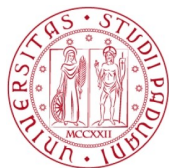


■ FONDOVALLE  
IRIDE



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA



LIFE11ENV/IT/110

# W-LAP

greening the world



## Problema Ambientale

I problemi ambientali affrontati e risolti dal progetto sono fondamentalmente due:

- Gli elevati consumi di acqua nella fase di finitura superficiale delle piastrelle ceramiche;
- L'enorme produzione di fanghi di levigatura, cioè rifiuti di difficile gestione, abitualmente conferiti in discarica.

La produzione di piastrelle ceramiche in Italia, nel 2009, ammontava a 368 milioni di metri quadrati e la produzione UE poteva essere considerata almeno il doppio; a fronte di ciò è evidente l'importanza del problema ambientale relativo al consumo d'acqua. In aggiunta dobbiamo tenere presente che il 72% di tale produzione sono ceramiche in gres porcellanato, un prodotto che tipicamente è soggetto ad operazioni di finitura.

Più del 60% dei prodotti in gres porcellanato sono lucidati; sono necessari 800 litri di acqua per lucidare 1 metro quadrato di piastrella e l'acqua utilizzata, nonostante sia quasi completamente recuperata e riutilizzata, costituisce il 30% in peso dei fanghi da levigatura dopo la compressione a filtro.

In altre parole, vengono prodotti fino a 0.6 kg di fanghi per ogni metro quadrato di piastrella lucidata, che significa 0.18 litri di acqua da smettere per metro quadrato. Dobbiamo inoltre tenere in considerazione che l'utilizzo più elevato di acqua nell'industria ceramica non avviene solo nelle fasi di finitura, ma anche in quelle di macinazione e preparazione smalti.

Un altro aspetto, relativo alle tecniche di levigatura tradizionale, è la formazione dei fanghi, composti da particelle abrase e abrasive derivanti dalla strumentazione di macinazione. Tale composizione eterogenea rende i fanghi di levigatura un rifiuto difficile da smaltire.

La produzione di acqua di rifiuto all'anno nell'Unione Europea equivale a 28,6 milioni di litri

Al momento, questi fanghi vengono temporaneamente immagazzinati all'aria aperta presso gli impianti ceramici, con grandi rischi ambientali, o, in quantità minori, vengono trasferiti a terze parti, ma con costi considerevoli, in modo tale che questi possano essere smaltiti. Entrambe le soluzioni appaiono precarie e pericolose per l'ambiente e tali rifiuti non possono essere riciclati in processi di produzione di piastrelle ceramiche, a causa dell'incompatibilità chimica, fisica, mineralogica e termica dei suoi componenti.

FONDOVALLE  
IRIDE



Progetto LIFE  
European Commission  
LIFE11ENV/IT/110



## Environmental problem

The main problems faced and solved by the project are primarily two:

- High water consumption in the finishing phase of the ceramic tiles' surfaces;
- High amount of polishing sludge produced, waste hardly treated, generally disposed of in dumps.

Considering that the Italian production of ceramic tiles, in 2009, amounted to 368 millions of square metres and that the EU production can be considered twice as high, **it is evident the importance of the environmental problem related to water consumption**. Moreover, 72% of such production is porcelain stoneware, a product which is typically subjected to finishing operations (in particular grinding and polishing, either glazed or unglazed materials).

Typically, more than 60% of the porcelanized stoneware products are polished; **800 litres of water are needed to polish 1 square meter of tile** and this water, despite being almost completely recovered and re-used, constitutes 30% weight of the levigation sludge after filter pressing (best available technique).

In other words, **up to 0.6 kg of sludge are produced for every square metre of polished tile, meaning 0.18 litres of wasted water per square metre**.

It must be considered that the largest use of water in the ceramic industry occurs not only in finishing, but also during milling and glaze preparation.

Another aspect, related to conventional polishing techniques, is the formation of sludge, which is made of the abraded particles (ceramic tiles particles) and of the abrasive particles from the grinding tools (silicon carbide, but also ceramic and polymeric binders). This heterogeneous composition makes the polishing sludge a kind of waste difficult to dispose of.

**On a EU basis, this means 28,6 millions of litres of water wasted every single year.**

At present, this sludge is temporarily stored in open air storage systems at the ceramics plants, with serious environmental risks, or else, in lesser amounts, transferred to third parties, but at considerable expense, so they can be disposed of.

