetto, la verifica dell'appropriata tempistica delle attività, l'attivazione di una efficace comunicazione sia esterna che interna, la verifica della coerenza dei contributi tecnici prodotti rispetto agli obiettivi, il monitoraggio continuo dei progressi della ricerca la periodica predisposizione di report tecnici e della documentazione tecnico-amministrativa alla Regione Calabria e/o al Soggetto Gestore.

Le attività del WP1 riguarderanno altresì la valorizzazione e diffusione dei risultati utilizzando un insieme diversificato di strumenti, quali articoli e pubblicazioni, pre-

sentazioni, seminari e workshop, realizzazione dell'identità grafica del progetto e di un sito bilingue, incontri mirati con soggetti potenzialmente interessati alla valorizzazione di risultati del progetto.

### WP2: Progettazione del dimostratore e del manufatto

Durante la realizzazione delle attività di questo WP si andrà a progettare il dimostratore, rappresentato da un estrusore e da una macchina di "stampa 3D" che ha la funzione di estrudere il materiale e stampare un pannello dimostrativo che rispetti tutti i requisiti di cui sopra.

Si dovrà procedere quindi congiuntamente alla progettazione di un manufatto monoblocco che, con la sua particolare architettura rispetti tutti i requisiti imposti dagli obiettivi.

### WP3: Messa a punto delle miscele di materiali per il sistema.

Saranno selezionati diversi tipi di materiali da impiegare nei composti avendo cura di poterne disporre durante tutta la durata del progetto ma anche in funzione della loro successiva disponibilità a costi bassi e competitivi rispetto alla produzione dei nuovi composti per la bioedilizia.

Si proseguirà poi con:

- la realizzazione in scala di laboratorio di composti Poliuretanic e composti Epossidici, variando la composizione delle formulazioni e delle condizioni di processo;
- lo studio della reologia in fase di consolidamento;
- studio delle proprietà chimico-fisiche (densità, uptake di acqua, invecchiamento per esposizione alla luce, a cicli caldo/freddo, a vapori ecc.);
- lo studio delle proprietà meccaniche (elasticità, resistenza al taglio, alla trazione ed alla compressione).

