

PROGETTO LIFE10 ENV/IT/000427

Replacement of toxic lead compounds by new non-toxic substitutes as brilliant aid agent in polychromatic glazes

LEAD-COLOURED LEAD-FREE

FINAL REPORT

Coordinating beneficiary: Ascot Ceramiche s.p.a.

Annex 14 – VALUTAZIONE DEI RISULTATI



**LIFE10 ENV/IT/427
LEAD-COLOURED LEAD-FREE**

Sommario

INTRODUZIONE	3
RISULTATI AMBIENTALI.....	3
• Salute dell'uomo e luogo di lavoro.....	3
• Salute dell'ambiente.....	4
• Riduzione della volatilità del Boro	5
RISULTATI TECNICI	6
• Minore volatilizzazione del Boro	6
• Possibilità di stoccaggio Prolungato della fritta basso-fondente ad alto tenore di Boro	6
• Ampio intervallo di lavorabilità dei nuovi smalti, aspetto estetico e porosità analoghe a quelle delle fritte piombiche	7
• Maggiore leggerezza delle piastrelle	7
• Costi	8



**LIFE10 ENV/IT/427
LEAD-COLOURED LEAD-FREE**

INTRODUZIONE

Ascot, mediante l'implementazione del progetto "Lead-Coloured Lead-Free", ha realizzato un impianto dimostrativo in grado di produrre smalti ceramici senza l'utilizzo del piombo. Tale sostanza estremamente inquinante è stata sostituita dal boro, materiale che non presenta caratteristiche nocive. Ascot si è adoperata inoltre per superare le problematiche connesse con l'impiego di quest'ultima sostanza, quale la volatilità e l'efficacia ridotta se non pre-trattato, che limitavano fortemente l'utilizzo del boro in quanto minavano le caratteristiche estetiche del prodotto finale.

Il progetto è stato concluso ufficialmente il 31/08/2013 dopo 2 anni di progetto.

Giunta dunque al termine di un lungo percorso, Ascot può finalmente presentare i risultati ottenuti ed i benefici che deriveranno dall'applicazione di questo nuovo processo industriale.

RISULTATI AMBIENTALI

- **Salute dell'uomo e luogo di lavoro**

Il piombo è un sostanza estremamente nociva per la salute dell'ambiente e dell'uomo e per decenni è stato utilizzato nella produzione di smalti ceramici mettendo a rischio le vite di molte persone. Qualora si dovesse essere esposti per tempi prolungati al piombo i danni sarebbero ingenti e spazierebbero da saturnismo a problemi neurologici, dalle malattie del sangue all'infertilità. Lo stesso legislatore Europeo, ed alcuni legislatori nazionali, si sono resi conto della pericolosità di tale sostanza ed hanno preparato diverse norme che impongono limiti all'utilizzo del Piombo; ad esempio in ambito lavorativo il D.L. 277/91, che recepisce la direttiva europea sulla tutela dei lavoratori esposti a piombo, prevede un iniziale controllo ambientale e biologico sui lavoratori nelle situazioni a rischio. I valori ambientali che vengono considerati non a rischio sono 40 µg/m³ di piombo in aria negli ambienti di lavoro e 35 µg/100ml nel



**LIFE10 ENV/IT/427
LEAD-COLOURED LEAD-FREE**

sangue dei lavoratori esposti. I limiti sono fissati a 150 µg/m³ per l'ambiente e di 60 µg/100ml per il piombo nel sangue, ridotto a 40 µg/100ml per le donne in età fertile.

L'eliminazione totale del piombo salvaguarda dunque la salute dei lavoratori che vi sono a contatto giornalmente poiché operanti con smalti ceramici, evitando che la loro salute sia posta in pericolo. Ascot ritiene che nel corso dei prossimi anni si vedrà una diminuzione di assenze per malattia dovute alla sostituzione del Piombo con il Boro in quanto anche qualora il piombo non dovesse essere presente in quantità tali da determinare problemi di salute grave, quantità minime della sostanze possono provocare malori o malesseri.

Maneggiare un materiale non nocivo permette inoltre di migliorare il luogo di lavoro per i dipendenti coinvolti direttamente in lavorazioni in cui tale sostanza è coinvolta in quanto posso essere allentate le pratiche precauzionali di lavorazione e non vi è il timore che vi siano mal funzionamenti o perdite della sostanza che potrebbero essere fatali; Il risultato è un ambiente più sicuro e caratterizzato da un clima più sereno. Ascot ritiene, anche se solo la raccolta di dati su un lungo periodo potranno dare conferma delle previsioni, che nel corso dei prossimi anni si vedrà un aumento della produttività degli operai che prima erano addetti ai trattamenti degli smalti al Piombo.