Both solutions appear precarious and environmentally harmful. This waste cannot at present be recycled in the ceramic tile manufacturing process, due to the chemical, physical, mineralogical and thermal incompatibility of its main components.



## Obiettivi del progetto

L'obiettivo del progetto consisteva nella drastica riduzione (di più di 3 volte) del consumo di acqua e nella eliminazione della produzione di fanghi da levigazione nelle operazioni di finitura delle piastrelle ceramiche tramite l'introduzione di una innovativa tecnica di levigatura.

Il progetto mirava a dimostrare che, tramite la deposizione controllata di uno strato di polimeri aventi un appropriato indice rifrangente, è possibile ottenere gli stessi risultati estetici ottenibili con la levigatura e lucidatura in uso al giorno d'oggi, ma con la sigillatura simultanea di qualsiasi porosità.

Questo aspetto, come obiettivo secondario, avrebbe portato all'ottenimento di superfici più facilmente pulibili, meno inclini ad ospitare batteri e, nel caso dell'aggiunta di composti fluorurati, più facili da pulire e con una bassa bagnabilità (superfici autopulenti).

I prodotti ottenuti con le nuove tecniche miravano all'ottenimento anche di benefici indiretti, richiedendo meno utilizzo di acqua e tensioattivi per la loro pulizia e mantenimento, sia per utilizzi indoor che outdoor.

Inoltre, il trattamento di levigatura con additivi mirava a sostituire le procedure temporanee di sigillatura attualmente in uso in caso di prodotti ceramici porosi, che devono essere ripetute in loco ogni 6-12 mesi.

Obiettivo finale era la costruzione di una linea dimostrativa in grado di trattare 100 metri quadrati al giorno di prodotto, composta dal posizionamento delle piastrelle, la deposizione dello strato di additivo, la rimozione dell'acqua con aria calda, la solidificazione a UV e la finitura/selezione delle nuove piastrelle ceramiche.



# W-LAP

greening the world

**W-LAP** è un **progetto innovativo** per la drastica riduzione del consumo di acqua e l'azzeramento dei fanghi di levigatura durante le operazioni di finitura della superfici.

**W-LAP** è realizzato con il contributo dello strumento finanziario dell'Unione Europea **LIFE**.

**W-LAP** è una **TECNICA INNOVATIVA DI LUCIDATURA ADDITIVA**.

**W-LAP** is **GREENING THE WORLD**.

FONDOVALLE  
IRIDE



Progetto LIFE  
European Commission  
LIFE11ENV/IT/110



## Project Objectives

The objective of the project is to drastically reduce (more than 3 orders of magnitude) water consumption and nullify levigation sludge production during surface finishing operations on ceramic tiles, by the introduction of an innovative additive polishing technique.

Aim of the project is to demonstrate that by the controlled deposition of a polymer-based layer, with proper refractive index, it is possible to achieve the same aesthetical results deriving from ceramic tile surface grinding and polishing, but with the simultaneous sealing of any open porosity.

This, as secondary objective, will lead to more cleanable surfaces, less prone to host bacteria proliferation and, in case of addition of harmless fluorinated compounds, easier to be cleaned and with low wettability by water (self-cleaning surfaces).

The products obtained applying the new technique will also lead to indirect benefits, requiring less use of water and surfactants for their cleaning and maintenance, during indoor and outdoor use. Moreover, the additive polishing treatment will substitute the temporary sealing procedure which is currently adopted in case of porous ceramic products, which must be repeated on-site every 6-12 months.

The final objective will be to set a demonstrative line able to process 100 square metres per day, composed of tiles positioning, deposition of the additive layer, water removal by hot air, UV curing and finishing/selection of the new ceramic tiles.



# W - L A P

greening the world

**W-LAP** is an **innovative project** for the drastic reduction of **water consumption** and the nullification of **levigation sludge production** during **surface finishing operations** on ceramic tiles.

