

Secondo comunicato stampa – agosto 2023

Evoluzione della flessibilità e della sostenibilità energetica: gli obiettivi raggiunti e gli strumenti digitali del primo anno di FLEX4FACT aprono la strada a siti industriali energeticamente efficienti in UE.

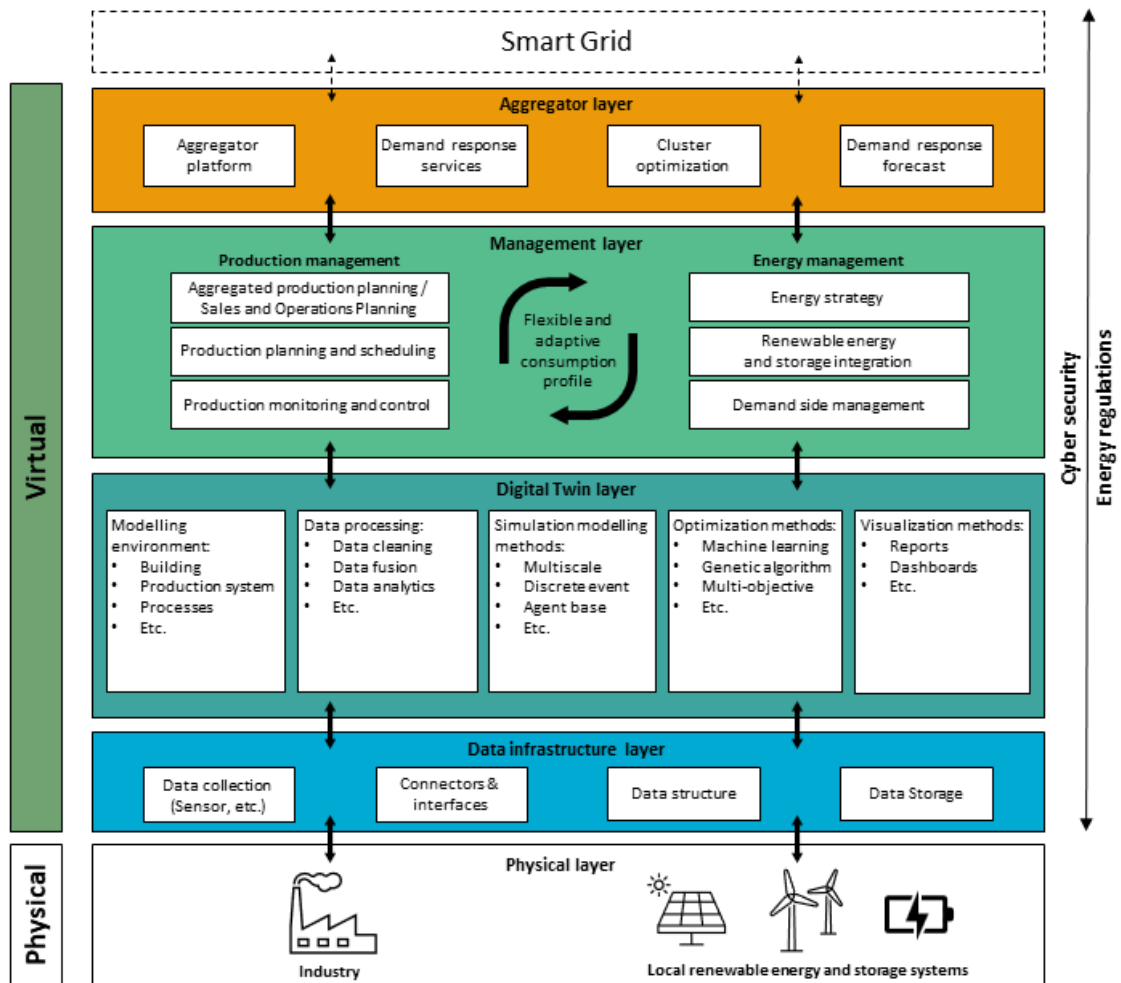
Trondheim, 25 agosto 2023 – Dopo più di un anno di lavoro, i partner del progetto FLEX4FACT hanno fatto progressi significativi nell'ottimizzazione della flessibilità energetica e dei servizi di domanda-risposta nell'industria manifatturiera. Come primo step di progetto, seguendo un mapping dettagliato dei cinque casi d'uso industriali, i primi risultati chiave sono stati raggiunti includendo l'Architettura di Riferimento del Sistema (FLEX4FACT System Reference Architecture, SRA), il tool di supporto alle decisioni SanFlex e lo sviluppo di numerosi Digital Twin.