- **Salute dell'ambiente**

Il piombo ha effetti molto negativi non solo sugli esseri umani ma sull'ambiente in generale. L'eliminazione del piombo nella produzione degli smalti evita dunque che si verifichino situazioni di dispersione del piombo nell'ambiente come può accadere nel caso del suo trasporto o del mal funzionamento di un impianto di lavorazione. Il problema del piombo nell'ambiente è molto serio e più vicino a ciascuno di noi di quanto si possa pensare: l'organismo UNEP/MAP, una sezione del programma ONU per l'ambiente, ha rilevato la presenza di tracce di metalli pesanti in alcuni sedimenti costieri e in un organismo che poi entra nella catena alimentare, cioè la tipica cozza mediterranea (*Mytilus*



**LIFE10 ENV/IT/427
LEAD-COLOURED LEAD-FREE**

galloprovincialis). Il piombo è stato scoperto nei molluschi in genere vicino a scarichi industriali, portuali e urbani, lungo la costa occidentale dell'Italia, fra il Golfo di Genova e Napoli, ma anche sulla costa settentrionale della Sicilia (Palermo) e nella parte meridionale della Sardegna (Portoscuso). Nel Mare Adriatico, livelli elevati di piombo sono stati registrati nella laguna di Venezia e nelle aree dove si riversa il Po, oltre che nel golfo di Trieste.

Il piombo, se non adeguatamente controllato, entra a far parte del ciclo naturale inquinando terreni e falde acquifere tramite i quali viene ingerito dagli animali ed assorbito dagli esseri umani che se ne nutrono. Tramite il progetto Lead-Coloured Lead-Free, Ascot sta cercando di fare la sua parte per diminuire le quantità di Piombo nell'ambiente, con la speranza che altre industrie ceramiche seguano il suo esempio. Va considerato, inoltre, che siccome le imprese ceramiche in Europa sono concentrate in pochi poli geograficamente ristretti i livelli di inquinamento da piombo aumentano esponenzialmente in queste zone dunque un cambio di tendenza è più che necessario.

- **Riduzione della volatilità del Boro**

L'eliminazione del Piombo è avvenuta mediante la sostituzione del materiale con il Boro. Una delle caratteristiche principali del Boro è la sua elevata volatilità, tale aspetto ha frenato molto la sua diffusione nel settore ceramico in quanto lo rende difficilmente lavorabile. Ascot ha realizzato il processo di trattamento in modo tale che le perdite di Boro fossero minime affinché non venissero inficiati i risultati ambientali conseguiti con l'eliminazione del Piombo.



**LIFE10 ENV/IT/427
LEAD-COLOURED LEAD-FREE**

RISULTATI TECNICI

Ascot si è preoccupata dei risultati ambientali senza però trascurare le proprietà tecniche ed estetiche che il prodotto doveva presentare per poter risultare di interesse sul mercato. Di seguito diamo, quindi, una panoramica dei principali risultati tecnici conseguiti:

- **Minore volatilizzazione del Boro**

L'aspetto in questione ha frenato la diffusione del Boro per molti anni, in quanto le imprese ceramiche avevano grandi difficoltà a lavorarlo. La minore volatilizzazione del Boro determina, inoltre due importanti ripercussioni:

1. Non rende più necessario introdurre nella miscela di materie prime quantitativi esagerati di composti del boro per assicurarne la presenza nel vetro finale;
2. I sistemi filtranti e di abbattimento del boro riusciranno a lavorare più a lungo e necessiteranno di sostituzione/rigenerazione meno frequente.

Tali caratteristiche si traducono in un beneficio per l'ambiente e un abbattimento dei costi impiantistici e di conduzione. Minori quantità di Boro dovranno essere utilizzate rispetto ai tentativi di impiego precedenti e saranno necessari minori costi di manutenzione dell'impianto in quanto la componentistica sarà meno sollecitata.

- **Possibilità di stoccaggio Prolungato della fritta basso-fondente ad alto tenore di Boro**

Allo stato dell'arte lo stoccaggio del Boro è una pratica altamente problematica in quanto la sostanza in questione è altamente solubile in acqua e reattiva con altre specie. Ascot ha trovato il modo di stabilizzare il Boro ed impedire il rilascio nell'ambiente, situazione che si potrebbe verificare nel caso in cui la sostanza dovesse entrare in contatto con umidità atmosferica o acqua in generale; la chiave per la risoluzione del problema in questione consiste nella preparazione di un pre-smalto ad alto boro che può essere stoccato senza rischi per l'ambiente anche per lunghi periodi di tempo e, dunque, consente di ottimizzare la produzione degli smalti. Tale pratica permette, inoltre, di trarre vantaggio dalle oscillazioni



LIFE10 ENV/IT/427
LEAD-COLOURED LEAD-FREE

dei prezzi del boro; nei periodi di calo dei prezzi della materia prima, l'azienda avrà la possibilità di incrementare le proprie scorte che verranno utilizzate nei periodi in cui il prezzo del materiale risulta particolarmente elevato.

