

5. Attività di ricerca e sviluppo

2025, ha mostrato sia la simbiosi industriale tra industria, ricerca e istituzione sia un fattore abilitante per l'attivazione di percorsi di economia circolare e valorizzazione di materiali di recupero.



Progetto “Steel Zero Waste”, cofinanziato dal MISE e avviato nel 2021, mira a migliorare la sostenibilità ambientale del processo siderurgico attraverso tecnologie innovative volte a ridurre scarti ed emissioni solide, liquide e gassose. Nel corso dell'anno 2025 sono state completate le attività di testing e valutazione sul riscaldamento delle billette tramite induzione elettrica con carica calda e saldatura, nonché lo sviluppo di un sistema per la disidratazione dei fanghi di produzione, utile a diminuirne i volumi e favorirne il riutilizzo. Parallelamente, sono stati portati a termine i test per il recupero di scorie bianche e nere come materiali per l'edilizia e le prove sull'impiego di materiali plastici in sostituzione dei polimeri tradizionali e del carbonio fossile in EAF. Sono state inoltre condotte analisi sulle performance della macchina tritratrice dei rottami, con l'obiettivo di ottimizzare la fusione e incrementare il recupero di ossidi, integrando un sistema di monitoraggio acustico per la fusione in EAF. Il progetto si è concluso nell'aprile 2025.



Progetto ModHeaTec, (Modular HEATIng Technology through renewable resources for steel production), avviato nell'ambito del bando europeo R&S Horizon – Twin Transition, è proseguito nel 2025 presso Feralpi Siderurgica in collaborazione con altri siti produttivi ed enti di ricerca. L'iniziativa mira a sviluppare e testare sistemi di riscaldamento alternativi al gas, basati su sorgenti elettriche, con l'obiettivo di ridurre in modo significativo le emissioni di CO₂ nella produzione siderurgica. Nel corso dell'anno, Feralpi Siderurgica ha completato le valutazioni e la progettazione di base per la realizzazione di un impianto sperimentale di piccola scala per il riscaldamento delle billette mediante conduzione elettrica di nuova generazione. La soluzione, la cui realizzazione e fase di testing sperimentale verrà completata nell'anno 2026, ha lo scopo di migliorare la tecnologia del riscaldamento per conduzione elettrica e migliorare il controllo del processo nonché, l'affidabilità della tecnologia. Parallelamente, Feralpi ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH, in accordo con il consorzio di progetto, ha avviato la sperimentazione anche sulla tecnologia del riscaldamento per induzione elettrica ed ha avviato la collaborazione con Feralpi Siderurgica, contribuendo con attività di

test e sperimentazione sui propri campioni di billette e valutando le potenzialità di applicazione della tecnologia nella propria configurazione impiantistica.



Progetto Modiplant, (MODular hybrld technology in the Steel PLANT production), proseguito nel 2025 e condotto da Feralpi Siderurgica con la partecipazione di ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH, nell'ambito del programma europeo RFCS-2022-CSP-Big Tickets for Steel. L'iniziativa ha come obiettivo lo sviluppo di un sistema innovativo per il riscaldamento delle billette tramite energia elettrica, alternativo all'induzione, da realizzare in un dimostrativo in scala industriale. Durante l'anno sono state eseguite analisi e simulazioni di esercizio, ed è stato sviluppato un simulatore di ciclo per definire la configurazione più efficiente in termini di consumi e costi, in relazione ai diversi livelli di produttività della linea. Durante l'anno sono state avviate le prove di esercizio e di settaggio dei cicli di lavoro del sistema. L'obiettivo di tale fase è quello di valutare la funzionalità ed acquisire know – how relativamente alla nuova modalità di riscaldamento, in ottica di massimizzazione del suo utilizzo all'interno del ciclo di laminazione di Feralpi.



Progetto Sunshine, avviato nel 2024, ha l'obiettivo di migliorare la qualità delle billette, con particolare attenzione ai difetti di forma e romboidità, attraverso l'introduzione di tecnologie innovative e approcci avanzati di monitoraggio. Le attività includono l'adozione di nuove pratiche di colata con lingottiere dedicate, l'implementazione di sensoristica avanzata per il controllo in continuo come la misura della forma della billetta, lo sviluppo di modelli avanzati di solidificazione e l'applicazione di criteri di intelligenza artificiale per individuare le cause delle difettosità. L'obiettivo finale è ottimizzare la qualità geometrica delle billette, con effetti positivi non solo nella fase di colata ma anche nel processo successivo di laminazione. Nel 2025 è avvenuta l'acquisizione della strumentazione di misura, sono stati realizzati i test del nuovo sistema di monitoraggio, e sono state implementate nuove configurazioni di colata. Inoltre, grazie alle collaborazioni con partner di ricerca, è stata avviata l'analisi dati per consentire l'individuazione di correlazioni tra difetti di forma e gestione di colata continua.