**W-LAP** is realised with the contribution of the **LIFE** financial instrument of the **European Union**.

**W-LAP** is an **INNOVATIVE ADDITIVE POLISHING TECHNIQUE**.

**W-LAP** is **GREENING THE WORLD**.

## Risultati Ottenuti

I principali **risultati ambientali** sono:

- Riduzione nel consumo di acqua durante la finitura della superficie di piastrelle ceramiche: da  $0.8 \text{ m}^3$  per  $\text{m}^2$  a  $0.0007\text{-}0.0003 \text{ m}^3$  per  $\text{m}^2$
- Azzeramento dei fanghi di levigazione (rifiuti problematici), in quanto non viene rimosso materiale dalla superficie della piastrella;
- Riduzione del consumo di energia (-25%) durante la produzione, grazie alla ridotta energia necessaria a depositare lo strato additivo rispetto alla rimozione della superficie della piastrelle tramite abrasione;

I principali **risultati tecnici** sono:

- Sono stati realizzati prodotti di alta qualità senza porosità aperte, facilmente pulibili, con ottime proprietà estetiche, peso ridotto rispetto al vetro smaltato e autopulente;
- Non è stato necessario spruzzare più strati né di acqua (come avviene negli impianti convenzionali di levigatura) né di precursori polimerici. Questo riduce le perdite di prodotto e migliora le condizioni di lavoro;
- L'impiego dell'additivo di levigatura permanente (almeno 10 anni su piastrelle da parete) permette di ridurre l'utilizzo di agenti pulenti in installazioni indoor e outdoor e l'utilizzo di acqua per la pulizia delle superfici;
- Riduzione del numero di piastrelle rotte durante la levigatura, in quanto la deposizione dello strato di additivo richiede una pressione molto inferiore ai metodi convenzionali.

FONDOVALLE  
IRIDE



Progetto LIFE  
European Commission  
LIFE11ENV/IT/110



## Results Obtained

The main **environmental results** are:

- Reduction of water consumption in surface finishing of ceramic tiles: from 0.8 m<sup>3</sup> for m<sup>2</sup> to 0.0007-0.0003 m<sup>3</sup> for m<sup>2</sup>
- No polishing sludge (problematic waste) produced, since no material is removed from the tile surface.
- Reduction of energy consumption (-25%) during manufacturing, due to the lower energy required to deposit the additive layer rather than removing ceramic tile surface by abrasion.

The main **technical results** are:

- High quality products were manufactured, presenting no open porosity, absolute cleanability, optimum aesthetical properties, reduced weight compared to glass enamels and self cleaning;
- No overspraying neither of water (as it happens in conventional polishing plants) nor of the polymeric precursors. This reduces product losses, but also improves working conditions;
- Permanent additive polishing (at least 10 years lasting on wall tiles) allows to reduce the use of cleaning agents on indoor and outdoor installations, and similarly to reduce water usage for tiles surface cleaning;
- Reduction of broken tiles during polishing, since the deposition of the additive layer requires much lower pressure than conventional polishing methods.



## Attività di progetto

Le attività che sono state svolte per lo svolgimento del progetto sono:

- identificazione di polimeri o co-polimeri a base acqua che possono essere preparati in forma solida, liquida o viscosa, che abbiano le richieste caratteristiche di trasparenza e resistenza;
- implementazione di tecniche per depositare in modo omogeneo tali precursori sulla superficie ceramica, per spennellamento/spazzolatura in caso di precursori solidi o per spruzzatura a basse pressioni in caso di liquidi viscosi;
- definizione dei parametri di deposizione ottimali e del tempo di cura a ultravioletti;
- verifica della qualità delle superfici finali in termini di durabilità, qualità estetica e pulibilità;
- assemblaggio di una linea dimostrativa per il trattamento in continuo di piastrelle ceramiche utilizzando l'innovativa lucidatura additiva;
- realizzazione di set dimostrativi di piastrelle ceramiche per interno e per esterno, da pavimento e da rivestimento, e valutazione dei possibili fenomeni di degrado durante l'utilizzo;
- definizione delle procedure di pulizia e di manutenzione per l'utilizzatore finale;
- realizzazione del bilancio massa/energia del nuovo processo e confronto con lo stato dell'arte; calcolo degli indicatori ambientali e quantificazione dei benefici effettivi, sia diretti (durante la fase di produzione) che indiretti (durante l'utilizzo e a fine vita);

