

Le potenzialità dell'idrogeno turchese: il progetto Spirit entra nel vivo

SPIRIT - Sostenibile Produzione Innovativa e Rivoluzionaria di Idrogeno Turchese: il progetto da 4 milioni di euro valutato positivamente da Regione Lombardia tramite la Misura Collabora & Innova vede la partecipazione di Pietro Fiorentini, X-nano, Enipower, Edison, Ampere Transition e dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca.

Tutto ruota attorno all'**idrogeno turchese**, una forma di idrogeno ottenuta tramite **pirolisi del metano**, un processo che utilizza alte temperature per scomporre il gas naturale in due prodotti: **idrogeno gassoso** e **carbonio solido**.

La sua peculiarità sta proprio in questo: trasformando il carbonio in un solido – e non in anidride carbonica – permette di ridurre le emissioni inquinanti e consente di mantenere **costi di produzione bassi** rispetto all'idrogeno verde. L'idrogeno turchese si colloca come una soluzione a basse emissioni ed è considerato una tecnologia promettente per favorire la **decarbonizzazione dell'industria hard-to-abate**, difficile da abbattere in termini di emissioni inquinanti.

E le potenzialità dell'idrogeno turchese non si limitano alla mancata emissione di CO₂. La sua produzione tramite pirolisi è infatti **meno dispendiosa in termini di consumo energetico** (arrivando a un ottavo rispetto all'idrogeno prodotto tramite elettrolisi) ed è **costante**, senza risentire delle fluttuazioni legate alle fonti rinnovabili. Il gas naturale è una risorsa sempre a disposizione e gode di una distribuzione capillare ampiamente sfruttabile in ottica di utilizzi futuri.

Inoltre, si ricava anche **carbonio solido**, del quale si vogliono valutare le possibili applicazioni, in particolare nel settore delle batterie e nella siderurgia. Questo carbonio, infatti, raffinato in materiali ad alto valore aggiunto come la **grafite** per batterie agli ioni di litio, diventa una risorsa strategica alimentando la rivoluzione della mobilità elettrica e rafforzando le filiere critiche.

L'iniziativa punta a sviluppare un **impianto pilota**, al fine di validare su scala preindustriale la tecnologia per la produzione efficiente di idrogeno turchese e carbonio solido. In una seconda fase, il progetto prevede la **progettazione della versione industriale**, modellata sulle necessità degli end user e sull'impiego potenziale presso reti di **teleriscaldamento**.

Il valore di SPIRIT sta nella capacità di unire competenze tecnologiche, industriali e accademiche di tutti i partner partecipanti: dalla validazione della tecnologia, alla caratterizzazione e valorizzazione dei materiali prodotti, alle analisi tecnico-economiche di applicazioni future.

X-nano, la startup nata da uno spin-off dell'Istituto Italiano di Tecnologia, ha sviluppato la tecnologia alla base di tutto il progetto, per la quale è stata presentata domanda di brevetto. L'innovativa tecnologia consentirà di produrre idrogeno tramite la **pirolisi del gas naturale**. È il processo per cui il gas naturale, scaldato in assenza di ossigeno, viene scomposto in idrogeno e carbonio solido, senza generare anidride carbonica.

Il carbonio solido ottenuto non è solo un sottoprodotto del processo, ma una risorsa strategica ad alto valore aggiunto. È proprio qui che si innesta il contributo dell'**Università degli Studi di Milano-Bicocca**, che svolge un ruolo chiave contribuendo con le attività di sintesi, funzionalizzazione e **caratterizzazione dei materiali per le applicazioni in batterie**.

Alla valorizzazione del carbonio solido si aggiungono gli **scenari tecnico-economici**, elaborati da **Ampere Transition**, per validare i vantaggi della tecnologia nella **decarbonizzazione** di diversi **settori hard-to-abate industriali**, tra cui il settore siderurgico e cementizio, e del **teleriscaldamento**.