La conoscenza e gli strumenti di FLEX4FACT permetteranno di accelerare la trasformazione digitale ed energetica del settore industriale europeo e supporteranno l'integrazione di nuove risorse rinnovabili nella power grid dell'UE. I partner industriali saranno in grado di ridurre la dipendenza da combustibili fossili, ridurre i costi dell'energia e spostarsi verso risorse rinnovabili mentre genereranno ricavi aggiuntivi tramite la fornitura di servizi flessibili. Questo aumenterà la competitività e la sostenibilità dell'industria europea.

Lo sviluppo del framework di FLEX4FACT come prima milestone

La SRA (figura sottostante) è il cuore del progetto FLEX4FACT. Questo framework permette l'implementazione di domanda-risposta nelle industrie e permette di migliorare l'efficienza energetica degli impianti manifatturieri. Il framework è stato creato sulla base della revisione dello stato dell'arte e di workshop con esperti e consiste in differenti strati (layer) che interagiscono gli uni con gli altri.

Il framework contiene un **layer fisico** (Physical layer) e quattro virtuali. Il layer fisico integra sistemi locali di generazione e storage di energia rinnovabile con linee produttive che possono fornire servizi di flessibilità attraverso soluzioni di smart management. Il layer fisico è connesso con il **layer di infrastruttura dati** (Data infrastructure layer), che assicura la consistenza dei dati, la loro interoperabilità e la robustezza del sistema. I dati raccolti subiscono elaborazioni che abilitano simulazioni data-driven attraverso l'uso di modelli dettagliati situati all'interno del **layer dei Digital Twin** (Digital twin layer). Questo permette di simulare e ottimizzare l'interazione tra i processi manifatturieri e le fonti di energia rinnovabile, fornendo così una baseline e degli scenari a supporto del decision-making nel **layer gestionale** (Management layer). Quest'ultimo converte richieste di flessibilità e/o obiettivi di efficienza in scenari di produzione e storage di energia adeguati e profili di consumi. L'ultimo strato è il **layer di aggregazione** (Aggregation layer) che abilita la connessione delle aziende manifatturiere verso gli operatori di rete e la possibilità di accentrare la flessibilità energetica. Questa architettura è stata sviluppata in collaborazione con i centri di ricerca di SINTEF Manufacturing, SINTEF Energy, UPC, IFE, RWTH, ALBSIG e i partner tecnologici Evolvere, Aingura, Capgemini, ITAINNOVA, WE Plus. È utilizzata come idea di riferimento all'interno del progetto FLEX4FACT e agevola l'implementazione delle attività tecniche e delle loro interazioni.



FLEX4FACT System Reference Architecture (SRA)

SanFlex – uno strumento di supporto alle decisioni per la flessibilità industriale

Il SanFlex Decision Support Tool (DST) è uno strumento *cross-industry* di supporto alle decisioni per la visualizzazione dei flussi di energia in casi d'uso industriali rappresentativi di processi produttivi, basato su diagrammi di Sankey e sviluppato dal partner di progetto UCC. Costruito su dati reali provenienti da casi di studio, SanFlex DST abilita l'utente a visualizzare e comprendere i flussi energetici dei processi in termini di costi ed emissioni di CO₂.

Le funzionalità del tool permettono all'utente di visualizzare il potenziale impatto di una migliore flessibilità e integrazione energetica on-site relative a distribuzione, consumo e riuso dell'energia. Il tool fornisce un'interfaccia user-friendly nella quale i risultati sono presentati in forma di diagrammi di Sankey affiancati gli uni agli altri che riflettono i flussi di energia sia nella configurazione originale sia nei processi modificati. L'approccio illustrativo supporta l'identificazione del potenziale della flessibilità e supporta le operazioni di decision-making di manager e operatori degli impianti industriali. La versione finale di SanFlex includerà l'opzione di inserire dati in input, permettendo l'analisi di casi di studio aggiuntivi e un impiego più esteso del tool.

