



LIFE RETSW-SiNT



LIFE12 ENV/IT/678

IL PROGRAMMA LIFE

Il programma LIFE è lo strumento finanziario per l'ambiente e l'azione per il clima dell'Unione Europea.

In oltre 22 anni di attività, 3,4 miliardi di euro stanziati e 4170 progetti LIFE, lo strumento finanziario dell'UE per l'ambiente continua a cofinanziare progetti per la conservazione della natura, l'ambiente e l'azione per il clima. Il Nuovo Programma LIFE per il periodo 2014-2020 è il più cospicuo sinora stanziato: 3,46 miliardi di euro.

L'obiettivo generale di LIFE, gestito dalla Commissione Europea (**DG Environment e DG Climate Action**) e dall'Agenzia Esecutiva per le Piccole e Medie Imprese (EASME), è quello di contribuire all'implementazione, all'aggiornamento e allo sviluppo delle politiche e della legislazione dell'Unione Europea in materia di ambiente e cambiamenti climatici, cofinanziando progetti con valore aggiunto europeo.

Il programma LIFE è suddiviso in un **Sottoprogramma Ambiente** e in un **Sottoprogramma Azione per il Clima**.

Il Sottoprogramma Ambiente prevede tre settori di azione prioritari:

- Ambiente e uso efficiente delle risorse
- Natura e biodiversità
- Governance ambientale e informazione in materia ambientale

IL PROGRAMMA LIFE

Il programma LIFE è lo strumento finanziario per l'ambiente e l'azione per il clima dell'Unione Europea.

In oltre 22 anni di attività, 3,4 miliardi di euro stanziati e 4170 progetti LIFE, lo strumento finanziario dell'UE per l'ambiente continua a cofinanziare progetti per la conservazione della natura, l'ambiente e l'azione per il clima. Il Nuovo Programma LIFE per il periodo 2014-2020 è il più cospicuo sinora stanziato: 3,46 miliardi di euro.

L'obiettivo generale di LIFE, gestito dalla Commissione Europea (**DG Environment e DG Climate Action**) e dall'Agenzia Esecutiva per le Piccole e Medie Imprese (EASME), è quello di contribuire all'implementazione, all'aggiornamento e allo sviluppo delle politiche e della legislazione dell'Unione Europea in materia di ambiente e cambiamenti climatici, cofinanziando progetti con valore aggiunto europeo.

Il programma LIFE è suddiviso in un **Sottoprogramma Ambiente** e in un **Sottoprogramma Azione per il Clima**.

Il Sottoprogramma Ambiente prevede tre settori di azione prioritari:

- Ambiente e uso efficiente delle risorse
- Natura e biodiversità
- Governance ambientale e informazione in materia ambientale

Il Sottoprogramma Azione per il Clima prevede tre settori di azione prioritari:

- Mitigazione dei cambiamenti climatici
- Adattamento ai cambiamenti climatici
- Governance in materia climatica e informazione in materia di clima

Gli obiettivi generali del nuovo programma LIFE possono essere così sintetizzati:

- Contribuire al passaggio a un'economia efficiente in termini di risorse, con minori emissioni di carbonio e resiliente ai cambiamenti climatici, contribuire alla protezione e al miglioramento dell'ambiente e all'interruzione e all'inversione del processo di perdita di biodiversità, compresi il sostegno alla rete Natura 2000 e il contrasto al degrado degli ecosistemi
- Migliorare lo sviluppo, l'attuazione e l'applicazione della politica e della legislazione ambientale e climatica dell'Unione, catalizzare e promuovere l'integrazione e la diffusione degli obiettivi ambientali e climatici nelle altre politiche e nella pratica nel settore pubblico e privato, anche attraverso l'aumento della loro capacità
- Sostenere maggiormente la governance ambientale e in materia di clima a tutti i livelli
- Sostenere l'attuazione del Settimo programma d'azione per l'ambiente (Decisione n. 1386/2013/UE del 20/11/2013) "Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta".