LEGENDA



Impegno Industriale



Impegno Ambientale

Durante l'esercizio si segnalano i seguenti progetti di R&S, alcuni già avviati negli anni precedenti.

Business Unit Acciai per l'Edilizia Italia

Feralpi Siderurgica S.p.A.



Progetto Coralys, cofinanziato dal programma europeo HORIZON 2020, ha completato la fase di definizione dei processi per il recupero di scorie e residui attraverso la produzione di ferroleghie e materiali di carica. Successivamente sono stati condotti test in un impianto pilota esterno, finalizzati al recupero delle frazioni metalliche mediante riduzione di ossidi. Le attività hanno incluso la selezione dei mix di sottoprodotti più idonei, lo sviluppo di metodi di compattazione e la preparazione della pezzatura, anche grazie alla collaborazione con una società esterna per la bricchettazione, utile per applicazioni future. I risultati delle attività hanno portato alla redazione di un'analisi di fattibilità tecnico-economica per la prosecuzione industriale della proposta progettuale, sia tramite un impianto dedicato esterno sia in EAF, integrata da studi ambientali, di scenario e di disseminazione in collaborazione con i partner. Il progetto Coralys, conclusosi a marzo



Progetto E-Ecodownstream, ("Development of heating technologies for the Efficient renewable Energy Consumption of CO₂-neutral DOWNSTREAM-processes") avviato nel 2025 e cofinanziato nell'ambito della Call Horizon Europe Twin Transition, ha lo scopo di favorire l'impiego di risorse energetiche alternative al metano e conseguentemente ridurre le emissioni di CO₂ e gas serra. Il progetto si propone, inoltre, di diminuire i consumi attraverso lo studio di metodi di recupero energetico associati ai forni di laminazione o ad altre fonti disperse di stabilimento. A tal fine è stata effettuata la mappatura delle energie disperse per valutare i possibili riutilizzi. Si è inoltre proceduto alla configurazione di un bruciatore di riscaldamento da convertire all'impiego di H₂ da testare in un impianto pilota posseduto dai partner di ricerca.



Progetto Thelma, ("THERmochemical conversion of Municipal biowaste into a sustainable, biogenic coal Alternative") avviato nel 2025 e cofinanziato nell'ambito del bando RFCS (Research Fund for Coal and Steel) ha lo scopo di favorire la realizzazione di un impianto industriale di produzione di Biocoal all'interno del consorzio. Ha l'obiettivo di testare tale materiale su scala industriale con la conseguenza principale di ridurre al minimo le emissioni di CO₂ verso l'ambiente. Nel corso del 2025 si è impostata l'attività con i partner di ricerca.

Business Unit Acciai per l'Edilizia Germania

ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH



Progetto ModHeaTec - ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH sta portando avanti le proprie attività di supporto a Feralpi Siderurgica nella definizione della configurazione dell'impianto pilota da realizzare e nella valutazione di una potenziale fase di test, tenendo in considerazione i processi produttivi e il layout degli impianti di ESF. I test utilizzeranno campioni di blumi provenienti da ESF per valutare sia l'impatto sulla qualità del prodotto, sia gli aspetti tecnici, economici e di scalabilità delle soluzioni proposte. Il progetto è stato avviato nel 2023. Nel 2025, ESF ha partecipato alle fasi di progettazione dei macchinari in collaborazione con Feralpi Siderurgica.



Progetto Modiplant. ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH ha avviato attività di analisi in merito alla soluzione impiantistica per un innovativo sistema di riscaldamento elettrico delle billette. Nello specifico, la società sta supportando Feralpi Siderurgica S.p.A. nella valutazione dell'implementazione industriale di questa tecnologia e nel monitoraggio della fase di test. L'obiettivo è verificare la fattibilità di replicare la soluzione presso lo stabilimento ESF, tenendo conto sia del know-how acquisito che dei vincoli impiantistici, esplorando parallelamente varie possibili configurazioni di installazione all'interno del reparto laminatoio. Il progetto è stato avviato nel 2023. Nel 2025, ESF ha partecipato agli sviluppi impiantistici per Feralpi Siderurgica, che hanno incluso anche il monitoraggio delle fasi di test per valutare la potenziale applicazione all'interno del layout produttivo definito per ESF.