Infine, il coinvolgimento di **Enipower** e **Edison** è cruciale per definire le specifiche del prototipo industriale per **use-case reali** e per valutare l'applicabilità e la sostenibilità della tecnologia presso loro impianti di teleriscaldamento lombardi.

Alla guida del progetto in qualità di capofila, **Pietro Fiorentini**, con il compito di **ingegnerizzare il prototipo** ed elaborare le necessità e le specifiche degli utenti finali per predisporre la progettazione di un impianto industriale integrato presso un'installazione tipo.

Sostenibile Produzione Innovativa e Rivoluzionaria di Idrogeno Turchese.

Ambizioso e visionario, SPIRIT guarda alla decarbonizzazione, all'economia circolare, alla quotidianità. Avviato a febbraio 2025, proseguirà fino al 2027, come programma regionale a valere sul Fondo Europeo di Sviluppo Regionale/PR FESR 2021-2027.

SPIRIT è un progetto realizzato con il concorso di risorse dell'Unione Europea, dello Stato italiano e di Regione Lombardia, in applicazione del Regolamento (UE) n. 2021/1060 e s.m.i. articoli 46, 47, 50 e Allegato IX.

Misura Collabora & Innova è il bando di Regione Lombardia volto a promuovere progetti complessi di ricerca industriale e sviluppo sperimentale realizzati con la collaborazione tra PMI, grandi imprese e organismi di ricerca, per favorire grandi investimenti strategici per lo sviluppo di innovazioni di prodotto o di processo.

Focus on: Pietro Fiorentini

Pietro Fiorentini, fondata a Bologna nel 1940, è tra le maggiori realtà industriali del Nord Est italiano, con sede principale ad Arcugnano (Vicenza). Il Gruppo Pietro Fiorentini conta circa quaranta sedi, produttive e commerciali, tra Italia ed estero, e impiega circa 2.300 lavoratori nel mondo, con un network di distribuzione che raggiunge oltre 100 paesi in tutti i continenti. Nel 2024 ha raggiunto un fatturato consolidato di quasi 500 milioni di euro. Il Gruppo vanta una solida clientela tra società di distribuzione e trasporto del gas naturale, Oil & Gas companies, EPC, end-user industriali e utilities, che ne riconoscono lo standing assoluto in termini di innovazione di prodotto e di processo. Al centro della produzione dell'azienda c'è un'ampia gamma di soluzioni tecnologicamente avanzate lungo tutta la filiera del gas naturale: dalla componentistica e i servizi per le reti di trasporto e distribuzione, fino a una serie di sistemi ingegnerizzati che comprendono valvole, misuratori multi-fase, impianti

di processo, cabine e gruppi di riduzione e misura. Negli ultimi dieci anni la società ha compiuto significativi investimenti in R&D, M&A, stabilimenti e mezzi di produzione, che oggi le consentono di ricoprire una posizione di leadership nell'ambito dei progetti di Smart Metering e Smart Grids. Nell'ambito della transizione energetica, Pietro Fiorentini intensificato gli sforzi per cogliere le nuove opportunità legate alle fonti energetiche green quali il biometano, l'idrogeno e il power to gas, estendendo inoltre i propri orizzonti anche alla misura dell'acqua, alla digitalizzazione del ciclo idrico e al settore ambientale.

Focus on: X-nano

X-nano, nanotecnologie per la transizione energetica, è uno spin-off dell'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT). Grazie all'expertise acquisita nella preparazione di materiali e rivestimenti mediante processi fisici a ridotto impatto ambientale, X-nano crea nanomateriali con proprietà finora mai esplorate. Le nanotecnologie giocano infatti un ruolo sempre più cruciale nella transizione energetica, con applicazioni che spaziano dalla produzione di idrogeno a batterie di nuova generazione, fino all'energia nucleare del futuro, compresa la fusione. X-nano ha già realizzato diversi materiali avanzati per la produzione di batterie, dalla grafite sintetica realizzata con processi "green", fino a elettrodi nanostrutturati ad alte prestazioni per le batterie a flusso redox al vanadio. Questi materiali, tra i più critici per lo sviluppo della mobilità sostenibile e per l'integrazione delle rinnovabili nella rete elettrica, consentiranno lo sviluppo di batterie più sostenibili, più efficienti e indipendenti da logiche geopolitiche di approvvigionamento.

