

# Progetti, tecnologie e soluzioni ENEA per la transizione e la sostenibilità energetica





Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,  
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

# **Progetti, tecnologie e soluzioni ENEA per la transizione e la sostenibilità energetica**

Trasferimento tecnologico, servizi avanzati per  
l'industria e supporto alle istituzioni ed ai cittadini



# Sommario

## COMUNITA' ENERGETICHE, SMART CITIES E SMART GRID

- eNeuron: per la progettazione e la gestione di comunità energetiche 6
- COME RES: per promuovere le tecnologie per le fonti rinnovabili attraverso le comunità energetiche 7
- GECCO: per la creazione e lo sviluppo delle comunità energetiche 8
- ENTRANCES: impatti economici e sociali delle politiche di decarbonizzazione 9
- Smart Grid: Il ruolo delle microreti energetiche multivettore e smart a supporto della transizione energetica 10

## BIOMASSE E BIOENERGIA

- PON COMETA: la chimica verde e la produzione di biocarburanti avanzati 12
- Waste2Watts: tecnologie innovative per la valorizzazione del biogas da scarti agricoli e rifiuti organici 13
- FOREST-COMP: nuovi biocompositi da risorse forestali 14
- BLAZE: impianto combinato gassificatore-celle a combustibile per generare elettricità e calore da biomasse e rifiuti 15
- EMAP: produzione di carboni attivi per la fabbricazione di elettrodi per super condensatori 16
- BIOMETHAVERSE: per la produzione di biometano a partire da CO<sub>2</sub> prodotta nei processi di digestione anaerobica 17

## ACCUMULO ENERGETICO

- BATTERY 2030 PLUS: iniziativa europea di ricerca sulle batterie a lungo termine sviluppando la roadmap e facilitando la collaborazione tra i consorzi europei 20
- IPCEI EuBatIn - European Battery Innovation: per la realizzazione di un laboratorio avanzato sulle batterie 21
- StoRIES: ecosistema per le infrastrutture di ricerca sull'accumulo di energia in Europa 22
- Collaborazione con ENEL X sulla sicurezza e il riciclo delle batterie 23

## IDROGENO

- HyLAW: rimuovere le barriere allo sviluppo delle celle a combustibile e dell'idrogeno 26
- e-SHyIPS: decarbonizzazione del settore marittimo 27
- FuelSOME: sistema di generazione di energia flessibile, scalabile e multi-combustibile con tecnologia SOFC per applicazioni in ambito marittimo 28
- NELLHI, INNO-SOFC e qSOFC: ottimizzazione dei processi produttivi, di integrazione di sistema e riduzione dei costi di moduli SOFC 29
- SOCTESQA, BALANCE e AD ASTRA: elettrolisi ad alta temperatura e sistemi ad ossidi solidi reversibili: i progetti 30
- H2PORTS: soluzioni efficienti per facilitare un rapido utilizzo del vettore idrogeno nella logistica portuale 31
- PROMETEO: produzione di idrogeno da fonti rinnovabili mediante elettrolisi ad alta temperatura, produzione e accumulo di energia rinnovabile mediante fotovoltaico e solare a concentrazione 32
- SO-FREE: sviluppare due sistemi cogenerativi di scala 5 kWe basati su celle a combustibile ad ossidi solidi alimentati da miscele di idrogeno e metano in proporzioni variabili 33
- Waste to H2: l'idrogeno come vettore energetico sostenibile per la valorizzazione dei rifiuti in un approccio di economia circolare, questa è l'ambizione del progetto 34
- Hydrogen demo Valley: infrastrutture polifunzionali per la sperimentazione e dimostrazione delle tecnologie dell'idrogeno 35
- IPCEI Hy2Tech: realizzazione di 4 pilot lines a supporto dello sviluppo industriale della filiera idrogeno 36
- POR H2: PNRR Piano Operativo di Ricerca sull'Idrogeno 37

## MOBILITA' SOSTENIBILE

- SOUL: sistema di Supporto alle Decisioni per la gestione della mobilità urbana 40
- CITYFLOWS: sistema di Supporto alle Decisioni per la gestione dei flussi pedonali 41
- EIT Urban Mobility Accelerator: portare le startup della mobilità al livello successivo 42
- Smart Road: Rendere più efficiente e sostenibile la mobilità urbana 43

## TECNOLOGIE SOLARI

- CUSTOM-ART: moduli fotovoltaici flessibili per architetture e arredi urbani 46
- AMPERE: creare una filiera europea del solare fotovoltaico 47
- SFERA III 48
- INSHIP: integrare le agende nazionali di ricerca sul calore solare nei processi industriali 49
- HORIZON-STE: rilanciare il settore delle tecnologie del solare a concentrazione (Concentrated Solar Power) 50
- NEXTOWER: soluzioni tecnologiche innovative e nuovi materiali per il solare a concentrazione 51
- SOLARGRID: l'evoluzione del solare a concentrazione nel panorama energetico nazionale 52

## TECNOLOGIE DIGITALI

- FocusCoE: favorire la leadership europea nel campo del supercalcolo 54
- IEMAP (Italian Energy Materials Acceleration Platform), per la ricerca accelerata di nuovi materiali per l'energia 55

## ORGANISMI INTERNAZIONALI, RETI

- L'ENEA nei Technology Collaboration Programme dell'Agenzia Internazionale dell'Energia 58
- EERA, l'Alleanza della ricerca europea per la transizione energetica 59
- HER: Hydrogen Europe Research 60
- Batteries European Partnership Association (BEPA/BATT4EU) e ETIP Batteries Europe 61

## INFRASTRUTTURE E GRUPPI DI LAVORO

- La piattaforma sperimentale PCS per testare tecnologie per sistemi a concentrazione solare 64
- Il Laboratorio Solare Termico accreditato ACCREDIA, al servizio delle imprese 65
- L'infrastruttura di Ricerca ZECOMIX per la chiusura del ciclo industriale ed energetico del carbonio 66
- Il calcolo ad alte prestazioni HPC in ENEA: Il supercalcolatore CRESCO 67
- PIBE, un'infrastruttura all'avanguardia per la bioraffineria e la chimica verde 68
- Biotecnologie per la bioenergia, bioraffineria e la chimica verde 69
- Processi avanzati di Digestione Anaerobica per la produzione di biogas, biometano e bioidrogeno 70

## PIATTAFORME/PORTALI

- La Smart City Platform ENEA 72
- Processi gestionali innovativi per una città sostenibile e resiliente: il Progetto PELL (Public Energy Living Lab) 73
- Una piattaforma web per un'economia a basse emissioni di CO<sub>2</sub> - La piattaforma e il progetto IMEAS 74
- La piattaforma DHOMUS e il robot NAO 75
- La piattaforma LEC: Local Energy Communities 76
- La comunità della conoscenza per l'innovazione della mobilità: EIT Urban Mobility 77
- Dynamic Data Analytics Services. Strumenti innovativi per collezionare, processare e gestire grandi quantità di dati: il progetto DYDAS 78
- EoCoE: un centro di eccellenza per il supercalcolo a supporto della transizione energetica 79
- EERAdata: Towards a FAIR and open data ecosystem in the low-carbon energy research community 80
- Portale Energia Clima Basilicata 81
- Piattaforma termochimica sperimentale per la valorizzazione di biomasse, residui e rifiuti 82
- Atlante Nazionale Biomasse 83
- L'Atlante mondiale delle bioraffinerie 84
- Modelli operativi per la previsione del moto ondoso e della circolazione nel Mediterraneo 85

# COMUNITA' ENERGETICHE, SMART CITIES E SMART GRID

---

# eNeuron: per la progettazione e la gestione di comunità energetiche

Sviluppare strumenti e metodologie ad elevato TRL (Technology Readiness Level) per la progettazione e gestione di comunità energetiche locali integrate, promuovendo la sostenibilità economica e ambientale e la transizione verso un sistema low-carbon.

È l'obiettivo del progetto eNeuron (green Energy HUBs for Local Integrated Energy Communities Optimisation), coordinato da ENEA e finanziato con circa 6 milioni di euro nell'ambito del programma Horizon 2020, cui partecipano 17 partner europei di 8 Paesi tra cui partecipano, per l'Italia, l'Università Politecnica delle Marche e la Fondazione ICONS.

L'ENEA è inoltre responsabile del WP3 che si propone di caratterizzare il soggetto "Comunità energetica locale integrata" in base agli sviluppi e alle politiche normative più recenti in Europa, nonché di definire una mappatura dettagliata delle principali tecnologie abilitanti e degli attori chiave interessati all'applicazione a livello locale di questo nuovo paradigma energetico.

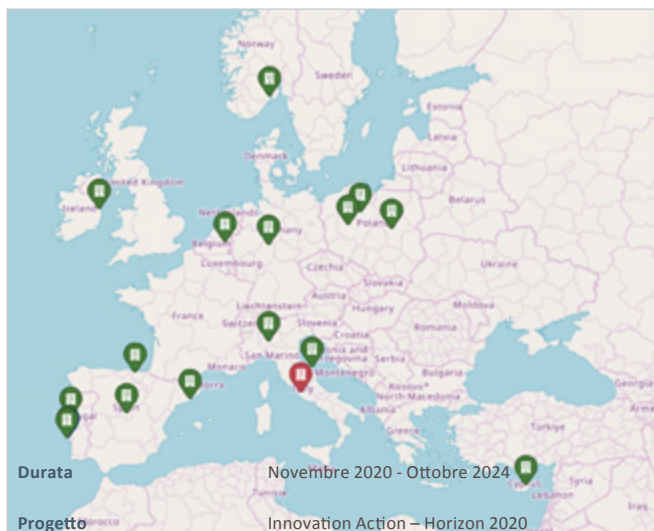
L'Agenzia è inoltre coinvolta nello sviluppo degli algoritmi di ottimizzazione per la progettazione e la gestione delle comunità energetiche integrate attraverso un approccio multi-obiettivo, considerando sia gli aspetti economici che ambientali, e nell'elaborazione di raccomandazioni e linee guida per favorire la decarbonizzazione.

Tra i punti di forza di eNeuron vi sono la flessibilità, la scalabilità, l'applicabilità in contesti reali, l'elevato potenziale di replicazione, oltre alla riduzione dei costi di investimento, di gestione della comunità e delle emissioni di CO<sub>2</sub>, rappresentando, quindi, un valido strumento di supporto decisionale per i pianificatori energetici.

Le metodologie sviluppate nell'ambito del progetto, della durata di 48 mesi, verranno testate e validate in quattro siti pilota in Europa:

- in Italia nel quartiere Montedago ad Ancona;
- in Polonia nella città di Bydgoszcz;
- in Norvegia nel laboratorio della società elettrica Skagerak;
- in Portogallo nella base navale di Lisbona.

Il progetto si inserisce nel quadro di policy europeo e nazionale per lo sviluppo delle comunità energetiche, grazie alla realizzazione di strumenti e metodologie innovative per la pianificazione di sistemi energetici integrati in presenza di poli-generazione distribuita e con elevati livelli di penetrazione di energia rinnovabile.



<b>Coordinatore</b>	ENEA (IT)
<b>Partner industriali</b>	ENEA Operator (PL), Skagerak (NO), EDP Labellec (PL), Fondazione ICONS (IT), ENEIDA (PT), Marina Militare Portoghese (PT), Municipalità di Bydgoszcz (PL)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	FOSS-Uni Cyprus (CY), IEn (PL), IREC (ES), SINTEF (NO), TECNALIA (ES), DERlab (DE), EPRI Europe (IE), Università Politecnica delle Marche (IT), Università Politecnica di Madrid (ES)
<b>Unità Operativa ENEA Responsabile</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili Divisione Solare Termico, Termodinamico e Smart Network, Laboratorio Smart Gride Reti Energetiche
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Portici
<b>Referente ENEA</b>	Marialaura Di Somma
<b>Finanziamento al Progetto</b>	5.731.117,50 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	487.500,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="https://cordis.europa.eu/project/id/957779/it">https://cordis.europa.eu/project/id/957779/it</a>

# COME RES: per promuovere le tecnologie per le fonti rinnovabili attraverso le comunità energetiche

Il progetto COME RES! (Community Energy for the uptake of RES in the electricity sector: Connecting longterm visions with short-term actions) vuole promuovere l'adozione delle tecnologie energetiche basate su fonti rinnovabili attraverso la costituzione delle Comunità Energetiche con energia rinnovabile (REC) e aumentare la quota di energia rinnovabile nel bilancio energetico europeo.

COME RES mira a sostenere lo sviluppo di REC in nove Paesi europei (BE, DE, IT, LV, NL, NO, PL, PT e ES) promuovendo contesti per favorire le REC in linea con la Direttiva UE 2018/2001, la cosiddetta RED II sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

Il focus di COME RES è su fotovoltaico, eolico (onshore), sistemi di accumulo di comunità e soluzioni integrate.

Inoltre, sarà monitorato il processo di recepimento della direttiva RED II nei diversi Paesi partner del progetto, con particolare attenzione al sistema di incentivazione.

Nell'ambito del progetto, ENEA mette a disposizione del partenariato le competenze tecnico-scientifiche per la progettazione delle comunità energetiche oltre alla capacità di fare rete, a livello territoriale, per lo stretto rapporto con i diversi stakeholder coinvolti nel processo (decisori politici a livello nazionale e locale, operatori del mercato energetico, associazioni di categoria e del terzo settore e cittadini).

Per l'Italia i due casi studio riguardano i territori della Regione Piemonte, come caso "modello", mentre quello della Regione Puglia, come caso in cui il percorso verso la costituzione delle REC è ancora in una fase meno avanzata.

ENEA, insieme alla società ECOAZIONI, coordina il Desk Nazionale nel quale i diversi stakeholder verranno coinvolti attraverso attività come workshop tematici, policy lab e tavole rotonde, per identificare e superare eventuali barriere e proporre modelli di business specificamente pensati per i territori considerati.



<b>Durata</b>	Settembre 2020 - Marzo 2023
<b>Progetto</b>	SEN
<b>Coordinatore</b>	Freie Universität Berlin (FUB) DE
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Flemish Institute for Technological Research – VITO (BE), Becker, Büttner & Held (BBH) (DE), REScoop.eu (BE), Ecoazioni - ECOA (IT) Institute of Physical Energetics - IPE (LV) Latvian Environmental Investment Fund – LEIF (LV), Eindhoven University of Technology (TU/e) (NL) Center for International Climate and Environmental Research (CICERO) (NO) Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE) (NO) Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A. (KAPE) (PO) Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Industrial - INEGI (PT) ECORYS España - ECOR (ES) Asociación Canaria de Energías Renovables - ACER (ES) ICLEI European Secretariat GmbH - ICLEI (DE)
<b>Unità Operativa ENEA Responsabile</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN)
<b>Altre Unità ENEA coinvolte</b>	Laboratorio Accumulo di Energia, Batterie e tecnologie per la produzione e l'uso dell'Idrogeno (TERIN-PSU-ABI), Laboratorio Laboratorio Smart Grid e Reti Energetiche (TERIN-STSN-SGRE) e Servizio DOCUMENTI Programmatici e Performance (STAV-DOCPRO)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Gilda Massa
<b>Finanziamento al Progetto</b>	3.000.000,00 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	134.875,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="https://cordis.europa.eu/project/id/953040/it">https://cordis.europa.eu/project/id/953040/it</a>



# GECO: per la creazione e lo sviluppo delle comunità energetiche

Creare la prima comunità energetica in Italia, che consenta a cittadini e a circa 900 aziende di Bologna di approvvigionarsi da fonti rinnovabili, ottimizzare i consumi, ridurre la spesa per l'energia elettrica e incentivare lo sviluppo delle smart grid, in linea con i principi di sostenibilità ambientale, smart city e contrasto alla povertà energetica.

È l'obiettivo del progetto GECO cofinanziato dalla UE attraverso il programma EITClimate KIC e vede la partecipazione di ENEA, Università di Bologna e dell'Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile (AESS) nel ruolo di coordinatore.

L'area di applicazione è la periferia della città di Bologna e più precisamente le zone Pilastro e Roveri: la prima prevalentemente abitativa e commerciale con una diffusa presenza di edilizia popolare edificata a partire dagli anni '60, la seconda prevalentemente industriale in un territorio dove sono particolarmente attive associazioni territoriali e sociali.

L'utilizzo di strumenti per il monitoraggio dell'autoproduzione di energia e dei consumi, le potenzialità delle tecnologie Blockchain per la creazione di un'economia di comunità che registri e valorizzi lo scambio di energia tra i partecipanti oltre alla definizione di modelli di business per l'analisi economica e sociale, consentiranno lo sviluppo, la gestione e la crescita della Comunità.

Il progetto si propone di utilizzare le metodologie e le soluzioni più avanzate per favorire il coinvolgimento dei cittadini e degli imprenditori della zona e identificare i parametri di crescita e di sviluppo energetico e sociale fondamentali per creare l'interesse ad aderire alla Comunità energetica e renderla sostenibile nel tempo in una prospettiva di condivisione e riuso delle risorse che sono proprie della Circular Economy.



<b>Durata</b>	Settembre 2019- Luglio 2022
<b>Finanziatore</b>	EIT-Climate KIC
<b>Coordinatore</b>	AESS – Agenzia per l’Energia e lo Sviluppo Sostenibile di Modena
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Università di Bologna-Dipartimento di Ingegneria dell’Energia Elettrica e dell’Informazione “Guglielmo Marconi”; CAAB-Centro Agro Alimentare di Bologna; Agenzia Locale di Sviluppo Pilastro/Distretto Nord-Est
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN)- Divisione Smart Energy - Laboratorio Cross Technologies per Distretti Urbani e Industriali (TERIN-SEN-CROSS) e Laboratorio Smart Cities and Communities (TERIN-SEN-SCC) Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT)- Sezione Supporto al coordinamento delle attività sull’Economia Circolare
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia, Bologna
<b>Referente ENEA</b>	Gianluca D’Agosta
<b>Finanziamento al Progetto</b>	Costi totali del progetto: 2.466.403,00 euro Finanziamento totale: 1.477.666,00 euro
<b>Costo totale per ENEA</b>	986.123,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="https://www.gecocommunity.it/">https://www.gecocommunity.it/</a>

# ENTRANCES: impatti economici e sociali delle politiche di decarbonizzazione

Studiare gli impatti economici e sociali delle politiche di decarbonizzazione sui territori ad alta intensità di carbonio per sostenere i decisori politici durante la fase di passaggio verso l'energia pulita.

È il principale obiettivo del progetto ENTRANCES (ENergy TRANSitions from Coal and carbon: Effects on Societies), area tematica "Social Science and Humanities", (SSH) che affronterà anche il fenomeno della de-territorializzazione, cioè la perdita di legame tra comunità e territorio che, nel caso della transizione energetica, può generarsi al variare della vocazione produttiva di una determinata area (ad es., a causa della chiusura degli impianti, la necessità per i lavoratori di ricollocarsi o riqualificarsi in nuovi settori produttivi).

Questo processo, oltre ad avere ripercussioni sul singolo individuo e sulla sua sfera relazionale, può rallentare o addirittura ostacolare la transizione energetica, generando instabilità politica e altri effetti negativi.

Una delle finalità principali del progetto è analizzare questi conflitti e i relativi processi di negoziazione, le culture politiche e i dibattiti esistenti, identificando i fattori di de-territorializzazione nelle diverse regioni e spiegandone dinamiche e interazioni.

Il progetto si propone inoltre di studiare le strategie di adattamento da diverse prospettive, ognuna delle quali sarà sviluppata dal punto di vista teorico, analitico e proattivo.

Nell'ambito del progetto ENEA mette a disposizione del partenariato le competenze tecnico-scientifiche per la valutazione degli aspetti tecnologici della transizione energetica.

I dati raccolti ed analizzati per ciascun Paese, in determinati casi studio, porteranno alla stesura di linee guida per mitigare l'impatto sul territorio e sulla sua comunità e l'individuazione di opportunità per facilitare la ripresa economica e sociale della zona coinvolta.

Per l'Italia i due casi studio riguardano il territorio del Sulcis Iglesiente, che verrà analizzato come ex sito minerario, e la Provincia di Brindisi, per gli effetti della dismissione di due importanti centrali a carbone.

Il Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica dell'Università di Cagliari e il Distretto Tecnologico Nazionale sull'Energia (DiTNE) supporteranno l'ENEA nelle attività da condurre in questi territori. Nelle attività sono coinvolti cittadini, lavoratori, amministratori pubblici locali e nazionali e reti internazionali di soggetti impegnati nella transizione energetica, studiata come un processo socio-economicopsicologico in grado di influire sulla organizzazione e qualità della vita delle comunità locali.



<b>Durata</b>	Maggio 2020 – Aprile 2021
<b>Progetto</b>	Horizon 2020
<b>Coordinatore</b>	Università della Coruña (Spagna)
<b>Partner industriali</b>	DDN-Datadirect Networks France (F)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	University of La Coruña(ES), Conoscenza e Innovazione- K&I(IT), Halle Institute for Economic Research–IWH(DE), Leibniz Institute of Ecological Urban and Regional Development- IOER(DE), Centre for Social Innovation- ZSI(AT), Norwegian University of Science and Technology- NTNU(NO), European Association of Development Agencies- EURADA(BE), Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN- IGSMiE PAN(PO), Faculty of Psychology and Education– University “Alexandru Ioan Cuza University”– UAIC(RO), Sociedade Portuguesa de Inovação- SPI(PT), Women Engage for a common future France- WECF(FR), Center of Social and Psychological Sciences– CSPS(SK), Cardiff University(UK)
<b>Unità Operativa ENEA Responsabile</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN)
<b>Altre Unità ENEA coinvolte</b>	Laboratorio Accumulo di Energia, Batterie e tecnologie per la produzione e l'uso dell'Idrogeno (TERIN-PSU-ABI)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Elena De Luca
<b>Finanziamento al Progetto</b>	3.000.000,00 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	193.985,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="https://entrancesproject.eu/">https://entrancesproject.eu/</a>

# Smart Grid: Il ruolo delle microreti energetiche multivettore e smart a supporto della transizione energetica

Sperimentare e dimostrare le potenzialità ed il ruolo delle microreti energetiche multivettore e smart a supporto della transizione energetica.

È l'obiettivo del progetto Multivector Integrated Smart Systems and Intelligent microgrids for accelerating the energy transition, che con un budget complessivo di 9,7 milioni di euro, si colloca nell'ambito dell'iniziativa Mission Innovation - il cui Accordo di Programma è stato sottoscritto tra il Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) e l'ENEA - e vede il coinvolgimento di ENEA, RSE e CNR.

MISSION si pone l'obiettivo di sviluppare, implementare e validare modelli concettuali avanzati di funzionamento di sistemi energetici distribuiti multi-vettore (termico-elettrico) in un'ottica Smart Grid ed in ambiente reale e rappresentativo.

A livello operativo, il progetto prevede la realizzazione di due dimostratori di microreti energetiche presso il Centro Ricerche ENEA di Portici e le sedi RSE di Milano e Piacenza per testare infrastrutture hi-tech per la ricerca, l'innovazione e la sperimentazione delle diverse tecnologie connesse alle microreti energetiche smart.

I due dimostratori saranno progettati e realizzati con un approccio modulare, ovvero costituiti da sottoreti smart - di taglia nano e/o microrete - in grado di operare in maniera indipendente o interconnessa e permetteranno di sperimentare i benefici derivanti da una gestione integrata e centralizzata dei vettori energetici (elettrico e termico), con soluzioni orientate ad incrementare la quota di energia da FER sui consumi finali.

Nell'ambito del progetto, l'ENEA è responsabile di tutti i WP, ovvero del WP1 relativo all'analisi preliminare e alla progettazione dell'infrastruttura e dei sistemi di controllo delle microreti, del WP2 relativo allo sviluppo, alla realizzazione e alla sperimentazione dell'infrastruttura e dei sistemi di controllo delle microreti, del WP3 relativo alle tecnologie di digitalizzazione, gestione e comunicazione per l'integrazione delle microreti, e infine del WP4 relativo alle attività di disseminazione e divulgazione.

Il progetto fa capo al Laboratorio "Smart Grid e Reti Energetiche" dell'ENEA, che opera all'interno della Divisione "Solare Termico, Termodinamico e Smart Network" del Centro Ricerche ENEA di Portici, nell'ambito del Dipartimento "Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili" dell'Agenzia.



Microrete smart



Vista d'insieme della Smart Energy Microgrid da realizzare presso il Centro Ricerche ENEA di Portici



Vista d'insieme del dimostratore RSE da realizzare presso i due centri di Milano e Piacenza

<b>Durata</b>	Maggio 2021 – Maggio 2024
<b>Progetto</b>	Accordo di Programma Mission Innovation
<b>Coordinatore</b>	ENEA
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	CNR (IT), RSE (IT)
<b>Unità ENEA responsabile</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili; Divisione Solare Termico, Termodinamico e Smart Network; Laboratorio Smart Grid e Reti Energetiche
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Portici
<b>Referente ENEA</b>	Giorgio Graditi – Maria Valenti
<b>Finanziamento al Progetto</b>	9.000.000,00 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	3.600.000,00 euro
<b>Sito web</b>	<a href="http://www.mission-innovation.it/smart-grid/">www.mission-innovation.it/smart-grid/</a>

# BIOMASSE E BIOENERGIA

---

# PON COMETA: la chimica verde e la produzione di biocarburanti avanzati

ENEA ha sviluppato un know how consolidato nella ricerca finalizzata allo sviluppo di processi e tecnologie per la produzione e conversione di biomasse (ovvero delle componenti da esse ottenute come ad es. zuccheri, lignina, oli e gas) in diversi prodotti finali, fra i quali biocarburanti e prodotti chimici "biobased", anche in collaborazione con stakeholder industriali, leader del settore.

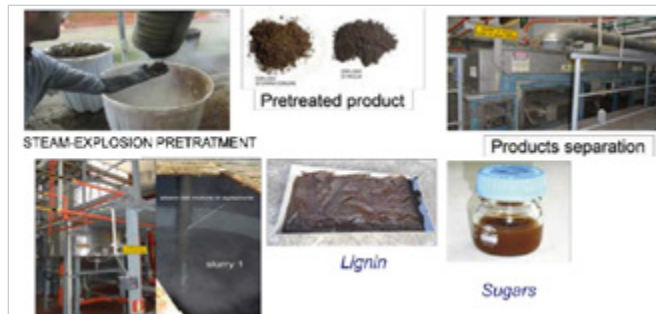
Fra i casi di successo nell'ambito delle tecnologie per la transizione energetica, la collaborazione con BIOCHEMTEX nei progetti PRIT e BIOLYFE per la realizzazione del primo impianto al mondo in grado di trasformare materie prime lignocellulosiche in bioetanolo di seconda generazione (40 kt/anno) per autotrazione.

L'impianto, oggi di proprietà di ENI-VERSALIS, rappresenta una pietra miliare nella trasformazione di materie prime lignocellulosiche in biocarburanti avanzati.

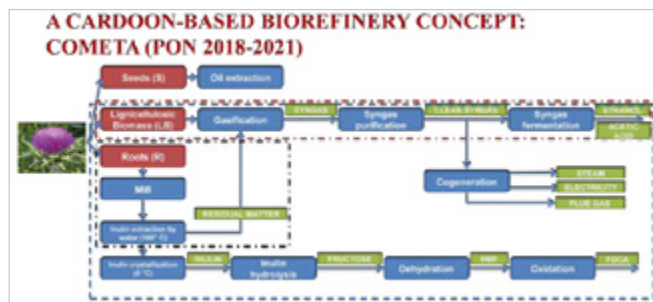
Nel Centro Ricerche della Trisaia, ENEA dispone di hall tecnologiche con impianti fino alla scala pilota di pretrattamento, frazionamento, condizionamento e processi biotecnologici per la produzione e trasformazione degli zuccheri e per la estrazione della lignina, la più abbondante fonte in natura di bioaromatici, attualmente ancora poco esplorata.

Dal 2014 l'Agenzia partecipa inoltre al Cluster tecnologico nazionale della chimica verde SPRING dove è impegnata nella trasformazione di zuccheri o lignina da cardo e guayule (due arido-culture con molteplici applicazioni industriali) in prodotti chimici intermedi, quali ad esempio le bioplastiche (progetto REBIOCHEM coordinato da Mater-biotech) e olii per applicazioni nella sintesi chimica e in campo energetico (progetto BIT3G coordinato da Matrica).