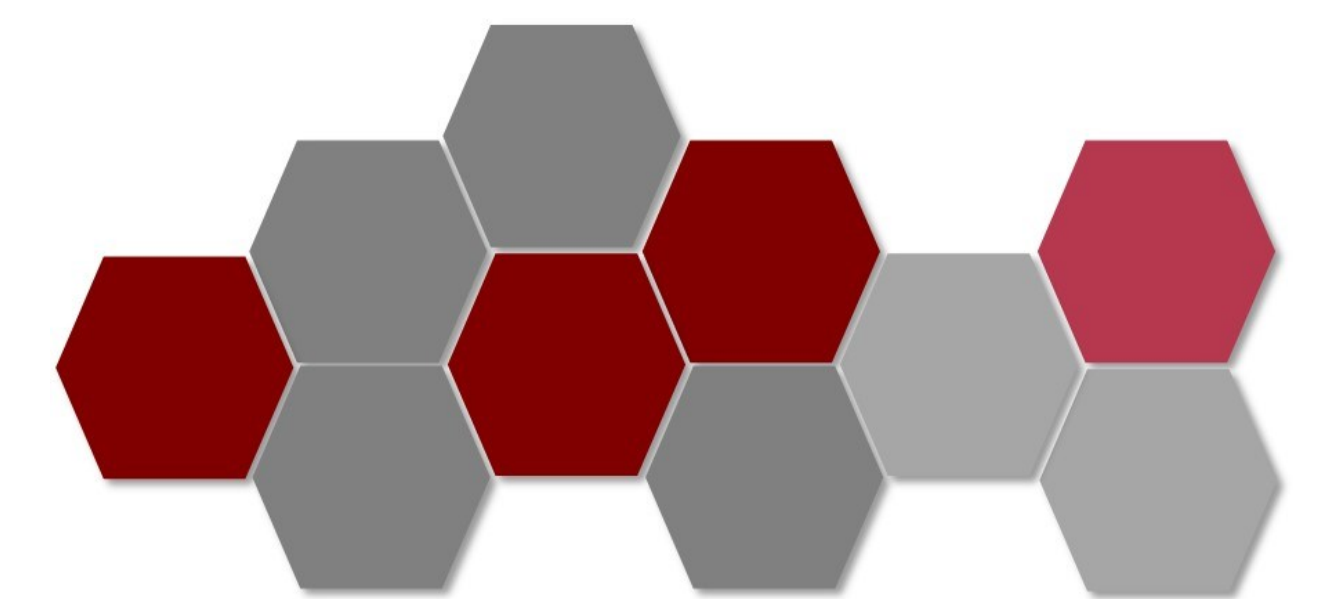
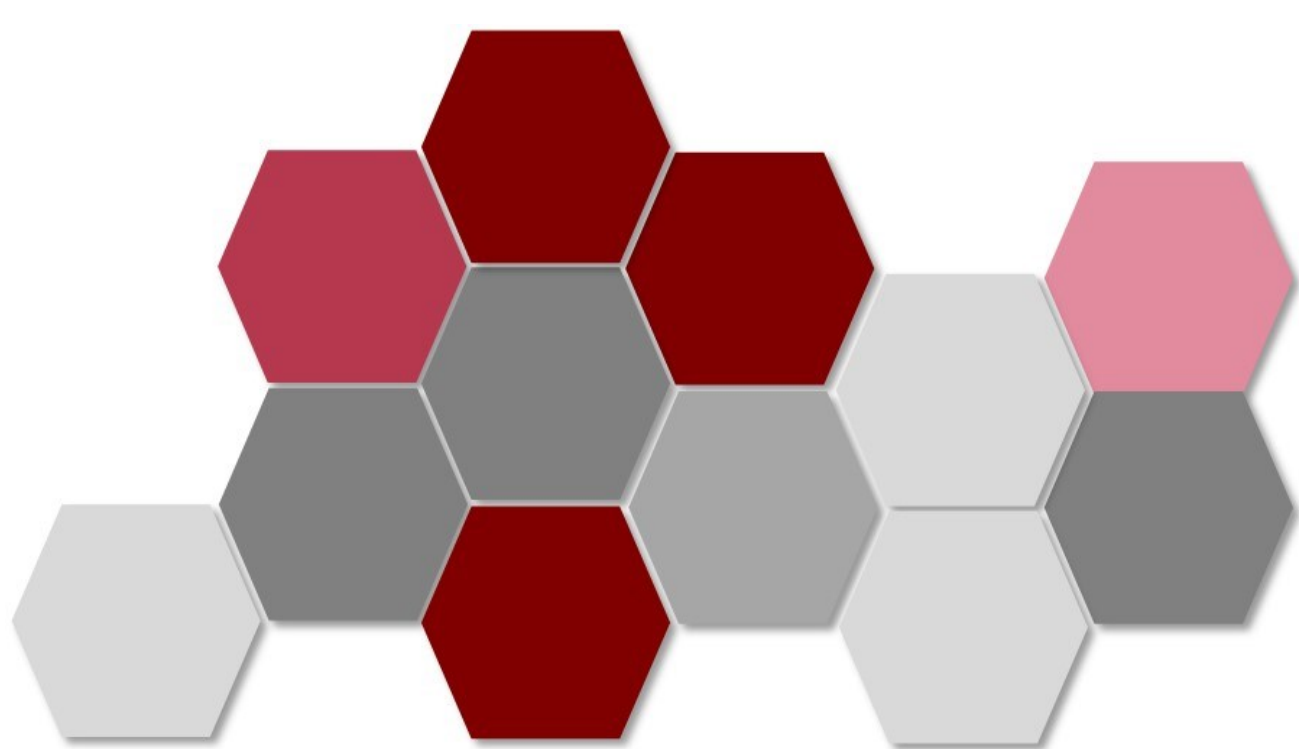
### WP4: Realizzazione del dimostratore

In questa fase verrà realizzato fattivamente l'estrusore e il robot cartesiano che si occuperà della movimentazione dell'ugello e quindi della stampa 3D del manufatto.

### WP5: Sperimentazione del dimostratore e del manufatto realizzato con la produzione degli elementi costruttivi

Verrà quindi sperimentato il dimostratore ed il manufatto progettato nel WP2 e realizzato mediante la stampa 3D, attraverso le seguenti principali attività:

- Modellazione tridimensionale dell'elemento costruttivo da produrre;
- Ottimizzazione del modello per la stampa con il dimostratore;
- Configurazione dello slicing per la stampa con il dimostratore prodotto;
- Slicing del modello e produzione del G-code;
- Stampa del modello, test di laboratorio con termo flussimetro, di isolamento acustico, di reazione al fuoco, di resistenza al fuoco, strutturali, di eco compatibilità.



## I partner di progetto

Il progetto viene realizzato da una Associazione Temporanea di Scopo di cui fanno parte:

- ZLAB S.r.l. - Azienda Capofila - che opera nel settore industriale e civile e offre servizi di acustica e analisi RAMS
- iMaS S.r.l. - azienda che opera nel settore delle tecnologie digitali (robotica, coding e stampa 3D) applicate all'istruzione
- CALPARK S.C.p.A. - Parco Scientifico e Tecnologico della Calabria
- Università della Calabria - Dipartimento di Chimica e Tecnologie Chimiche