FONDOVALLE  
IRIDE



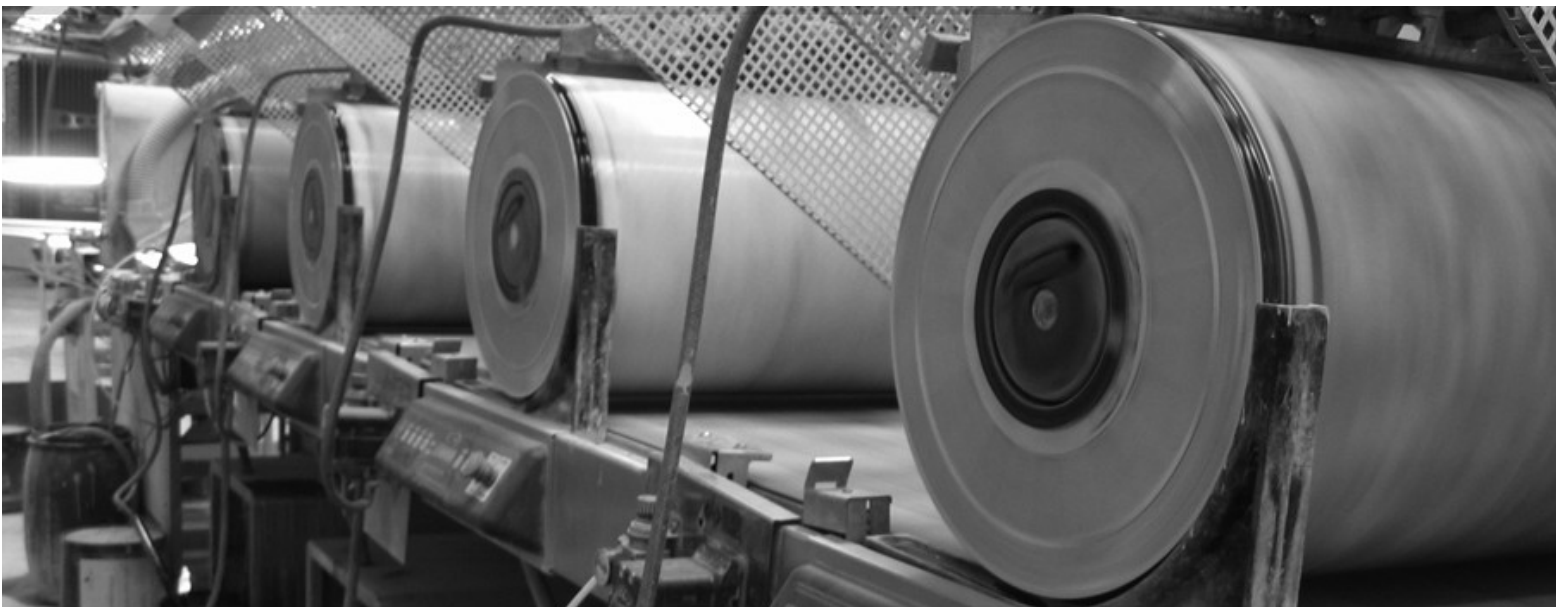
Progetto LIFE  
European Commission  
LIFE11ENV/IT/110



## Project Activities

The activities that have been carried out for the development of the project are:

- Identification of optically transparent, UV-curable, hard, and low-friction polymers with water-based precursors;
- Implementation of techniques to homogeneously deposit polymeric precursors on ceramic tile surfaces, either by rubbing/brushing or by low pressure spraying;
- Definition of optimum deposition parameters and UV-curing cycle assessment of the quality of the final surface in terms of durability, aesthetical properties and cleanability;
- Assembling of a demonstrative line to continuously process ceramic tiles using the innovative additive polishing;
- Realization of indoor and outdoor demonstrative sets of tiled surfaces and evaluation of possible degradation phenomena in use and definition of maintenance procedures for the end user;
- Establish procedures for cleaning and maintenance for the end user;
- Energy and mass balance of the new additive polishing process and comparison with state of the art conventional polishing;



# Programma LIFE+

Il **programma LIFE+** è lo strumento finanziario per l'ambiente dell'Unione Europea. L'obiettivo generale del programma LIFE+ è quello di contribuire alla realizzazione, all'aggiornamento e allo sviluppo di politiche ambientali e legislative rilevanti per l'Unione Europea, co-finanziando progetti pilota o dimostrativi di importanza per l'intera Europa. LIFE+ è stata istituito con Regolamento (CE) n. 614/2007 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23/05/2007 ed è la prosecuzione naturale del precedente programma LIFE, entrato in vigore nel 1992. Il programma LIFE+ è suddiviso in 3 parti:

**LIFE+ Natura e Biodiversità:** sostiene progetti dimostrativi e migliori pratiche aventi come obiettivo la salvaguardia della natura e della biodiversità europea, per mezzo della conservazione e della protezione degli habitat naturali e delle specie animali e vegetali.