Più di recente, lo sviluppo di modelli di bioraffinazione di diverse arido-culture è l'obiettivo del progetto COMETA (PON 2014/2020) coordinato da Novamont nel quale la trasformazione della componente lignocellulosica passa attraverso la produzione di gas di sintesi ( $\text{CO}+\text{H}_2$ ), un prodotto intermedio versatile idoneo alla trasformazione in energia ma anche in chemicals. Si riportano sotto i dati tecnico-economici del progetto COMETA attualmente in corso



Stazione tecnologica per pretrattamento e frazionamento e prodotti generati



Schema di bioraffineria nel progetto COMETA

Altri partner di ricerca oltre ENEA	UNISS, CREA, IAMB
Unità Operativa ENEA Capofila	Dip. Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione Bioenergia, Bioraffineria e Chimica Verde (BBC), con la partecipazione di SSPT-BIOAG su attività agronomiche della filiera del cardo
Centri ENEA coinvolti	Trisaia, Casaccia
Referente ENEA	Isabella De Bari, Egidio Viola, Federico Liuzzi, Roberto Albergo, Donatella Barisano, Francesco Nanna
Finanziamento al Progetto	4.810.574,09 euro
Finanziamento ENEA	975.750,00 euro

# Waste2Watts: tecnologie innovative per la valorizzazione del biogas da scarti agricoli e rifiuti organici

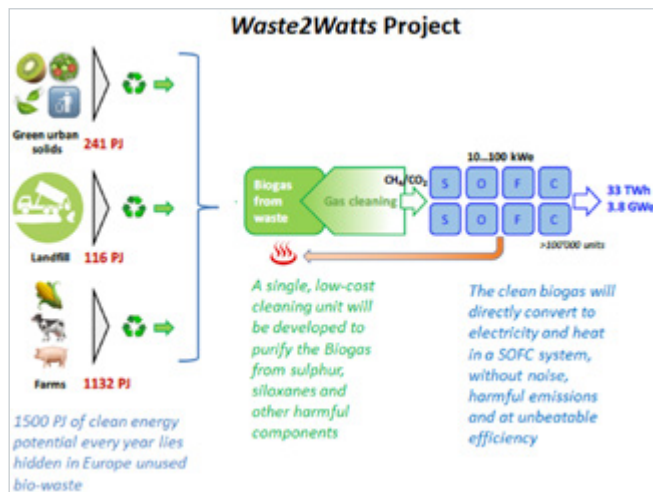
Realizzare un impianto innovativo per la produzione di energia elettrica da biogas proveniente da scarti agricoli, rifiuti organici o gas di discarica, basato su celle a combustibile a ossidi solidi di ultima generazione (SOFC) e ad elevata efficienza.

E' l'obiettivo del progetto Waste2Watts (Unlocking unused bio-waste resources with low cost cleaning and thermal integration with solid oxide fuel cells) del programma quadro Horizon 2020 "Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking" cui partecipano ENEA e altri 9 partner tra imprese ed enti di ricerca di quattro Paesi leader nel settore.

Il progetto mira, in particolare, a sviluppare processi innovativi ed economicamente convenienti per rimuovere i contaminanti del biogas, valorizzare ed aumentare la resa in impianti di piccola taglia destinati ad attività agricole, di allevamento e di smaltimento rifiuti organici.

Direttamente alimentabili con biogas e biometano, le celle a combustibile ad ossidi solidi, infatti, producono energia elettrica ad elevatissima efficienza (>60%) anche a taglie ridotte e sono in grado di colmare un "vuoto" di mercato caratterizzato da impianti di piccola taglia (5-50 kWe) con un enorme potenziale di biogas inutilizzato, molto diffusi ma ancora poco appetibili dal punto di vista economico ed ambientale.

Nell'ambito del progetto, ENEA si occupa della selezione e sperimentazione di materiali adsorbenti per il clean-up, la purificazione, dei vari tipi di biogas e di singole celle SOFC alimentate con biogas diretto e/o pre-reformato, oltre che nella valutazione delle prestazioni, del degrado e di possibili impatti da residui contaminanti.



Concept del progetto Waste2Watts



Durata	Gennaio 2019 - Dicembre 2021
Progetto	Horizon 2020
Coordinatore	Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (CH)
Partner industriali	BioKomp (IT), AROL (FR), Sunfire (DE) e SolidPower (IT)
Partner oltre ENEA	CEA (FR), EPFL (CH), Politecnico Torino (IT), PSI (CH), EREP (CH)
Unità ENEA coinvolte	Dip. Tecnologie energetiche e fonti rinnovabili (TERIN) - Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia, Laboratorio Accumulo di Energia, Batterie e tecnologie per la produzione e l'uso dell'Idrogeno (TERIN-PSU-ABI), High-temperature fuel cells and electrolyzers operating and testing lab (HOTLAB)
Centri ENEA coinvolti	Casaccia
Referente ENEA	Stephen McPhail
Finanziamento al Progetto	1.681.602,50 euro
Finanziamento ENEA	155.062,50 euro
Web site	<a href="https://waste2watts-project.net/">https://waste2watts-project.net/</a>

# FOREST-COMP: nuovi biocompositi da risorse forestali

Realizzare materiali ad alto valore aggiunto da risorse forestali per prodotti da utilizzare nei trasporti, arredamento, edilizia e abbigliamento di sicurezza. E' l'obiettivo del progetto FOREST-COMP, che mira a sviluppare applicazioni industriali, processi innovativi e prodotti bio-based per massimizzare la valorizzazione delle biomasse e ridurre i costi.

Nell'ambito del progetto vengono sperimentate diverse tipologie di matrici e fibre di rinforzo per realizzare materiali con un ampio range di proprietà termomeccaniche, antibatteriche e antinfiamma.

I biocompositi e i biopolimeri ottenuti secondo criteri di sostenibilità e di competitività serviranno per realizzare prodotti ad alto valore aggiunto.

ENEA, con i ricercatori del Centro della Trisaia, partecipa a tutte le fasi del progetto ed è leader del Working Package 4 che mira a realizzare prototipi tecnologici semplici mediante l'integrazione tra le fibre forestali e matrici bio-polimeriche.

Nell'ambito del progetto inoltre l'Agenzia è impegnata nello studio di tecniche e materiali per la funzionalizzazione delle fibre senza l'utilizzo di solventi e di nuovi biocompositi pronti per essere trasformati in prodotti finiti, oltre che nella valutazione delle proprietà meccaniche, di omogeneità chimica e strutturale e di invecchiamento accelerato da agenti atmosferici e degradazione da raggi UV.

Il progetto coinvolge i diversi attori della catena del valore e rappresenta un'opportunità per lo sviluppo di tecnologie di produzione green, con benefici per i suoli, grazie alla maggiore fertilità dei terreni, e per l'ambiente in generale, grazie alla riduzione delle fonti di inquinamento.

La struttura del settore agricolo italiano, insieme alle industrie e il know-how di ricerca del nostro Paese sono condizioni favorevoli a una piena integrazione del settore della chimica da fonti rinnovabili nel tessuto industriale.



<b>Durata</b>	Novembre 2018 - Maggio 2021
<b>Progetto</b>	PON Ricerca e Innovazione 2014-2020
<b>Partner industriali</b>	Centro Ricerche Fiat SCpA (capofila), Adler Plastic SpA, Mater-Biopolymer Srl, Seri Plast Srl, Cosmob SpA, Iwt Iavarone Wood Technology Srl, Base Protection Srl, Personal Factory SpA
<b>Partner oltre ENEA</b>	Università della Calabria (UNICAL), Centro di Ricerche Europeo di Tecnologie Design e Materiali (CETMA)
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dip. Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Sezione Strumenti per Applicazioni Energetiche (DTE-SAEN)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Trisaia
<b>Referente ENEA</b>	Piero De Fazio
<b>Finanziamento al Progetto</b>	9.866.166,80 euro totali, finanziati 4.760.580,84 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	620.000,00 euro totali, finanziati 310.000,00 euro

# BLAZE: impianto combinato gassificatore-celle a combustibile per generare elettricità e calore da biomasse e rifiuti

Per aumentare lo sfruttamento delle biomasse e dei rifiuti, è necessario sviluppare impianti di taglia ridotta che siano agevoli nell'installazione e robusti nell'operazione, per essere utilizzati in attività agricole, di foresteria e di smaltimento rifiuti, aumentando la valorizzazione locale.

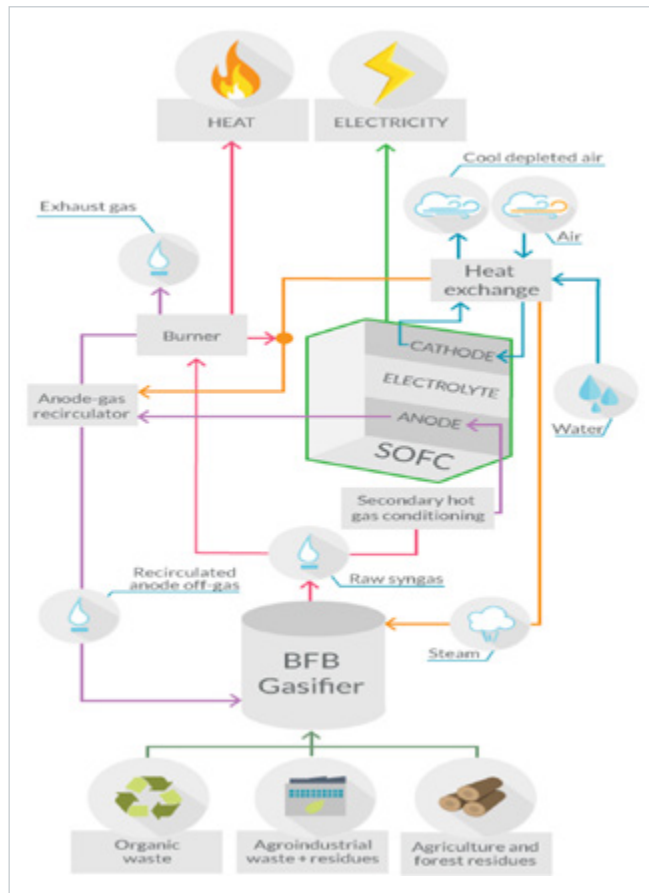
Le celle a combustibile ad ossidi solidi (SOFC) ben si adattano a questa esigenza, essendo direttamente alimentabili con syngas (gas combustibile composto, prodotto dalla gassificazione), biogas e biometano, producendo energia elettrica ad elevatissima efficienza (>60%) anche a taglie ridotte. Sviluppando una tecnologia a basso costo e a zero emissioni di rifiuti da biomassa collega vantaggi economici e ambientali, temi della strategia dell'economia circolare, aumentando la sicurezza dell'approvvigionamento energetico a prezzi accessibili e a basso impatto ambientale.

Il progetto BLAZE (Biomass Low cost Advanced Zero Emission small-to-medium scale integrated gasifier-fuel cell combined heat and power plant) punta a sviluppare una tecnologia di produzione cogenerativa (CHP), avanzata e ad emissioni nulle, nel segmento da piccolo (25-100 kWe) a medio (0.1-5 MWe), utilizzando biomassa a basso costo e da filiera corta.

La tecnologia BLAZE, attraverso lo sviluppo della tecnologia della gassificazione basata sui reattori a letto fluido bollente, accoppiata alla tecnologia delle celle a combustibile ad ossidi solidi (SOFC) con ricircolo dell'off-gas anodico, costituirà così un valido strumento per favorire la diffusione della produzione CHP decentralizzata e a basse emissioni di CO<sub>2</sub>, capace di valorizzare materiali residuali nel settore energetico in sostituzione delle fonti fossili.

ENEA condurrà campagne sperimentali di gassificazione esplorando vari parametri di processo, quali: agente gassificante, rapporto biomassa/vapore, additivi/catalizzatori per azione in-bed sul carico dei contaminanti nel gas prodotto.

Le attività sulle SOFC riguarderanno test di caratterizzazione nel tempo delle prestazioni di celle singole nella conversione del potenziale chimico del gas in energia elettrica e gli effetti sulle prestazioni sotto l'azione di agenti contaminanti sia organici, sia inorganici.



Schema concettuale del progetto Blaze



<b>Partner industriali</b>	HTceramix SA – Svizzera, HyGear BV – Olanda Walter Tosto SPA – Italia, Vertech Group – Francia
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Università Marconi (IT), EPFL (CH), Università dell'Aquila (IT), EUBIA (BE)
<b>Unità Operativa ENEA</b>	Dip. Tecnologie Energetiche (DTE) – Divisioni BBC & PCU,
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Trisaia, Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Donatella Barisano
<b>Finanziamento al Progetto</b>	4,255,615.00 €
<b>Finanziamento ENEA</b>	210,375.00 €
<b>Web site</b>	<a href="http://www.blazeproject.eu">www.blazeproject.eu</a>



# EMAP: produzione di carboni attivi per la fabbricazione di elettrodi per super condensatori

Il progetto EMAP – Energia e Materiali Avanzati da PFU (Pneumatici Fuori Uso), punta alla messa a punto di un processo innovativo, su scala pilota, basato sulla pirolisi e successiva attivazione, finalizzato alla produzione di materiali avanzati a partire da scarti di PFU, altrimenti destinati allo smaltimento e/o alla termovalorizzazione. In particolare, l'obiettivo consiste nella produzione di carboni attivi con qualità e caratteristiche tali da poter essere impiegati nella realizzazione di elettrodi per super condensatori. Questi ultimi rappresentano la maggiore evoluzione dei sistemi di accumulo elettrico di piccola taglia, data soprattutto l'elevatissima densità di potenza (fino all'ordine di 10 kW/kg) e l'altissimo numero di cicli possibile (fino a ordini di 10<sup>6</sup>), che li rende notevolmente interessanti nei settori dell'elettronica di potenza (veicoli elettrici ibridi, sistemi elettronici ad alta tecnologia, micro-sistemi di energia rinnovabile, UPS, etc.).

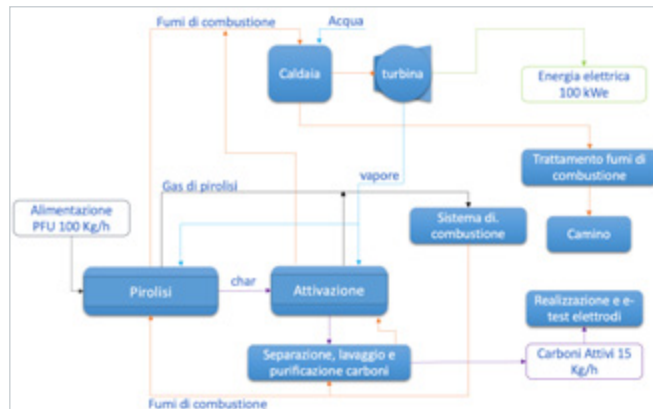
Gli elettrodi dei super condensatori a doppio strato (EDLC Electrostatic Double Layer Capacitance) sono costituiti da una matrice porosa con elevata superficie specifica, una fitta e uniforme distribuzione porosimetrica e una struttura amorfa, grazie alle quali è garantito un'ottimale adsorbimento ionico.

Il residuo carbonioso (char) proveniente dal processo di pirolisi dei PFU, opportunamente trattato, presenta proprio queste caratteristiche e può essere considerato una valida alternativa come materiale carbonioso per la realizzazione degli elettrodi in questione.

La produzione di energia prevista nella configurazione impiantistica (mediante turbina a vapore di nuova concezione), prodotta attraverso i gas di pirolisi, rappresenta un ulteriore importante risultato progettuale. Tra le attività del progetto è previsto infatti lo sviluppo, la realizzazione e la verifica sperimentale di un sistema di cogenerazione di energia, basato su tecnologia Rankine di nuova concezione, con turbina a vapore centrifuga di piccola taglia (100 kW), ad elevata efficienza elettrica e alto livello di flessibilità del carico. Tale sistema sarà a servizio dello stesso impianto prototipo e consentirà di massimizzare il recupero di energia elettrica e termica, e allo stesso tempo fornire il vapore necessario al processo.

Il risultato del progetto sarà quindi la realizzazione completa di un prototipo dimostrativo di piccola scala con fino a circa 100 kg/h di materiale in ingresso, potenza elettrica prodotta indicativa di 100 kW e produzione di carboni attivi circa 15 kg/h.

Inoltre, esso vedrà la realizzazione non in linea di elettrodi campione preparati con i carboni attivi, l'analisi del loro funzionamento e la successiva valutazione della loro idoneità ad essere utilizzati per questo scopo.



Schema di processo



Impianti sperimentali di pirolisi e attivazione carboni



impianto sperimentale per prove di pirolisi di PFU



Campioni di char e carbone attivato

<b>Durata</b>	Marzo 2020 - Agosto 2023
<b>Coordinatore</b>	Baucina Eco Service Transport S.R.L.
<b>Partner industriali</b>	Baucina Recycling Tyres S.R.L.
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN)- Divisione Bioenergia, Bioraffineria e Chimica Verde (BBC)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Palermo, Trisaia, Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Vittoria Fatta
<b>Finanziamento al Progetto</b>	2.955.875,00 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	1.166.300,00 euro

# BIOMETHAVERSE: per la produzione di biometano a partire da CO<sub>2</sub> prodotta nei processi di digestione anaerobica

Lo scopo generale del progetto BIOMETHAVERSE (Demonstrating and Connecting Production Innovations in the BIOMETHane uniVERSE) è quello di diversificare la base tecnologica per la produzione di biometano in Europa, aumentarne l'efficienza in termini di costi ed infine contribuire alla diffusione delle tecnologie di upgrading di biogas a biometano

Il progetto si basa sui seguenti pilastri fondanti:

- Dimostrazione di tecnologie innovative per a produzione di biometano;
- Ottimizzazione tecnologica e l'upscaling mediante elaborazioni tecno-economiche;
- Valutazione della sostenibilità ambientale e sociale;
- Replicabilità, analisi dei potenziali di mercato, supporto alle decisioni di pianificazione di investitori e sviluppatori di progetti, raccomandazioni ai responsabili politici;
- Disseminazione, valorizzazione e comunicazione dei risultati del progetto.

A tal fine saranno realizzati cinque diversi concetti di dimostratori innovativi di produzione di biometano in cinque diversi paesi europei: Francia, Grecia, Italia, Svezia e Ucraina. Le filiere di produzione di biometano dimostrate coprono una o una combinazione dei seguenti tecnologie di produzione di biometano: termochimico, biochimico, (microbico) elettrochimico e biologico. Le tecnologie verranno implementate in quattro impianti reali che utilizzano la digestione anaerobica convenzionale (AD) e un impianto dimostrativo che utilizza la gassificazione. In quattro dei siti degli impianti dimostrativi, la CO<sub>2</sub> da AD e altri prodotti AD intermedi vengono combinati direttamente con idrogeno rinnovabile o elettricità rinnovabile per aumentare la resa complessiva di biometano. Tutte le tecnologie dimostrate rappresentano significative innovazioni rispetto alle tecnologie convenzionali per l'upgrading di biogas a biometano ed adottano un approccio circolare per quanto riguarda l'energia e i materiali. Le tecnologie dimostrate raggiungeranno TRL6-7 alla fine del progetto.

Inoltre, tutti i siti degli impianti dimostrativi mirano a ridurre i costi complessivi di produzione di biometano e/o ad aumentare la produzione di biometano. Queste tecnologie hanno il potenziale di aumentare fino al 60 % la produzione di biometano in Europa, contribuendo sostanzialmente alla sicurezza dell'approvvigionamento energetico e alla lotta al cambiamento climatico.

Il progetto, essendo una Innovation Action ha come scopo fondamentale la realizzazione di impianti dimostrativi.

I ruoli fondamentali sono coperti da European Biogas Association, che coordina la realizzazione dei casi studio e si occupa di potenziali, replicabilità, penetrazione di mercato

e supporto alle politiche, ISINNOVA, che si occupa del management e della disseminazione ed exploitation, ed ENEA che guida il WP3 (Assessment and Optimisation of Innovative Biomethane Pathways), che è chiamata, come soggetto terzo agli sviluppatori delle tecnologie, a valutarne le prestazioni tecno-economiche, ed ad ottimizzarne la sostenibilità economica, sociale ed ambientale al fine di facilitarne l'adozione su larga scala.

Il resto dei 23 partners di progetto realizzano i casi studio in consorzi locali, normalmente composti da un istituto di ricerca o un' università, un operatore economico di un impianto esistente, ed un ente come una associazione di categoria che si occupa della riproducibilità e aspetti politici.

ENEA ha quindi il ruolo fondamentale di verifica delle prestazioni delle tecnologie, loro ottimizzazione, e sintesi dei risultati scientifici.



<b>Partner industriali</b>	European Biogas Association (BE), Bioenergy Association of Ukraine (UA), Bioaerio Lagada (EL), Cortus Energy (SE), Wartsila Sweden (SE), ENGIE (FR), AERIS Tecnologias Ambientales (ES), Acondicionamento Tarrasense Associacion (ES), CAP Holding (IT), Energigas Sverige Service (SE), PrJSC "MHP Eko Energy" (UA), Consorzio Italiano Compostatori (IT), Società Italiana Acetilene e Derivati (IT), Ellman Engineering (DE).
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Istituto di Studi per l'Integrazione dei Sistemi (IT), Bioenergy Association of Ukraine (UA), Ethniko Kentro Erevnas Kai Technologikis Anaptyxis (EL), RISE Research Institutes of Sweden (SE), Danmarks Tekniske Universitet (DK), Friedrich-Alexander Universitaet (DE), PrJSC "MHP Eko Energy" (UA), Politecnico di Milano (IT), Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige (DE).
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili; Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia; Laboratorio Accumulo di Energia, Batterie e tecnologie per la produzione e l'uso dell'Idrogeno
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Alessandro Agostini
<b>Finanziamento al Progetto</b>	Costo complessivo € 11.489.961,25 euro Horizon Europe 9.871.768,51 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	595.325,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="http://www.biomethaverse.eu">www.biomethaverse.eu</a>



# ACCUMULO ENERGETICO

---

# BATTERY 2030 PLUS: iniziativa europea di ricerca sulle batterie a lungo termine sviluppando la roadmap e facilitando la collaborazione tra i consorzi europei

Il Battery 2030+ è un'iniziativa, avviata nel 2018, di coordinamento della ricerca di lungo termine nel settore delle tecnologie emergenti e dirompenti per lo sviluppo di batterie di nuova generazione.

L'iniziativa è supportata dalla Commissione Europea attraverso le Coordination and Support Action (CSA) di Horizon 2020 e di Horizon Europe, a sostegno delle attività di coordinamento e definizione delle roadmap e agende strategiche di ricerca. Da settembre 2020 fino a agosto 2023 l'iniziativa Battery 2030+ è sostenuta dalla CSA BATTERY 2030PLUS. Il consorzio della CSA BATTERY 2030PLUS è composto da 23 partner beneficiari, leader nei rispettivi settori, provenienti da 14 Paesi europei. È coordinato dall'Università di Uppsala.

Il concetto alla base di Battery 2030+ è quello di dare una spinta all'innovazione e alla ricerca sulle batterie (ultrahigh-performance batteries), lavorando, anche grazie agli strumenti hardware oggi disponibili, a una sorta di genoma delle interfacce e a una piattaforma che velocizzi la ricerca sui materiali migliori e più performanti. In sostanza, Battery 2030+ si focalizza su tecnologie abilitanti: intelligenza artificiale (IA) e apprendimento automatico (ML), applicati anche al modeling di materiali. Inoltre, si dà ampio spazio alla sensoristica nelle singole celle, arrivando a implementare meccanismi di auto-riparazione (self-healing) delle batterie. Non da ultimo si vuole tener conto del lato più "industriale" e cioè di come tradurre l'innovazione velocemente in prodotto, attraverso uno studio parallelo del manufacturing.

Il consorzio Battery 2030+ si pone in maniera complementare rispetto alle iniziative del SET Plan e della European Battery Alliance: si propone di superare i già ambiziosi obiettivi di prestazione delle batterie e offre una visione di lungo termine più sfidante. Il focus è su tematiche di ricerca e innovazione di tipo disruptive (di rottura); Battery 2030+ si propone di intercettare temi di ricerca e innovazione a basso TRL (1-3) da proporre come agenda di ricerca nei Work Programme di Horizon Europe.

L'indirizzo proposto, riportato nel documento di roadmap, pubblicato a marzo 2020, identifica le azioni di ricerca per trasformare radicalmente il modo in cui sono scoperte, sviluppate e progettate batterie ad altissime prestazioni, durevoli, sicure, sostenibili e convenienti da utilizzare in applicazioni reali. Le direzioni di ricerca a lungo termine si basano su un approccio chemistry neutral con impatto non solo sulle attuali chimiche delle batterie al litio, ma anche sulle batterie post-litio e sulle future chimiche delle batterie ancora sconosciute.

Nella roadmap sono presenti tre principali temi di ricerca (scoperta accelerata di interfacce e materiali della batteria; integrazione di funzionalità intelligenti; aree trasversali)

e sei aree di ricerca (Battery Interface Genome – BIG; Materials Acceleration Platform – MAP; Sensing; Self-healing; Manufacturability; Recycling), come mostrato in Figura 2. La roadmap include anche obiettivi a breve e medio termine (oltre a quelli di lungo termine) per il progresso verso la visione di come inventare le batterie sostenibili del futuro.

L'iniziativa Battery 2030+ è incubatrice di progetti R&I, finanziati da Horizon 2020 e Horizon Europe, che ricadono nell'ambito di competenze dell'iniziativa e che sono rivolti allo sviluppo delle tematiche sopra citate. La CSA BATTERY 2030PLUS ha il compito di coordinare le diverse azioni di collaborazione tra i consorzi finanziati nell'ambito di questi progetti di ricerca, dedicati alla implementazione della roadmap.

Un altro obiettivo della CSA BATTERY 2030PLUS è quello di contribuire alla creazione di competenze, sostenendo i programmi di studio europei, rafforzando la comunità delle batterie, facilitando la comunicazione, il dialogo e la cooperazione su argomenti trasversali tra i diversi attori della catena del valore delle batterie. Battery 2030+ raccoglie anche informazioni e video su eventi e attività educative a cui partecipa o che promuove attraverso i propri canali.



Core partners del consorzio della CSA BATTERY 2030PLUS



Rappresentazione schematica dei temi e delle aree di ricerca proposte dall'iniziativa CSA BATTERY 2030PLUS

<b>Progetti</b>	H2020 - Call: LC-BAT-15-2020 CSA
<b>Durata</b>	Settembre 2020 - Agosto 2023
<b>Coordinatore</b>	Uppsala University, Svezia
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	RECHARGE, CNRS RS2E, CEA, EMIRI, EASE, FZJ, FRAUNHOFER, CIDETEC, KIT, NIC, POLITO, SINTEF, DTU, VUB, WWU, WUT, AIT, CICE, TU DELFT, AALTO, ENEA, EMPA
<b>Unità ENEA responsabile</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili; Divisione PCU Lab ABI
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Margherita Moreno
<b>Web site</b>	<a href="http://www.battery2030.eu">www.battery2030.eu</a>

# IPCEI EuBatIn - European Battery Innovation: per la realizzazione di un laboratorio avanzato sulle batterie

Il progetto denominato European Battery Innovation (EuBatIn) mira a garantire un vantaggio competitivo dell'innovazione europea sulle batterie, gettando così le basi per una localizzazione dell'intera catena del valore delle batterie all'interno dell'UE.

L'obiettivo del progetto è di sostenere un'economia circolare delle batterie che partendo dai materiali, sviluppi elettrodi, celle e moduli innovativi ed arrivi a concludersi con il riciclaggio delle batterie. EuBatIn presterà una particolare attenzione alle componenti di ricerca sviluppo e innovazione ed al primo sviluppo industriale.

Il progetto riunisce i principali operatori del settore e le autorità nazionali – per un totale di 46 partecipanti diretti provenienti da Austria, Belgio, Croazia, Finlandia, Francia, Grecia, Germania, Italia, Polonia Slovacchia Spagna e Svezia ai quali si affiancano numerosi partecipanti indiretti e centri di ricerca – che operano a vari livelli della catena del valore delle batterie, dall'estrazione, alla riconversione, al riciclaggio e alla raffinazione, attraverso lo sviluppo di materiali avanzati e la produzione di celle, moduli e sistemi, nonché di software e sistemi e soluzioni di test dedicati.



Per l'Italia partecipano 12 imprese – Endurance Spa, Enel X Srl, ENGITEC Technologies SpA., FIAMM Energy Technology, Fiat Chrysler Automobiles, Fluorsid Alkeemia SpA, FPT Industrial, Green Energy Storage Srl, Italmatch Chemicals SpA, Italy Srl, MIDAC SpA, Solvay – affiancate dall'ENEA e dall'Istituto Bruno Kessler. L'erogazione di aiuti di stato per oltre 600 milioni di euro, produrrà un investimento totale di oltre 1 miliardo a livello nazionale.

EuBatIn distingue sei fasi della catena del valore conformi allo Strategic Action Plan in materia batterie. “Materie prime e semilavorate” così come la parte riguardante la “Fabbricazione dei componenti della cella” (materiali anodici, catodici ed elettroliti) sono trattati nel WS1. La parte meccanica delle celle (come ad esempio alloggiamenti, separatori ed altri componenti elettronici) quali la “Fabbricazione di componenti della cella” e la “Produzione di celle” sono trattati nel WS2. La “Produzione di pacchi batteria” e la “Produzione di batterie per il veicolo elettrico” sono affrontati nel WS3 mentre nel WS4 si tratta il tema del “Riciclo”.