Il Sottoprogramma Azione per il Clima prevede tre settori di azione prioritari:

- Mitigazione dei cambiamenti climatici
- Adattamento ai cambiamenti climatici
- Governance in materia climatica e informazione in materia di clima

Gli obiettivi generali del nuovo programma LIFE possono essere così sintetizzati:

- Contribuire al passaggio a un'economia efficiente in termini di risorse, con minori emissioni di carbonio e resiliente ai cambiamenti climatici, contribuire alla protezione e al miglioramento dell'ambiente e all'interruzione e all'inversione del processo di perdita di biodiversità, compresi il sostegno alla rete Natura 2000 e il contrasto al degrado degli ecosistemi
- Migliorare lo sviluppo, l'attuazione e l'applicazione della politica e della legislazione ambientale e climatica dell'Unione, catalizzare e promuovere l'integrazione e la diffusione degli obiettivi ambientali e climatici nelle altre politiche e nella pratica nel settore pubblico e privato, anche attraverso l'aumento della loro capacità
- Sostenere maggiormente la governance ambientale e in materia di clima a tutti i livelli
- Sostenere l'attuazione del Settimo programma d'azione per l'ambiente (Decisione n. 1386/2013/UE del 20/11/2013) "Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta".

IL PROBLEMA AMBIENTALE

Il problema ambientale affrontato dal progetto è il trattamento degli scarti, in particolare delle polveri esauste, prodotte nei processi di termospruzzatura. La soluzione proposta consiste nel loro riciclaggio come materia prima secondaria, eliminando la procedura attualmente utilizzata del loro invio allo smaltimento che ha, al contempo, un elevato impatto ambientale ed un elevato costo.

La termospruzzatura è un procedimento di ricopertura correntemente usato per depositare uno strato sottile (tra i 50 micrometri e 1 mm e più) di rivestimento (ceramico, metallico, cermet o con materiali compositi) per una varietà di utilizzi, quali l'industria meccanica, l'aeronautica e la produzione di energia, l'industria biomedicale ecc.

I processi di termospruzzatura si differenziano in base alla natura e alle proprietà del gas utilizzato e in funzione dell'ambiente in cui operano (aria, atmosfera inerte, vuoto, ecc.). Ogni processo trova utilizzi ben definiti per la deposizione di certe categorie di materiali in campi di applicazione ben specifici.

Durante la fase di spruzzatura, una parte significativa (compresa tra il 50% e il 90%) di polveri non si deposita sul substrato da ricoprire. Queste polveri esauste non sono riutilizzabili nel processo di termospruzzatura, per varie ragioni e devono essere trattate come un RIFIUTO. Secondo la politica dell'Unione Europea, lo smaltimento dei rifiuti è la peggiore soluzione per il trattamento di uno scarto di produzione, essendo prima il riutilizzo, e in secondo luogo il riciclaggio, le scelte preferite.

Il mercato globale della termospruzzatura è stato stimato in 2 miliardi di Euro nel 2001 ed è cresciuto fino a 3 miliardi nel 2009, per aumentare ulteriormente negli anni seguenti.

IL PROBLEMA AMBIENTALE

Il problema ambientale affrontato dal progetto è il trattamento degli scarti, in particolare delle polveri esauste, prodotte nei processi di termospruzzatura. La soluzione proposta consiste nel loro riciclaggio come materia prima secondaria, eliminando la procedura attualmente utilizzata del loro invio allo smaltimento che ha, al contempo, un elevato impatto ambientale ed un elevato costo.

La termospruzzatura è un procedimento di ricopertura correntemente usato per depositare uno strato sottile (tra i 50 micrometri e 1 mm e più) di rivestimento (ceramico, metallico, cermet o con materiali compositi) per una varietà di utilizzi, quali l'industria meccanica, l'aeronautica e la produzione di energia, l'industria biomedicale ecc.

I processi di termospruzzatura si differenziano in base alla natura e alle proprietà del gas utilizzato e in funzione dell'ambiente in cui operano (aria, atmosfera inerte, vuoto, ecc.). Ogni processo trova utilizzi ben definiti per la deposizione di certe categorie di materiali in campi di applicazione ben specifici.

