

HORIZON
2020

Rethinking coastal defence and Green-Energy Service infrastructures through enHancEd-durAbiLlty high-performance fiber reinforced cement-based materials.

Risultati in breve

Calcestruzzo di nuova generazione per una maggiore sostenibilità dell'edilizia marittima

Le infrastrutture costiere, quali le protezioni anti-inondazioni e le turbine eoliche in mare aperto, devono resistere alle forze della natura, tra cui forti venti e aggressioni chimiche. ReSHEALience ha realizzato e condiviso formulazioni per miscele di calcestruzzo intelligenti che sviluppano una vera e propria resilienza.



CAMBIAMENTO
CLIMATICO E
AMBIENTE



© Esteban Camacho, Research and Development Concretes

Al fine di evitare il rapido deterioramento di queste infrastrutture, le cui spese di manutenzione ammontano a miliardi di euro ogni anno, è necessario che i materiali siano solidi e resistenti. In considerazione delle problematiche legate al clima, devono inoltre [essere sostenibili](#) e a bassa produzione di rifiuti, pur restando competitivi.

Il calcestruzzo ad altissime prestazioni/altissima durabilità, soddisfacendo questi criteri, è sempre più usato nel settore.

«Il problema è che spesso quello adottato è di tipo standard, il che implica il mancato ricorso ai materiali locali nonostante siano più adatti a raggiungere la sostenibilità

complessiva», afferma Liberato Ferrara, coordinatore del progetto [ReSHEALience](#) , finanziato dall'UE.

Il consorzio del progetto ha convalidato una metodologia che ha permesso agli ingegneri di migliorare le progettazioni delle infrastrutture, dando loro accesso a «ricette» affidabili e ripetibili per la formulazione del calcestruzzo ad altissime prestazioni/altissima durabilità. È stato inoltre formulato un metodo di progettazione basato sulla durabilità per prevedere le prestazioni a lungo termine.

Costruire meglio, con meno risorse, per durare di più

L'attenzione del progetto ReSHEALience si è concentrata sull'edilizia marittima e su ambienti sottoposti alle aggressioni chimiche, in quanto presentano scenari operativi impegnativi e quindi potenziali vantaggi ad alto impatto.

Il progetto ha sperimentato una serie di miscele di calcestruzzo, tra cui l'impiego di scoria d'altoforno granulare macinata come legante per ridurre l'impronta di carbonio. Il rinforzo in fibra, che ha fornito alle strutture la necessaria solidità, è stato determinante nelle formulazioni del progetto. Sono risultate di particolare interesse le proprietà autorigeneranti ottenute con la sinergia di miscele cristalline e nanomateriali, tra cui le nanofibre di allumina e i nanocristalli di cellulosa.

Questi materiali sono stati testati per verificarne la resistenza all'esposizione a sostanze aggressive, come cloruro o acido. Per farlo, il team ha utilizzato la [simulazione multifisica](#)  che ha permesso di studiare le microstrutture di queste formulazioni dal punto di vista meccanico e chimico. Considerata la scarsa disponibilità dei dati di input in questo settore emergente, il modello si è avvalso della [«logica fuzzy»](#)  IA, «per trasformare dati grezzi in conoscenze», aggiunge Ferrara.

Con le ottime miscele realizzate, sono state condotte sei prove pilota per gli scenari di interesse:

due in Italia, nei bacini geotermici potenziati con calcestruzzo ad altissima durabilità, che essendo immersi in acqua e fango subiscono attacchi meccanici e acidi. La terza prova pilota, una piattaforma spagnola di 540 metri quadrati per l'acquacoltura delle cozze, è stata predisposta per sopportare la microfessurazione e ciò ha permesso di valutare le proprietà di autorigenerazione. La quarta è costituita da una piattaforma galleggiante di una turbina eolica in mare aperto, in Spagna, realizzata in calcestruzzo ad altissima durabilità e progettata per sopportare l'azione delle onde e gli attacchi del cloro. La quinta prova condotta è una serie di pontoni prefabbricati galleggianti in tessuti di carbonio, al largo della costa irlandese, progettata per resistere alle basse temperature. Infine a Malta, impiegando le tecnologie per il

calcestruzzo ad altissima durabilità, è stato restaurato il serbatoio idrico deteriorato di un mattatoio.

Innovare per conservare

Anche se tutte le prove pilota hanno dimostrato la robustezza di questi materiali su scala reale, Ferrara è particolarmente orgoglioso dell'ultima menzionata:

«Il serbatoio idrico maltese in calcestruzzo era stato ben costruito nella prima metà del XX secolo, ma è stato poi gravemente deteriorato dall'aria ricca di cloro e dall'erosione della sabbia aerodispersa. Siamo riusciti a restaurarlo nel rispetto della versione originale, come intervento di conservazione del patrimonio industriale», osserva.

Infatti, il serbatoio idrico è stato recentemente dichiarato monumento nazionale di livello 1 e il recupero di questo manufatto ha ricevuto una [menzione speciale](#) alla premiazione del 2021 per il Malta Architectural and Spatial Planning.

Coltivare una mentalità olistica

Nonostante alcune delle strutture di ReSHEALience siano già commercialmente operative, per dimostrare il potenziale rivoluzionario del calcestruzzo ad altissima durabilità la condivisione delle conoscenze riveste la stessa importanza dei nuovi materiali.

«Le nostre formulazioni di calcestruzzo non solo sono disponibili ad accesso aperto, ma ogni prova pilota ha visto il coinvolgimento delle università e, laddove possibile, abbiamo offerto opportunità di formazione», afferma Ferrara. «Il futuro richiede mentalità olistiche, in grado di combinare concetti di progettazione, costruzione e riciclo fin dall'inizio, il che potrebbe rivoluzionare alcune professioni.»

Il team sta attualmente collaborando con i membri del consorzio per promuovere e attuare questa trasformazione.

Parole chiave

ReSHEALience, calcestruzzo, infrastruttura, cloro, acido, marittimo, edilizia, durabilità, autorigenerazione, sostenibilità, costiero

Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione



Dipingere un quadro più nitido dei regimi ecologici nell'agricoltura europea



Dai rifiuti tessili all'alta moda: il viaggio delle fibre



Proteggere e ripristinare gli ecosistemi di carbonio blu in Europa



Esaminare sotto la lente del microscopio gli ioni di litio per migliorare le batterie dei veicoli elettrici



Informazioni relative al progetto

ReSHEALience

Finanziato da

ID dell'accordo di sovvenzione: 760824

[Sito web del progetto](#)

DOI

[10.3030/760824](https://doi.org/10.3030/760824)

Progetto chiuso

Data della firma CE

30 Ottobre 2017

Data di avvio

1 Gennaio 2018

Data di
completamento

31 Marzo 2022

INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership in enabling and industrial technologies - Advanced materials

Costo totale

€ 5 557 595,50

Contributo UE

€ 5 557 595,50

Coordinato da

POLITECNICO DI MILANO



Italy

Articoli correlati



NOTIZIE

CHIEDI A UN ESPERTO

Da dove deriva la durabilità del calcestruzzo degli antichi romani?



31 Ottobre 2022

Ultimo aggiornamento: 26 Agosto 2022

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/442035-next-generation-concrete-for-more-sustainable-marine-construction/it>

European Union, 2025