Focus on: Ampere Transition

Ampere Transition è una startup innovativa che supporta aziende e individui nel cogliere le opportunità offerte dalla transizione energetica e dalla sostenibilità, trasformandole in vantaggi competitivi concreti. Attraverso servizi di consulenza strategica e operativa, attività di formazione e servizi digitali, affianca le organizzazioni nel miglioramento delle performance economico-finanziarie e di sostenibilità, con particolare attenzione agli aspetti ambientali e alla decarbonizzazione.

Grazie a un approccio indipendente e multidisciplinare, Ampere Transition si propone come partner per trasformare la sostenibilità da obbligo normativo a leva strategica di innovazione e crescita, contribuendo a rendere la transizione energetica un processo consapevole e orientato al valore di lungo periodo.

Focus on: Edison

Edison è società leader dell'energia, con oltre 140 anni di storia e primati che ne fanno il più antico operatore del settore in Europa. Oggi Edison impiega oltre 6.000 persone, operando in Italia ed Europa nella produzione rinnovabile e low carbon, nell'approvvigionamento e vendita di gas naturale, nella mobilità sostenibile, e nei servizi energetici, ambientali e a valore aggiunto per clienti, aziende, territori e Pubblica Amministrazione. Edison ha un parco di produzione di energia elettrica altamente flessibile ed efficiente, composto da 250 centrali tra impianti idroelettrici, eolici, solari e

termoelettrici a ciclo combinato a gas ad alta efficienza, per una potenza complessiva di circa 8 GW; ed è un attore chiave della sicurezza energetica anche nell'approvvigionamento di GNL e gas naturale, grazie a un portafoglio ampio e altamente diversificato pari a oltre 14 miliardi di metri cubi all'anno, in grado di soddisfare il 23% della domanda nazionale. Attraverso Edison Next, società del Gruppo che accompagna territori e clienti nel loro percorso di transizione energetica, opera nel settore del teleriscaldamento in oltre 30 Comuni, gestendo 38 reti prevalentemente a biomassa legnosa da filiera corta locale.

Focus on: Enipower

Enipower è la società di Eni, costituita nel novembre 1999, dedicata alla produzione di energia elettrica e vapore. Oggi Enipower, direttamente o attraverso le sue partecipate, è proprietaria di 5 centrali elettriche ubicate a Brindisi, Ferrara, Mantova, Ravenna e a Ferrera Erbognone (Pavia) e di una centrale di cogenerazione a Bolgiano (San Donato Milanese), con una potenza complessiva in esercizio di circa 5,1 GW. Tale parco impianti pone la società tra i primi produttori nazionali di energia elettrica e al primo posto come produttore di vapore tecnologico.

Focus on: Università degli Studi di Milano-Bicocca

L'Università degli Studi di Milano-Bicocca è un ateneo pubblico multidisciplinare con sedi a Milano e Monza, punto di riferimento per didattica, ricerca e sostenibilità urbana. Accoglie circa 40mila studenti e conta più di 1.180 docenti e ricercatori, organizzati in 14 Dipartimenti, di cui 8 d'Eccellenza. Tra questi, il Dipartimento di Scienza dei Materiali integra chimica, fisica e ingegneria per progettare materiali avanzati per energie rinnovabili, elettronica, optoelettronica, sensoristica e nanomedicina per progettare e produrre nuovi materiali avanzati, con un focus su nanotecnologie, energie rinnovabili, elettronica, optoelettronica e sensoristica. L'offerta formativa spazia da lauree triennali e magistrali, anche in inglese, a dottorati, con laboratori moderni e forte connessione tra ricerca e industria.