Durante la fase di spruzzatura, una parte significativa (compresa tra il 50% e il 90%) di polveri non si deposita sul substrato da ricoprire. Queste polveri esauste non sono riutilizzabili nel processo di termospruzzatura, per varie ragioni e devono essere trattate come un RIFIUTO. Secondo la politica dell'Unione Europea, lo smaltimento dei rifiuti è la peggiore soluzione per il trattamento di uno scarto di produzione, essendo prima il riutilizzo, e in secondo luogo il riciclaggio, le scelte preferite.

Il mercato globale della termospruzzatura è stato stimato in 2 miliardi di Euro nel 2001 ed è cresciuto fino a 3 miliardi nel 2009, per aumentare ulteriormente negli anni seguenti.

IL PROGETTO

Il progetto LIFE ReTSW-SINT nasce dalla collaborazione di più realtà aziendali e universitarie, attive nella ricerca di soluzioni innovative in grado di mitigare o ridurre l'impatto ambientale delle attività industriali.

- **Ceramica Fondovalle s.p.a.**

Dal 1962 leader di mercato nella produzione e commercializzazione di piastrelle e lastre in gres porcellanato per pavimento e rivestimento.

- **Fritta Italia s.r.l.**

Fondata in Spagna nel 1973 è una società al servizio dell'industria ceramica mondiale, progettando, producendo e commercializzando fritte, smalti, inchiostri e colori ceramici standard e per impianti digitali.

- **Turbocoating s.p.a.**

Azienda con oltre 40 anni di esperienza e know how tecnologico nel settore della termospruzzatura per processi di rivestimento e post rivestimento.

- **K4Sint s.r.l.**

Società di ricerca e sviluppo nel campo della metallurgia, in particolare sulla metallurgia delle polveri (Spark Plasma Sintering)

- **Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia**

Importante Ateneo con una forte attitudine per la ricerca.

I Dipartimenti e i Centri di ricerca organizzano e promuovono la ricerca scientifica attraverso progetti, scambi con laboratori e gruppi nazionali e internazionali.

IL PROGETTO

Il progetto LIFE ReTSW-SINT nasce dalla collaborazione di più realtà aziendali e universitarie, attive nella ricerca di soluzioni innovative in grado di mitigare o ridurre l'impatto ambientale delle attività industriali.

- **Ceramica Fondovalle s.p.a.**

Dal 1962 leader di mercato nella produzione e commercializzazione di piastrelle e lastre in gres porcellanato per pavimento e rivestimento.

- **Fritta Italia s.r.l.**

Fondata in Spagna nel 1973 è una società al servizio dell'industria ceramica mondiale, progettando, producendo e commercializzando fritte, smalti, inchiostri e colori ceramici standard e per impianti digitali.

- **Turbocoating s.p.a.**

Azienda con oltre 40 anni di esperienza e know how tecnologico nel settore della termospruzzatura per processi di rivestimento e post rivestimento.

- **K4Sint s.r.l.**

Società di ricerca e sviluppo nel campo della metallurgia, in particolare sulla metallurgia delle polveri (Spark Plasma Sintering)

- **Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia**

Importante Ateneo con una forte attitudine per la ricerca.

I Dipartimenti e i Centri di ricerca organizzano e promuovono la ricerca scientifica attraverso progetti, scambi con laboratori e gruppi nazionali e internazionali.



OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il progetto **LIFE ReTSW-SINT** si è focalizzato in particolare sui rifiuti di YSZ (Yttria Stabilized Zirconia), utilizzato come protezione termica, e di NiCoCrAlY, utilizzato per la sua resistenza all'ossidazione.

Il principale obiettivo di progetto è quello di dimostrare la fattibilità di valorizzare e riciclare i rifiuti di termospruzzatura di differente natura in prodotti ad elevato valore per uso industriale e residenziale.

Sulla base del tipo di polveri e della loro morfologia, il progetto mira a realizzare prodotti dimostrativi, quali fritte, smalti, piastrelle smaltate e parti sinterizzate, contenenti fino al 100% di polveri esauste.