**LIFE+ Politiche e Governance ambientale:** sostiene progetti pilota o innovativi che contribuiscano alla realizzazione di politiche ambientali europee e di idee, tecnologie, metodi e strumenti per lo sviluppo di politiche innovative ambientali.

**LIFE+ Informazione e Comunicazione:** sostiene progetti relativi allo sviluppo di campagne di comunicazione e sensibilizzazione in merito a tematiche quali la conservazione ambientale, la protezione della natura o la conservazione della biodiversità, così come campagne per la prevenzione degli incendi nelle foreste.

Possono essere reperite maggiori informazioni relative al programma LIFE+ e ai progetti co-finanziati all'indirizzo web istituzionale: <http://ec.europa.eu/environment/life/index.htm>. Ulteriori informazioni relative alle priorità nazionali possono essere reperite sui siti delle autorità nazionali competenti per il LIFE+. Il National Contact Point per l'Italia è il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, sul cui sito web - [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it) - si possono trovare sia le informazioni in italiano sul programma LIFE+, sia sui progetti realizzati o in corso di realizzazione in Italia.

FONDOVALLE  
IRIDE



Progetto LIFE  
European Commission  
LIFE11ENV/IT/110



## LIFE+ programme

**The LIFE+ programme is the European Union's financial tool for the environment.** The general aim of the LIFE programme is to contribute towards implementing, up-dating and developing significant environmental policies and legislation for the European Union by co-financing pilot or demonstration projects that are important for the whole of Europe. LIFE+ was introduced with (EC) Regulation no. 614/2007 of the European Parliament and of the Council of 23/05/2007, and is the natural continuation of the earlier LIFT programme, which came into effect in 1992. The LIFE+ programme is split up into three components:

**LIFE+ Nature and Biodiversity:** This supports demonstration projects and best practices having the aim of safeguarding nature and European biodiversity by means of conservation and protection of natural habitats and of animal and plant species.

**LIFE+ Environment Policy and Governance:** This supports pilot and innovative projects contributing to the implementation of European environmental policies and of ideas, technology, methods and tools for the development of innovative environmental policies.

**LIFE+ Information and Communication:** This supports projects relating to the development of communication and awareness campaigns regarding issues such as preservation of the environment, the protection of nature and the preservation of biodiversity, as well as campaigns for the prevention of forest fires.

Further information on the LIFE+ programme and on the co-financed projects can be found at the institutional web site <http://ec.europa.eu/environment/life/index.htm>. Further information about national priorities can be found at the web sites of the national authorities responsible for LIFE+. The National Contact Point for Italy is the Ministry for the Environment and for Protection of the Land and Sea, at whose web site ([www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)) information in Italian both about the LIFE+ programme and about the projects already implemented or currently being implemented in Italy can be found.



## Contact Us

Per maggiori informazioni sul progetto o sul programma LIFE+ contattaci.

For more information about the project or LIFE+ programme, contact us.

### ■ FONDOVALLE

Sede legale Amministrativa e Uffici:

Via Rio Piodo, 12

41053 Torre Maina (MO) Italy

Tel. +39 0536 934211

Fax +39 0536 934250

Website: [www.fondovalle.it](http://www.fondovalle.it)

Email: [info@fondovalle.it](mailto:info@fondovalle.it)

### IRIDE

Sede Legale:

via Adda 50/d - 41049 Sassuolo (MO)

tel. 0536 815674 - fax 0536 800705

Sede Produttiva:

via Giardini, 32 - 41042 Fiorano Modenese (MO)

tel. 0536 921070

fax 0536 928348

Website: [www.iride-srl.com](http://www.iride-srl.com)

Email: [info@iride-srl.com](mailto:info@iride-srl.com)



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

Dipartimento di Ingegneria Industriale

Via Marzolo, 9

35131 Padova (PD) Italy

tel. 049 8277500

fax 049 8277599

Website: [www.dii.unipd.it](http://www.dii.unipd.it)

Email: [dipartimento.dii@pec.unipd.it](mailto:dipartimento.dii@pec.unipd.it)

FONDOVALLE  
IRIDE



Progetto LIFE  
European Commission  
LIFE11ENV/IT/110

