

LIFE13 ENV/IT/000140

Beneficiario coordinatore:

GranitiFiandre S.p.A.
Via Radici Nord, 112
42014 - Castellarano (Reggio Emilia)

Beneficiari associati:

Università degli Studi di Milano
Projecta Engineering S.r.l.

Sito web di progetto:

<http://digitalife.active-ceramic.com/>

Referente:

Valentino Capucci
E-mail: VCapucci@iris-group.it

Durata:

01/07/2014 - 30/06/2017

Budget complessivo:

€ 2.930.845 €

Contributo EU:

€ 1.323.568 €

Area del progetto:

Castellarano (Reggio Emilia)

LIFE+ DIGITALIFE: un nuovo processo di produzione di piastrelle fotocatalitiche mediante tecnica digitale

Introduzione

Sono due i fattori principali alla base del progetto LIFE+ DIGITALIFE. Innanzitutto la consapevolezza che trascorriamo buona parte delle nostre giornate in spazi confinati, che siano essi i locali di una scuola, un ufficio, una palestra o la nostra casa. Le statistiche mondiali citano una media di 18 ore al giorno per abitante, di qualsiasi età, nei paesi industrializzati. Purtroppo le stesse specie inquinanti che sono presenti all'esterno le troviamo anche all'interno degli edifici, con l'aggiunta anche di nuove molecole che sono già presenti nei nostri locali e sono dovute agli arredamenti, ai materiali stessi con cui gli immobili vengono rifiniti (vernici, tappezzerie, colle, prodotti di finitura in generale), ma anche ai prodotti per la pulizia o per l'igiene personale. Ambienti poco salubri in cui quotidianamente lavoriamo, mangiamo, studiamo: in una parola viviamo.

Il secondo aspetto importante è che, da secoli, c'è pochissima innovazione nel campo dei materiali utilizzati per la costruzione e le rifiniture nei nostri edifici e da qui la necessità che il solo design e la ricerca del bello non sono più sufficienti. È arrivato il momento in cui la semplice materia inerte, alla base della produzione dei cementi, dei rivestimenti ceramici interni ed esterni e di tutti i materiali di finitura dei nostri locali, possa avere un ruolo "attivo" nel migliorare il benessere delle persone. Quindi una semplice piastrella in gres porcellanato, accattivante e ineccepibile dal punto di vista estetico, deve essere anche in grado di "lavorare" una volta posata.

È così che nel progetto LIFE+ DIGITALIFE la **ceramica tradizionale viene modificata in modo da sfruttare le proprietà del biossido di titanio (TiO₂)**, un ossido comunemente usato in molti campi, dalle pitture per le pareti ai decori in pasticceria. Un tipo particolare di TiO₂ viene messo sulla superficie delle lastre ceramiche, mediante una nuova tecnologia di tipo digitale, conferendole nuove

proprietà per avere superfici ceramiche salubri dove poter anche mangiare o far giocare i ragazzi in totale sicurezza: **è da oggi possibile pulire le superfici con semplice acqua e detersivi blandi, avere locali senza odori e prive di molecole tossiche presenti comunemente nell'aria, nonché disporre di ceramiche con azione antibatterica, confermata da test specifici, anche su ceppi particolarmente pericolosi.**

Obiettivi

Gli studi sulle proprietà del TiO₂ sono note fin dagli anni '80, ma solo da qualche anno le ricerche si sono trasformate in applicazioni industriali e, quindi, in prodotti commercialmente disponibili sul mercato. **L'azione di TiO₂, luce (solare o artificiale) e umidità, naturalmente presente nell'aria, si chiama fotocatalisi ed è in grado di innescare una serie di reazioni di ossidazione, sulla superficie dei materiali dove il TiO₂ è presente, che possono distruggere le molecole di inquinante presenti, compresi gli odori, e avere un'azione antibatterica, anche nei confronti dei ceppi più pericolosi.** Infine, lo sporco aderisce meno tenacemente, permettendo la pulizia con acqua e blandi detergenti.