L'ENEA, all'interno dell'IPCEI è impegnata in tre dei quattro work package (ad esclusione del WP3). ENEA svilupperà nuovi materiali elettrochimicamente attivi, caratterizzati da una maggiore capacità ed efficienza. L'attività non è solo finalizzata alla realizzazione di batterie più leggere e durature, ma anche a trovare soluzioni sicure per gli utenti e per l'ambiente e fondamentalmente più economiche delle attuali tecnologie di stoccaggio. Inoltre, per assistere l'industria durante la prima implementazione industriale, verrà costruito l'Advanced Battery Laboratory (AB-Lab). L'AB-Lab è pensato come una piattaforma flessibile e polivalente dove è possibile realizzare l'intero processo produttivo per la costruzione di batterie di nuova concezione, la gestione ottimizzata del fine vita e il riciclo innovativo. L'AB-Lab sarà progettato per gestire una quantità estremamente varia di materiali, dagli elettrodi tradizionali a quelli al litio metallico, fornendo una piattaforma di tecnologie integrate che consentano la chiusura del ciclo lungo l'intera catena del valore delle batterie.



<b>Programma</b>	IPCEI Batterie 2
<b>Durata</b>	Maggio 2022 – Aprile 2027
<b>Coordinatore</b>	Germany's Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWi)
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dip. Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) – Dip. Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali (SSPT)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Pier Paolo Prosini
<b>Finanziamento al Progetto</b>	2.900.000,00 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	26.940.000,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="http://www.ipcei-batteries.eu">www.ipcei-batteries.eu</a>

# StoRIES: ecosistema per le infrastrutture di ricerca sull'accumulo di energia in Europa

Sebbene la transizione energetica in Europa sia a pieno ritmo per diventare il primo continente a impatto climatico zero entro il 2050, le sfide per un adeguato accumulo dell'energia rimangono insoddisfatte dalle singole tecnologie. È necessaria una combinazione di diverse tecnologie di stoccaggio dell'energia per fornire le prestazioni attese in termini di capacità, flessibilità e sostenibilità. Il progetto StoRIES, della durata di 48 mesi, è finanziato con 7 milioni di euro nell'ambito del programma europeo Horizon 2020 ed è coordinato dai ricercatori del Karlsruhe Institut für Technologie (KIT), coinvolge un totale di 47 partner di 17 Paesi. Il progetto mira a facilitare ed accelerare la transizione energetica, in particolare nel campo dei nuovi materiali e delle soluzioni ibride per lo stoccaggio dell'energia.

I principali obiettivi di Stories sono:

- promuovere un ecosistema europeo che comprenda mondo accademico, industria e centri di ricerca per lavorare sull'accumulo di energia da sistemi ibridi
- fornire accesso alle infrastrutture di ricerca più avanzate del settore
- formare nuovi ricercatori per garantire una sostenibilità a lungo termine

Il progetto intende espandere ulteriormente l'eco-sistema attraverso attività di divulgazione, formazione, scuole estive, Accessi Transnazionali (TNA) alle infrastrutture di ricerca e scambi di ricerca internazionali. ENEA sarà coinvolta nel promuovere la FAIRness (Findability Accessibility Interoperability Reusability) dei dati per garantire l'interoperabilità e l'accesso continuo alle infrastrutture e aumentare il valore dei risultati del progetto attraverso l'apertura e la riutilizzabilità dei dati e nella stesura di una roadmap per l'ibridizzazione delle tecnologie di accumulo di energia che sarà un importante punto di partenza a livello europeo. L'ENEA metterà a disposizione per i TNA ben 8 laboratori appartenenti al dipartimento di tecnologie energetiche e fonti rinnovabili TERIN:

**CRESCO** - un supercomputer in grado di effettuare fino a 1,4 milioni di miliardi di operazioni matematiche al secondo. Nell'ambito del progetto è utilizzato per la modellazione di materiali per applicazioni nel campo dell'energia.

**TCS** - un sistema su scala di laboratorio dedicato al collaudo di sistemi reattivi solidi gassosi per applicazioni termochimiche ad alta temperatura

**SOLTECA** - un impianto dedicato allo sviluppo di materiali e sistemi innovativi di accumulo termico a media temperatura fino a 400 °C

**ATES** - un impianto sperimentale su scala di laboratorio di circa 5 KWatt; è finalizzato all'analisi e alla caratterizzazione dei fenomeni di trasporto del calore che si verificano in materiali e

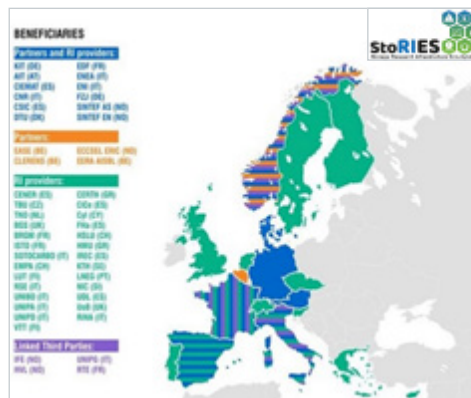
componenti per sistemi di accumulo di energia termica.

**ZECOMIX** - un'infrastruttura per lo studio e la valutazione di un complesso mix di processi, dalla gassificazione del carbone alla pulizia del syngas, alla cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>, alla combustione del syngas ricco di idrogeno in turbina a gas.

**PCS** - l'infrastruttura per la sperimentazione dell'impiego dei sali fusi come fluido termovettore nella tecnologia solare dei collettori parabolici lineari.

**HotLab** - un laboratorio per lo studio e la caratterizzazione di celle a combustibile ad alta temperatura.

**MENHIR** - un impianto dedicato allo studio della produzione di idrogeno e metano sintetico accoppiato a fonti rinnovabili per lo studio delle applicazioni del Power to gas.



Progetto	HORIZON 2020   STORIES - Storage Research Infrastructure Eco-System
Durata	Novembre 2021 - Ottobre 2025
Coordinatore	KIT, Karlsruhe Institut fuer Technologie, RI, Germania
Altri partner di ricerca oltre ENEA	AIT - Austria, CIEMAT - Spagna, CLERENS - Belgio, CNR - Italia, CSICA - Spagna, DTU - Danimarca, EASE - Belgio, ECCSEL - Norvegia, EDF - Francia, EERA - Belgio, ENEA - Italia, ENI - Italia, FZJ - Germania, SINTEF AS - Norvegia, SINTEF EN - Norvegia
Unità ENEA organizzativa	TERIN-PSU-ABI
Altre unità ENEA coinvolte	TERIN-PSU-IPSE; TERIN-ICT; TERIN-STSN-ITES; TERIN-STSN-SCIS
Centri ENEA coinvolti	Casaccia, Trisaia
Referente ENEA	Claudia Paoletti
Finanziamento al Progetto	6.999.980,00 euro
Finanziamento ENEA	419.231,25 euro
Sito web	<a href="http://www.storiesproject.eu/why-stories">www.storiesproject.eu/why-stories</a>

# Collaborazione con ENEL X sulla sicurezza e il riciclo delle batterie

Il numero di veicoli elettrici circolanti aumenta di anno in anno, con una crescita continua la cui importanza è evidenziata dal fatto che le case automobilistiche di tutto il mondo stanno puntando su questo nuovo settore.

Anche nel campo dello sharing i veicoli elettrici di diverse tipologie (automobili, scooter, biciclette, monopattini) stanno conquistando spazi sempre più ampi.

Questo è reso possibile dalle migliori prestazioni, in termini di autonomia e velocità di ricarica, offerti dall'avanzamento tecnologico dei sistemi di accumulo. Il processo di innovazione ha conseguentemente aumentato la variabilità dei componenti delle batterie, rendendo sempre più complessa la gestione nelle fasi di recupero e fine vita.

Grazie alle competenze e professionalità presenti, ENEA è coinvolta nel supportare ENEL X nell'ambito delle attività relative a "Circular Battery", sub-progetto di ENEL X all'interno del secondo Progetto di Comune Interesse Europeo sulle batterie "EuBatin", con lo scopo di ricercare e sviluppare nuovi processi tecnologici per lo smontaggio e la gestione ottimale delle batterie, nell'intento di ottimizzare i processi industriali applicabili dai principali attori del settore. In particolare, le attività di ENEA riguarderanno:

## Automazione dei processi di dismantling delle batterie di derivazione automotive e stazionarie (WP1)

Sarà sviluppata la collaborazione tra operatore e robot, aumentando progressivamente il numero di operazioni che il robot può eseguire nel processo di smontaggio di una batteria.

## Definizione di best practices in materia di logistica, trasporto, stoccaggio delle batterie e gestione dei rifiuti considerando la circolarità del processo (WP2)

Ci sono molte problematiche legate ai processi di stoccaggio, recupero e riciclo delle batterie a fine vita: il progetto si occuperà della gestione in sicurezza di tutte queste fasi.

Inoltre, verranno sviluppate linee guida per ottimizzare il processo di gestione dei rifiuti e dei sottoprodotti delle batterie a fine vita, trovando la corretta procedura per superare le problematiche riscontrate.

## Analisi e ottimizzazione delle operazioni di pre-trattamento con adozione di un approccio di life cycle thinking (WP3)

La sostenibilità delle nuove tecnologie analizzate verrà valutata utilizzando un approccio Life Cycle volto a considerare gli impatti ambientali calcolati, allo stesso tempo si valuterà la disponibilità e fattibilità di approvvigionamento di materiali per la produzione di batterie attraverso un'analisi macroeconomica della catena di approvvigionamento per ciascun materiale necessario.

## Ottimizzazione economica delle batterie esauste dopo i test di caratterizzazione (WP4)

Non mancano i problemi che riguardano il trattamento delle batterie a fine vita, come la difficoltà di valutare l'effettivo vantaggio di un processo di recupero e di trovare un mercato adeguato alle risorse recuperate.

Verrà sviluppata una metodologia per effettuare una valutazione delle quantità di materie prime potenzialmente recuperabili dal processo di riciclo delle batterie adottando un approccio di Material Flow Analysis (MFA) e di Life Cycle Analysis (LCA).



Committente	ENEL X
Unità ENEA Coinvolte	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN)- Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT)
Centri ENEA coinvolti	Casaccia, Bologna
Referente tecnico	Francesco Vellucci (TERIN-PSU-STMS)
Referente WP1	Vincenzo Nanni (TERIN-SEN-RIA)
Referente WP2	Cinzia Di Bari (TERIN-PSU-STMS)
Referente WP3	Pier Luigi Porta (SSPT-USER-RISE)
Referente WP4	Francesca Ceruti (SSPT-USER-RISE)





# IDROGENO

---

# HyLAW: rimuovere le barriere allo sviluppo delle celle a combustibile e dell'idrogeno

Realizzare una mappa delle barriere che ostacolano lo sviluppo delle tecnologie e dei prodotti a celle a combustibile e idrogeno nel mercato europeo. È l'obiettivo del progetto HyLAW: "Identification of legal-administrative barriers for the installation and operation of key FCH technologies", cui partecipano, oltre a ENEA, 23 partner tra industrie ed enti di ricerca europei suddivisi in tre categorie, secondo il grado di maturità del mercato (l'Italia è nel secondo livello "Fast-following FCH countries").

Nell'ambito del progetto, finanziato dal programma europeo Horizon 2020, nell'ambito della Call FCH-04- 2-2016, verranno sviluppati strumenti per identificare e quantificare i processi amministrativi, giuridici e burocratici dei Paesi partecipanti, linee guida per superare le barriere individuate e un Position Paper finale per ogni Paese, destinato ai decisori pubblici con indicazioni concrete per razionalizzare e snellire le pratiche per favorire l'effettiva diffusione delle tecnologie che utilizzano celle a combustibile e idrogeno.

L'ENEA rappresenta l'Italia all'interno del progetto e dispone di competenze ventennali nello sviluppo delle tecnologie a celle a combustibile e idrogeno, con una visione strategica a tutti i livelli e per tutte le applicazioni, in stretta collaborazione con l'Associazione H2IT.

Ad oggi queste attività fanno capo al Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili.



Autobus a idrogeno in provincia di Bolzano (fonte: STA, Bolzano)



Coradia iLint, il primo treno a celle a combustibile al mondo, avviato in Germania nel 2019, in servizio su una tratta regionale (fonte: Alstom)



Un veicolo elettrico alimentato da celle a combustibile si rifornisce di idrogeno (fonte: Hydrogenics & Wasserstoffnet)



Un micro-cogeneratore a celle a combustibile che può essere installato sia all'interno di aziende ed edifici pubblici che in abitazioni private (fonte: SOLIDpower)

<b>Durata</b>	Gennaio 2017 - Marzo 2019
<b>Progetto</b>	Horizon 2020
<b>Coordinatore</b>	Hydrogen Europe (BE)



<b>Partner oltre ENEA</b>	Hydrogen Europe (BE), Austrian Energy Agency (AT), Wasserstoffnet Vzw (BE), Bulgarian Academy of Science (BG), Danish Hydrogen & Fuel Cell Partnership (DK), German Hydrogen and Fuel Cell Association (DE), Research Centre For Natural Sciences Hungarian Academy Of Sciences (HU), National Research and Development Institute for Cryogenics and Isotopes Technologies (RO), The Scottish Hydrogen And Fuel Cell Association (UK), Foundation For The Development Of New Hydrogen Technologies In Aragon (ES), Hydrogen Sweden (SE), Greater London Authority (UK), Technology Research Centre (FI), Atomic Energy and Alternative Energies Commission (FR), Dutch Standardisation Institute (NL), Energy Institute (PL), Dutch Hydrogen and Fuel Cell Association (NL), STI Industrial Technical Systems (PT), SINTEF (NO), Latvian Hydrogen Association (LV), French Hydrogen And Fuel Cell Association (FR), UK Hydrogen and Fuel Cell Association (UK)
---------------------------	--

<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dip. Tecnologie Energetiche e Fonti rinnovabili (TERIN) - Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia (TERIN-PSU), Laboratorio Accumulo di Energia, Batterie e tecnologie per la produzione e l'uso dell'Idrogeno (TERIN-PSU-ABI) - Divisione Solare Termico, Termodinamico e Smart Network (TERIN-STSN), Laboratorio Smart Grid e Reti Energetiche (TERIN-STSN-SGRE) - Unità Studi, Analisi e Valutazioni
-----------------------------	--

<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia, Portici, Sede centrale
------------------------------	----------------------------------

<b>Referente ENEA</b>	Viviana Cigolotti
-----------------------	-------------------

<b>Finanziamento al Progetto</b>	1.143.000,00 euro
----------------------------------	-------------------

<b>Finanziamento ENEA</b>	39.000,00 euro
---------------------------	----------------

<b>Web site</b>	<a href="http://www.hylaw.eu">www.hylaw.eu</a>
-----------------	--

# e-SHyIPS: decarbonizzazione del settore marittimo

Il trasporto marittimo è uno dei maggiori settori dell'economia globale che emettono gas a effetto serra (GHG), responsabile di circa 1 Gt di CO<sub>2</sub>, eq ogni anno. Le stringenti richieste delle autorità nazionali ed internazionali, al fine di ridurre l'impronta ambientale dell'industria marittima, stanno spingendo sempre più verso l'uso e l'adozione di fonti di energia più pulite e di combustibili alternativi. In tale contesto, numerosi progetti europei sono in via di sviluppo per attuare il processo di decarbonizzazione del settore marittimo.

ENEA è direttamente coinvolta in due progetti europei, e-SHyIPS e FuelSOME che, nell'ambito del processo di decarbonizzazione dell'industria marittima, mirano all'introduzione di sistemi propulsivi innovativi basati sulle tecnologie delle celle a combustibile alimentate da zero emission fuels come l'idrogeno e i vettori idrogeno.

## e-SHyIPS

Il progetto europeo e-SHyIPS (Ecosystemic knowledge in Standards for Hydrogen Implementation on Passenger Ship) si colloca nell'ambito di H2020 ed è volto a definire nuove linee guida per un'efficace introduzione dell'idrogeno nel settore del trasporto marittimo di passeggeri, verso la realizzazione di uno scenario di navigazione a zero emissioni. Il progetto coinvolge alcuni dei principali referenti nei settori marittimo e dell'idrogeno, sia in ambito accademico che industriale e, attraverso un approccio di sistema, integra attività di ricerca pre-normativa teorica sugli standard, ad attività di simulazione numerica avanzata e sperimentale. L'obiettivo del progetto è infatti quello di produrre nuova conoscenza sull'utilizzo dell'idrogeno a bordo di navi, fondamentale ai fini dello sviluppo di un adeguato processo di certificazione, e di individuare attività di standardizzazione per migliorare il contesto normativo. Il potenziale delle celle a combustibile a idrogeno nel settore marittimo è stato dimostrato negli ultimi anni con diversi progetti di punta. Tuttavia, nonostante l'idrogeno sia ormai considerato una valida opzione in tutto il mondo per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni, anche da parte dell'Organizzazione Marittima Internazionale (IMO), non è ancora disponibile un quadro normativo applicabile alle navi alimentate a idrogeno. Le attività di e-SHyIPS sono pertanto finalizzate alla definizione di una proposta di revisione del quadro normativo, in termini di progettazione delle navi, sistemi di sicurezza, utilizzo di materiali e componenti e procedure di bunkeraggio. L'approccio adottato è "indipendente dalla nave", al fine di evitare gli oneri di progetti personalizzati, ed è focalizzato sulle metodologie di valutazione del rischio e della sicurezza. Sulla base delle informazioni raccolte, e-SHyIPS definirà un piano di pre-standardizzazione per l'aggiornamento del codice IGF per le navi passeggeri a idrogeno e una roadmap per sostenere l'economia dell'idrogeno nel settore marittimo. Il progetto è coordinato dal Politecnico di Milano. Gli altri partner italiani

sono: UNI - Ente Italiano Unificazione, Cineca, ATENA - Distretto Alta Tecnologia Energia Ambiente, IDF - Ingegneria del fuoco srl. Maggiori informazioni sul sito HPC di Cineca, e sul sito della Commissione Europea. Grant Agreement N° 101007226 - FCH2-JU – HORIZON 2020. Nel progetto ENEA svolge il ruolo di terza parte di ATENA ed è coinvolta in diverse attività, tra cui l'analisi delle soluzioni esistenti per l'applicazione delle tecnologie dell'idrogeno a bordo delle navi per il trasporto marittimo di passeggeri e la definizione di un nuovo quadro normativo specifico per la certificazione di future navi passeggeri a idrogeno.



Durata Maggio 2020 – Aprile 2021

<b>Partner industriali</b>	Atena scarl - Distretto Alta Tecnologia Energia Ambiente (Italia) con le sue Terze Parti (ENEA, Università degli Studi di Napoli Parthenope), Damen (Olanda), Danaos Shipping Co LTD (Cipro), DNV (Grecia), Ghenova (Spain), Ingegneria del Fuoco (Italia), Levante Ferries (Grecia), Proton Motor Fuel Cell GmbH (Germania), Port of Killini (Grecia), Woikoski (Finlandia)
----------------------------	--

<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Politecnico di Milano (IT), CINECA (IT), UNI (IT), VTT (FI)
--	---

<b>Unità ENEA Coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia, Laboratorio Accumulo di Energia, Batterie e Tecnologie per la produzione e l'uso dell'idrogeno
-----------------------------	---

<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
------------------------------	----------

<b>Referente ENEA</b>	Viviana Cigolotti
-----------------------	-------------------

<b>Finanziamento al Progetto</b>	2.500.000,00 euro
----------------------------------	-------------------

<b>Finanziamento ENEA</b>	25.000,00 euro
---------------------------	----------------

<b>Web site</b>	<a href="http://www.e-shyips.com">www.e-shyips.com</a>
-----------------	--

# FuelSOME: sistema di generazione di energia flessibile, scalabile e multi-combustibile con tecnologia SOFC per applicazioni in ambito marittimo

Il progetto FuelSOME si propone di analizzare soluzioni di propulsione navale innovative ed efficienti al fine di favorire il processo di decarbonizzazione del trasporto marittimo.

L'obiettivo principale di FuelSOME è quello di verificare la fattibilità tecnico-economica di un sistema di generazione di energia flessibile, scalabile e multi-fuel basato sulla tecnologia delle celle a combustibile ad ossidi solidi (SOFC), da utilizzare come sistema di propulsione per navi transoceaniche. Il sistema SOFC è concepito per essere alimentato con ammoniaca, metanolo e idrogeno; in particolare, per ciascuno di questi fuel l'obiettivo è quello di esplorare percorsi di approvvigionamento sostenibili a breve e a lungo termine.

La visione a lungo termine di FuelSOME prevede che il sistema proposto SOFC multi-fuel porti ad una drastica riduzione delle emissioni di gas serra nel settore marittimo. Inoltre, La futura roadmap del progetto prevede che i risultati ottenuti non andranno solo a beneficio dell'industria marittima, ma potranno anche fungere da modello/trampolino di lancio per l'implementazione della stessa tecnologia in altri settori responsabili di elevate emissioni, consentendo così ai generatori di energia multi-fuel di diventare la norma in futuro.

Il progetto FuelSOME è partito a settembre 2022 e durerà circa 4 anni.

Il focus di ricerca e innovazione del progetto riguarderà:

- La progettazione del sistema di propulsione mediante la definizione del suo design e la sua modellizzazione, considerando le specifiche dei fuel e gli aspetti di stoccaggio e distribuzione del fuel considerati;
- L'incremento delle prestazioni degli stack SOFC rispetto all'attuale stato dell'arte, al fine di operare con questi fuel (ammoniaca, metanolo e idrogeno) e delineare una finestra di progettazione per un funzionamento ad alta efficienza;
- La modellazione del sistema SOFC che sia in grado di raggiungere un'efficienza elettrica >50%;
- La costruzione di un sottosistema SOFC in grado di funzionare con successo all'interno di un ambiente Hardware presso il banco di prova;
- La convalida e test del sistema su profili di carico di navi operative;
- La valutazione degli aspetti socio-economici del sistema SOFC multi-fuel mediante una valutazione tecnico-economica e una valutazione prospettica del ciclo di vita.

Particolare attenzione sarà rivolta agli aspetti fondamentali per l'approvvigionamento dei fuel, l'adattamento degli attuali stack SOFC allo stato dell'arte per funzionare con questi fuel e la costruzione di un prototipo in scala di laboratorio. FuelSOME ambisce a raggiungere diversi obiettivi: sviluppo di una tecnologia che garantirà alti rendimenti nel lungo periodo, contribuendo così ad accelerare la transizione verso

la neutralità dei gas serra entro il 2050 per il settore marittimo europeo; aumento della conoscenza scientifica e tecnologica fondamentale che contribuirà e rafforzerà la base di innovazione europea nelle tecnologie verdi di prossima generazione. Il progetto FuelSOME comporterà un investimento complessivo di circa 3 milioni di euro. Nel progetto ENEA svolge il ruolo di terza parte di ATENA ed è coinvolta in diverse attività, tra cui la valutazione tecnico-economica nonché la valutazione del ciclo di vita del sistema SOFC multi-fuel.



Partner del progetto FuelSOME al Kick-off meeting



FuelSOME technology concept



<b>Partner industriali</b>	AVL LIST GMBH (Austria), AEE INTEC (Austria), ATENA scarl-Distretto Alta Tecnologia Energia Ambiente (Italia) con le sue Terze Parti (ENEA, Università degli Studi di Napoli Parthenope, Università degli Studi di Salerno), EBOS (Cipro), ELCOGEN (Finlandia), POLITECNICO DI VARSAVIA (Polonia).
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	VTT (Finlandia), ZHAW (Svizzera)
<b>Unità ENEA Coinvolte</b>	TERIN-PSU-ABI (Laboratorio Accumulo di Energia, Batterie e tecnologie per la produzione e l'uso dell'Idrogeno)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Viviana Cigolotti
<b>Finanziamento al Progetto</b>	2.965.611,00 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	150.000,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="https://fuelsome.eu/">https://fuelsome.eu/</a>

# NELLHI, INNO-SOFC e qSOFC: ottimizzazione dei processi produttivi, di integrazione di sistema e riduzione dei costi di moduli SOFC

Le celle a combustibile ad ossidi solidi (SOFC) sono dispositivi elettrochimici che convertono gas combustibili in potenza elettrica ad efficienze elevatissime (60% ed oltre) e sono modulari, rendendoli molto flessibili nell'applicazione. Le SOFC possono essere alimentate sia da idrogeno che da (bio)metano e biogas, collocando la tecnologia in una posizione cardine per la transizione del sistema energetico verso un maggiore apporto rinnovabile e minor consumo di energia primaria. La sfida aperta per questa tecnologia è di ridurre i costi di produzione e di integrazione di sistema, migliorando i processi produttivi e di assemblaggio per mobilitare gli effetti di scala nonché consolidarne le prestazioni e l'affidabilità. Al fine di contribuire al progresso di questa tecnologia negli aspetti sopracitati, l'ENEA ha preso parte, tra il 2014 e 2020 ai seguenti progetti europei: Il progetto NELLHI (New all-European high-performance stack: design for mass production 2014-2017), INNO-SOFC (Development of innovative 50 kW SOFC system and related value chain 2015-2019) e qSOFC (Automated mass-manufacturing and quality assurance of Solid Oxide Fuel Cell stacks 2017-2020).

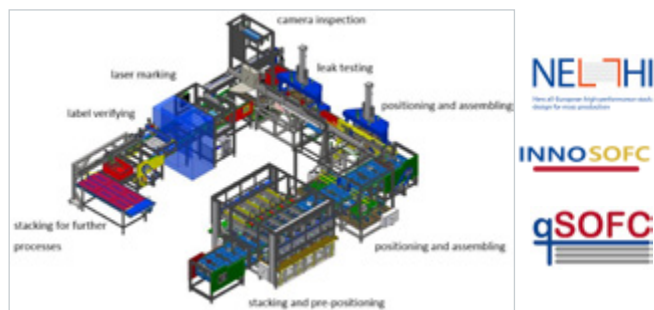
Il progetto NELLHI (New all-European high-performance stack: design for mass production) ha avuto come scopo finale la progettazione, l'ottimizzazione e validazione del modulo di potenza SOFC da 1 kW con prestazioni elevatissime, rigorosamente testate, di alta affidabilità, e con costi di produzione competitivi. La progettazione di questo modulo è stata corredata di modelli numerici che ne consentiranno la traduzione in moduli più grandi e di una definizione qualificata e quantificata dei processi di fabbricazione dei componenti per la produzione su scala industriale.

Il progetto INNO-SOFC (Development of innovative 50 kW SOFC system and related value chain) ha portato i risultati del progetto NELLHI ([www.nellhi.eu](http://www.nellhi.eu)) sullo sviluppo dello stack SOFC all'interno di un sistema di cogenerazione ad alta efficienza della taglia 50-60 kWe, ottimizzando i componenti-chiave del modulo, con un occhio alla coltivazione dei mercati cogenerativi più fruttuosi, dove predominano le esigenze di efficienza, autonomia ed assenza di emissioni. Il progetto si è basato sui componenti sviluppati dai partners industriali (Convion, EnergyMatters, Elcogen, ElringKlinger) ed è stato motivato dal loro interesse di consolidare i loro prodotti in un sistema dalla filiera sinergica e robusta.

Infine, il progetto qSOFC (Automated mass-manufacturing and quality assurance of Solid Oxide Fuel Cell stacks) è stato il naturale prosieguo dei progetti NELLHI ([www.nellhi.eu](http://www.nellhi.eu)) e INNOSOFC ([www.innosofc.eu](http://www.innosofc.eu)). Se NELLHI si è concentrato sull'integrazione di celle SOFC commerciali in stack, e INNOSOFC sull'integrazione delle pile in sistemi, qSOFC si è focalizzato sull'ottimizzazione dei processi di fabbricazione dei componenti per una produzione di massa. Il progetto si è basato sui componenti dei partners industriali (Elcogen,

ElringKlinger, Sandvik, HaikuTech, MüKo Maschinenbau) ed era motivato dal loro interesse di consolidare la filiera produttiva delle SOFC.

In questi progetti l'ENEA è stata coinvolta in importanti attività sperimentali di ricerca e sviluppo, soprattutto riguardo al testing delle componenti principali (celle, interconnettori, guarnizioni), alla validazione dei nuovi componenti sviluppati, alla progettazione delle campagne sperimentali e alla definizione dei criteri di valutazione dei prodotti secondo norme e standard vigenti. Ha inoltre ricoperto il ruolo di ente coordinatore per il progetto NELLHI, e gestito le attività di disseminazione dei risultati sperimentali per tutti e tre i progetti.



