



SISTEMI AVANZATI PER IL RECUPERO DEI RIFIUTI

PROGETTO SARR cofinanziato dalla Regione del
Veneto nell'ambito del POR FESR 2014-2020
Azione 1.1.4

REPORT FINALE DEL PROGETTO SARR

SARR ha l'obiettivo generale di realizzare una piattaforma collaborativa fondativa per lo sviluppo del programma della Rete Innovativa Regionale Veneto Green Cluster. Il progetto intende dimostrare l'ampiezza degli ambiti di ricerca e innovazione perseguibili dalla rete, grazie alla realizzazione di sottoprogetti di R&S, concreti e industrializzabili, caratterizzati dalla collaborazione tra Imprese e Organismi di ricerca.

SOTTOPROGETTO - AZIONE 2.2

Recupero e riciclo del cartongesso in edilizia

1. Descrizione degli obiettivi di progetto

L'obiettivo principale è stato analizzare le diverse metodologie per il recupero del cartongesso e nobilitare il gesso riciclato (con proprietà fotocatalitiche, antimuffa).

L'enorme sviluppo e diffusione negli ultimi anni dei pannelli in cartongesso nell'ambito delle costruzioni, genera il problema dello smaltimento del materiale proveniente dalle demolizioni, il cui quantitativo è destinato a crescere sempre più nel corso degli anni. Fortunatamente, il gesso risulta un materiale facilmente riciclabile, in quanto il materiale estratto dalla cava risulta identico chimicamente al gesso posto in opera negli edifici o presente nei pannelli in cartongesso. Questa particolare caratteristica permette di effettuare il riciclo del materiale e reintrodurlo nei processi produttivi di polvere di gesso e pannelli in cartongesso.



Gesso

2. Modalità di attuazione della ricerca

I partner di progetto si sono periodicamente riuniti per definire il percorso di ricerca da seguire, evidenziando le criticità legate al recupero di cartongesso, all'applicazione delle tecnologie di recupero individuate alle diverse tipologie di cartongesso, e all'introduzione di modificazioni nobilitanti al cartongesso di recupero (attività fotocatalitica e caratteristiche antimicrobiche).

Sono stati analizzati tre differenti campioni di cartongesso da recupero, caratterizzandoli e definendone le caratteristiche principali. E' stato identificato un processo per la "nobilitazione" del cartongesso di riciclo per conferirgli proprietà fotocatalitiche. I campioni di gesso con proprietà fotocatalitiche sono stati ulteriormente "nobilitati" con deposizione di coating antimicrobici/antimuffa sulla superficie di lastre di cartongesso. Successivamente sono state trattate lastre di gesso di dimensioni crescenti con diverse tipologie di coating e verificato possibili alterazioni nelle caratteristiche merceologiche del gesso recuperato legate alla deposizione dei coating antimicrobici/antimuffa. Test di scale-up sono stati condotti per verificare la resistenza del coating a diverse condizioni atmosferiche e la comparsa nel tempo di muffe, avendo come riferimento lastre di cartongesso non trattate. Alcuni campioni di lastre di cartongesso trattate con un coating sono stati analizzati per verificare l'attività del coating verso batteri e muffe con test normati.

E' stato analizzato l'intero processo di recupero del cartongesso nobilitato, comparandolo con un processo tradizionale. Sono state poste le basi per condurre studi sul ciclo di vita del prodotto più approfonditi atti a valorizzare i processi di recupero e nobilitazione.



Gesso e Carta da cartongesso riciclato

3. Risultati ottenuti

Sono state analizzate due tipologie di cartongesso di scarto: “Standard” e “Armato”. Per la facilità di lavorazione e la composizione è stato deciso di procedere con i test di nobilitazione partendo da cartongesso standard. Il gesso recuperato è stato nobilitato con due tipologie di trattamento: conferimento di proprietà fotocatalitiche e deposizione di coating antimicrobici.

Il gesso fotocatalitico è ottenuto per miscelazione del gesso di recupero con TiO_2 , il processo di produzione è stato ottimizzato in base all’effetto catalitico osservato e alla qualità delle lastre di prova. Il valore ottimale di TiO_2 per caratteristiche meccaniche delle lastre e per efficienza delle proprietà fotocatalitiche è il 3% in



Cartongesso in impianto di recupero

peso rispetto al gesso. Le caratteristiche fotocatalitiche impartite al gesso hanno lo scopo di diminuire il carico di inquinanti presenti nell’ambiente attraverso reazioni che avvengono sulla superficie delle lastre grazie alla luce.

La deposizione di coating antimicrobici/antimuffa è adottata per conferire proprietà antimicrobiche alle lastre di cartongesso di recupero. L’innovazione del trattamento testato nel progetto SARR è duplice: l’ottenimento di lastre di cartongesso che contrastano la comparsa e il propagarsi di muffe e la tecnologia testata in cui l’agente antimicrobico è permanentemente ancorato alla superficie delle lastre.