Le polveri sulle quali il progetto si è concentrato sono:

- 1.** leghe resistenti alla corrosione, come ad esempio NiCoCrAlY,
- 2.** materiali resistenti all'abrasione e alle alte temperature, quali Allumina e Zirconia, che attualmente, a causa dei problemi di contaminazione e perdita della morfologia sferica, diventano rifiuti pericolosi dopo pochissimi usi o anche dopo uno solo.

OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il progetto **LIFE ReTSW-SINT** si è focalizzato in particolare sui rifiuti di YSZ (Yttria Stabilized Zirconia), utilizzato come protezione termica, e di NiCoCrAlY, utilizzato per la sua resistenza all'ossidazione.

Il principale obiettivo di progetto è quello di dimostrare la fattibilità di valorizzare e riciclare i rifiuti di termospruzzatura di differente natura in prodotti ad elevato valore per uso industriale e residenziale.

Sulla base del tipo di polveri e della loro morfologia, il progetto mira a realizzare prodotti dimostrativi, quali fritte, smalti, piastrelle smaltate e parti sinterizzate, contenenti fino al 100% di polveri esauste.

Le polveri sulle quali il progetto si è concentrato sono:

- 1.** leghe resistenti alla corrosione, come ad esempio NiCoCrAlY,
- 2.** materiali resistenti all'abrasione e alle alte temperature, quali Allumina e Zirconia, che attualmente, a causa dei problemi di contaminazione e perdita della morfologia sferica, diventano rifiuti pericolosi dopo pochissimi usi o anche dopo uno solo.

LIFE ReTSW-SINT



LIFE12 ENV/IT/678



AZIONI E ASPETTI INNOVATIVI

Il progetto è stato svolto mediante le seguenti azioni:

- Caratterizzazione delle polveri esauste e definizione delle tecniche di separazione utilizzabili
- Definizione dei pre-trattamenti chimico-fisici necessari per rendere le polveri compatibili con le matrici vetrose (fritte e smalti)
- Realizzazione di un sistema di separazione delle polveri esauste, secondo la loro composizione, granulometria e morfologia
- Caratterizzazione delle polveri esauste separate e pre-trattate
- Realizzazione di innovative fritte, modificate con il recupero di polveri esauste in diverse percentuali e con l'aggiunta di formatori di vetro, in scala di laboratorio e successivamente in scala semi-industriale su linea pilota
- Realizzazione di smalti innovativi modificati con l'aggiunta diretta delle polveri esauste o con le nuove fritte, dapprima in scala di laboratorio e successivamente in scala semi-industriale su linea pilota
- Applicazione delle nuove fritte e smalti, cottura e caratterizzazione delle