Rappresentazione schematica dei processi di fabbricazione e controllo automatizzati dei componenti degli stack SOFC per una loro produzione di massa

<b>Progetti</b>	NELLHI (FCH JU, FP7), INNO-SOFC (FCH JU, H2020) e qSOFC (FCH JU, H2020)
<b>Partner industriali</b>	Elcogen AS (ES), Sandvik (SE), Borit (BE), Flexitallic (UK), Elcogen Oy (SF), ElringKlinger (DE), Convion (SF), BlueTerra (NL), Elcogen Oy (FI), ElringKlinger (DE), Sandvik (SE), HaikuTech (NL), MüKo Maschinenbau (DE)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	CUTEC (DE), VTT (SF), Forschungszentrum Jülich (DE), VTT (FI)
<b>Unità ENEA Coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili; Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia; Laboratorio Accumulo di Energia, Batterie e tecnologie per la produzione e l'uso dell'Idrogeno
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Stephen McPhail
<b>Finanziamento al Progetto</b>	1.633.895,00 euro - Nellhi 3.998.081,25 euro - InnoSofc 2.110.015,00 euro - qSoFc
<b>Finanziamento ENEA</b>	335.856,40 euro - Nellhi 259.375,00 euro - InnoSofc 239.750,00 euro - qSoFc
<b>Web site</b>	<a href="http://www.nellhi.eu">www.nellhi.eu</a> <a href="http://www.innosofc.eu">www.innosofc.eu</a> <a href="http://www.qsofc.eu">www.qsofc.eu</a>

# SOCTESQA, BALANCE e AD ASTRA: elettrolisi ad alta temperatura e sistemi ad ossidi solidi reversibili: i progetti

La crescente produzione di energia da fonte rinnovabile RES (fotovoltaico ed eolico) richiede di riequilibrare i flussi energetici nel tempo e nella disponibilità locale, a causa della discontinuità, distribuzione eterogenea e non programmabilità delle RES. Accoppiare la rete elettrica a quella del gas consente di aumentare la libertà di manovra e la capacità di gestione di flussi eterogenei di energia. L'utilizzo di un vettore energetico ad alta densità energetica e bassi costi di trasporto (quali i gas come l'idrogeno e il metano) agevola altresì una redistribuzione diffusa e a costi competitivi. Le celle ossidi solidi (SOC) sono dispositivi elettrochimici che, oltre a poter convertire l'idrogeno in potenza elettrica ad efficienze elevatissime (più del 60%) quando operate come generatori (SOFC), possono anche produrre idrogeno da fonti rinnovabili attraverso elettrolisi dell'acqua, funzionando così come elettrolizzatori (SOEC), invertendone la polarità ma mantenendo lo stesso assetto e gli stessi materiali costituenti. Inoltre è possibile operarle in modalità reversibile (rSOC), alternando la funzione di generatore (SOFC) ed elettrolizzatore (SOEC), caratteristica che colloca questa tecnologia in una posizione cardine per l'integrazione tra la rete elettrica e la rete gas. In relazione ad un tema così strategico, l'ENEA è stata coinvolta, dal 2014 al 2022, in tre importanti iniziative progettuali a livello europeo: SOCTESQA (Solid Oxide Cell Testing, Safety and Quality Assurance 2014-2017), BALANCE (Increasing penetration of renewable power, alternative fuels and grid flexibility by cross-vector electrochemical processes 2016-2019) e AD ASTRA (HARnessing Degradation mechanisms to prescribe Accelerated Stress Tests for the Realization of SOC lifetime prediction Algorithms 2019-2022).

Il progetto SOCTESQA ha avuto lo scopo di sviluppare una valutazione imparziale delle SOC e di unire le esperienze pluriennali nel campo del testing su tali moduli da parte di ciascun ente partecipante, armonizzando le procedure utilizzate nei diversi laboratori, in unici e coerenti protocolli di prova, che sono stati poi sottoposti agli enti di standardizzazione e normativa internazionali. Le attività del progetto sono state indirizzate verso sistemi SOC operanti come cogeneratori (SOFC-CHP), elettrolizzatori (SOEC-P2X) e sistemi reversibili (rSOC).

Il progetto BALANCE è stato incentrato sullo sviluppo della tecnologia di celle ad ossidi solidi reversibili (rSOC) con analisi del panorama di incentivazione di tecnologie ad elettrolisi ad alta temperatura negli Stati membri della UE. La parte di sviluppo tecnologico ha compreso la produzione, caratterizzazione e ottimizzazione di celle a combustibile rSOC e l'assemblamento in stack per prove di prestazioni in ambiente rappresentativo. Per la parte di supporto politico è stata realizzata una mappatura della ricerca Europea sui dispositivi elettrochimici reversibili rSOC, in linea con gli obiettivi generali della European Energy Research Alliance (EERA).

Il progetto AD ASTRA ha avuto come obiettivo quello di elaborare protocolli di test accelerati per celle ad ossidi solidi (SOC), al fine di diminuire i tempi necessari alla validazione della tecnologia e ridurre i costi di esercizio. I protocolli sono stati elaborati per permettere di predire in maniera quantitativa gli effetti dei più significativi meccanismi di degrado che si verificano nella vita di una SOC, focalizzandosi su quelli che coinvolgono i principali componenti delle SOC: elettrodo lato idrogeno, elettrodo lato ossigeno, ed interconnettori, operati sia come cogeneratori (SOFC-CHP) che come elettrolizzatori (SOEC-P2X).

In questi progetti, l'ENEA è stata coinvolta nelle attività sperimentali di ricerca rivolte al testing elettrochimico di celle e moduli, allo sviluppo e all'esecuzione di campagne sperimentali, all'elaborazione e validazione di procedure di prova rivolte al controllo qualità e all'accelerazione artificiale dei fenomeni di degrado, e nell'analisi di sistema e del ciclo di vita del modulo integrato all'interno delle applicazioni finali previste. Ha inoltre ricoperto il ruolo di ente coordinatore per il progetto AD ASTRA, e gestito le attività di disseminazione dei risultati sperimentali per i progetti AD ASTRA e SOCTESQA.



<b>Progetti</b>	SOCTESQA (FCH JU, FP7), BALANCE (H2020) e AD ASTRA (FCH JU, H2020)
<b>Partner industriali</b>	nell'Advisory Board: Sunfire (DE) e SolidPower (IT). Sunfire (DE) e SolidPower (IT)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	DLR (DE), CEA (FR), DTU (DK), EIFER (DE), JRC (EU), VTT (SF), University of Birmingham (UK), TU Delft (NL), EPFL (CH), IEn (PL), IEEES (BG), Università di Genova (IT), Università di Salerno (IT)
<b>Unità ENEA Coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili; Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia; Laboratorio Accumulo di Energia, Batterie e tecnologie per la produzione e l'uso dell'Idrogeno
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Stephen McPhail
<b>Finanziamento al Progetto</b>	1.626.373,20 euro - SoctesQA 2.500.596,25 euro - Balance 3.005.000,00 euro - AD Astra
<b>Finanziamento ENEA</b>	516.700,00 euro - SoctesQA 301.000,00 euro - Balance 309.000,00 euro - AD Astra
<b>Web site</b>	<a href="http://www.soctesqa.eu">www.soctesqa.eu</a> <a href="http://www.balance-project.org">www.balance-project.org</a> <a href="http://www.ad-astra.eu">www.ad-astra.eu</a>

# H2PORTS: soluzioni efficienti per facilitare un rapido utilizzo del vettore idrogeno nella logistica portuale

Il progetto H2Ports si propone di fornire soluzioni nuove ed efficienti di tecnologie a idrogeno nella logistica portuale, al fine di favorire il processo di decarbonizzazione di tale settore. In particolare, l'impiego dell'idrogeno per la propulsione di veicoli e macchinari di diverso tipo è stato precedentemente introdotto in altri settori della logistica e dei trasporti, mentre questa azione propone di colmare il divario tra prototipi e prodotti pre-commerciali.

Infatti, nell'ambito di questo progetto, vengono sviluppati tre sistemi pilota, ossia: un reach stacker a idrogeno per il carico/scarico e il trasporto di container; un trattore portuale per operazioni di roll-on e roll-off all'interno delle navi, alimentato anch'esso da celle a combustibile a idrogeno; e una stazione mobile di rifornimento idrogeno, a supporto dei due menzionati veicoli.

Entrambi i veicoli sono progettati per garantire le medesime prestazioni e la stessa autonomia dei corrispondenti veicoli alimentati a combustibili fossili attualmente usati. Sia il reach stacker, che il trattore portuale e la stazione di rifornimento verranno testati in condizioni operative reali, per due anni, nei terminal Grimaldi (Valencia Terminal Europe) e MSC del porto di Valencia.

Grazie a questa iniziativa, pertanto, il porto di Valencia sarà il primo porto in Europa ad incorporare l'energia dell'idrogeno per ridurre l'impatto ambientale associato alle attività portuali.

Il progetto H2Ports propone infatti la prima applicazione di tecnologie a idrogeno nella logistica portuale in Europa.

Attività trasversale del progetto è inoltre quella di realizzerà studi di fattibilità sullo sviluppo di una catena di approvvigionamento dell'idrogeno sostenibile all'interno del porto stesso, coordinando tutti gli attori coinvolti: clienti, produttori di idrogeno, fornitori ecc.

L'impatto che il progetto mira ad ottenere attraverso i suoi risultati è significativo: la dimostrazione pratica dell'uso di efficienti tecnologie a idrogeno all'intero dei porti favorirà non solo una drastica riduzione delle emissioni ma anche, più in generale, il processo di mitigazione dell'utilizzo dell'energia nel settore marittimo.



La prima applicazione di tecnologie ad idrogeno nella logistica portuale in Europa

Nel progetto ENEA svolge il ruolo di terza parte di ATENA ed è coinvolta in diverse attività, tra cui lo sviluppo e la trasformazione del trattore portuale alimentato ad idrogeno.



Testing del trattore portuale convertito con ATENA e Grimaldi group



<b>Partner industriali</b>	MSC Terminal Valencia (Spagna), Grimaldi Group (Italia), Hyster-Yale (Olanda), Atena scarl-Distretto Alta Tecnologia Energia Ambiente (Italia) con le sue Terze Parti (ENEA, Università degli Studi di Napoli Parthenope, Università degli Studi di Salerno, Cantieri del Mediterraneo spa), Ballard Power Systems Europe (Danimarca), Enagas (Spagna).
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Fundación Valenciaport (Spagna), Autorità Portuale di Valencia (Spagna), Centro Nacional del Hidrógeno (Centro nazionale per l'idrogeno) (Spagna)
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili; Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia; Laboratorio Accumulo di Energia, Batterie e tecnologie per la produzione e l'uso dell'Idrogeno
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia, Portici
<b>Referente ENEA</b>	Viviana Cigolotti
<b>Finanziamento al Progetto</b>	3.999.947,50 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	28.750,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="http://www.h2ports.eu">www.h2ports.eu</a>



# PROMETEO: produzione di idrogeno da fonti rinnovabili mediante elettrolisi ad alta temperatura, produzione e accumulo di energia rinnovabile mediante fotovoltaico e solare a concentrazione

Il progetto europeo PROMETEO si propone di valorizzare le fonti energetiche rinnovabili, per loro natura intermittenti e non programmabili, per la produzione di idrogeno “verde”. A tal fine viene impiegata la tecnologia ad oggi ritenuta più efficiente per la conversione di elettricità in idrogeno: l'elettrolisi ad alta temperatura in celle ad ossidi solidi (Solid Oxide Electrolysis, SOEC). La SOEC permette infatti di ottenere efficienze di conversione di elettricità in idrogeno superiori all'80% e verrà integrata con fonti rinnovabili “non programmabili” (come solare o eolico) in modo tale da sfruttare queste ultime proprio nei periodi in cui è più conveniente utilizzarle, come ad esempio nei surplus di produzione. Tali fattori consentiranno di essere competitivi in termini di costi di produzione dell'idrogeno verde e di capacità di stoccaggio chimico delle fonti rinnovabili in eccesso sulle reti elettriche.

In particolare, con l'elettrolisi ad alta temperatura (SOEC) vengono combinati in modo ottimale l'elettricità prodotta da fotovoltaico (o eolico) con calore da solare a concentrazione dotato di accumulo termico, al fine di ottenere le massime rese di conversione dell'energia solare in idrogeno a costi minimi. A tal fine, la tecnologia SOEC per la prima volta verrà integrata con sistemi di accumulo di calore e generazione di vapore (TES-SG) da solare a concentrazione sviluppati dall'ENEA. Tale combinazione permetterà di produrre idrogeno in modo controllato proprio quando il costo dell'energia nella rete elettrica risulterà più conveniente (ad es. durante i picchi di produzione da fonti rinnovabili non programmabili come fotovoltaico ed eolico) con conseguente riduzione dei costi. Ulteriori benefici dell'integrazione della SOEC con TES-SG si avranno in termini di gestione di impianto e durata dei componenti.

Uno stack di elettrolizzatore SOEC (25 kW), fornito dall'azienda Italo-Svizzera SolydEra, dopo essere stato caratterizzato in laboratorio, verrà collegato con un prototipo di TES-SG sviluppato dall'ENEA. L'intero sistema ingegnerizzato e integrato con tutte le unità ausiliarie (il cosiddetto “Balance of Plant”) verrà installato presso un sito dimostrativo in Spagna, dove si trova un impianto fotovoltaico, per la validazione della tecnologia in un ambiente applicativo rappresentativo. Particolare attenzione viene rivolta alla gestione dei transistori, ovvero della conduzione elettrolizzatore in condizioni operative fuori progetto in caso di insufficiente disponibilità di fonti rinnovabili (elettriche e termiche).

Il progetto PROMETEO è coordinato da ENEA ed è partito a gennaio 2021. Oltre all'ENEA, PROMETEO coinvolge un pool di imprese e istituzioni di ricerca europee: la Fondazione Bruno Kessler (FBK), la spagnola IMDEA Energy e il Politecnico di Losanna (EPFL) si occuperanno, insieme all'ENEA, dell'integrazione del prototipo con le fonti rinnovabili; tali organizzazioni di ricerca guideranno l'azienda italiana NextChem nell'ingegnerizzazione e della messa in marcia del

prototipo. Un ruolo fondamentale nello sviluppo di applicazioni finali lo avranno anche i potenziali utilizzatori della tecnologia: l'italiana SNAM per l'iniezione di idrogeno verde nella rete gas, la spagnola Capital Energy per lo stoccaggio chimico di elettricità rinnovabile e l'olandese Stamicarbon (gruppo Marie Tecnimont) per i possibili impieghi nell'industria chimica (produzione di ammoniaca e fertilizzanti).

Nel suo complesso, il progetto PROMETEO prevede un investimento di 2,7 milioni di euro, di cui circa 2,5 milioni di euro finanziati dall'Unione europea attraverso la Clean Hydrogen Joint Undertaking.



Il concetto alla base del progetto PROMETEO



<b>Partner industriali</b>	Capital Energy (Spagna), SolydEra (Svizzera), NextChem (Italia), SNAM (Italia), Stamicarbon (Olanda)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Fondazione Bruno Kessler (FBK, Italia), IMDEA Energy (Spagna), Politecnico di Losanna (EPFL, Svizzera)
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	TERIN-PSU (Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia), TERIN-STSN (Divisione Solare Termico, Termodinamico e Smart Network)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Alberto Giaconia
<b>Finanziamento al Progetto</b>	2.499.531,25 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	416.000,00 euro
<b>Sito web</b>	<a href="http://www.prometeo-project.eu">www.prometeo-project.eu</a>

# SO-FREE: sviluppare due sistemi cogenerativi di scala 5 kWe basati su celle a combustibile ad ossidi solidi alimentati da miscele di idrogeno e metano in proporzioni variabili

In Europa, la transizione verso un sistema energetico decarbonizzato è in corso.

L'uso di miscele di gas e idrogeno all'interno della attuale rete di gas naturale, nel breve e medio periodo, risulta essere il modo più efficace per aumentare la penetrazione delle energie rinnovabili pulite permettendo una maggiore riduzione dei gas serra ad un costo sistemico inferiore rispetto alla creazione di una nuova infrastruttura dedicata esclusivamente all'idrogeno. In quest'ottica le celle a combustibile ad ossidi solidi rappresentano una delle tecnologie più promettenti per la produzione di elettricità e la cogenerazione di calore ad uso residenziale e commerciale. (SOFC-microCHP).

Sebbene questa tecnologia sia adatta al funzionamento con diverse miscele di combustibili, attualmente le unità SOFC-microCHP in commercio utilizzano come combustibile di riferimento il gas naturale.

La disponibilità sul mercato di sistemi adatti gestire diverse miscele di combustibile per la produzione di energia elettrica e calore ad uso residenziale e commerciale presenta ancora alcune sfide, alcune delle quali sono i principali obiettivi del progetto SO FREE.

Lo scopo generale di SO-FREE è lo sviluppo di un sistema versatile basato su celle a combustibile SOFC per un'efficiente generazione combinata di calore ed energia, quasi a zero emissioni, flessibile in termini di combustibile utilizzato per gli utenti finali nei settori residenziale, commerciale, municipale e agricolo.

Tale traguardo verrà raggiunto perseguendo i seguenti obiettivi:

- Comprensione approfondita degli effetti dei diversi di combustibili, (miscele di gas naturale, idrogeno, e miscele di blending) sul funzionamento di stack SOFC utilizzando varie temperature di esercizio (600-850 ° C), integrate in un sistema di cogenerazione (CHP);
- Ottimizzazione del ricircolo dei gas di scarico al lato anodico per evitare completamente il pre-reforming del carburante e dimostrazione della compatibilità del Balance-of-Plant (BoP) con l'intera gamma di combustibili testati e con le diverse temperature considerate;
- Dimostrazione di due sistemi di classe 5 kWe per 9 mesi con diversi combustibili: tempi di funzionamento > 6000 ore ciascuno, efficienza > 48% elettrico, e con un basso livello di degrado (<1% / kh). Verranno utilizzati stack diversi forniti dai partner industriali (ELC e IKTS);

- Realizzazione di un'interfaccia stack-system standardizzata, che consente la piena intercambiabilità dei tipi di stack SOFC all'interno di un sistema SOFC-CHP. Questa sarà presentata alla Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC) come una nuova proposta di oggetto di lavoro (NWIP) per la standardizzazione internazionale;
- Test del sistema SOFC-CHP alimentato con diversi combustibili in condizioni residenziali reali per dimostrare una diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 40% rispetto a un sistema di celle a combustibile alimentato a gas naturale standard;
- Valutazione e quantificazione del mercato SOFC-CHP residenziale a livello globale e un'analisi dettagliata specifica alcuni paesi europei (Paesi Bassi, l'Italia, la Polonia e il Regno Unito) che tenga conto anche degli aspetti normativi, e dei potenziali meccanismi di supporto statali.

L'ENEA coordina il progetto ed è coinvolta, in sinergia con IEN, nella caratterizzazione degli stack forniti da ELC e IKTS per comprendere in maniera approfondita le loro prestazioni utilizzando le varie composizioni (miscele di gas naturale, idrogeno e miscele di blending) nelle condizioni previste dal progetto (WP2).

Inoltre svolgerà un ruolo importante sia nella gestione del piano di disseminazione e nella valorizzazione sia del know-how che del prodotto generato nel progetto nonché sulla formulazione del NWIP da presentare allo IEC-TC105 per la standardizzazione dell'interfaccia stack-sistema in ambito normativo internazionale.



<b>Partner industriali</b>	IKTS(DE), ELC(FI), AVL (AT), ICI Caldaie(IT)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	IEN (PL), PGE (PL), USGM (IT), KIWA(NL)
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili; Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia; Laboratorio Accumulo di Energia, Batterie e tecnologie per la produzione e l'uso dell'Idrogeno
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Viviana Cigolotti
<b>Finanziamento al Progetto</b>	2.739.094,00 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	300.750,00 euro
<b>Sito web</b>	<a href="http://www.so-free.eu">www.so-free.eu</a>

# Waste to H2: l'idrogeno come vettore energetico sostenibile per la valorizzazione dei rifiuti in un approccio di economia circolare, questa è l'ambizione del progetto

Come ben noto l'idrogeno è un vettore energetico e non una fonte di energia per tanto deve essere prodotto a partire da una fonte energetica primaria che può essere di natura fossile (e.g. gas naturale, carbone, petrolio, nucleare, etc) oppure di natura rinnovabile (energia elettrica proveniente da fotovoltaico, eolico, idroelettrico, etc).

L'idrogeno potrebbe inoltre essere prodotto dalla biomassa di scarto e/o FORSU mediante processi di gassificazione seguiti da fasi di pulizia e purificazione del syngas prodotto. Questo settore ha un enorme potenziale per la decarbonizzazione della società e lo sviluppo dell'economia circolare. La visione di Waste2H2 prevede il coinvolgimento di competenze internazionali (KTH, ENEA e KIT), finalizzato allo scambio di conoscenze e buone pratiche, per favorire l'avanzamento in questo campo del Politecnico di Portoalegre (IPP), coordinatore del progetto.

L'obiettivo generale del progetto Waste2H2 è quello di rafforzare la capacità del team IPPortalegre nell'implementazione di tecnologie di purificazione e conversione del gas per la produzione di idrogeno sfruttando il know-how esistente in apparecchiature pilota che già sintetizzano gas da diversi materiali di scarto di biomassa e acquisendo capacità e competenze con i principali player in Europa nelle tecniche di produzione di syngas.

Con il rafforzamento delle interazioni tra i partner del consorzio internazionale, attraverso l'organizzazione di workshop tematici, summer school e visite guidate nei centri di ricerca di ENEA, KTH e KIT, mira ad accrescere il know how in campi complementari rispetto al focus principale del progetto come la produzione di biocarburanti, la costruzione e gestione di bioraffinerie, la gestione di rifiuti e le fonti di energia rinnovabili a beneficio sia dell'industria che della comunità scientifica in generale. La formazione del personale IPPortalegre è uno dei principali obiettivi del progetto. Ciò aumenterà il profilo della ricerca del gruppo di IPP consentendo lo sviluppo di ricerche future e di possibili progetti che coinvolgano i partner del consorzio, così come altri partner internazionali che collaborano con loro sfruttando al massimo sinergie e competenze.

In particolar modo per gli Early stage researcher (ESR), il progetto W2H2 è un'eccellente opportunità che darà loro accesso alle infrastrutture di ricerca di istituti prestigiosi come ENEA, KTH e KIT



<b>Progetto</b>	HORIZON 2020   W2H2 – Waste2H2
<b>Durata</b>	Gennaio 2021 - Dicembre 2023
<b>Coordinatore</b>	IPP, Istituto Politecnico di Portoalegre, RI, Portogallo
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	KIT, Karlsruher Institut fuer Technologie, RI, Germania KTH, Kungliga Tekniska Hogskolan, RI, Svezia
<b>Unità ENEA organizzativa</b>	TERIN-PSU-ABI
<b>Altre unità ENEA coinvolte</b>	TERIN-BBC-PTR
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia, Trisaia
<b>Referente ENEA</b>	Massimiliano Della Pietra
<b>Finanziamento al Progetto</b>	899.718,75 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	166.500,00 euro
<b>Sito web</b>	<a href="http://www.waste2h2.eu">www.waste2h2.eu</a>

# Hydrogen demo Valley: infrastrutture polifunzionali per la sperimentazione e dimostrazione delle tecnologie dell'idrogeno

Il progetto ENEA "Hydrogen demo Valley" mira a creare un hub infrastrutturale multifunzionale per la ricerca, sperimentazione, innovazione e dimostrazione delle tecnologie che coprono la produzione, lo stoccaggio, la distribuzione e l'utilizzo di idrogeno e di miscele di gas naturale e idrogeno, per applicazioni nei settori energetico, industriale e dei trasporti.

L'infrastruttura verrà realizzata presso il Centro Ricerche Casaccia dell'ENEA situato a nord di Roma, con la finalità di creare un eco-sistema per lo sviluppo, l'implementazione e la validazione delle tecnologie, dei componenti, dei prodotti e dei servizi della catena del valore dell'idrogeno al fine di favorirne la produzione e gli usi finali.

Il CNR contribuirà al progetto con lo sviluppo di prototipi avanzati, valorizzando l'integrazione delle tecnologie ad idrogeno attraverso l'implementazione di un'azione dimostrativa presso il comune di Capo d'Orlando.

L'obiettivo principale del progetto è quello di creare un'infrastruttura integrata e multifunzionale che miri a dimostrare la fattibilità, la funzionalità, la sostenibilità, la resilienza e la sicurezza di un ecosistema idrogeno, nonché ad offrire all'industria la possibilità di ricercare, sperimentare e validare, in un ecosistema dedicato, le soluzioni tecnologiche relative alla catena di approvvigionamento e utilizzo dell'idrogeno nel suo complesso su scala significativa e con diversi gradi di maturità tecnologica.

Nello specifico, verranno installati sui tetti di alcuni edifici preesistenti e sulle pensiline dei parcheggi auto, degli impianti fotovoltaici che andranno ad alimentare un elettrolizzatore dedicato alla produzione in taglia significativa di idrogeno "verde" che verrà prima accumulato in forma gassosa e poi inviato puro o miscela con gas naturale in due gasdotti separati.

Per quanto riguarda le miscele, le applicazioni di utilizzo finale comprenderanno caldaie di diversa potenza, una microturbina modificata ad hoc e celle a combustibile di differente taglia e tecnologia.

Per l'utilizzo diretto sarà realizzata una stazione HRS di rifornimento di idrogeno che fungerà da hub per la mobilità di persone e merci all'interno e all'esterno del Centro.

Si svilupperanno inoltre applicazioni per la produzione di calore ed energia elettrica, per lo stoccaggio e la conversione dell'idrogeno in combustibili di sintesi sostenibili.

I risultati attesi saranno prevalentemente di natura sistemica, ma si concentreranno anche sull'analisi delle prestazioni e la gestione ottimizzata di impianti e componenti, anche in relazione alle performance complessive dell'infrastruttura.

Con un approccio tecnologicamente neutro si provvederà all'integrazione e alla dimostrazione delle diverse tecnologie dell'idrogeno per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di transizione energetica a breve e lungo termine, con il fine ultimo di individuare tecnologie abilitanti, componenti, sistemi e soluzioni avanzate, sviluppare modelli di business, nonché contribuire alla formazione di nuove figure professionali.



<b>Progetti</b>	Hydrogen demo Valley: Infrastrutture polifunzionali per la sperimentazione e dimostrazione delle tecnologie dell'idrogeno
<b>Durata</b>	Maggio 2021 - Maggio 2024
<b>Finanziamento</b>	MiTE - Mission Innovation
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche
<b>Coordinatore</b>	ENEA
<b>Unità ENEA proponente</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili
<b>Unità ENEA Coinvolte</b>	Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Paolo Deiana
<b>Finanziamento al Progetto</b>	17.500.000,00 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	13.800.000,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="http://www.mission-innovation.it">www.mission-innovation.it</a>

# IPCEI Hy2Tech: realizzazione di 4 pilot lines a supporto dello sviluppo industriale della filiera idrogeno

L'ENEA partecipa attivamente a progetti in ambito IPCEI "Hy2Tech" e "Hy2Use", in qualità di proponente e come partner indiretto di aziende Italiane.

In generale, l'IPCEI rappresenta uno strumento agevolativo per la realizzazione degli Importanti Progetti di Comune Interesse Europeo (IPCEI - Important Project of Common European Interest).

In particolare, l'IPCEI Hy2Tech riunisce 35 partner provenienti da 15 paesi Europei e conta su un finanziamento complessivo di circa 5,4 miliardi di euro per lo sviluppo di tecnologie "abilitanti" per la messa a terra della filiera dell'idrogeno.

L'Italia partecipa con 6 progetti industriali (Alstom, Ansaldo, De Nora/Snam, Enel, Fincantieri, Iveco) e 2 progetti di Ricerca e Innovazione presentati da organismi di ricerca (ENEA e Fondazione Bruno Kessler).

Il progetto ENEA in IPCEI Hy2Tech, della durata complessiva di 5 anni (2023-2027).

L'obiettivo è quello di contribuire a colmare il gap tra lo sviluppo e la validazione di tecnologie innovative sulla scala di laboratorio ed il livello di impianto pilota, supportando l'industria nella fase di prima industrializzazione.

In particolare, l'ENEA svolgerà attività di ricerca, innovazione e dimostrazione per favorire lo sviluppo e la riduzione dei costi dei processi produttivi e delle tecnologie attraverso la realizzazione di quattro linee pilota.

Tali linee pilota verranno realizzate nel Centro di Ricerche ENEA-Casaccia e si differenzieranno in funzione degli obiettivi specifici di ogni "ambito tecnologico" per coprire l'intera catena del valore dell'idrogeno:

- componenti e sistemi per produzione, trasporto e distribuzione dell'idrogeno;
- celle a combustibile;
- power train a fuel cell;
- integrazione in diverse applicazioni della mobilità.

Si tratta di infrastrutture di ricerca concepite con un approccio flessibile e polifunzionale che intendono offrire alle imprese un "banco di prova" dell'intero processo produttivo, dalla realizzazione di componenti (elettrodi e membrane) e sistemi di nuova generazione (celle e moduli innovativi, serbatoi per lo storage, etc.) al testing e alla loro validazione.

Obiettivo comune è quello di abbattere i costi dei processi di sintesi e assemblaggio dei componenti, sia in termini di validazione su scala di tecnologie singole e integrate.

Inoltre, attività come la formazione, lo sviluppo delle capacità e il trasferimento tecnologico saranno comuni a tutti gli ambiti, con l'obiettivo di abilitare il trasferimento tecnologico verso il settore industriale.