Il progetto LIFE+ DIGITALIFE prevede quindi la preparazione di lastre ceramiche fotocatalitiche (chiamate Active Clean Air & Antibacterial Ceramics™) di grandi dimensioni, fino a 300x150 cm, che possono essere tagliate nelle misure richieste ed essere utilizzate sia negli ambienti chiusi, sia come rivestimento esterno degli edifici. **Il TiO₂ viene mescolato con un opportuno inchiostro e "stampato", mediante un processo digitale, sulla superficie delle lastre già precedentemente prodotte, per poi essere portato ad alta temperatura in modo che aderisca tenacemente e indissolubilmente alla ceramica.**

In questo modo la **ceramica tradizionale si trasforma nella nuova ceramica fotocatalitica senza alterare il colore o la trama della lastra originale.**

L'attività di produzione di questa innovativa tecnologia avviene all'interno dell'impianto produttivo di GranitiFiandre S.p.A. a Castellarano, in provincia di Reggio Emilia. Qui è stato installato il prototipo che consente di "attivare" le lastre ceramiche con l'inchiostro a base di TiO₂ con una macchina digitale appositamente studiata dalla ditta Projecta Engineering S.r.l. di Fiorano Modenese (Modena). Prodotte in condizioni industriali, le proprietà delle lastre fotocatalitiche vengono testate dall'Università degli Studi di Milano e dal laboratorio di microbiologia Artest di Modena.



Foto 1 – LIFE+ DIGITALIFE team
(foto: Valentino Capucci)

Le dimensioni dell'impianto prototipale sono tali da consentire la produzione di circa 100 mq di lastre ceramiche al giorno; si tratta di un piccolo prototipo dedicato principalmente a finalità di *testing* e valutazione interna della qualità del prodotto finale che permetterà di mettere a punto, in poco tempo, un nuovo impianto industriale che produca circa 1000 mq di ceramiche fotocatalitiche di grandi dimensioni.



Figura 1 – Pannello Active Clean Air & Antibacterial Ceramics™

Attività e risultati ottenuti

Le misurazioni condotte al microscopio elettronico HR-SEM dell'Università degli Studi di Perugia hanno permesso di

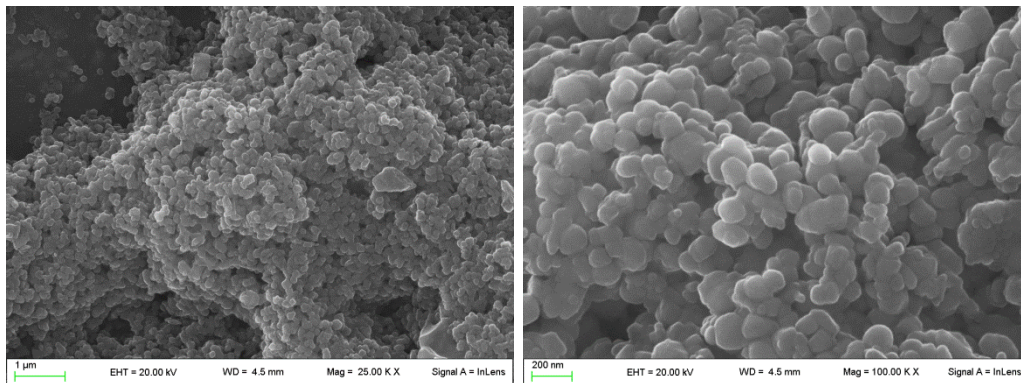


Foto. 2,3 – HR-SEM a 25000X e 100000X: prodotto con tecnologia digitale
(foto: da strumento SEM – Dip. Fisica e Geologia, Università degli Studi di Perugia)

vedere realmente le micro-particelle di TiO₂ sulla superficie delle lastre ceramiche, normalmente invisibili all'occhio umano a causa della loro piccola dimensione, e di verificare che la tecnica di stampa digitale permette una distribuzione perfettamente uniforme del TiO₂ sulla lastra