- **Ampio intervallo di lavorabilità dei nuovi smalti, aspetto estetico e porosità analoghe a quelle delle fritte piombiche**

I nuovi smalti realizzati saranno utilizzabili in ogni tipo di applicazione ceramica, sia essa destinata alla monocottura, al gres porcellanato o al terzo fuoco. Tutto ciò è reso possibile in quanto i nuovi smalti realizzati presentano un ampio intervallo di lavorabilità che può variare dagli 800 ai 1150°C. Tale comportamento, fino ad oggi, risultava possibile solamente con l'impiego di fritte piombiche. La flessibilità delle fritte deriva dalla preparazione del pre-smalto ad alto contenuto di boro, basso fondente, il cui inserimento nel vetro sodico-calcico-silicatico ne altererà i punti di lavorazione in maniera proporzionale all'aggiunta e prevedibile. Mediante il nuovo processo di produzione di smalti, Ascot è quindi in grado di realizzare piastrelle in boro del tutto simili a quelle in piombo anche per quanto riguarda le proprietà estetiche e i campi di applicazione.

- **Maggiore leggerezza delle piastrelle**

Il Piombo è un materiale caratterizzato non solo dalla elevata nocività ma anche dall'elevato peso, a differenza del Boro. La sostituzione del Piombo con il boro determinerà quindi un alleggerimento della piastrella che può essere stimato in un riduzione di peso pari a 0.2 Kg/m². Sebbene tale differenza possa sembrare modesta in applicazioni residenziali, assume una elevata importanza in applicazioni di maggiori dimensioni quali palazzi, centri commerciali o grattacieli. I vantaggi derivanti sono sintetizzabili principalmente in due aspetti:

1. Riduzione del peso delle infrastrutture;
2. Riduzione della CO₂ e dei pneumatici nel trasporto delle piastrelle su strada.



**LIFE10 ENV/IT/427
LEAD-COLOURED LEAD-FREE**

La riduzione del peso delle infrastrutture si traduce nella minore necessità di strutture di sostegno alla stabilità degli edifici e quindi un minore utilizzo di materiali quali cemento o metalli, da cui deriva un inferiore utilizzo delle materie prime e un minor costo derivante dalla costruzione degli edifici.

Per quanto riguarda, invece, il trasporto dei materiali, qualora fosse fatto su camion, un minor peso della merce a parità di volume rispetto al trasporto di piastrelle con componenti in piombo, determina un minor consumo degli pneumatici e quindi una inferiore manutenzione dei veicoli e la produzione di quantitativi inferiori di CO₂, in quanto risulta inferiore la trazione che deve essere espressa dal veicolo per poter movimentare i prodotti.

- **Costi**

Ad oggi gli smalti ceramici apiombici sono prevalentemente realizzati utilizzando quale sostitutivo del Piombo, il Bario. Mediante il progetto “Lead-Coloured Lead-Free” abbiamo dimostrato la fattibilità di realizzare smalti ceramici apiombici a base Boro.

Una valutazione dei costi di produzione associati al nuovo trattamento rispetto ai costi associati ai processi utilizzati per la produzione di smalti a base di Bario, mostra come il costo complessivo della produzione di piastrelle a base Boro non risulta di molto dissimile rispetto ai costi di produzione delle piastrelle a base Bario.

Le ragioni fondamentali per l'economicità del processo risiedono nel fatto che:

- Il costo di acquisto del Boro è inferiore a quello del Bario;
- Il procedimento sviluppato opera a temperature inferiori rispetto agli altri processi di produzione degli smalti pertanto si rende necessario un minor consumo di energia.

Va tenuto conto, comunque, che per la produzione di piastrelle a base Boro è necessario un trattamento più complesso, consistente in maggiori lavorazioni, rispetto ai trattamenti necessari per la produzione di piastrelle a base Bario; tale aspetto mostra, pertanto, un maggior consumo energetico rispetto ai metodi tradizionali.



**LIFE10 ENV/IT/427
LEAD-COLOURED LEAD-FREE**

I due aspetti si compensano parzialmente l'uno con l'altro; nelle specifiche situazioni, avendo a disposizione tutti i dati necessari, è possibile valutare esattamente se prevalgono i risparmi relativi all'acquisto delle materie prime combinati con i risparmi energetici legati alla minore temperatura di produzione o quelli negativi relativi ai maggiori consumi energetici dovuti al maggior numero di trattamenti necessari.

Il costo risultante risulta comunque quasi invariato in quanto i consumi e i risparmi sono quasi equivalenti, si possono verificare delle piccole differenze nel caso di situazioni specifiche.



**LIFE10 ENV/IT/427
LEAD-COLOURED LEAD-FREE**