## IPCEI

Unità ENEA coinvolte	Dip. Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) – Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia (PSU)
Centri ENEA coinvolti	Casaccia
Referente ENEA	Giulia Monteleone
Finanziamento al Progetto	52.994.724,00 euro
Finanziamento ENEA	52.994.724,00 euro

# POR H2: PNRR Piano Operativo di Ricerca sull'Idrogeno

Il Piano Operativo di Ricerca sull'Idrogeno (POR H2) è stato realizzato in accordo alla strategia nazionale sull'idrogeno delineata nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Il piano è anche in linea con la posizione, diffusa a livello europeo, che identifica nell'idrogeno verde una delle soluzioni prioritarie nel medio termine per la decarbonizzazione del sistema energetico.

Sebbene diverse tecnologie e applicazioni per l'idrogeno possono considerarsi potenzialmente mature per l'immissione sul mercato, sono ancora necessari notevoli sforzi di ricerca e innovazione per migliorarne l'efficienza, la durata, la producibilità, le modalità di distribuzione e utilizzo su larga scala, nonché ridurre i costi. La ricerca e lo sviluppo scientifico devono, pertanto, focalizzare l'attenzione sulle azioni necessarie per innovare in modo significativo le attuali tecnologie garantendo, al tempo stesso, un adeguato trasferimento tecnologico.

Il progetto è stato sviluppato in sinergia dagli enti di ricerca coinvolti (ENEA, CNR e RSE) al fine di favorire le interazioni interdisciplinari e multidisciplinari attraverso la messa a comune di conoscenze, competenze, esperienze, infrastrutture e reti di laboratori, creando così un'adeguata "massa critica" qualificata per il perseguimento degli obiettivi sfidanti che il PNRR si prefigge nel settore dell'idrogeno.

Il POR H2, della durata complessiva di 42 mesi, è iniziato a Luglio 2022 e si articola su quattro macroaree tematiche, definiti "Obiettivi":

- Produzione di idrogeno verde e pulito, comprendente sia elettrolisi sia tecnologie emergenti che potranno svolgere un ruolo alternativo e/o complementare all'elettrolisi (cicli termochimici, processi fotoelettrochimici, trattamento termico di biomasse, biotecnologie, ecc.);
- Tecnologie innovative per lo stoccaggio dell'idrogeno in varie forme, la sua trasformazione in derivati ed "e-fuels" (di natura organica o inorganica), il suo trasporto (ad es. in reti gas) e la distribuzione;
- Celle a Combustibile, dai componenti base ai sistemi integrati per varie applicazioni specifiche (stazionarie, trasporto pesante, ecc.);
- Sistemi intelligenti di gestione integrata per migliorare la resilienza e l'affidabilità delle infrastrutture intelligenti basate sull'idrogeno.

Il piano integrato di ricerca prevede anche attività pre-normative di natura trasversale per l'individuazione e la definizione di standard, procedure, protocolli per le diverse tecnologie che consentano di effettuare analisi di tipo tecnico-economico e di validare i nuovi prodotti oggetto della ricerca.

Infine, sono condotte attività di divulgazione scientifica e di formazione a tutti i livelli per sviluppare un'ampia base di conoscenze e competenze sulle tecnologie dell'idrogeno e sugli usi finali.



Unità ENEA coinvolte	TERIN-PSU (Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia) TERIN-BBC (Divisione Bioenergia, Bioraffineria e Chimica Verde) TERIN-STSN (Divisione Solare Termico, Termodinamico e Smart Network)
Centri ENEA coinvolti	Bologna, Casaccia, Frascati, Portici, Trisaia
Referente ENEA	Giulia Monteleone
Finanziamento al Progetto	110.000.000,00 euro
Finanziamento ENEA	110.000.000,00 euro



# MOBILITA' SOSTENIBILE

---



# SOUL: sistema di Supporto alle Decisioni per la gestione della mobilità urbana

Il progetto SOUL ha come scopo la realizzazione di un Sistema di Supporto alle Decisioni (DSS) per i diversi soggetti coinvolti nella gestione della mobilità e dei servizi di trasporto urbani.

Il progetto intende dimostrare gli effetti positivi della digitalizzazione per lo sviluppo della mobilità urbana sostenibile e per la creazione di nuovi modelli di partnership e collaborazione in grado di stimolare l'adozione di misure permanenti e strategie innovative per incoraggiare la multimodalità nelle scelte di trasporto.

Il progetto mira in particolare allo sviluppo di un DSS per la creazione e gestione di moderni centri multimodali (auto, bici, pedoni, bus) in grado di funzionare come Hub per la mobilità integrata ferro/gomma, pubblico/privato e di garantire il passaggio da un mezzo di trasporto all'altro con la massima rapidità, sicurezza e affidabilità.

Il DSS è pensato come uno strumento utile per studiare le effettive esigenze di mobilità degli utenti attuali e potenziali, per la scelta degli interventi più efficaci ad aumentare l'accessibilità alla mobilità sostenibile e la relativa efficienza e, inoltre, per l'attivazione di efficaci servizi in modo che l'utente possa scegliere la combinazione che soddisfi al meglio le proprie esigenze.

Il DSS sarà sviluppato e testato in tre importanti centri multimodali presenti nelle tre città partner del progetto, in particolare: Barcellona, Eindhoven e Milano.

Il caso di studio di Milano riguarderà la Stazione Centrale, attualmente seconda in Italia per flusso di passeggeri dopo Roma Termini. La Stazione Centrale di Milano è inoltre considerata come la vera spina dorsale della rete di trasporto anche in relazione a grandi eventi, come ad esempio i Giochi Invernali previsti nel 2026, il "Salone del Mobile" o il "Fashion Week".

Il Laboratorio Sistemi e Tecnologie per la Mobilità Sostenibile dell'ENEA è principalmente coinvolto nella realizzazione delle seguenti attività:

- analisi dei requisiti e definizione delle specifiche funzionali;
- progettazione del modulo DSS;
- identificazione e monitoraggio delle KPI per la valutazione della qualità del servizio e del comportamento dei viaggiatori.



**SOUL**

<b>Città e Partner industriali</b>	Comune di Milano (IT), City of Barcelona (ES), City of Eindhoven (NL), Škoda Auto (CZ), MOL Hungarian Oil and Gas PLC (HU)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Aalto-University (FI), Budapest University of Technology and Economics (HU), Technische Universität München (DE), Fondazione Politecnico di Milano (IT)
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia, Laboratorio Sistemi e Tecnologie per la Mobilità Sostenibile
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Gaetano Valenti
<b>Costo del Progetto</b>	1.182.209,00 euro
<b>Finanziamento al Progetto</b>	750.000,00 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	47.197,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="https://www.eiturbanmobility.eu/innovation/">https://www.eiturbanmobility.eu/innovation/</a>

# CITYFLOWS: sistema di Supporto alle Decisioni per la gestione dei flussi pedonali

Il progetto CITYFLOWS ha come scopo la realizzazione di un Sistema di Supporto alle Decisioni (DSS) per i diversi soggetti coinvolti nella gestione dei flussi pedonali su scala urbana.

Il progetto intende inoltre dimostrare gli effetti positivi dell'utilizzo del DSS in termini di miglioramento della vivibilità degli spazi urbani soggetti a sovraffollamento.

Per fare ciò i principali obiettivi riguarderanno la realizzazione di un servizio plug-and-play (CM-DSS) flessibile e personalizzabile basato su cloud service ed un relativo framework di scenari di spazi pedonali affollati.

Il servizio di monitoraggio della folla consentirà agli utenti di connettere i propri sensori e inserire specifici input di simulazione, configurare l'uscita del DSS e collegare determinati scenari di gestione della folla all'output del DSS stesso.

Il DSS sarà sviluppato e testato in quattro importanti "living lab" presenti nelle tre città partner del progetto, in particolare: Amsterdam, Barcellona, e Milano. Come per il progetto SOUL il caso di studio di Milano riguarderà la Stazione Centrale.

Durante l'implementazione del CM-DSS nei quattro living lab, sarà inoltre svolta una valutazione dell'impatto che il DSS può generare sulla qualità e la vivibilità di spazi pedonali affollati.

Contemporaneamente sarà valutata la possibilità di avviare una start-up e di sviluppare un pacchetto "formativo" per facilitare l'accessibilità del prodotto a tutte le utenze interessate, siano esse organizzazioni governative o società private.

A tal proposito sarà proposto un corso online liberamente accessibile sulla piattaforma edX.

Il Laboratorio Sistemi e Tecnologie per la Mobilità Sostenibile dell'ENEA è principalmente coinvolto nella realizzazione delle seguenti attività:

- progettazione, attuazione e valutazione del Living Lab "Stazione Centrale Milano";
- sviluppo del modulo DSS;
- attività di formazione e di diffusione dei risultati.



↑ "Living Lab" in Amsterdam

← "Living Lab" in Barcellona

↓ "Living Lab" in Milano



<b>Partner industriali</b>	Altran (FR) City of Amsterdam (NL), City of Barcelona (ES), Città di Milano (IT)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions DELFT, University of Technology (NL), Universitat Politècnica de Catalunya (ES)
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili, Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia, Laboratorio Sistemi e Tecnologie per la Mobilità Sostenibile
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Carlo Liberto
<b>Costo del Progetto</b>	1.391.496,00 euro
<b>Finanziamento al Progetto</b>	799.994,00 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	54.320,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="https://cityflows-project.eu/">https://cityflows-project.eu/</a>

# EIT Urban Mobility Accelerator: portare le startup della mobilità al livello successivo

L'EIT Urban Mobility Accelerator è un programma finanziato dall'UE in cinque hub regionali europei, ed implementato attraverso i partner di progetto per condurre le startup impegnate sulla mobilità da una fase iniziale nell'innovazione al livello successivo per essere attori della transizione verso forme di trasporto a basse o zero emissioni, per risolvere i problemi legati alla mobilità e per rendere il pendolarismo più veloce o più piacevole.

Questo programma è progettato per fornire:

- sovvenzioni per ciascuna startup selezionata tramite "Finance2Move" e prestiti dedicati;
- coaching e formazione personalizzata delle aziende;
- mentoring da parte di esperti del settore e creatori di impresa;
- supporto per la convalida delle tecnologie proposte ed indagine dei potenziali mercati (PoC con le città);
- accesso ad ecosistemi e infrastrutture locali ed Indicazioni alle giovani aziende per guidare la loro crescita nel business e per l'internazionalizzazione;
- facilitare contatti con investitori e Venture capitalists.

L'ENEA è partner di Innovation HUB-Central (Centro Nord Italia) ed è direttamente coinvolta nelle attività di selezione, orientamento, mentoring e coaching di startup innovative.

Collabora anche con HUB-South per coprire l'Italia meridionale.



Il portale EIT Urban Mobility Accelerator Programme



<b>Partner industriali</b>	Isbak Istanbul It and Smart City Technologies Inc (TR)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Unternehmertum GmbH (DE), Fondazione Politecnico di Milano (IT), TUM – Technische Universität München (DE)
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili, Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia, Laboratorio Sistemi e Tecnologie per la Mobilità Sostenibile
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Franco Roca
<b>Finanziamento al Progetto</b>	158.424,00 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	10.000,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="https://www.eiturbanmobility.eu/accelerator/">https://www.eiturbanmobility.eu/accelerator/</a>

# Smart Road: Rendere più efficiente e sostenibile la mobilità urbana

Realizzare infrastrutture stradali in grado di migliorare ed accrescere l'efficienza, la sostenibilità e la sicurezza della mobilità urbana e di offrire servizi avanzati ai cittadini. È l'obiettivo del progetto Smart Road condotto da ENEA in collaborazione con quattro università italiane, che mira a realizzare presso il Centro di ricerca della Casaccia una strada "intelligente" con pali dell'illuminazione dotati di sensori hi-tech, in grado di rilevare gli spostamenti di auto e passeggeri e di monitorarne le esigenze grazie ad una piattaforma di coordinamento e interscambio di informazioni (Smart City Platform - SCP).

La piattaforma consente al veicolo di rilevare e monitorare la presenza di infrastrutture, i suoi fabbisogni energetici ed altri dati operativi; dall'altro, la piattaforma 'offre' al veicolo informazioni o servizi utili come lo stato aggiornato della rete stradale, dei servizi, ma anche segnali di allarme in caso di eventi estremi.

Tra i veicoli che maggiormente usufruiranno di questi servizi, quelli elettrici (per gli aspetti di ricarica) ed i veicoli autonomi (per gli aspetti di sicurezza e pianificazione dei tragitti) oltre ai veicoli per il trasporto pubblico.

Il progetto è realizzato nell'ambito della Ricerca di Sistema Elettrico (RdS) e fa capo a tre laboratori Smart Cities and Communities, Robotica ed Intelligenza Artificiale, Analisi e Protezione delle Infrastrutture Critiche della Divisione Smart Energy del Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili e prevede, in particolare:

- la realizzazione dell'infrastruttura della Smart Road con la gestione adattativa della illuminazione pubblica, l'integrazione di servizi smart, la comunicazione Vehicle to Infrastructure con pali intelligenti;
- lo sviluppo di sensori di bordo (analisi chimica ambientale e dello stato del manto stradale);
- la realizzazione di un veicolo elettrico autonomo che cirolerà nella Smart Road;
- l'interazione con lo strato di interoperabilità urbano della Smart City Platform;
- l'analisi degli aspetti critici urbani quali allagamenti, congestioni, inagibilità, allarmi meteo e geofisici, e relative ricadute sulla mobilità.

Più in generale, la Smart Road consentirà di ridurre la 'pressione' dei veicoli elettrici sul sistema di distribuzione e di indirizzarli in modo più razionale verso i punti di ricarica, con la prospettiva di diventare un'infrastruttura abilitante per ulteriori future applicazioni in centri urbani sempre più resilienti, connessi, inclusivi e sostenibili, con benefici per l'ambiente e i cittadini.

Di fatto, la realizzazione di un'ampia infrastruttura sensoristica e di comunicazione consentirà di garantire molto meglio sicurezza delle strade e la fluidità del traffico ed inoltre supporterà cittadini e veicoli nel permettere l'accesso ad informazioni urbane critiche.



<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Università di Perugia, Dipartimento di Ingegneria - Università degli Studi "Roma Tre", Dipartimento di Scienze - Università degli Studi dell'Aquila, Dipartimento di Scienze Fisiche e Chimiche - Università Campus Biomedico di Roma, Facoltà Dipartimentale di Ingegneria
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) – Divisione Smart Energy (TERIN-SEN); Laboratori: Smart Cities and Communities, Robotica ed Intelligenza Artificiale, Analisi e Protezione delle Infrastrutture Critiche
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Sergio Taraglio, Francesco Pieroni
<b>Finanziamento al Progetto</b>	Ricerca di Sistema (RdS) Piano Triennale 2019-21: 800.000 euro



# TECNOLOGIE SOLARI

---

# CUSTOM-ART: moduli fotovoltaici flessibili per architetture e arredi urbani

Sviluppare moduli fotovoltaici flessibili, integrabili in elementi architettonici (BIPV) e in prodotti industriali (PIPV) utilizzando solo elementi non tossici e ampiamente disponibili in natura. Sono questi i principali obiettivi del progetto europeo CUSTOM-ART (Disruptive kesterites-based thin film technologies CUSTOMised for challenging ARChiTectural and active urban furniture applications) finanziato dal programma Horizon 2020 con 7 milioni di euro, al quale partecipano ENEA e altri 15 partner, tra aziende ed istituti di ricerca di alto livello di tutta Europa. Nello specifico, CUSTOM-ART si propone di innalzare da TRL4-5 a TRL 7 la tecnologia dei moduli in kesterite, dimostrando efficienze di conversione molto competitive (20% a livello di cella e 16% a livello di modulo) e lunga durata (oltre 35 anni), ad un costo di produzione ridotto (< 75 €/m<sup>2</sup>). Non solo. Nel corso del progetto verranno sviluppati moduli flessibili sia opachi (su supporti di acciaio o polimerici) sia semitrasparenti (su supporto polimerico) anche ingegnerizzati in modo da rendere il loro ciclo di vita compatibile con un approccio di economia circolare.

A livello operativo, i ricercatori dell'ENEA saranno impegnati in diverse attività quali:

- ottimizzazione del materiale di base tramite modi-fiche alla sua composizione chimica, introduzione di elementi alcalini e tecniche di sintesi; esplorazione di nuovi materiali per la realizzazione del contatto frontale e posteriore della cella in kesterite e loro confronto con i materiali tradizionali (CdS e molibdeno);
- studio dei meccanismi di degradazione dei dispositivi sottoposti a stress-test;
- partecipazione alla costruzione e alla interpretazione di un Life Cycle Assessment che includa sia il processo di fabbricazione che il recupero dei materiali o il loro smaltimento e ad una analisi dei costi per identificare l'impatto economico delle varie soluzioni sviluppate nel progetto;
- partecipazione alla divulgazione dei risultati del progetto e alla stesura del piano per il loro sfruttamento al fine di valorizzare il know-how generato.

I moduli per BIPV e PIPV flessibili saranno basati su materiali semiconduttori con la struttura cristallografica delle kesteriti, tra i materiali più promettenti per la realizzazione di moduli fotovoltaici inorganici a film sottile contenenti elementi chimici non tossici.

La possibilità di essere depositati su substrati flessibili oltre alle buone efficienze di conversione, stabilità nel tempo e i bassi costi di produzione, fanno di questi dispositivi un prodotto ideale per sostituire gli elementi passivi nei settori dell'architettura, della mobilità e dell'arredo urbano e contribuire alla realizzazione dei "Near Zero Energy Buildings" e "Net Zero Energy Districts".



Credits: <https://www.crystalsol.com/>

<b>Durata</b>	Settembre 2020-Febbraio 2024
<b>Progetto</b>	Horizon 2020
<b>Coordinatore</b>	IREC - Fundació Institut de Recerca en Energia de Catalunya (ES)
<b>Partner industriali</b>	Crystalsol Ou (EE), Imra Europe Sas (FR), Ayesa Advanced Technologies SA (ES), Eco Recycling Srl (IT), Sunplugged - Solare Energiesysteme GmbH (AT), RESCOLL (FR), Kunststoffverarbeitung Schiestl GmbH (AT)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	IREC Fundació Institut de Recerca en Energia de Catalunya (ES), IMEC (Interuniversitair Micro-Electronica Centrum (BE), EMPA (Eidgenössische Materialprüfungs Und Forschungsanstalt(CH), HZB (Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien Und Energie(DE), IPC (Centre Technique Industriel de la Plasturgie et des Composites(FR), Università di Tallin(EE), Università di Oldenburg(DE), Università di Oxford Brookes(UK), Università di Uppsala(SE)
<b>Unità Operativa ENEA Capofila</b>	Dip, Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione Fotovoltaico e Smart Device (FSD) - Laboratorio Ingegneria per l'Industria Fotovoltaica (TERIN-FSD-IIF)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Alberto Mittiga
<b>Finanziamento al Progetto</b>	6.999.745,25 euro (8.016.422,10 euro)
<b>Finanziamento ENEA</b>	216.500 euro

# AMPERE: creare una filiera europea del solare fotovoltaico

Realizzare una linea pilota automatizzata da 1 GigaWatt/ anno per la produzione su vasta scala a livello europeo di innovative celle e moduli fotovoltaici al silicio ad alta efficienza (HJT).

E' l'obiettivo finale del progetto AMPERE cui partecipano ENEA e 13 tra i maggiori attori del settore fotovoltaico europeo con esperienza mondiale su tutta la filiera: per l'Italia sono coinvolti 3SUN-Enel Green Power (coordinatore), CNR e RISE Technology.

Completano il consorzio Meyer Burger Research Ag (CH), Meyer Burger Ag (CH), Norsun As (NO), Environmental Resources Management Limited (UK), Jonas & Redmann Automationstechnik, De Semilab Felvezeto Fizikai Lab, CEA-INES (FR), CSEM (CH), EPFL (CH) e FhG-ISE (DE).

Il progetto è stato sviluppato nel triennio scorso ed è in fase di conclusione, inserendosi pienamente nel solco del Green Deal europeo della Commissione Europea.

A livello operativo, ENEA svilupperà dispositivi ad alta efficienza basati sulla tecnologia degli ossidi metallici trasparenti che, depositi in strati sovrapposti sulla superficie del silicio, sono in grado di massimizzare i parametri di conversione fotovoltaica di celle ad eterogiunzione.

L'Agenzia, inoltre, è impegnata nel supporto al consorzio per l'aspetto tecnico-scientifico, in forza delle conoscenze maturate in decenni di ricerca nei laboratori di Roma-Casaccia e Napoli-Portici e per la parte della comunicazione e diffusione dei risultati, di cui è WP leader.

La linea di produzione di moduli fotovoltaici bifacciali ad eterogiunzione è partita nel giugno 2020 con una capacità produttiva di 200 MegaWatt/anno e, successivamente, sulla base del protocollo stabilito all'interno di AMPERE, vi sarà un ampliamento della linea per arrivare nel 2022 a progettare ed avviare un impianto di produzione dell'ordine del GigaWatt/anno.

Le previsioni per il mercato europeo sono di una quota del 15% di produzione di energia elettrica da fotovoltaico al 2030.

In questo contesto, un ruolo importante lo giocheranno le aziende con forte capacità di innovazione che sapranno posizionarsi nel mercato a prezzi competitivi.



Pannelli fotovoltaici ad eterogiunzione fabbricati nello stabilimento 3SUN-Enel Green Power di Catania



Innovation Lab di Enel Green Power a Catania



<b>Progetto</b>	Horizon 2020
<b>Coordinatore</b>	Enel Green Power (IT)
<b>Partner industriali</b>	Enel Green Power(IT), Meyer Burger Research AG(CH), Meyer Burger AG(CH), Norsun As(NO), Environmental Resources Management Limited(UK), Jonas & Redmann Automationstechnik(DE), Semilab Felvezeto Fizikai Lab(H), RISE Technology(I)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	CEA-INES (FR); CSEM (CH); EPFL (CH); CNR-IMM (IT); FhG-ISE (DE)
<b>Unità Operativa ENEA Capofila</b>	Dip. Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili Divisione (TERIN) - Fotovoltaico e Smart Devices (FSD), Laboratorio Dispositivi Innovativi e Laboratorio (TERIN-FSD-DIN), Ingegneria per l'Industria Fotovoltaica (TERIN-FSD-IIF)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Massimo Izzi
<b>Finanziamento al Progetto</b>	14.952,065 euro (26.557,004 euro)
<b>Finanziamento ENEA</b>	516.000 euro
<b>Web site</b>	<a href="http://www.ampere-h2020.eu/">http://www.ampere-h2020.eu/</a>



# SFERA III

Gli obiettivi principali del progetto europeo H2020 SFERA (Solar Facilities for the European Research Area) III sono la valorizzazione e il consolidamento della cooperazione scientifica e tecnologica tra le infrastrutture di ricerca, la comunità scientifica e il comparto industriale europeo che operano nel settore del solare a concentrazione (CSP - Concentrating Solar Power). Il progetto recepisce le linee guida del documento "Initiative for Global Leadership in CSP - Piano di attuazione", approvato dal gruppo direttivo del piano strategico per le tecnologie energetiche (SET-PLAN) nel novembre 2017.

Le attività di ricerca del progetto si articolano sui seguenti nuclei tematici:

- sviluppo di procedure standardizzate di caratterizzazione di materiali e componenti impiegati nei sistemi di accumulo di energia termica per impianti CSP;
- sviluppo e sperimentazione di nuovi concetti tecnologici per impianti di desalinizzazione solare e trattamento delle acque;
- sviluppo di sistemi integrati per il controllo dinamico e la diagnostica di sistemi dedicati alla produzione di combustibili solari;
- caratterizzazione delle proprietà fisiche di innovativi materiali impiegati nella realizzazione di ricevitori solari per impianti CSP di tipo a torre;
- sviluppo di metodiche per la calibrazione di sensori e di tecniche per la determinazione accurata dei parametri di prestazione dei prototipi installati nelle infrastrutture di ricerca;
- sviluppo dei protocolli per la realizzazione di una infrastruttura elettronica europea sulle tecnologie CSP;
- organizzazione di servizi integrati di accessi transnazionali alle facility solari presenti nelle diverse infrastrutture di ricerca (Transnational Access, attività di training, scambi scientifici e tecnologici);
- supporto alla creazione di una struttura trans-europea di riferimento per lo sviluppo delle tecnologie CSP (integrazione tra i programmi di ricerca, allineamento delle diverse fonti di finanziamento, promozione di clustering e azioni coordinate tra progetti correlati e iniziative internazionali, monitoraggio continuo delle esigenze dell'industria e delle comunità scientifiche legate alla tecnologia CSP).

ENEA, dopo il CIEMAT (coordinatore del progetto), sia come budget che come presenza nelle diverse attività dei 13 Work Package del progetto, è il partner più importante; coordina il Work Package chiave WP2, focalizzato sulle azioni necessarie per la creazione di una struttura traseuropea di riferimento nel settore del CSP, dove sono presenti tutti i principali istituti di ricerca europei con attività pertinenti e riconosciute sul settore CSP. ENEA, nell'ambito dei Transnational Access del progetto,

permette alla comunità scientifica e tecnica europea di fruire dei seguenti impianti sperimentali e "bench test facility": impianto PCS, impianto OMSoP, impianto RESLAG, impianto ORC-PLUS, laboratorio di chimica solare, laboratorio di ottica solare.



Impianti sperimentali e laboratori aperti agli accessi transnazionali del progetto SFERA III



<b>Durata</b>	Gennaio 2019 – Dicembre 2022
<b>Progetto</b>	HORIZON 2020 - European Research Infrastructure - RIA Research and Innovation Action
<b>Coordinatore</b>	CIEMAT (ES)
<b>Partner industriali</b>	ESTELA - European Solar Thermal Electricity Association (BE), EURONOVIA (FR)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Cyprus Institute (CY), CEA (FR), CNRS (FR), DLR (DE), F-lse (DE), LNEG (PT), Univ. Évora (PT), CIEMAT (Es), Univ. Almeria (ES), IMDEA (ES), ETHZ (CH), Univ. Technical Middle East (TR)
<b>Unità Operativa ENEA Responsabile</b>	Dip. Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione Solare Termico, Termodinamico e Smart Network (STSN), Laboratorio Ingegneria delle Tecnologie Solari (TERIN-STSN-ITES)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Walter Gaggioli
<b>Finanziamento al Progetto</b>	9.102.631,00 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	849.997,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="https://sfera3.sollab.eu/">https://sfera3.sollab.eu/</a>

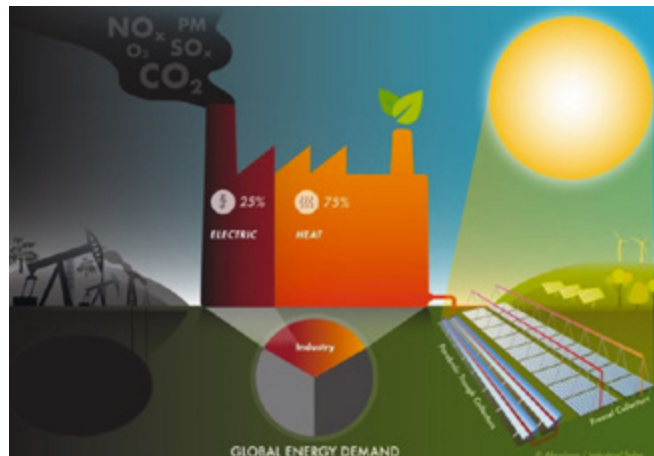
# INSHIP: integrare le agende nazionali di ricerca sul calore solare nei processi industriali

Promuovere la cooperazione tra istituti di ricerca ed accelerare il trasferimento tecnologico nel settore delle tecnologie per l'impiego del calore solare nei processi industriali (Solar Heat for Industrial Processes - SHIP).

E' l'obiettivo del progetto INSHIP (Integrating National Research Agendas on Solar Heat for Industrial Processes), finanziato da Horizon 2020 (Grant agreement ID: 731287), che mira alla definizione di un'agenda comune dei principali istituti di ricerca europei impegnati nella ricerca sulle tecnologie SHIP European Common Research and Innovation Agenda (ECRIA).

Nello specifico, il progetto si propone di:

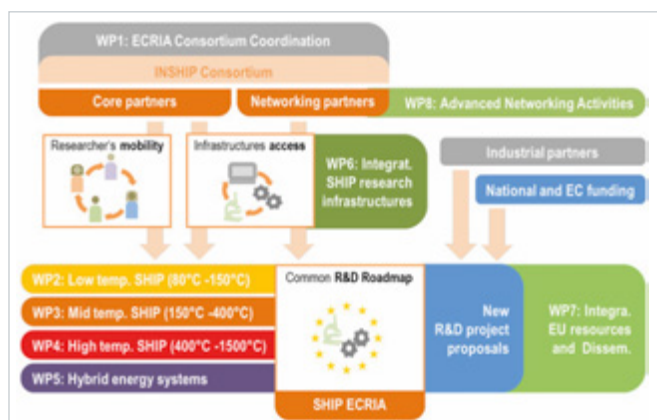
- rafforzare la cooperazione tra gli istituti di ricerca dell'UE;
- allineare i programmi nazionali di ricerca e finanziamento sulle tecnologie SHIP, evitando sovrapposizioni, duplicazioni e individuando le lacune da colmare per facilitarne il trasferimento tecnologico al mercato;
- accelerare il trasferimento di conoscenze all'industria europea creando una organizzazione di riferimento per promuovere e coordinare la cooperazione internazionale nella ricerca delle tecnologie SHIP da e verso l'Europa, sviluppando contemporaneamente attività R&D coordinate;
- facilitare l'integrazione delle tecnologie a bassa e media temperatura che soddisfano i requisiti di funzionamento, durata e affidabilità degli utenti finali industriali;
- espandere il range di applicazione dei sistemi SHIP, (attualmente limitato alle basse e medie temperature), anche al di sopra dei 400 °C attraverso lo sviluppo di nuove tecnologie e soluzioni per l'integrazione nei processi industriali.