ceramica, garantendo un'altissima efficienza fotocatalitica del prodotto nei confronti dell'azione disinfettante, antibatterica e antiodore. Le nuove lastre fotocatalitiche digitali sviluppate nell'ambito del progetto sono in grado di degradare gli ossidi di azoto, molecole di riferimento a livello mondiale per l'inquinamento urbano, ma anche le sostanze organiche volatili (SOV, o VOC in inglese) come formaldeide o benzene, presenti purtroppo all'interno dei nostri locali. L'abbattimento è efficace anche contro gli odori, un inquinamento a cui diamo poca importanza, ma in realtà alquanto fastidioso.

Inoltre, i nuovi materiali si puliscono molto facilmente: si possono evitare i detersivi aggressivi, certamente efficaci, ma dall'odore spesso pungente e fonte anch'essi di inquinamento domestico. Quando poi le lastre fotocatalitiche sono usate come rivestimento esterno, lo sporco dovuto alla polvere e all'inquinamento delle città, che tende a far ingrignare tutte le superfici dei palazzi, viene rimosso semplicemente dalla pioggia.

Infine, test condotti in un laboratorio di microbiologia certificato hanno anche confermato la capacità delle lastre prodotte con il progetto LIFE+ DIGITALIFE di distruggere i batteri. Per queste prove è stato utilizzando il protocollo internazionale ISO 27447 e sono stati testati ceppi batterici comuni come quello dell'Escherichia Coli, ma anche il temutissimo Staphylococcus Aureus resistente agli antibiotici (MRSA), chiamato "superbug" per la sua altissima mortalità. In tutti i casi la ceramica ecoattiva ha confermato le proprie proprietà antibatteriche con efficacia al 99.99%.

Con il progetto LIFE+ DIGITALIFE è stata quindi ottimizzata la produzione di un materiale che, per il completo benessere delle persone, permette la perfetta simbiosi tra la bellezza delle lastre in gres porcellanato e la salubrità degli ambienti.

L'attenzione assoluta verso il "green"

L'inchiostro a base di TiO₂ è stato preparato nel pieno rispetto dell'ambiente e la sua formulazione è stata più volte cambiata proprio per avere un prodotto sempre più "green". L'ultimo formulato prevede la presenza dell'acqua, cosa che ha permesso di lavorare con un inchiostro con un minore impatto ambientale rispetto all'uso dei tradizionali solventi, preservando comunque i risultati eccellenti per quanto riguarda le proprietà fotocatalitiche della ceramica. Questo risultato è stato possibile grazie anche a delle modifiche strutturali apportate dal team tecnico sulle testine della macchina digitale, normalmente "allergiche" all'ambiente acquoso.



Foto. 4 – Fase della produzione: uscita forno
(foto: Valentino Capucci)

Calcoli LCA (*Life Cycle Assessment*) sono stati effettuati per valutare l'impatto ambientale di tutte le fasi del progetto: dalla preparazione allo sviluppo dei componenti usati per produrre l'inchiostro, dalla "stampa con la macchina digitale fino alla fase finale dedicata alla cottura per stabilizzare il TiO₂. Sono stati realizzati aggiustamenti in ogni fase proprio per rendere l'intero prodotto "green", non solo perché la sua funzione sarà quella di abbattere l'inquinamento negli edifici, ma anche per una verifica precisa che ogni passaggio di produzione impatti poco sull'ambiente.