Digital twin sviluppati per i casi d'uso di FLEX4FACT

Il progetto FLEX4FACT sta facendo grandi progressi nello sviluppo dei Digital Twin (DT) al fine di simulare ogni caso di studio. I DT sono rappresentazioni matematiche di processi industriali che catturano le loro

caratteristiche principali. Essi permettono di valutare l'impatto della produzione flessibile di energia e dell'integrazione di fonti rinnovabili su tasso di produzione, consumo di energia ed emissioni di CO₂. Dal momento che FLEX4FACT considera diversi casi d'uso, tutti molto specifici in termini di processi produttivi e beni prodotti, numerosi DT sono stati sviluppati e sono correntemente in fase di sviluppo.

THEBEN, una compagnia tedesca specializzata in elettronica, mira ad incrementare la propria auto-produzione e implementare un Energy Management System (EMS) che permetta di monitorare dettagliatamente i carichi. Tre DT, inclusi un impianto PV, una linea di produzione e un macchinario per la saldatura, sono attualmente in sviluppo. **CELSA**, un attore chiave nell'industria manifatturiera dell'acciaio, punta all'ottimizzazione dell'approvvigionamento della flessibilità industriale per il proprio impianto di fusione dell'acciaio a Barcellona. Per questo scopo, vengono sviluppati dei DT per i forni elettrici ad arco. **INAVENTA SOLAR** produce pannelli solari piani polimerici attraverso l'estrusione di foglie strutturate. L'azienda intende implementare un EMS real-time per usare efficientemente l'energia rinnovabile e il calore residuo. Per fare ciò, come primo passo è stato implementato un modello basato su metodi agli elementi finiti (FEM) del processo di estrusione; il lavoro ora si concentra sulla creazione del DT real-time per il processo di estrusione, del DT di un pozzo trivellato on-site per l'immagazzinamento dell'energia e di un DT che modelli i sistemi energetici di fabbrica. **SEAC**, azienda produttrice di *diving equipment*, vuole migliorare la programmazione automatica delle sue linee di stampaggio al fine di aumentare l'efficienza energetica e ridurre i costi. Un DT della sua macchina di formatura è attualmente in sviluppo. **Standard Profil**, leader nell'industria dei sistemi di tenuta, lavora allo sviluppo di sensori per il monitoraggio in tempo reale della qualità durante le estrusioni, all'implementazione di un sistema di monitoraggio dell'energia e di un DT per il controllo ottimale delle linee di estrusione.

Altri traguardi del primo anno e prospettive future

Altri obiettivi sono stati raggiunti durante il primo anno di progetto quando i partner hanno sviluppato il cosiddetto "flexibility algorithm" (algoritmo flessibile) in grado di valutare con un giorno di anticipo la programmazione dei processi e delle fonti di energia decentralizzate basandosi su modelli dei casi d'uso e sui DT. L'algoritmo può, ad esempio, risolvere un problema di ottimizzazione come la minimizzazione delle emissioni delle CO₂ analizzando variabili di input quali baseline della produzione, flessibilità disponibile e previsione dei costi dell'energia elettrica. In aggiunta a ciò, è stato fatto un passo avanti nella "industrial cluster flexibility platform" che accentra la flessibilità e agisce da intermediario per il mercato elettrico. Un diagramma d'insieme della piattaforma è stato sviluppato e sono stati investigati i protocolli di comunicazione edge-cloud e cybersecurity.

Nei prossimi mesi, i partner di FLEX4FACT continueranno a migliorare gli strumenti digitali primari e svilupperanno una strategia globale per la raccolta dei dati che assicuri operazioni agevoli per l'intera architettura. I prossimi passi consistono della validazione dei DT attraverso il confronto dei risultati ottenuti dalle simulazioni con i dati raccolti dai test sperimentali e lo sviluppo e integrazione di un piano per l'implementazione di tutte le soluzioni di FLEX4FACT a livello di use-case. Un webinar online si svolgerà nell'autunno 2023 per mostrare i primi risultati di progetto.