Infografica del progetto INSHIP



Nuova Sarda Industria Casearia. Impianto solare a concentrazione progettato da CSP-F SpA per la produzione di calore di processo industriale



Struttura del progetto



<b>Durata</b>	Gennaio 2017 - Dicembre 2020
<b>Coordinatore</b>	Fraunhofer Gesellschaft zur foerderung der angewandten forschung e.v. (DE)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Fraunhofer (DE), CIEMAT (ES), AEE INTEC (AT), FBK (IT), UEVORA (PT), CYI (CV), CRES (GR), ETHZ (CH), CEA (FR), METU (TR), EERA (BE), CNRS (FR), DLR (DE), ENEA (IT), CNR (IT), UNIPA (IT), UNINA (IT), UNIFI (IT), LNEG (PT), IST ID (PT), CENER (ES), IMDEA (ES), CTAER (ES), TECNALIA (ES), IK4-TEKNIKER (ES), USE (ES), CIC ENERGIGUNE (ES), CRANFIELD (UK)
<b>Unità Operativa ENEA</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione Solare Termico, Termodinamico e Smart Network (TERINSTSN), Sezione Supporto Tecnico Strategico (TERIN-ST5)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia, Portici, Trisaia
<b>Referente ENEA</b>	Simona De Iulius
<b>Finanziamento al Progetto</b>	2.498.661,25 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	10.000,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="http://www.inship.eu">http://www.inship.eu</a>

# HORIZON-STE: rilanciare il settore delle tecnologie del solare a concentrazione (Concentrated Solar Power)

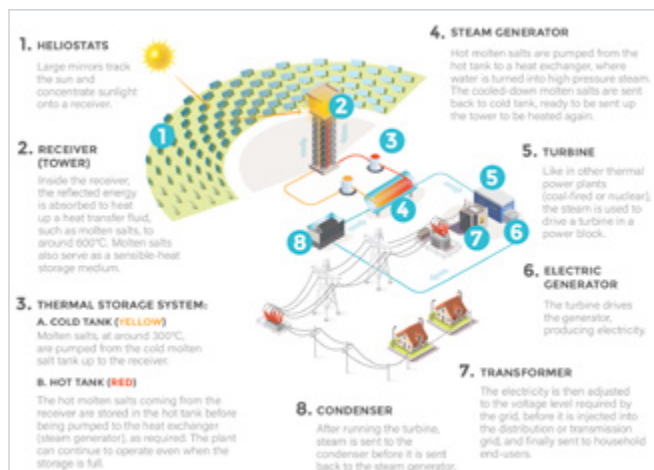
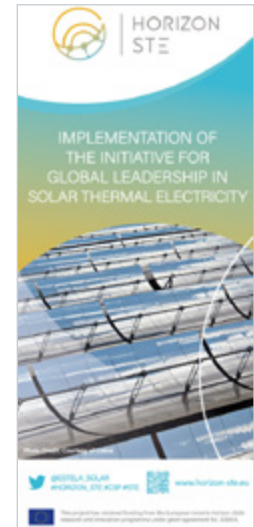
Sviluppare soluzioni tecnologiche e approcci innovativi per rafforzare il settore delle tecnologie per la produzione di energia da solare a concentrazione.

È l'obiettivo di HORIZON-STE Implementation of the Initiative for Global Leadership in Solar Thermal Electricity, un progetto finanziato da Horizon 2020 che mira a sostenere l'attuazione dell'iniziativa "Initiative for Global Leadership in Concentrated Solar Power", ovvero l'Implementation Plan (IP) relativo al CSP (Concentrated Solar Power), lanciato nell'ambito SET Plan (Strategic Energy Technology Plan) ed approvato dalla Commissione Europea nel settembre 2017.

Le tecnologie CSP utilizzano un sistema di concentrazione dei raggi solari costituito da specchi riflettenti, mediante cui si ottiene calore ad elevata temperatura che può essere utilizzato direttamente o convertito in energia elettrica attraverso un ciclo termodinamico, e che possono essere anche integrate con sistemi di accumulo termico per la produzione di elettricità in assenza di sole.

Il progetto si sviluppa sull'arco di tre anni, dal 2019 al 2022 durante i quali ENEA, insieme agli altri partner, analizzerà lo stato dell'arte delle attività di ricerca in corso relative alle 12 linee di Research&Innovation identificate nell'IP e, per ognuna di esse, definirà dei Key Performance Indicators (KPI).

Verranno inoltre mappate le risorse per l'attuazione del SET Plan, sia in termini finanziari che infrastrutturali e organizzerà insieme al coordinatore, un evento nazionale per realizzare un country report che fornisca indicazioni su come rilanciare il settore CSP in Italia.



<b>Durata</b>	Aprile 2019 - Marzo 2022
<b>Progetto</b>	Horizon 2020 - EU.3.3
<b>Coordinatore e Partner industriale</b>	ESTELA - European Solar Thermal Electricity Association (BE)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	CIEMAT - Centro de Investigaciones Energeticas, Medioambientales y Tecnologicas (ES), DLR - Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.) - (DE), METU - Middle East Technical University (TR)
<b>Unità Operativa ENEA</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione Solare Termico, Termodinamico e Smart Network (TERIN-STSN), Sezione Supporto Tecnico Strategico (TERIN-STs)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia, Portici
<b>Referente ENEA</b>	Simona De Iulius
<b>Finanziamento al Progetto</b>	999.656,25 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	104.447,50 euro
<b>Web site</b>	<a href="http://www.horizon-ste.eu">http://www.horizon-ste.eu</a>

# NEXTOWER: soluzioni tecnologiche innovative e nuovi materiali per il solare a concentrazione

Sviluppare soluzioni tecnologiche innovative e nuovi materiali per ridurre il costo di produzione dell'energia elettrica da solare a concentrazione (CSP) e garantire una maggior vita utile dei componenti con minore manutenzione. È l'obiettivo del progetto NEXTOWER coordinato da ENEA che si propone, in particolare:

- di realizzare sistemi ceramici monolitici durevoli per ricevitori volumetrici aperti operanti fino a 1100 °C;
- di testare su scala pilota una nuova tecnologia di accumulo termico per temperature molto elevate (fino a 800 °C), basata sull'uso del piombo liquido come mezzo di accumulo termico;
- di sviluppare nuove leghe metalliche in grado di garantire sufficiente resistenza alla corrosione da metallo liquido nelle condizioni considerate.

Il progetto è sviluppato da un consorzio di 19 partner e diversi subcontractor (tra cui CEA, CNR, CENER) nell'ambito del quale ENEA ha costituito un team trasversale e multidisciplinare di oltre 20 ricercatori dei Dipartimenti Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali, Tecnologie energetiche e fonti rinnovabili, Fusione e sicurezza nucleare.

A livello operativo, i ricercatori dell'Agenzia sono impegnati nello sviluppo delle tecnologie ceramiche per i ricevitori solari che saranno installate e testate nel dimostratore SOLEAD#1 in Spagna, presso la Plataforma Solar De Almeria (CIEMAT).

Presso il Centro di Ricerche ENEA del Brasimone verrà invece realizzato e testato il sistema prototipale di accumulo termico a piombo liquido denominato SOLEAD#2. Tale sistema è di concezione ENEA e si basa sulle competenze e il know how acquisiti dall'Agenzia con l'esperienza pluridecennale negli studi sul raffreddamento dei reattori nucleari a fissione con il piombo liquido come fluido vettore e delle tecnologie del CSP.



Plataforma Solar De Almeria



Fabbricazione del rivestimento resistente al piombo liquido



<b>Durata</b>	Gennaio 2017-Giugno 2021
<b>Coordinatore</b>	Antonio Rinaldi
<b>Partner industriali</b>	EngiCer (CH) Liqtech (DE), UNE (ES), Siltronix (FR), CALEF (IT), Certimac (IT), Walter Tosto (IT), Sandvik Materials Technology (SE)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	beWarrant (BE), CIEMAT (ES), ICAMCYL (ES), R2M (ES), Università Sapienza di Roma (IT), Politecnico di Torino (IT), KTH Royal Institute of Technology (SE), The Chancellor, Masters and Scholars of The University Of Oxford (UK)
<b>Unità Operativa ENEA Capofila</b>	Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali – Divisione Tecnologie e processi dei materiali per la sostenibilità (SSPT-PROMAS)
<b>Altre Unità ENEA coinvolte</b>	Dip. Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili – Divisione Solare Termico, Termodinamico e Smart Network (DTERIN-STSN), Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare – Divisione Ingegneria Sperimentale (FSN-ING), Sezione Progetti Innovativi (FSNPROIN)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia, Brasimone, Faenza
<b>Referente ENEA</b>	Antonio Rinaldi (Coordinatore), Luca Turchetti, Mariano Tarantino
<b>Finanziamento al Progetto</b>	4.981.304 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	732.250 euro
<b>Web site</b>	<a href="https://www.h2020-nextower.eu/">https://www.h2020-nextower.eu/</a>

# SOLARGRID: l'evoluzione del solare a concentrazione nel panorama energetico nazionale

Innovazione e upgrade dei componenti e dei sistemi connessi alle tecnologie solare a concentrazione (CSP) e fotovoltaico a concentrazione (CPV), allo scopo di migliorarne le prestazioni energetiche, la competitività economica nell'ottica dell'integrazione all'interno di reti avanzate per la gestione dell'energia, rappresentano l'obiettivo del progetto SOLARGRID (Sistemi solari termodinamici e fotovoltaici con Accumulo per co-Generazione e flessibilità di rete) sviluppato con il cofinanziamento dell'Unione europea, tramite il fondo PON Ricerca e Innovazione 2014-2020.

Miglioramento delle performance energetiche e dell'affidabilità di sistemi e dei singoli componenti degli impianti CSP e CPV, grazie all'identificazione e allo sviluppo avanzato di soluzioni tecnologiche.

Incremento della capacità di accumulo termico e, quindi della flessibilità di utilizzo del calore, grazie alla sperimentazione, alla modellazione e allo sviluppo di componenti per i sistemi di accumulo energetico.

Individuazione delle configurazioni a elevato trade-off economico/prestazionale e ottimizzazione dei parametri di soluzioni avanzate di ibridizzazione/integrazione con sistemi energetici convenzionali e non, dotati di sistemi di accumulo energetico, per la produzione combinata di elettricità e calore, e per l'integrazione nelle reti elettriche in modalità Smart Grid.

Integrazione dei sistemi di produzione, in presenza di accumulo distribuito, all'interno di microreti energetiche, per la fornitura di servizi energetici, di tipo elettrico e termico, e conseguente sviluppo di strategie di controllo e gestione.

Individuazione di soluzioni eco-efficienti delle diverse tecnologie presentate, attraverso valutazioni di tipo LCC (Life Cycle Costing) e LCA (Life Cycle Assessment).

Questi rappresentano i prodotti della ricerca del progetto SOLARGRID.

Scopo finale del progetto è la massimizzazione delle ricadute della ricerca in concrete attività di industrializzazione e di mercato, al fine di tradurre la domanda di nuove tecnologie e componenti in opportunità di sviluppo e crescita competitiva per l'industria nazionale, contribuendo a sostenere la transizione energetica a costi ragionevoli e offrendo l'opportunità di nuova impresa e occupazione qualificata nei territori di riferimento del progetto. I risultati della ricerca, le soluzioni tecnologiche e le strategie di controllo e gestione individuate saranno, inoltre, validate in campo, mediante attività sperimentali su dimostratori che saranno opportunamente aggiornati, se esistenti, o da realizzare ex-novo. Il progetto vede la partecipazione di nove partner, tra imprese, università, enti e organismi di ricerca operanti nel campo energetico ed è coordinato da ENEA.

Nello specifico, ENEA è responsabile degli OR1, OR3 e OR10, e partecipa attivamente in tutti gli altri OR del progetto.

Le principali attività svolte dall'Agenzia riguardano la progettazione di componenti innovativi per impianti solari a concentrazione sia di tipo CSP che CPV, e il miglioramento delle attuali tecnologie per la produzione di energia da fonte solare a concentrazione (Parabolic Trough, Linear Fresnel, Solar Dish, impianti a torre). L'ENEA, inoltre, è impegnata nell'individuazione di tecnologie di ibridizzazione degli impianti solari, nel design e testing dei sistemi di accumulo energetico e nell'integrazione dei sistemi di produzione nei moderni scenari di gestione delle reti energetiche.



Eliostato piano da 120 m<sup>2</sup> della fornace solare, presente nel Centro di Ricerche ENEA Portici (NA)



Concentratore primario della fornace solare da 30 kWt, presente nel Centro di Ricerche ENEA Portici (NA)



<b>Durata</b>	Marzo 2020 – Agosto 2023
<b>Progetto</b>	Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione 2014-2020
<b>Coordinatore</b>	ENEA
<b>Partner industriali</b>	Eni S.p.A.(IT), ENI Mediterranea Idrocarburi S.p.A.(IT), Magaldi Power S.p.A.(IT), Idea S.r.l.(IT)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Politecnico di Milano(IT), Università degli Studi di FIRENZE (IT), Università degli Studi di Palermo(IT), Università degli Studi di Siena (IT)
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia, Portici, Roma Sede, Trisaia
<b>Referente ENEA</b>	Giorgio Graditi – Carmine Cancro
<b>Finanziamento al Progetto</b>	9.073.317,25 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	1.854.389,00 euro
<b>Sito web</b>	<a href="http://www.solargrid-project.eu">www.solargrid-project.eu</a>

# TECNOLOGIE DIGITALI

---

# FocusCoE: favorire la leadership europea nel campo del supercalcolo

Creare una rete per il coordinamento e lo scambio di informazioni fra i principali centri di eccellenza del supercalcolo in Europa (CoE).

E' l'obiettivo di FocusCoE (Concerted and Support Actions for the European HPC), progetto triennale finanziato da Horizon 2020 per favorire la leadership europea nelle applicazioni del supercalcolo nel campo delle energie rinnovabili, della progettazione e modellistica dei materiali, dei cambiamenti climatici, della ricerca bio-molecolare e dello sviluppo di strumenti per incrementare l'efficienza dei supercalcolatori.

ENEA partecipa al progetto come partner dell'Energy oriented Centre of Excellence (EoCoE), attivo nelle applicazioni del supercalcolo al settore energetico, attraverso l'utilizzo del proprio supercomputer CRESCO6 che figura nella prestigiosa TOP500 dei supercomputer più potenti del mondo.

L'Unione Europea ha riconosciuto al calcolo ad alte prestazioni (HPC - High Performance Computing) un ruolo chiave nella strategia per il mercato unico digitale e ha promosso la costituzione di EuroHPC, partenariato pubblico-privato che si propone di sviluppare un'infrastruttura di supercalcolo coinvolgendo tutta la catena scientifica ed industriale (hardware, software, applicazioni, servizi, interconnessioni e competenze) a livello europeo, di singoli Stati nonché privati, al fine di sostenere le attività di ricerca e innovazione.



<b>Durata</b>	Dicembre 2018 - Novembre 2021
<b>Progetto</b>	Strumento di finanziamento: Concerted and Support Actions: HPC PPP – Centres of Excellence on HPC Call: H2020-INFRAEDI-2018-2020
<b>Coordinatore</b>	SCAPOS AG (DE)
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	CEA (FR), Kungliga Tekniska Högskolan (SE), Universitaet Stuttgart (DE), Centro National de Supercomputacion (ES), University College London (UK), NUI Galway (IE), Teratec (FR), Forschungszentrum Jülich GmbH (DE)
<b>Unità Operativa ENEA Responsabile</b>	Dip. Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione per lo Sviluppo di Sistemi per L'Informatica e l'ICT (TERIN-ICT)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Marta Chinnici
<b>Finanziamento al Progetto</b>	2.000.000 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	190.500,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="https://www.focus-coe.eu/">https://www.focus-coe.eu/</a>

# IEMAP (Italian Energy Materials Acceleration Platform), per la ricerca accelerata di nuovi materiali per l'energia

IEMAP intende realizzare un laboratorio virtuale avanzato che sfrutta le potenzialità del supercalcolo e dell'intelligenza artificiale per la ricerca su materiali avanzati destinati agli impianti di energia rinnovabile.

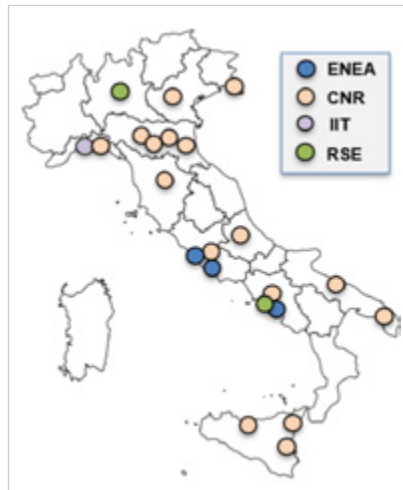
Il laboratorio sarà in grado di accelerare il processo di analisi dei dati sperimentali, per identificare i materiali e le soluzioni tecnologiche più adatti per l'applicazione in campo energetico.

L'obiettivo è individuare le migliori soluzioni per la data application energetica tenendo conto dei vincoli tecnologici, la disponibilità di materie prime e l'impatto ambientale.

Il laboratorio virtuale sarà costituito da quattro componenti fondamentali: un'infrastruttura computazionale basata sul supercomputer di ENEA CRESCO6 e tre infrastrutture sperimentali dedicate a batterie, elettrolizzatori per la produzione di idrogeno verde e fotovoltaico, tre aree tematiche centrali nel processo di transizione.

Inoltre sarà disponibile un database visibile a tutti i servizi del laboratorio e un sistema automatico per gestire il workflow di processi necessari per sfruttare le potenzialità del calcolo ad alte prestazioni, dell'intelligenza artificiale e delle tecnologie BigData, nonché per includere nel processo di ottimizzazione le interazioni con i laboratori sperimentali resi disponibili dai partner del progetto.

Il progetto, finanziato dal MASE (ex MiTE), rientra nell'iniziativa internazionale Mission Innovation a cui l'Italia partecipa.



MISSION INNOVATION  
ITALY



MISSION INNOVATION  
accelerating the clean energy revolution

<b>Membri / Esperti coinvolti</b>	Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) Ricerca sul Sistema Energetico (RSE S.p.A)
<b>Unità ENEA Coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) – Divisione ICT
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia, Portici, Frascati
<b>Referente ENEA</b>	Massimo Celino
<b>Finanziamento al Progetto</b>	8.500.000 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	4.600.000 euro
<b>Web site</b>	<a href="https://mission-innovation.it/iemap">https://mission-innovation.it/iemap</a>





# Organismi internazionali, Reti

---

# L'ENEA nei Technology Collaboration Programme dell'Agenzia Internazionale dell'Energia

L'ENEA rappresenta l'Italia, tramite i suoi delegati, in 13 dei 38 Technology Collaboration Programme (TCP) dell'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA) che supportano il lavoro di gruppi di esperti internazionali nella promozione di ricerca, sviluppo e industrializzazione di specifiche tecnologie energetiche e nel sostegno a governi e industrie nella realizzazione di progetti per la loro applicazione.

I TCP si ispirano alla collaborazione globale in linea con gli obiettivi dell'IEA su sicurezza e sostenibilità energetica, lotta ai cambiamenti climatici.

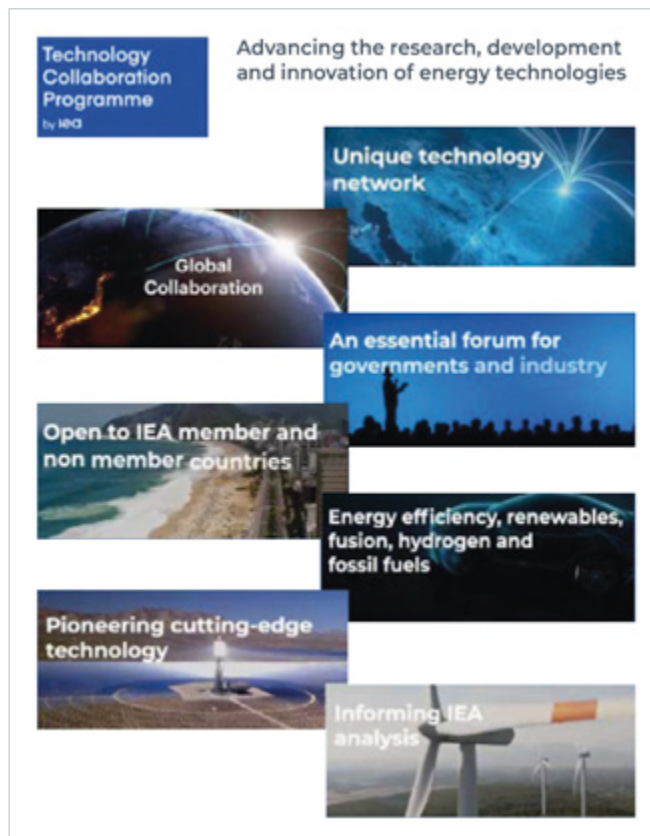
Possono contare sulla collaborazione di oltre 6000 esperti provenienti da governi, enti di ricerca e industrie di 55 Paesi nei settori: efficienza energetica, energie rinnovabili, idrogeno, energie fossili, energia da fusione e questioni trasversali.

I TCP sono gestiti dal CERT (Committee on Energy Research and Technology) attraverso quattro comitati di coordinamento:

- Fusion Power Co-ordinating Committee (FPCC);
- Working Party on Energy End-Use Technologies (EUWP);
- Working Party on Fossil Energy (WPFE);
- Working Party on Renewable Energy Technologies (REWP).

L'Italia è membro di 22 dei 38 TCP e ne coordina tre.

Se si considerano i TCP cui partecipa il nostro Paese, l'ENEA rappresenta l'Italia, tramite i suoi delegati, in sei dei nove programmi afferenti il Working Party on Energy End-Use Technologies; in cinque degli otto programmi afferenti il Working Party on Renewable Energy Technologies, in uno dei tre programmi afferenti al Working Party on Fossil Energy e nei due relativi ai cross-cutting issues (Energy Technology Systems Analysis Programme, Clean Energy Education and Empowerment).



Paesi membri / Membri del gruppo di lavoro	55 Paesi (il programma è aperto anche ai paesi non membri della IEA)
Unità ENEA coinvolti	Tutta l'ENEA
Unità ENEA coinvolte	Dipartimento Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali (SSPT) - Divisione Modelli e Tecnologie per la riduzione degli impatti antropici e dei rischi naturali (MET) - Laboratorio Modellistica Climatica e Impatti (SSPT-MET-CLIM)
Centri ENEA coinvolti	Tutti i Centri
Referente ENEA	Simona De Iulii, come delegato italiano nel comitato CERT e nel comitato REWP Ezilda Costanzo, come delegato italiano nel comitato EUWP Eugenio Giacomazzi, come delegato italiano nel comitato WPFE Angelo Antonio Tuccillo, come delegato nel comitato FPCC
Web site	<a href="https://www.iea.org/areas-of-work/technology-collaboration">https://www.iea.org/areas-of-work/technology-collaboration</a>

# EERA, l'Alleanza della ricerca europea per la transizione energetica

La European Energy Research Alliance (EERA) è una associazione no-profit che sostiene l'attuazione del Piano strategico europeo per la ricerca sulle tecnologie energetiche (SET Plan - Strategic Energy Technology Plan).

EERA mobilita finanziamenti e competenze delle maggiori infrastrutture di ricerca europee per allineare i programmi R&I nazionali verso obiettivi condivisi.

La comunità EERA vanta più di 50.000 esperti provenienti da 250 organizzazioni e 30 Paesi europei e sviluppa 17 programmi di ricerca comune, i Joint Programme (JP) in linea con le azioni chiave del SET Plan; i programmi coprono una vasta gamma di tecnologie energetiche e di temi trasversali, economici, ambientali sociali e di sistema. I JP collaborano inoltre con le piattaforme tecnologiche dell'industria (ETIP).

Con la pubblicazione, da parte della Commissione europea, della comunicazione sull'Europa climateneutral al 2050 - A Clean Planet for All - nel 2019 EERA si è dotata di una nuova strategia, assumendo il ruolo di catalizzatore della ricerca europea per la transizione energetica a lungo termine e di influencer in Europa.

ENEA partecipa attivamente alla ricerca EERA in 15 Joint Programme e, tra questi, coordina il JP Fuel Cell and Hydrogen e vari sottoprogrammi tematici. A livello centrale, è il membro e rappresentante italiano nel Comitato Esecutivo EERA e partecipa al gruppo Policy.

Tramite il gruppo di lavoro sulle Policy (PWG) EERA condivide e analizza dati e informazioni di potenziale interesse per la comunità nonché, quando possibile, anticipa notizie ufficiali facendo ricorso alla rete di contatti del segretariato e dei membri EERA, informando settimanalmente tutti i membri.

EERA favorisce il coinvolgimento della sua comunità nella definizione dei programmi di ricerca e innovazione europei, sviluppa strategie e redige position paper, individua opportunità di finanziamento per comuni progetti R&I attraverso la scansione dei piani di lavoro dei programmi di finanziamento R&I EU (es. il prossimo Horizon Europe), facilita l'interazione con i rappresentanti delle istituzioni comunitarie e degli Stati membri.

AMPEA-Advanced materials and processes (SSPT-PROMAS)	EEIP Energy Efficiency in Industrial Processes (DUEE-SIST)	ESI Energy Systems Integration (STAV-SISTEN)	CSP Concentrated solar power (TERIN-STSN)	EES Economic, Environ. and Social Impacts of the Energy Transition
Bioenergy (TERIN-STSN)	Energy Storage (TERIN-PSU)	CCS-Carbon Capture and Storage (TERIN-PSU)	FCH- Fuel Cells and Hydrogen (TERIN-PSU)	Geothermal (SSPT-PVS)
NM Nuclear Materials (FSN-ING)	Ocean Energy (SSPT-MET)	Photovoltaic Solar Energy (TERIN-FSO)	SC Smart Cities (TERIN-SEN)	SG Smart Grids (TERIN-STSN)

Partecipazione di ENEA ai Joint Programme EERA



<b>Dipartimenti, Direzioni e Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimenti ENEA Tecnologie energetiche e fonti rinnovabili (TERIN), Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT), Efficienza Energetica (DUEE), Fusione e Sicurezza Nucleare (FSN), la Direzione Innovazione e Sviluppo (ISV) e l'Unità Studi Analisi e Valutazioni (STAV)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia, Bologna, Brasimone, Portici, Sede di Roma, Trisaia, Ufficio di Bruxelles
<b>Referente ENEA</b>	Ezilda Costanzo, Comitato Esecutivo EERA, Marco Franza, gruppo Policy (PWG EERA)
<b>Web site</b>	<a href="http://www.eera-set.eu/">www.eera-set.eu/</a>

# HER: Hydrogen Europe Research

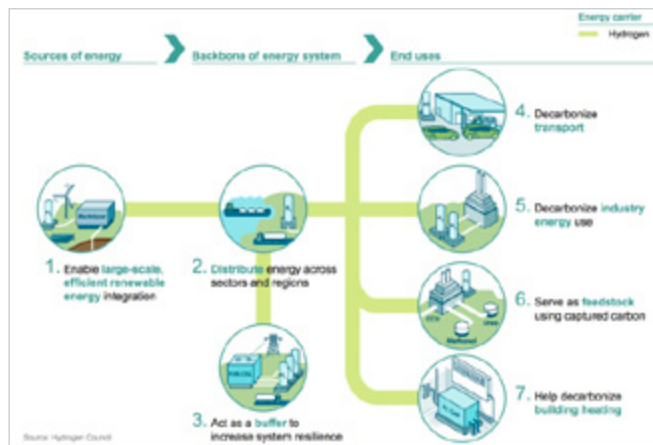
Hydrogen Europe Research (H2ER) è un'associazione no-profit internazionale votata allo sviluppo energetico nel campo dell'Idrogeno che riunisce 131 istituzioni di ricerca da 29 paesi europei e non.

Più nel particolare essa è il punto di riferimento della Commissione Europea per i temi della ricerca e dell'innovazione e lo sviluppo della filiera idrogeno ponendo all'avanguardia la ricerca e l'industria europea nella competizione mondiale nell'ambito delle tecnologie per la produzione di idrogeno rinnovabile.

La mission si basa su 4 pilastri fondamentali:

- Sostenere l'eccellenza della ricerca europea sull'idrogeno e le celle a combustibile;
- Promuovere lo sviluppo di infrastrutture di ricerca scientifica e tecnologica per potenziare e accelerare l'innovazione;
- Garantire standard di sviluppo sostenibile per un ecosistema di idrogeno pulito;
- Promuovere l'istruzione e la formazione per fornire all'economia europea dell'idrogeno una forza lavoro qualificata.