Progetto FlexHybHeat. Questo progetto si concentra sulla simulazione del riscaldamento delle billette utilizzando diverse fonti di energia (come elettricità, idrogeno, gas naturale o ammoniac) e sulla valutazione delle possibili combinazioni per identificare il mix tecnologico più adeguato e garantire la massima flessibilità per un futuro concept di riscaldamento. Questa valutazione è in corso durante il 2025. Una seconda area di attività riguarda lo sviluppo di un nuovo sistema di controllo del riscaldamento, che include il calcolo delle emissioni di CO₂ e un'analisi dei costi in tempo reale, tenendo conto simultaneamente della stabilità della rete elettrica e delle fluttuazioni trimestrali del mercato energetico.



Progetto InduGasHeat. Il progetto InduGasHeat, avviato nel luglio 2025, si concentra sull'implementazione di innovativi sistemi di riscaldamento a gas basati sull'induzione ad altissima temperatura (UHT-TJ) e mira a testare questa tecnologia sostituendo i bruciatori a combustibili fossili sia nei forni di preriscaldamento per forgiatura, sia nelle stazioni di preriscaldamento delle siviere, dimostrando la fattibilità di un'implementazione *plug-and-play*. Presso lo stabilimento ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi di Riesa, il progetto prevede la completa sostituzione di una stazione di preriscaldamento siviere a gas con un equivalente soluzione elettrica, dimostrando una riduzione totale delle emissioni di CO₂ e un miglioramento dell'efficienza energetica nella fase di preriscaldamento.

LEGENDA



Impegno Industriale



Impegno Ambientale

Business Unit Specialties

Acciaierie di Calvisano S.p.A.



Il progetto MultisensEAF ("Multi-Sensor Systems for an optimized EAF Process Control"), avviato nel 2023, è finalizzato allo sviluppo di strategie innovative per l'ottimizzazione del processo EAF mediante l'integrazione di sensoristica avanzata, simulatori di processo e sistemi di controllo basati su tecniche di intelligenza artificiale. Nel corso del 2025 è stata completata l'implementazione del simulatore on-line del processo, sviluppato con risorse interne, e sono proseguiti i test dei principali sensori: acustico per la copertura dell'arco elettrico e il monitoraggio della fusione del rottame; radar in LF (Ladle Furnace) per la posizione e la stabilità del bagno liquido; sistemi "OES" e "Fast Slag Analysis" per l'analisi in tempo reale della scoria; sensori di flusso acqua nei pannelli di raffreddamento. Parallelamente, sono state perfezionate regole di gestione basate sulla composizione della scoria, con l'obiettivo di ottimizzare la copertura dell'arco elettrico, ridurre l'erosione del refrattario e supportare le decisioni relative alle aggiunte in fase di spillaggio. Sempre nel 2025 sono state completate le fasi di sviluppo modellistica predittiva in EAF, unitamente all'integrazione della sensoristica in corso di sviluppo. In particolare si è giunti a rendere disponibili agli operatori la stima di temperatura dell'acciaio in EAF a supporto della gestione del ciclo produttivo. Inoltre, è in corso l'adattamento a diversi gradi acciaio con il fine di ottimizzare il modello realizzato per le differenti configurazioni dei mix di carica di rottame.



Il progetto Biorecast, avviato nel 2023, si propone di sviluppare soluzioni innovative per sostituire il carbone fossile iniettato in EAF con materiali alternativi quali biocoal e polimeri. L'obiettivo è contribuire al miglioramento del processo di schiumeggiamento della scoria e della copertura dell'arco elettrico, con particolare attenzione alla produzione di acciai speciali e alla riduzione dell'impatto ambientale. Nell'ambito del progetto, Acciaierie di Calvisano svolge un ruolo centrale nello studio e nella validazione di questi materiali sostitutivi, attraverso prove mirate a valutarne gli effetti e le performance operative in condizioni reali. Per supportare queste attività, l'impianto si è dotato di un innovativo sistema di stoccaggio e propulsione dei materiali in EAF, che ha permesso di realizzare nel corso dell'esercizio una campagna sperimentale estesa. Nell'anno 2025 sono stati completati i test che hanno consentito di raccogliere dati utili per l'analisi delle condizioni di riferimento con iniezione di polimeri come alternativa al carbone, con l'obiettivo di procedere al confronto con i test da effettuarsi con Biocoal nel corso del progetto. Parallelamente sono stati forniti tutti gli elementi per la definizione delle caratteristiche necessarie per il Biocoal ottenuto dal recupero di altre produzioni e sono stati ricevuti i primi campioni per la validazione delle caratteristiche necessarie per l'iniezione del materiale in EAF.