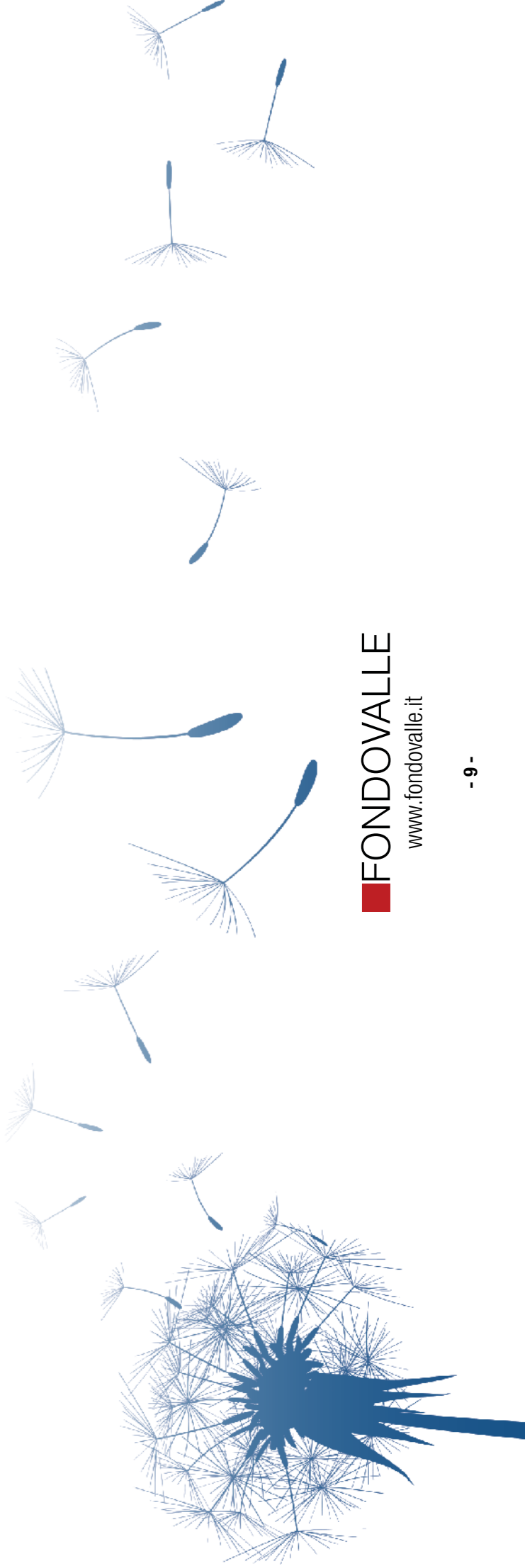
- proprietà termico-dilatometriche, in scala di laboratorio
- Preparazione del supporto ceramico (composizione della miscela, engobbio) per ottenere la piena compatibilità con le nuove fritte e i nuovi smalti
- Sviluppo di un impianto pilota dimostrativo per la produzione delle nuove fritte e dei nuovi smalti, utilizzando impianti industriali
- Definizione di un ciclo di produzione di piastrelle ceramiche utilizzando le nuove fritte e i nuovi smalti, su impianti industriali esistenti.
- Definizione delle procedure di recupero per le piastrelle levigate/lappate e modalità di recupero delle polveri a brase durante la fase di levigatura/lappatura all'interno degli smalti
- Sinterizzazione di compositi ODS (oxide dispersion strengthened) utilizzando tecnologia SPS (spark plasma sintering), direttamente dalle polveri esauste e ottimizzazione del processo, per ottenere prodotti ad altissima densità e a bassa densità, per diverse tipologie di utilizzo
- Caratterizzazione di tutte le tipologie di prodotto ottenuto e LCA dei nuovi prodotti e del processo.

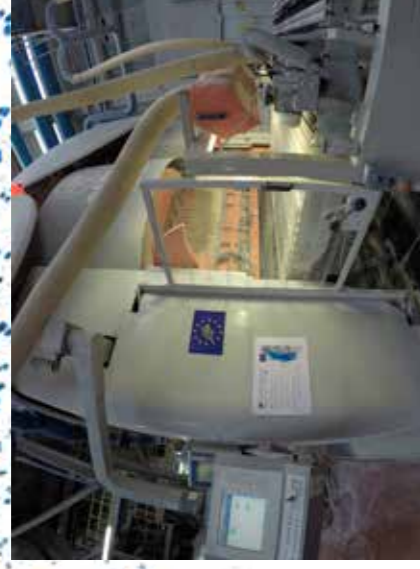
AZIONI E ASPETTI INNOVATIVI

Il progetto è stato svolto mediante le seguenti azioni:

- Caratterizzazione delle polveri esauste e definizione delle tecniche di separazione utilizzabili
- Definizione dei pre-trattamenti chimico-fisici necessari per rendere le polveri compatibili con le matrici vetrose (fritte e smalti)
- Realizzazione di un sistema di separazione delle polveri esauste, secondo la loro composizione, granulometria e morfologia
- Caratterizzazione delle polveri esauste separate e pre-trattate
- Realizzazione di innovative fritte, modificate con il recupero di polveri esauste in diverse percentuali e con l'aggiunta di formatori di vetro, in scala di laboratorio e successivamente in scala semi-industriale su linea pilota
- Realizzazione di smalti innovativi modificati con l'aggiunta diretta delle polveri esauste o con le nuove fritte, dapprima in scala di laboratorio e successivamente in scala semi-industriale su linea pilota
- Applicazione delle nuove fritte e smalti, cottura e caratterizzazione delle