L'ENEA è uno dei due centri italiani facente parte del board di H2 Europe Research, con il compito di guidare il Comitato Tecnico nel settore degli usi finali dell'idrogeno per le applicazioni stazionarie e industriali. In questo ruolo l'ENEA fornirà supporto allo sviluppo del programma europeo dell'idrogeno, dando voce alle esigenze di ricerca e innovazione presenti in questo settore.



Rappresentazione schematica del ruolo dell'Idrogeno nella decarbonizzazione dei maggiori settori economici



Paesi membri / Membri del gruppo di lavoro	29 Paesi
Unità ENEA Coinvolte	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili; Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia; Laboratorio Accumulo di Energia, Batterie e tecnologie per la produzione e l'uso dell'Idrogeno
Centri ENEA coinvolti	Casaccia
Referente ENEA	Viviana Cigolotti
Web site	<a href="http://www.hydrogeneuroperesearch.eu">www.hydrogeneuroperesearch.eu</a>

# Batteries European Partnership Association (BEPA/BATT4EU) e ETIP Batteries Europe

BATT4EU è un partenariato istituito nell'ambito di Horizon Europe - il programma quadro per la ricerca e l'innovazione dell'Unione europea - che mira a realizzare una catena del valore industriale europea competitiva e sostenibile per la mobilità elettrica e le applicazioni stazionarie. Si tratta di un partenariato pubblico-privato contrattuale che riunisce – sul lato pubblico – la Commissione europea; e – sul versante privato – BEPA, che raggruppa tutti gli stakeholder delle batterie della comunità di ricerca europea. La visione di BATT4EU è quella di stabilire entro il 2030 in Europa il migliore ecosistema di innovazione al mondo per promuovere una catena del valore delle batterie europea competitiva, sostenibile e circolare e guidare la trasformazione verso una società a emissioni zero. Mettendo in comune le risorse e le conoscenze dell'Europa, solo un partenariato – uno sforzo duraturo e coordinato che coinvolge l'industria, la ricerca e il settore pubblico – può portare prevedibilità alle parti interessate della catena del valore delle batterie dell'UE. Batteries Europe, la piattaforma europea di tecnologia e innovazione sulle batterie, offre alla comunità un forum per guidare le azioni di ricerca e innovazione in modo da accelerare la creazione di un'industria europea delle batterie competitiva a livello globale e, così facendo, attuare il piano di attuazione del SET Plan Azione 7, tra le altre azioni prioritarie che potrebbero contribuire ad accelerare la trasformazione del sistema energetico e la realizzazione dell'obiettivo dell'UE di diventare il leader mondiale nella diffusione e nell'uso delle energie rinnovabili. Batteries Europe mira a sostenere lo sviluppo dell'intera catena del valore delle batterie competitiva e sostenibile in Europa attraverso la ricerca e l'innovazione.

Per avere un'ampia rappresentanza delle parti interessate e offrire un funzionamento agile ed efficiente, Batteries Europe è organizzata come segue:



Rappresentazione schematica della struttura e governance di Batteries Europe, i working group rappresentano l'intera catena del valore e sono integrati con la BEPA/BATT4EU.

L'ENEA è membro dell'associazione BEPA e presta numerosi esperti alla piattaforma Batteries Europe.

Inoltre, ENEA è uno dei uno dei 11 partner che costituiscono il Segretariato di Batteries Europe, con il compito di Assistenza Tecnica ai gruppi di lavoro integrati (working group), in particolare per quanto riguarda le applicazioni (WG5 e WG6). Nei gruppi di lavoro integrati avviene la discussione principale tra gli esperti della catena del valore delle batterie europee per fornire input tecnico-scientifici su argomenti strategici e tecnici chiave.

I gruppi di lavoro di Batteries Europe e del partenariato europeo sulle batterie BATT4EU sono integrati in un unico insieme di gruppi di esperti per massimizzare l'impatto di queste due iniziative nel modo più efficiente a beneficio dell'intera comunità europea delle batterie.

Il piano strategico della Commissione Europea per promuovere la ricerca e l'innovazione lungo tutta la catena del valore e i diversi livelli di maturità ha generato molte iniziative parallele, che hanno trovato in Batteries Europe un luogo naturale per interconnettersi in modo proattivo e che possono essere schematicamente rappresentate come segue:



Rappresentazione schematica dell'ecosistema europeo delle iniziative nel campo dell'accumulo elettrochimico.

<b>Membri / Esperti coinvolti</b>	209 Membri BEPA / +600 esperti coinvolti nei gruppi di lavoro integrati
<b>Unità ENEA Coinvolte</b>	TERIN- Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili – PSU- Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia- ABI-Laboratorio Accumulo di Energia, Batterie e tecnologie per la produzione e l'uso dell'Idrogeno.
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Margherita Moreno e Annalisa Aurora
<b>Web site</b>	<a href="https://batterieseurope.eu">https://batterieseurope.eu</a> <a href="https://bepassociation.eu">https://bepassociation.eu</a>



# Infrastrutture e Gruppi di lavoro

---



# La piattaforma sperimentale PCS per testare tecnologie per sistemi a concentrazione solare

L'impianto PCS (Prova Collettori Solari a concentrazione) è un'infrastruttura di riferimento a livello europeo per sviluppare e testare tecnologie per sistemi a concentrazione solare o CSP (Concentrating Solar Power) che impiegano sali fusi come fluido termovettore e sistema di accumulo di energia termica.

L'impianto PCS è una piattaforma sperimentale interamente progettata e realizzata dall'ENEA per sviluppare e sperimentare procedure di gestione degli impianti solari ad alta temperatura, effettuare prove in condizioni reali di funzionamento e test di qualificazione sui componenti relativi agli impianti solari termodinamici a sali fusi (campo solare, specchi parabolici, tubi ricevitori, pompa di circolazione, tubi flessibili, valvole, sistema di controllo, acquisizione dati ecc.). Operativo dal 2003 presso il Centro di Ricerche della Casaccia, l'impianto PCS è stato utilizzato per lo sviluppo dei componenti innovativi e per la progettazione dell'impianto solare dimostrativo Archimede, realizzato dall'ENEL su tecnologia ENEA, accumulando più 26.000 ore di attività sperimentale con circolazione di sali fusi; attualmente è impiegato come "bench test facility" in progetti di ricerca e in progetti commerciali con società industriali del settore CSP sia nazionali che internazionali.

Ha al suo attivo la partecipazione a più di 10 progetti europei dei programmi quadro FP7 e Horizon 2020.

Nel sistema PCS sono presenti in scala reale tutti i componenti principali di un "ciclo produttivo" del campo solare di centrale CSP: un collettore solare parabolico lineare di 100 m con una superficie specchiata di circa 600 m<sup>2</sup> e un serbatoio del sale fuso di 5,8 m<sup>3</sup>, con temperature operative di lavoro comprese nell'intervallo 290-550°C.

L'infrastruttura include anche due circuiti sperimentali per i sistemi di accumulo di energia termica (TES):

- ORC-PLUS, un nuovo sistema di accumulo termico che consente all'impianto solare termodinamico di continuare a produrre energia elettrica anche in assenza di radiazione solare, basato su un fluido termovettore a basso impatto ambientale ricavato dal riciclo di olii esausti, in grado di operare a una temperatura compresa tra i 180 °C e i 300°C.
- RESLAG, un sistema di accumulo innovativo che per lo stoccaggio di energia termica ad alta temperatura (fino a 550 °C), che riutilizza gli scarti dell'industria siderurgica, rifiuti industriali altrimenti destinati al deposito in fabbrica o alla discarica, che solo in Europa segna ogni anno circa 20 milioni di tonnellate.

Nell'ambito del Piano della Ricerca di sistema elettrico 2019-2021 è previsto un ulteriore potenziamento dell'impianto con una nuova sezione sperimentale che prevede l'impiego di un sistema di collettore solare tipo Fresnel per la produzione di calore di processo alla temperatura massima di 350 °C.



Vista dell'impianto PCS



Vista del collettore solare



Vista del circuito sperimentale RESLAG



Vista del circuito sperimentale ORC-PLUS

<b>Unità Operativa ENEA Responsabile</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione Solare Termico, Termodinamico e Smart Network (STSN), Laboratorio Ingegneria delle Tecnologie Solari (TERIN-STSN-ITES)
<b>Altre Unità ENEA coinvolte</b>	Laboratorio Sviluppo Componenti e Impianti Solari (TERIN-STSN-SCIS))
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Giorgio Graditi, Walter Gaggioli

# Il Laboratorio Solare Termico accreditato ACCREDIA, al servizio delle imprese

Un'infrastruttura per la qualificazione e certificazione di collettori e sistemi solari termici a bassa e media temperatura in grado di supportare il settore industriale nel miglioramento tecnologico e nella sperimentazione di soluzioni impiantistiche.

E' il laboratorio, accreditato ACCREDIA, operativo da oltre 15 anni presso il Centro Ricerche ENEA della Trisaia e specializzato nel settore delle applicazioni solari termiche a bassa e media temperatura, per il supporto alle aziende nazionali nello sviluppo e caratterizzazione dei loro prodotti e la sperimentazione di impianti solari termici a media temperatura per la produzione distribuita di calore in applicazioni civili ed industriali.

Nell'ambito di progetti nazionali ed attività di consulenza tecnico-scientifica alle imprese, il laboratorio ha sviluppato e messo a punto modelli ottici e termofluidodinamici per l'analisi, lo sviluppo e l'ottimizzazione energetica di prodotti commerciali e/o prototipi preindustriali ma anche metodi per la caratterizzazione energetica di impianti solari a concentrazione per applicazioni civili e industriali.

In particolare il laboratorio dispone di facility di test per:

- la caratterizzazione energetica e la qualificazione meccanica di collettori solari secondo gli standard EN 12975 ed ISO 9806;
- l'analisi delle prestazioni termiche giornaliere ed annuali di sistemi solari per la produzione di acqua calda sanitaria, secondo le normative ISO 9459 ed EN 12976;
- la caratterizzazione termica di collettori a concentrazione di piccola taglia (25 kWth con temperature fino a 300°C), mediante l'utilizzo di un impianto di prova ad olio diatermico.

Nell'ambito delle proprie attività, il laboratorio:

- contribuisce alla definizione ed aggiornamento della normativa tecnica di settore sia a livello nazionale che internazionale;
- è membro del Solar Keymark Network (SKN) che raggruppa tutti gli organismi di certificazione ed i laboratori accreditati europei operanti nel settore;
- supporta gli strumenti di incentivazione nazionali, contribuendo al rilascio del marchio di qualità europeo del solare termico (Solar Keymark) ed eseguendo i collaudi on-site di collettori a concentrazione necessari al rilascio delle attestazioni previste dal DM 16.02.2016 (Conto Termico 2.0).

Attualmente sono in corso attività di ricerca (progetto SUNSTORE) per lo sviluppo di accumuli termo-chimici innovativi basati sull'utilizzo di zeoliti ed alimentati da calore a media temperatura (fino a 150-200 °C) generato da sistemi solari a concentrazione Linear-Fresnel.



Esempio di collettore Linear-Fresnel in fase di test presso il Laboratorio



Esempio di test on-site di un collettore a concentrazione

Unità Operativa ENEA Responsabile	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione Solare Termico, Termodinamico e Smart Network (STSN)
Centri ENEA coinvolti	Trisaia
Referente ENEA	Vincenzo Sabatelli

# L'infrastruttura di Ricerca ZECOMIX per la chiusura del ciclo industriale ed energetico del carbonio

Un' infrastruttura di ricerca per lo sviluppo di tecnologie e soluzioni per la separazione, il riutilizzo e il confinamento della CO<sub>2</sub> (CCUS - carbon capture, utilization and storage) è la sfida dell'impianto pilota ZECOMIX (Zero Emission of Carbon with MIXed technologies). Collocato presso il Centro Ricerche ENEA della Casaccia, con una potenzialità di 0,5 MWth, ZECOMIX ha come obiettivo principale la chiusura efficiente del ciclo del carbonio in ambito industriale ed energetico.

Attorno l'infrastruttura ZECOMIX ruota un programma per la cattura e il riuso della CO<sub>2</sub> che va dalla preparazione di combustibili ecologici attraverso l'impiego di eccessi di energia rinnovabile alla produzione di materiali da usare come aggregati nel calcestruzzo.

Inoltre l'infrastruttura è impegnata nella produzione del cosiddetto idrogeno blu con un processo di cattura della CO<sub>2</sub> integrato al reforming del metano.

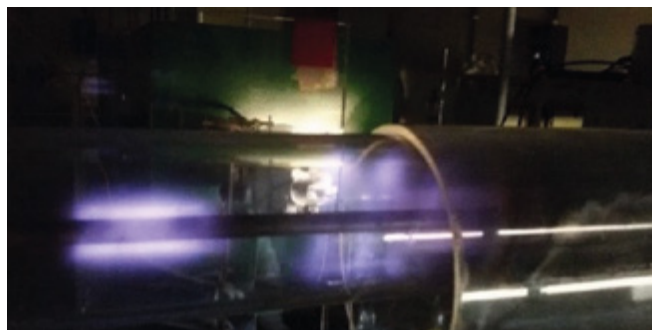
ZECOMIX risponde adeguatamente alla richiesta del SET PLAN dell'Unione Europea di ridurre le emissioni e accelerare lo sviluppo delle tecnologie a basse o nulle emissioni di CO<sub>2</sub>; per tale motivo è stato inserito all'interno del progetto europeo 'ECCSELERATE', finanziato con circa 3,5 milioni dall'Unione Europea dal programma Horizon 2020 nell'ambito del quale ENEA offrirà supporto e prestazione scientifica e tecnologica di alta qualità nel campo delle tecnologie di cattura e riuso del carbonio.

In aggiunta al progetto ECCSELERATE, sono stati finanziati e attivati tra il 2019 ed il 2020, i seguenti progetti ove ENEA contribuisce allo studio di materiali sorbenti a base di ossido di calcio (CaO) per la cattura della CO<sub>2</sub> e la successiva valorizzazione attraverso sistemi catalitici avanzati assistiti da plasma con l'obiettivo della produzione di combustibili rinnovabili "drop-in":

- GICO (H2020) in cui verranno testate tecnologie al plasma per la valorizzazione della CO<sub>2</sub> catturata in processi di gassificazione della biomassa;
- SISAL (EIT), progetto finanziato all'interno della piattaforma EIT Critical Raw Material, si studierà un processo di cattura della CO<sub>2</sub> per il recupero di silicio e alluminio da scorie industriali;
- ChemPGM (H2020 - Marie Skłodowska-Curie actions), per il riuso di materiale esausto da utilizzare come sistema catalitico avanzato per la valorizzazione della CO<sub>2</sub> e la produzione di H<sub>2</sub>;
- SFERO (Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico), finanziato attraverso la Ricerca di Sistema dal Ministero dello Sviluppo Economico, propone lo studio di sistemi catalitici assistiti da plasma per la valorizzazione della CO<sub>2</sub> e la produzione di combustibili rinnovabili "drop-in".



Impianto pilota ZECOMIX



Reattore al plasma per la valorizzazione della CO<sub>2</sub>



<b>Paesi membri / Membri del gruppo di lavoro</b>	Norvegia, Polonia, Francia, Italia, Germania, Spagna, Grecia, Gran Bretagna, Paesi Bassi, Svizzera
<b>Unità Operativa ENEA Responsabile</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN)
<b>Referente ENEA</b>	Stefano Stendardo
<b>Web site</b>	<a href="https://www.eccsel.org/about/eccsel-eric/about-eccsel/">https://www.eccsel.org/about/eccsel-eric/about-eccsel/</a>

# Il calcolo ad alte prestazioni HPC in ENEA: Il supercalcolatore CRESCO

Con l'infrastruttura di calcolo CRESCO6, in grado di effettuare fino a 1,4 milioni di miliardi di operazioni matematiche al secondo (1,4 PetaFlops), competenze specifiche ed alte professionalità, l'ENEA partecipa agli sviluppi nel settore del calcolo ad alte prestazioni (HPC - High Performance Computing).

Il supercomputer ENEA segue la lunga evoluzione dei supercomputer CRESCO, operativi presso il Centro di Portici dal 2008. Nel novembre 2018 CRESCO6 si è classificato nella lista dei 500 supercomputer più potenti del mondo (al 420° posto) e rappresenta, dopo il CINECA, la maggiore risorsa di supercalcolo a disposizione della comunità scientifica italiana.

L'ultimo arrivo nella famiglia CRESCO è XCRESKO, supercomputer costituito da 45 nodi biprocessori Power8, ognuno con 4 GPU NVIDIA P100. Le risorse di calcolo sono prevalentemente al servizio delle attività progettuali dell'ENEA, ma numerose sono le collaborazioni con università, enti di ricerca pubblici e soggetti privati che hanno l'opportunità di accedere ai servizi di calcolo ad alte prestazioni avendo a disposizione tutti gli strumenti per lo sviluppo software e un supporto di elevato livello professionale.

Nel corso dell'anno 2019, ben 87,5 milioni di core-ora sono stati utilizzati dagli utenti sui sistemi CRESCO. Il risparmio realizzato in termini di costo progettuale può essere stimato moltiplicando il costo standard per coreora (circa 0,02 EUR) per le ore di utilizzo: circa 1,75 M€.

Nel corso dell'emergenza COVID-19 il supercomputer CRESCO è stato messo a disposizione gratuitamente della comunità scientifica pubblica e privata coinvolta in progetti applicativi per la pandemia da coronavirus.

Tra i campi di applicazione di CRESCO6:

- creazione di modelli predittivi su cambiamenti climatici e inquinamento dell'aria con un dettaglio territoriale molto accurato;
- studio di nuovi materiali per la produzione di energia pulita; simulazioni per la gestione delle infrastrutture critiche;
- biotecnologie;
- chimica computazionale;
- fluidodinamica per il settore aerospaziale;
- sviluppo di codici per la fusione nucleare.



Particolare del lato posteriore del supercalcolatore CRESCO6 della linea CRESCO, installato presso il Centro Ricerche ENEA di Portici. Sono visibili gli armadi e parte dei cavi che connettono i più di 400 nodi di calcolo



<b>Unità Operativa ENEA Responsabile</b>	Dip, Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione per lo Sviluppo di Sistemi per L'Informatica e l'ICT (ICT) - Laboratorio Infrastrutture per il Calcolo Scientifico e ad alte Prestazioni (TERIN-ICTHPC)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Portici (sede dell'infrastruttura) Casaccia, Bologna, Frascati, Brindisi
<b>Referente ENEA</b>	Francesco Iannone
<b>Web site</b>	<a href="http://www.cresco.enea.it">http://www.cresco.enea.it</a> - <a href="http://www.ict.enea.it">http://www.ict.enea.it</a>

# PIBE, un'infrastruttura all'avanguardia per la bioraffineria e la chimica verde

Si chiama PIBE (Piattaforma per la Bioenergia Bioraffineria e Chimica Verde), ed è un'infrastruttura di ricerca per lo sviluppo di processi innovativi di conversione delle biomasse in biocarburanti liquidi e gassosi per trasporto, green chemicals, elettricità ed energia termica.

PIBE sorge presso il Centro ENEA della Trisaia ed è stata selezionata tra le 97 infrastrutture strategiche d'interesse nazionale dal Programma Nazionale per le Infrastrutture di Ricerca (PNIR) 2014-2020.

La piattaforma polifunzionale mette a disposizione del mondo della ricerca e dell'industria una vasta gamma di tecnologie "abilitanti" per contribuire:

- all'apertura di nuovi mercati alle biomasse e ai sottoprodotti agricoli;
- alla decarbonizzazione nel settore trasporti, attraverso la ricerca nel settore dei biocarburanti e biocarburanti "drop-in";
- attrarre nuove forme di investimento collegate allo sviluppo di bioprodotto ad alto contenuto di innovazione tecnologica;
- attrarre l'interesse di industrie impegnate nella produzione di derivati di bio-oli.

L'infrastruttura PIBE risponde pienamente alle traiettorie di sviluppo ed alle aree di intervento della "Strategia regionale per l'innovazione e la specializzazione intelligente 2014-2020" della regione Basilicata per l'area di specializzazione, Energia e Bioeconomia, puntando a favorire l'integrazione sostenibile tra sistema produttivo primario, il sistema energetico e sistema delle bioindustrie.



Impianto di gassificazione dell'infrastruttura PIBE

Grazie a un cofinanziamento di circa 5 milioni di euro da parte della Regione Basilicata è previsto il potenziamento dell'infrastruttura e lo sviluppo di un processo pilota di produzione di lubrificanti a partire da bio-matrici, in collaborazione con Eni-Versalis, che consentirà di avviare nuove linee sullo sviluppo di biolubrificanti e biocarburanti avanzati ma anche sperimentazioni su altri bio-processi, come ad esempio idrotrattamento di bio-oli per la produzione di biocarburanti drop-in e conversione di syngas in metanolo, DME e intermedi chimici.



Reattore di oligomerizzazione per la produzione di bio-lubrificanti

<b>Unità Operativa ENEA Responsabile</b>	Dip. Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) – Divisione Bioenergia, Bioraffineria e Chimica Verde (BBC)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Trisaia, Casaccia
<b>Importo Progetto di potenziamento</b>	10 milioni di euro
<b>Finanziamento Regionale ad ENEA</b>	5 milioni di euro

# Bioteecnologie per la bioenergia, bioraffineria e la chimica verde

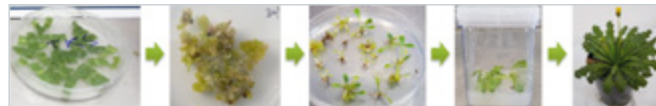
Caratterizzare, selezionare e migliorare piante e microrganismi di interesse energetico o industriale tramite un approccio multidisciplinare che abbina tecniche avanzate di biologia molecolare con le scienze “omiche” (genomica ed epigenomica, trascrittomica, proteomica e metabolomica). Sono le principali attività condotte dal Gruppo di lavoro di bioteecnologie all'interno del Laboratorio Biomasse e Bioteecnologie per l'Energia e l'Industria della Divisione Bioenergia, Bioraffineria e Chimica Verde dell'ENEA che opera presso il Centro Ricerche di Trisaia (MT), dotato di laboratori avanzati e di infrastrutture per la caratterizzazione molecolare di piante e microorganismi e la loro selezione anche mediante approcci di ingegneria genetica e sequenziamento con tecnologie di ultima generazione.

Al livello operativo, il gruppo di lavoro sta sviluppando numerose linee di ricerca e attività sperimentali, quali ad esempio: lo studio di specie vegetali non convenzionali per la produzione di gomma naturale, la caratterizzazione di matrici ambientali complesse (consorzi microbici), da ecosistemi naturali o artificiali, mediante approcci di metagenomica, la selezione e l'impiego di funghi filamentosi per la bioconversione in combustibili e chemicals di substrati di diversa natura, e la caratterizzazione funzionale di geni di interesse in piante modello.

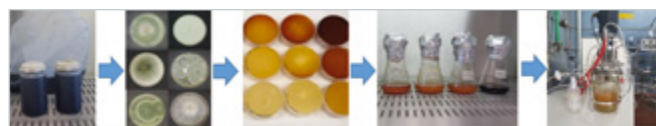
Più in particolare, il gruppo si occupa di:

- valorizzare le biomasse vegetali provenienti dall'agricoltura, silvicoltura e industrie connesse, studiandone e migliorandone le caratteristiche di adattabilità alla coltivazione su terreni non utilizzabili per le produzioni alimentari e la capacità di sintetizzare e accumulare prodotti di interesse industriale, nell'ottica di un possibile impiego in processi “a cascata” in cui la biomassa residua viene utilizzata per la produzione di energia rinnovabile e/o biofertilizzanti;
- identificare biocatalizzatori microbici (funghi, batteri e loro consorzi) ed enzimatici utili alla bioconversione delle diverse tipologie di biomassa nell'ambito di modelli avanzati di Bioraffineria.
- caratterizzare le vie metaboliche vegetali e microbiche responsabili della sintesi di componenti (carboidrati, lipidi) utili per la produzione di biocarburanti avanzati o di biopolimeri, “building blocks” e altri bioprodotto di interesse per la chimica verde.

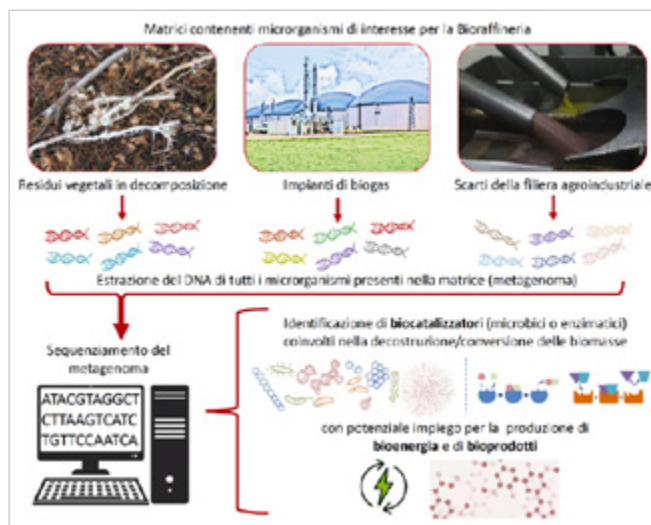
L'integrazione dei dati ottenuti mediante questi diversi approcci consente una 'visione' globale del funzionamento e delle potenzialità di un sistema biologico e di intervenire opportunamente per accrescerne produttività ed efficienza, sia a fini energetici (produzione di biocombustibili e biocarburanti), sia come fonte di materiali, intermedi di sintesi e bioprodotto.



Trasformazione genetica mediata da *Agrobacterium tumefaciens* e generazione di piante transgeniche tramite embriogenesi somatica nel Tarassaco da gomma (*Taraxacum kok-saghyz* R.)



Biovalorizzazione di reflui industriali. Isolamento, screening e coltivazione di microrganismi capaci di detossificare e bioconvertire substrati di diversa natura. Caratterizzazione molecolare dei biocatalizzatori microbici ed analisi dei prodotti di biovalorizzazione d'interesse energetico per le bioraffinerie



Applicazioni di metagenomica

<b>Unità Operativa ENEA Capofila</b>	Dip, Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione Bioenergia, Bioraffineria e Chimica Verde (BBC) - Laboratorio Biomasse e Bioteecnologie per l'Energia e l'Industria (TERIN-BBC-BBE)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Trisaia
<b>Referenti ENEA</b>	Paolo Facella, Francesco Panara

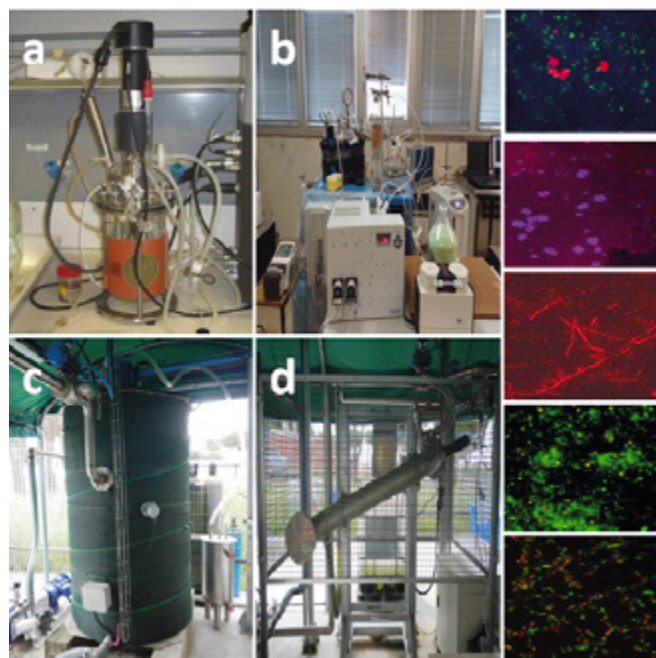
# Processi avanzati di Digestione Anaerobica per la produzione di biogas, biometano e bioidrogeno

Sviluppo di processi avanzati di Digestione Anaerobica (DA) per la conversione di biomasse di scarto di diversa natura e provenienza, in biocombustibili e biocarburanti gassosi, quali biogas ricco in metano (50-70%), bioidrogeno e biometano, utilizzando come catalizzatori comunità microbiche opportunamente selezionate ed ottimizzando i parametri di processo. Questi gli obiettivi del Gruppo di Lavoro, che opera nell'ambito del Laboratorio Biomasse e Biotecnologie per l'Energia e l'Industria della Divisione Bioenergia, Bioraffineria e Chimica Verde presso il Centro Ricerche ENEA della Casaccia. Oggi il biogas, prodotto in più di 2.000 impianti di DA distribuiti sull'intero territorio nazionale, viene convertito in calore ed elettricità tramite combustione, ma la sua conversione in biometano, un gas che per il suo elevato contenuto in metano ( $\geq 97\%$ ) ha caratteristiche idonee all'immissione nella rete di distribuzione nazionale del gas naturale, rappresenta la futura prospettiva di sviluppo della tecnologia. Inoltre, l'approccio scientificamente consolidato della separazione e del controllo delle diverse fasi della DA, consente di produrre contemporaneamente un biogas ad elevato contenuto di bioidrogeno (30-50%) ed un altro ad elevato contenuto di metano. Questi possono essere recuperati separatamente – ad esempio nella prospettiva di utilizzare l'idrogeno per la produzione di elettricità con tecnologie innovative come le fuel cells – o riuniti per formare una miscela di gas combustibili, il cosiddetto idrometano, utilizzabile sia per la produzione di elettricità che come biocarburante. Le attività di ricerca e di sperimentazione dell'ENEA su questi temi sono finalizzate in particolare al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- migliorare l'efficienza di conversione in biogas di biomasse povere, costituite prevalentemente da materiale lignocellulosico (paglie ed altri residui agricoli, sottoprodotti dell'industria agroalimentare), attraverso lo sviluppo, l'applicazione e la valutazione comparativa di sistemi innovativi di pretrattamento fisico (campi elettrici pulsati), o di selezione di consorzi microbici funzionali ad elevata capacità degradativa;
- sviluppare e sperimentare processi innovativi per la produzione di bioidrogeno e/o miscele di idrogeno e metano ad elevato ( $> 10-15\%$ ) contenuto di idrogeno da immettere nella rete di distribuzione del gas naturale;
- sviluppare nuove tecnologie per la produzione "in situ" di biometano da impianti convenzionali di DA, tramite processi biologici di riduzione della  $CO_2$  contenuta nel biogas (o anche, in prospettiva, da altre fonti biogeniche e non) in biometano, utilizzando idrogeno prodotto da elettrolisi alimentata da fonti rinnovabili;
- incrementare le rese produttive dei processi di conversione sperimentando configurazioni impiantistiche innovative, con diverse tipologie e miscele di biomasse di scarto e studiando le dinamiche delle comunità microbiche nelle differenti condizioni sperimentali;

- potenziare l'attività delle comunità microbiche che si sviluppano all'interno dei digestori arricchendole e/o integrandole con ceppi o pool di microrganismi selezionati da ecosistemi naturali, che svolgono specifici ruoli funzionali nei processi di DA.