L’importanza delle tipologie di nobilitazione testate riguarda la necessità di migliorare la salubrità degli ambienti, intesa ad ampio spettro nel progetto come qualità dell’aria e assenza di contaminazioni da muffe. I trattamenti sono stati anche testati in combinazione per ottenere un effetto sinergico dalle due tecnologie e le lastre di cartongesso di recupero con proprietà fotocatalitiche e antimicrobiche sono state analizzate per

verificare l’efficacia dei trattamenti.

Nell’ambito del recupero e valorizzazione del cartongesso di scarto è stata analizzata l’intera filiera produttiva, considerando il mercato potenziale delle nuove metodologie messe a punto e il ciclo di lavorazione in ottica del raggiungimento della circolarità dell’intero processo e della commercializzazione del cartongesso recuperato e valorizzato.

Studi preliminari di LCA hanno permesso di valutare i parametri che dovranno essere vagliati nelle future fasi di implementazione delle tecnologie. Si sono aperti nuovi scenari per la riqualificazione del cartongesso di scarto in termini di valore aggiunto (funzionalizzato) e poste le basi per future collaborazioni tra i partner di rete per l’implementazione delle tecnologie sviluppate.



Gesso prima (a) e dopo (b) il recupero

3.1 Nuove conoscenze acquisite

1. Caratterizzazione di due tipologie di cartongesso per la rivalorizzazione dello scarto: cartongesso standard e armato. Da questa prima fase è stato selezionato come materiale di partenza per le successive nobilitazioni il cartongesso standard.
2. Ottenimento di gesso fotocatalitico. Il processo di produzione di lastre di gesso con proprietà fotocatalitiche è stato messo a punto, ottimizzando la quantità di catalizzatore inserito nelle lastre in funzione dell'attività catalitica e della proprietà meccaniche delle lastre prodotte.
3. Messa a punto di un coating con proprietà antibatteriche/antimuffa. La formulazione di una tipologia di coating da applicare al cartongesso di recupero ha previsto più fasi di scale-up, portando ad ottenere lastre funzionalizzate. Il trattamento è stato applicato anche su lastre di gesso fotocatalitico ed è stato osservata l'interazione dei due trattamenti.
4. L'analisi del processo produttivo del cartongesso e l'individuazione delle caratteristiche tecniche e merceologiche per la commercializzazione del cartongesso di recupero ha permesso di individuare le istruzioni di posa, le norme di riferimento e le caratteristiche prestazionali del materiale nobilitato.

3.2 Tecnologie impiegate

1. Caratterizzazione scarti di cartongesso per catalogazione: FT-IR (Fourier-transform infrared spectroscopy).
2. La nobilitazione con proprietà fotocatalitiche è stata condotta aggiungendo il gesso con TiO₂ P-25 Degussa.
3. Test di verifica dell'attività fotocatalitica: osservazione del cambiamento di colorazione del gesso fotocatalitico trattato con una soluzione di blu di metilene ed esposto alla luce.
4. La nobilitazione con coating antimicrobici/antimuffa è stata ottenuta per spruzzatura sulle lastre del coating o per miscelazione del formulato per coating con il gesso superficiale in fase di preparazione delle lastre.
5. Test di verifica dell'attività antimicrobica.
6. Test di verifica delle caratteristiche merceologiche e antimuffa dei campioni trattati con coating su lastre posate in cantiere: osservazione delle variazioni delle lastre trattate nel tempo, confrontate con lastre prive di coating antimicrobico.

24 h	120 h	+ % in peso di TiO ₂
		0%
		1%
		3%
		7%
		10%

Monitoraggio effetto fotocatalitico

4. Trasferibilità dei risultati all'interno della RIR o in altri contesti

La tecnologia sviluppata ha un livello di maturità tecnologica *TRL 7*. Nel corso del progetto sono stati coinvolti *end users* i quali hanno dato indicazioni sulle prestazioni del nuovo prodotto nobilitato, e provandone la posa su campioni a scala pressoché reale. Il più grande ostacolo attualmente è rappresentato dai produttori, che non impiegano abitualmente materiale da riciclo nei loro processi: in questa direzione una normativa che stimoli tale utilizzo risulta determinante. La possibilità di aggiungere funzionalizzanti, come il biossido di titanio, non influenza in modo decisivo il processo di fabbricazione o del riciclo del materiale, in quanto presente in percentuali ridotte. È possibile quindi sia applicare che riciclare materiale a base di gesso con additivi fotocatalitici con le tecnologie attualmente utilizzate nei processi produttivi di gesso tradizionale. L'esperienza è di particolare interesse per le imprese della RIR in quanto testimonia come anche un materiale povero può acquisire un valore aggiunto e il suo utilizzo può diventare per gli utilizzatori (in questo caso



piccole imprese di costruzione, dipintori, cartongessisti, ecc.) un vantaggio competitivo qualora opportunamente pubblicizzato.

5. Partner di progetto

Imprese:



www.catasicurezza.it



www.crossing-srl.com



www.eliteambiente.it



www.chimicambiente.net



www.studiogallian.it

Organismi di ricerca:



www.unive.it

6. Approfondimenti

www.venetogreencluster.it
www.icer-grp.com