- proprietà termico-dilatometriche, in scala di laboratorio
- Preparazione del supporto ceramico (composizione della miscela, engobbio) per ottenere la piena compatibilità con le nuove fritte e i nuovi smalti
- Sviluppo di un impianto pilota dimostrativo per la produzione delle nuove fritte e dei nuovi smalti, utilizzando impianti industriali
- Definizione di un ciclo di produzione di piastrelle ceramiche utilizzando le nuove fritte e i nuovi smalti, su impianti industriali esistenti.
- Definizione delle procedure di recupero per le piastrelle levigate/lappate e modalità di recupero delle polveri a brase durante la fase di levigatura/lappatura all'interno degli smalti
- Sinterizzazione di compositi ODS (oxide dispersion strengthened) utilizzando tecnologia SPS (spark plasma sintering), direttamente dalle polveri esauste e ottimizzazione del processo, per ottenere prodotti ad altissima densità e a bassa densità, per diverse tipologie di utilizzo
- Caratterizzazione di tutte le tipologie di prodotto ottenuto e LCA dei nuovi prodotti e del processo.





RISULTATI DEL PROGETTO

Il progetto, regolarmente concluso, ha permesso di ottenere i seguenti risultati:

- Approccio "zero rifiuti", direttamente dal sito di produzione (impianti di termo spruzzatura), per il riuso e la valorizzazione delle polveri nella sinterizzazione mediante tecnologia SPS (Spark Plasma Sintering) o nel settore ceramico, utilizzando il 100% dei rifiuti prodotti. Questo è stato possibile con l'Allumina e la Zirconia, mentre si sono incontrate maggiori problematiche con le polveri in NiCoCrAlY (che, tuttavia, rappresentano percentualmente un quantitativo minimo rispetto alle altre tipologie di rifiuto).
- Separazione dei rifiuti direttamente alla fonte: nessuna contaminazione nel loro flusso
- Recupero di scarti di produzione e conseguente risparmio di materia prima, nella misura di ca. 1 ton/mese di polveri esauste da termospruzzatura
- Realizzazione di prodotti innovativi (ODS tools) ad alta e bassa densità
- Realizzazione di fritte, smalti e prodotti ceramici smaltati, riutilizzando ca. 1 ton/mese di polveri esauste da termospruzzatura

RISULTATI DEL PROGETTO

Il progetto, regolarmente concluso, ha permesso di ottenere i seguenti risultati:

- Approccio "zero rifiuti", direttamente dal sito di produzione (impianti di termo spruzzatura), per il riuso e la valorizzazione delle polveri nella sinterizzazione mediante tecnologia SPS (Spark Plasma Sintering) o nel settore ceramico, utilizzando il 100% dei rifiuti prodotti. Questo è stato possibile con l'Allumina e la Zirconia, mentre si sono incontrate maggiori problematiche con le polveri in NiCoCrAlY (che, tuttavia, rappresentano percentualmente un quantitativo minimo rispetto alle altre tipologie di rifiuto).
- Separazione dei rifiuti direttamente alla fonte: nessuna contaminazione nel loro flusso
- Recupero di scarti di produzione e conseguente risparmio di materia prima, nella misura di ca. 1 ton/mese di polveri esauste da termospruzzatura
- Realizzazione di prodotti innovativi (ODS tools) ad alta e bassa densità
- Realizzazione di fritte, smalti e prodotti ceramici smaltati, riutilizzando ca. 1 ton/mese di polveri esauste da termospruzzatura

LIFE RETSW-SINT



LIFE12 ENV/IT/678



FONDOVALLE
www.fondovalle.it

Partners:



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA



LIFE RETSW-SiNT



LIFE12 ENV/IT/678

**FONDOVALLE**
www.fondovalle.it

Partners:



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA



K4SINT
KNOWLEDGE FOR SINTERING