Disseminazione e networking

LIFE+ DIGITALIFE utilizza un sistema di canali di comunicazione integrati per promuovere e supportare il progetto attraverso tutti gli attori direttamente e indirettamente coinvolti nella sua implementazione. E' stato creato un [sito internet](#) specificatamente dedicato all'aggiornamento continuo dei risultati ottenuti durante il progetto. Inoltre, tutti i siti internet dei brand di GranitiFiandre S.p.A includono una sezione specifica che illustra esaurientemente il progetto e le sue finalità e rimandano al sito web di LIFE+ DIGITALIFE. Inoltre un [sito internet](#) specifico sulle lastre fotocatalitiche Active Clean Air & Antibacterial CeramicTM riporta tutte le certificazioni e gli accreditamenti sulle ceramiche prodotte con la tecnologia innovativa messa a punto dal progetto, con una spiegazione dettagliata delle proprietà delle nuove lastre fotoattive. Una [sessione interattiva](#) spiega in modo semplice i benefici di vivere a contatto con le ceramiche Active Clean Air & Antibacterial CeramicTM.

I risultati principali ottenuti da LIFE+ DIGITALIFE sono stati pubblicati su riviste internazionali del settore del *design* e dell'architettura, ma anche su riviste scientifiche a conferma dell'importante innovazione scientifica alla base del progetto.

Le lastre fotocatalitiche prodotte grazie al progetto LIFE+ DIGITALIFE sono state presentate alla "Fiera Internazionale della ceramica" (CERSAIE) di



Foto. 5 – presentazione a congressi scientifici (foto: Claudia Bianchi)

Bologna nelle edizioni 2015, 2016 e 2017, suscitando grande interesse degli *stakeholder*. Diverse presentazioni sono state fatte ad architetti e geometri in varie parti d'Europa, e in tutti gli eventi è stata osservata una presa di coscienza dell'importanza di poter avere sul mercato materiali non solo ecosostenibili, ma anche ecoattivi.

Referenti di LIFE+ DIGITALIFE sono stati invitati a partecipare a numerosi congressi internazionali sui materiali avanzati svoltisi in USA, Cina e in molti paesi europei, in particolare per il dibattito sulla parte più prettamente di innovazione scientifica del materiale prodotto, per la presentazione dei *test* su molecole inquinanti particolarmente tossiche come formaldeide e benzene, nonché per la discussione sulle proprietà uniche dell'inchiostro messo a punto durante il progetto.

Le lastre Active Clean Air & Antibacterial CeramicTM sono state protagoniste all'edizione 2015 del MIPIM (evento dedicato al settore immobiliare mondiale) con il progetto Oxygen Eco-Tower dello studio di architettura "Progetto CMR", che si è aggiudicato il People's Choice Award. Infine, il progetto LIFE+ DIGITALIFE ha creato importanti collegamenti con i seguenti 3 progetti LIFE: [IMPROVE LIFE](#) - "Implementing Methodologies and Practices to Reduce air pollution of the subway enVironmEnt" (LIFE13 ENV/ES/000263); [LIFE-PHOTOSCALING](#) - "Sustainability of photocatalytic technologies on urban pavements: From laboratory tests to in field compliance criteria" project" (LIFE13 ENV/ES/001221); [LIFE PharmDegrade](#) "Degradation of pharmaceuticals in wastewaters from nursing homes and hospitals" (LIFE13 ENV/SI/000466).

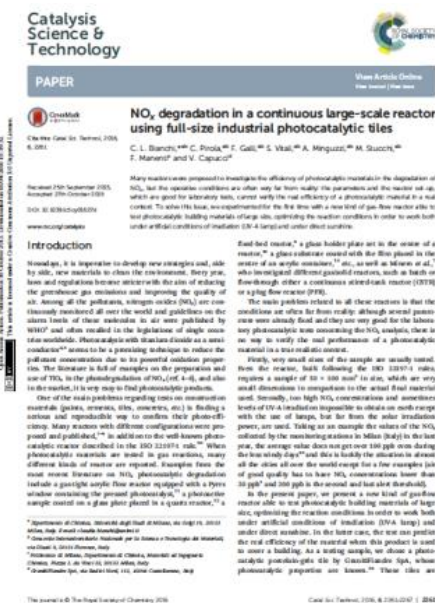


Figura 2 – Pubblicazione risultati di LIFE+ DIGITALIFE su rivista scientifica della Royal Society of Chemistry (Catal. Sci. Technol., 2016,6, 2261)