Per le attività di ricerca e di validazione dei processi e per la promozione del loro sviluppo industriale, il Laboratorio Biomasse e Biotecnologie per l'Energia e l'Industria è dotato di una serie di fermentatori di diversa configurazione, dalla scala banco (fino a 10 L) alle scale pilota di piccola (10-50 L) e grande taglia ( $\geq 1.000$  L), oltre alla strumentazione analitica per la caratterizzazione delle biomasse, l'individuazione dei profili metabolici, l'identificazione e la quantificazione delle diverse componenti microbiche coinvolte nei processi.



a) Fermentatore automatizzato (3L) per processi di fermentazione;  
 b) Impianto sperimentale di biometanazione del biogas (50L);  
 c) Impianto pilota di digestione anaerobica ( $1\text{ m}^3$ );  
 d) Dispositivo sperimentale a campi elettrici pulsati (Biocrack). Immagini al microscopio ad epifluorescenza di comunità di microrganismi produttori di idrogeno e metano (tecnica FISH e Live/Dead)

<b>Unità Operativa ENEA Capofila</b>	Dip, Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) – Divisione Bioenergia, Bioraffineria e Chimica Verde (BBC) Laboratorio Biomasse e Biotecnologie per l'Energia e l'Industria (TERIN-BBC-BBE)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referenti ENEA</b>	Roberto Ciccoli, Giulia Massini, Silvia Rosa, Antonella Signorini

# Piattaforme/Portali

---



# La Smart City Platform ENEA

L'ENEA ha sviluppato una Smart City Platform per mettere a disposizione di cittadini, operatori ed altri stakeholder uno strumento in grado di raccogliere e armonizzare dati attraverso un linguaggio comune per la riqualificazione dei contesti urbani e territoriali in chiave smart. L'iniziativa, finanziata nell'ambito della Ricerca di Sistema Elettrico (RdS), si propone di abilitare la comunicazione tra attori e piattaforme che parlano lingue diverse, interpretando in maniera corretta dati eterogenei, mantenendo le soluzioni tecnologiche esistenti e rendendo interoperabili i diversi sistemi di raccolta e gestione dati. A tale scopo sono state definiti:

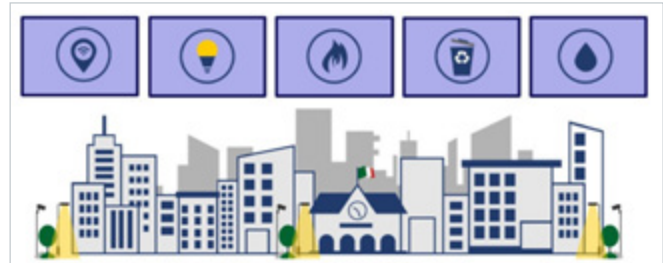
- un insieme di specifiche pubbliche ("Smart City Platform Specification for interoperability layer", SCPS) per fornire un linguaggio comune e abilitare la comunicazione interoperabile tra soluzioni eterogenee;
- un prototipo di piattaforma su scala cittadina/ distrettuale (Smart City Platform, SCP) per il recupero di dati dalle differenti soluzioni (Solution Verticali) presenti nella città;
- un prototipo di piattaforma su scala nazionale (inter Smart City Platform, iSCP) per il recupero di dati da differenti Smart City e per comunicare con altre piattaforme agenti su scala nazionale.

I dati sono in genere raccolti e gestiti da diverse applicazioni software e soluzioni verticali riferiti a contesti applicativi specifici (p.es. illuminazione pubblica, mezzi pubblici, parcheggi, reti elettriche, rete idrica ecc.) Ogni soluzione verticale gestisce i propri dati in maniera autonoma e indipendente, recuperandoli dalla propria rete e definendo proprie regole per la loro rappresentazione e archiviazione, per poi offrire servizi verticali all'utente.

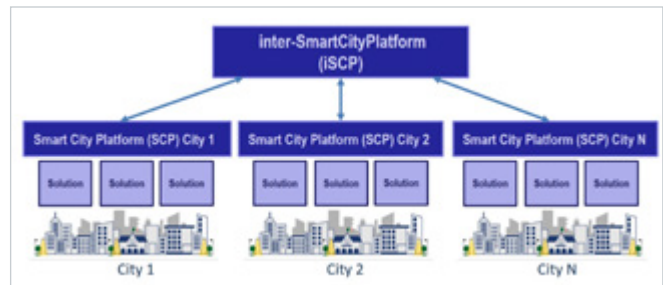
La piattaforma SCP parte dalla premessa che il governo delle città, la programmazione e gestione dei servizi sul territorio ed il sempre maggiore coinvolgimento dei cittadini nell'amministrazione abbinato alla riqualificazione dei contesti urbani e territoriali, richiedono una conoscenza efficiente ed efficace dell'ossatura urbana nella sua funzione di fornitore dei servizi nonchè per individuare le esigenze e le criticità alle quali rispondere attraverso l'aggiornamento e il monitoraggio continuo tramite strumenti e soluzioni digitali.

Le informazioni possono essere ricavate dall'interpretazione di una consistente mole di dati acquisiti direttamente dal tessuto urbano tramite sensori singoli e reti, ma anche da sistemi di gestione di servizi e dall'interazione stessa con i cittadini.

La promozione di una convergenza da parte del mercato sull'interoperabilità dei dati ha portato ENEA a sviluppare il Progetto SmartItaly Goal e a partecipare all'iniziativa internazionale IES-City promossa da NIST con l'obiettivo di introdurre una standardizzazione dei dati urbani ai fini dello sviluppo di Smart City.



Contesti applicativi verticali nella città



Comunicazione tra la iSCP e diverse SCP



<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Università di Bologna - Dipartimento di Informatica, Scienza e Ingegneria (DISI), Politecnico di Milano - Dipartimento Ingegneria Gestionale, Centro di Ricerca dell'Università di Roma "La Sapienza" Impresapiens
<b>Unità ENEA Responsabili</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione Smart Energy (TERIN-SEN)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia, Bologna
<b>Referente ENEA</b>	Cristiano Novelli, Angelo Frascella
<b>Finanziamento al Progetto</b>	Ricerca di Sistema Elettrico (RdS) Piano Triennale 2019-21: 656.000 euro Piano Triennale 2015-17 e Piano Annuale 2018: 1.268.200 euro ES-PA Energia e Sostenibilità per la PA (PON-GOV 2014-20) 700.000 euro
<b>Web site</b>	<a href="http://smartcityplatform.enea.it">smartcityplatform.enea.it</a> <a href="http://www.sue.enea.it">www.sue.enea.it</a> <a href="http://www.smartitalygoal.enea.it">www.smartitalygoal.enea.it</a> <a href="https://pages.nist.gov/smartcitiesarchitecture/">https://pages.nist.gov/smartcitiesarchitecture/</a>

# Processi gestionali innovativi per una città sostenibile e resiliente: il Progetto PELL (Public Energy Living Lab)

Creare una rete condivisa di monitoraggio, controllo e valutazione dello stato di salute della città in termini di infrastrutture, servizi, consumi, prestazioni, criticità e “desideri” oltre a un approccio fortemente innovativo alla gestione e riqualificazione dei contesti urbani e territoriali in chiave smart city. E' l'obiettivo del Progetto Lumière&PELL di ENEA volto a promuovere città più sostenibili, digitalizzate e resilienti.

Il Progetto, partito dall'ideazione e realizzazione di un modello gestionale innovativo per la Pubblica Illuminazione, è approdato allo sviluppo della Piattaforma PELL per una costante acquisizione, gestione e scambio di dati e informazioni qualitative e quantitative in merito alla città nel suo complesso: illuminazione pubblica, scuole, ospedali, edifici pubblici sono le infrastrutture strategiche i cui dati popolano e popoleranno la Piattaforma PELL.

La Piattaforma propone da un lato una nuova generazione di modello gestionale di infrastruttura urbana e dall'altro una soluzione tecnologica per la raccolta, gestione, elaborazione e valutazione delle prestazioni in termini energetici e qualitativi (KPI) per lo sviluppo di una banca dati aggiornata e trasparente utile agli operatori di settore pubblico-privati, ai cittadini e alla governance.

Grazie alla collaborazione con l'Agenzia per l'Italia Digitale (AgID), la Piattaforma PELL è stata ufficializzata tramite le “Specifiche di contenuto di riferimento PELL IP” ampliando il Catasto nazionale delle Infrastrutture (SINF), estendendolo ai servizi per la Smart City.



Architettura della Piattaforma PELL



<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Università dell'Insubria; Università Roma 3, Dipartimento di Scienze; Università Bicocca; Politecnico di Milano, Dipartimento Energia; Università Sapienza di Roma, Dip. DIAEE e Dip. DISG. All'interno del Network Lumière, costituito nel corso degli anni, afferiscono i principali stakeholder del settore illuminazione, quali: Aziende, Associazioni di Categoria, Gestori, Professionisti oltre a Consip ed AgID
<b>Unità ENEA Responsabili</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) – Divisione Smart Energy (TERIN-SEN)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia, Bologna, Ispra
<b>Referente ENEA</b>	Laura Blaso (TERIN-SEN-SCC) Nicoletta Gozo (TERIN-SEN)
<b>Finanziamento al Progetto</b>	Ricerca di Sistema Elettrico (RdS) Piano Triennale 2019-21: 1.457.000 euro Piano Triennale 2015-17 e Piano Annuale 2018: 2.340.000 euro ES-PA Energia e Sostenibilità per la PA (PON-GOV 2014-20): 600.000 euro
<b>Web site</b>	<a href="https://www.pell.enea.it/">https://www.pell.enea.it/</a> <a href="http://www.sue.enea.it">www.sue.enea.it</a> <a href="http://www.smartitygoal.enea.it">www.smartitygoal.enea.it</a>



# Una piattaforma web per un'economia a basse emissioni di CO<sub>2</sub> - La piattaforma e il progetto IMEAS

Si chiama [imeas.eu](http://imeas.eu) ed è la piattaforma web ideata da ENEA per condividere esperienze e strumenti a supporto della transizione energetica per un'economia a basse emissioni di CO<sub>2</sub>.

Il nuovo applicativo è nato nell'ambito del progetto europeo IMEAS (Integrated and Multi-level Energy models for the Alpine Space), di cui ENEA è stato capofila con l'obiettivo di condividere nuovi strumenti di pianificazione e implementazione delle politiche energetiche dei sette Paesi dello Spazio Alpino (Italia, Francia, Germania, Austria, Slovenia, Svizzera e Liechtenstein).

Finanziato con circa 2 milioni di euro dal Fondo europeo di sviluppo regionale, IMEAS ha coinvolto 12 partner e si basa sull'utilizzo di metodologie integrate e armonizzate per l'attuazione di strategie di decarbonizzazione.

A livello operativo, il progetto si propone di contribuire a supportare funzionari pubblici, responsabili politici ed esperti tecnici nel definire e attuare strategie di decarbonizzazione e lo sviluppo di strumenti per politiche integrate a livello transnazionale. I contenuti, accessibili gratuitamente previa registrazione, afferiscono alle categorie Governance and policies, Data and models, Planning and implementation, Stakeholders engagement, Low-carbon transition, Technologies e Joint actions.

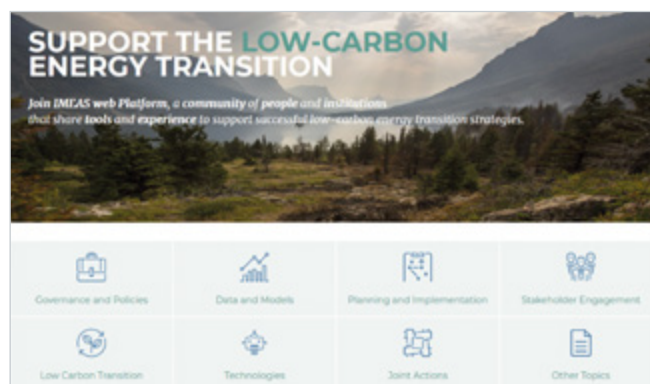
Attraverso la condivisione di strumenti e informazioni, la piattaforma è uno spazio interattivo e uno strumento per favorire la disseminazione dei risultati dei progetti e delle ricerche inseriti dagli utenti oltre che per creare rete tra utenti con interessi e competenze comuni.

La Piattaforma è una vera e propria community di persone appartenenti a enti di ricerca, agenzie energetiche e istituzioni, ma anche privati cittadini che, una volta registrati sul sito, possono accedere a strumenti open source, linee guida e documentazione su tematiche relative a energia e clima e condividere risultati, esperienze, promuovere eventi e diffondere news.

Nei 3 anni di progetto, IMEAS ha collaborato con oltre 60 Pubbliche Amministrazioni in più di 500 comuni, città e comunità. IMEAS ha introdotto un modello di Stakeholder Network basato su un approccio multidimensionale e multisettoriale e ha inoltre supportato le amministrazioni nella definizione ed implementazione di Roadmap energetiche in Italia, Francia, Germania, Austria, Slovenia e Svizzera.

Le roadmap coinvolgono circa 2 milioni di abitanti, con stime di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2050 rispetto al 2005 tra il 50% e l'80%, anche grazie ad un aumento della quota di rinnovabili superiore al 50%.

Oltre alla realizzazione della Piattaforma e alle attività di comunicazione e promozione del progetto, i ricercatori ENEA hanno contribuito alle attività di tutti i work packages, quali: i) analisi dell'applicazione dei modelli IMEAS a iniziative low-carbon; ii) schemi per la raccolta e gestione di dati energetici; iii) modelli per la definizione di scenari energetici; iv) smart energy systems; v) azioni territoriali.



<b>Durata</b>	Novembre 2016 - Dicembre 2019
<b>Coordinatore</b>	ENEA
<b>Progetto</b>	INTERREG Alpine Space
<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	Auvergne-Rhône-Alpes Énergie Environnement (IT), Energieinstitut Vorarlberg (AT) Federal State Vorarlberg (AT), Foundation for the Environment T. Fenoglio (IT), Energy Agency of Savinjska, Šaleška and Koroška Region (SI), Municipality of Celje (SI), Autonomous Province of Trento (IT), B.A.U.M. Consult GmbH München (DE), Energy and Environmental Centre Allgaeu (DE), Center for Energy and Municipal Research (CH), Liechtenstein Institute for Strategic Development (LI)
<b>Unità ENEA Responsabili</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili Sezione Supporto Tecnico Strategico (TERIN-STS)
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione per lo Sviluppo Sistemi per l'Informatica e l'ICT (TERIN-ICT), Divisione Bioenergia, Bioraffineria e Chimica Verde (TERIN-BBC)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Saluggia, Casaccia, Trisaia
<b>Referente ENEA</b>	Roberta Roberto
<b>Finanziamento al Progetto</b>	La Piattaforma è stata realizzata nell'ambito del progetto IMEAS cofinanziato dal Fondo Regionale Europeo per lo Sviluppo attraverso il programma Alpine Space
<b>Web site</b>	<a href="https://www.imeas.eu">https://www.imeas.eu</a>

# La piattaforma DHOMUS e il robot NAO

Una piattaforma ICT per informare gli utenti residenziali dei propri “dati” energetici ed offrire un insieme di servizi che integrano il risparmio energetico ed economico con aspetti legati alla sicurezza e l'Assisted Living per le persone utenti più fragili.

E' l'obiettivo della piattaforma DHOMUS sviluppata da ENEA che, attraverso la condivisione dei dati energetici, ambientali, di sicurezza, consente di offrire al singolo cittadino informazioni utili e servizi innovativi. Il fulcro della piattaforma è la 'Smart Home', ovvero una casa dotata di un insieme di dispositivi wireless per il monitoraggio dei consumi ed il controllo remoto di alcune utenze. I dati vengono raccolti ed elaborati da un'Energy Box che, a sua volta, li invia a DHOMUS che li utilizza per effettuare analisi comparative delle prestazioni delle utenze, delineare di strategie di ottimizzazione e gestione dei consumi e benchmarking.

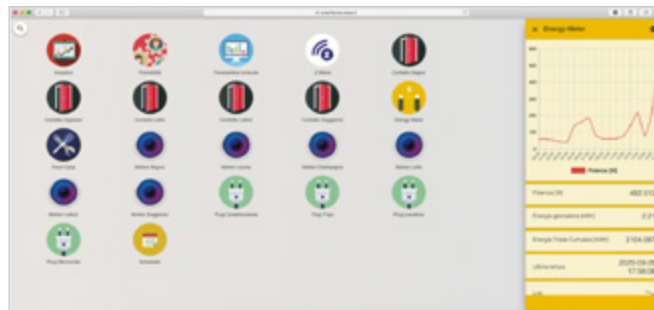
La piattaforma fornisce inoltre feedback e informazioni sui propri 'comportamenti' energetici all'utente finale e alla comunità, e consente la gestione della flessibilità energetica di un cluster di utenze, comunità energetiche o di condomini. E' difatti in grado di fornire i dati a stakeholder esterni (Smart City Platform, Services Providers, Aggregatori) affinché li possano ulteriormente elaborare tramite protocolli standard e aperti.

La versatilità della piattaforma consiste proprio nella capacità di 'comunicare' con soggetti esterni per scambiare informazioni sulla gestione energetica dell'abitazione o per abilitare ulteriori servizi a beneficio dell'utente finale, come per esempio sicurezza e Assisted Living.

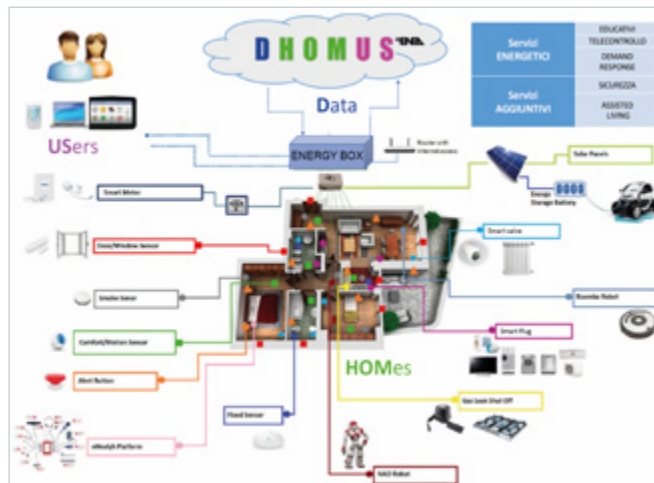
Uno dei protagonisti di questi servizi innovativi è NAO, un piccolo robot umanoide 'intelligente', in grado interagire con le persone che ha di fronte, aiutandole nelle attività quotidiane, nella gestione delle tecnologie della casa, fino a dare consigli su come risparmiare sulla bolletta.



Robot NAO



Interfaccia della piattaforma per il monitoraggio e controllo dei dispositivi presenti nella Smart Home



Servizi per l'utente della piattaforma DHOMUS



<b>Partner industriali</b>	Apio Srl
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) – Divisione Smart Energy (TERIN-SEN); Laboratorio Smart Cities and Communities (TERIN-SEN-SCC) e Laboratorio Robotica ed Intelligenza Artificiale (TERIN-SEN-RIA)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia, Ispra
<b>Referente ENEA</b>	Sabrina Romano (TERIN-SEN-SCC) Andrea Zanela (TERIN-SEN-RIA)
<b>Finanziamento al Progetto</b>	Ricerca di Sistema (RdS) Piano Triennale 2019-21: 380.000 euro complessivamente previsti per l'obiettivo nel quale è inserito
<b>Web site</b>	<a href="https://www.smarthome.enea.it/#/home">https://www.smarthome.enea.it/#/home</a>

# La piattaforma LEC: Local Energy Communities

Favorire la nascita e il funzionamento ottimale di comunità energetiche basate sull'uso condiviso di risorse, energia e fonti rinnovabili ed ispirate ai concetti di smart city ed economia circolare.

È l'obiettivo della piattaforma Local Energy Communities (LEC), un progetto che nasce nell'ambito della ricerca di sistema elettrico (RdS) e vede come partner oltre ad ENEA una decina di università e politecnici.

LEC mette a disposizione dei partecipanti alla comunità energetica – cittadini, produttori di energia e gestori – una serie di servizi e, in particolare:

- monitoraggio dei consumi di energia nelle abitazioni e nelle imprese;
- valorizzazione dei comportamenti virtuosi dei partecipanti;
- creazione di una economia interna, basata su blockchain e token;
- fornitura al gestore di un cruscotto per la gestione dei servizi e l'interazione tra i fruitori.

Il primo servizio è basato sull'utilizzo dei dati raccolti attraverso sensori installati nelle abitazioni e/o nelle aziende e delle informazioni che provengono dai distributori e venditori di energia, per identificare il profilo energetico dell'utente, estrapolare informazioni sul consumo e, laddove da lui richiesto, fornire suggerimenti per adottare comportamenti energeticamente più efficienti.

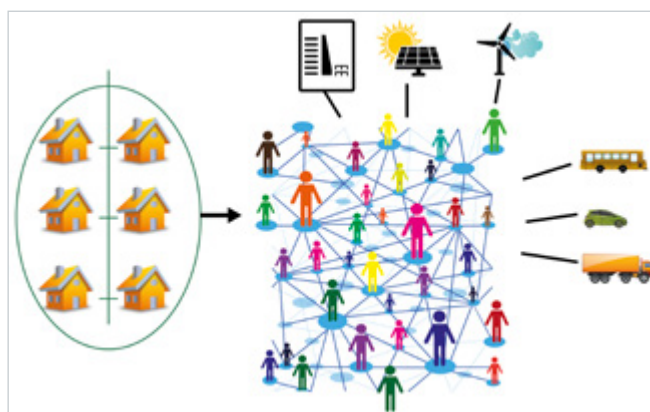
Il secondo servizio si basa sull'identificazione dei comportamenti virtuosi degli utenti al fine di favorire la riduzione o rimodulazione dei consumi energetici. L'obiettivo è attivare un processo di demand/response e preparare la strada a comportamenti più consapevoli, efficienti, aprendo alla comunità energetica scenari innovativi e non ancora sperimentati.

Il monitoraggio dei consumi e la valorizzazione dei comportamenti virtuosi (servizi 1 e 2) consentono, tramite la piattaforma, la creazione di un'economia interna (servizio 3) basata sulla partecipazione attiva degli utenti alle esigenze energetiche della comunità e la condivisione delle risorse internamente disponibili.

Sulla base dei due primi servizi, il gestore della comunità potrà disporre sulla piattaforma di un cruscotto a lui dedicato (servizio 4), che gli consentirà di identificare interventi e politiche di miglioramento delle performances della comunità,

sia per quanto attiene ai consumi energetici sia in merito al coinvolgimento sociale e all'interazione dei partecipanti.

La piattaforma è caratterizzata da differenti soluzioni tecnologiche, quali la blockchain e apposite metodologie quali le economie basate su moneta locale o token che consentono di affrontare e integrare aspetti di sostenibilità ambientale, energetica, sociale ed economica della Comunità.



Dalla comunità dell'energia alla comunità di persone e risorse

<b>Altri partner di ricerca oltre ENEA</b>	“LUISS” Libera Università Guido Carli, Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Università della Basilicata, Università della Campania, Università di Modena e Reggio Emilia, Università di Parma, Università di Roma “Sapienza”, Università di Salerno, Università Politecnica delle Marche
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione Smart Energy, Laboratorio Cross Technologies per Distretti Urbani e Industriali (TERIN-SEN-CROSS) e Laboratorio Smart Cities and Communities (TERIN-SEN-SCC)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia, Bologna
<b>Referente ENEA</b>	Gianluca D’Agosta, Claudia Meloni
<b>Finanziamento al Progetto</b>	Ricerca di Sistema Elettrico (RdS) Piano Triennale 2019-21: 2.200.000 euro

# La comunità della conoscenza per l'innovazione della mobilità: EIT Urban Mobility

Sviluppare modelli sostenibili di trasporto passeggeri, consegna merci e raccolta rifiuti, accelerare l'introduzione di nuovi prodotti, servizi e processi e supportare la creazione di Start Up innovative nel settore della mobilità urbana.

Sono queste le sfide centrali della EIT Urban Mobility (EIT UM), iniziativa istituita nel 2019 dall'Istituto Europeo per l'Innovazione Tecnologica, nato nel 2008 nell'ambito di Horizon 2020 per trovare soluzioni alle pressanti sfide globali e rafforzare la capacità d'innovazione dell'Europa.

Ispirata ai principi cardine Innovation, Education e Business Creation, EIT UM si propone in particolare di promuovere politiche positive di mobilità urbana attraverso la costituzione di una Comunità della Conoscenza e dell'Innovazione e di sviluppare soluzioni per migliorare la fruizione degli spazi urbani garantendo una mobilità multimodale, accessibile, sicura ed efficiente ma anche per ridurre le emissioni inquinanti e i fenomeni di congestione generati dal settore dei trasporti.

Con 48 partner (e 39 affiliati) tra imprese, università e centri di ricerca di eccellenza tra cui ENEA, EIT UM persegue la riorganizzazione dell'ambiente cittadino per superare la frammentazione urbana attraverso l'integrazione di tutti gli attori della mobilità, l'aumento dell'inclusione sociale e l'equità di accesso ai servizi per tutti cittadini.

Nello specifico, l'ENEA attualmente partecipa a due progetti di innovazione, "SOUL" e "CITYFLOWS", e ad un progetto di business creation, "ACCELERATOR", finalizzato a sostenere e accompagnare lo sviluppo di startup nel settore della mobilità urbana.

Bracci operativi di EIT UM sono i Cinque Innovation Hub regionali che forniscono linee guida per la creazione di network regionali e il coinvolgimento di ecosistemi locali nelle attività della rete secondo i principi di un'Agenda Strategica che delinea priorità e indirizzi operativi.

Annualmente EIT UM pubblica un bando per raccogliere proposte per progetti di Innovazione, Formazione e Business Creation sui temi prioritari della mobilità urbana delineati nell'Agenda Strategica.



Composizione della comunità (fonte: EIT Urban Mobility)



## Paesi membri / Membri del gruppo di lavoro

Colruyt Ghent-University, Tractebel (Engie), VUB, Ertico (BE), Ctu Utia Powerhub Skoda (CZ), City of Copenhagen Dtu (DK), University Of Tartu (EE), Aalto-University City Of Helsinki (FI), Altran (FR), Bable Bmw City of Hamburg City Of Munich Fraunhofer Nff Siemens-Mobility Spinlab Tomtom Traton Tum University Of Stuttgart Unternehmer (DE), Cert (GR), Bme Mol Zone (HU), Ecomotion Technion Telaviv-Yafo (IL), City Of Milan ENEA Fondazione Politecnico di Milano Politecnico di Milano (It), Achmea Ams Benthem-Crouwel City Of Amsterdam City Of Eindhoven City Of Helmond Tu/E Pon Siemens-Industry- Software And Services Uns University Of Amsterdam (NL), City Of Lublin City Of Warsaw (PL), University Of Lisbon (PT), Amb Barcelona-City-Council Carnet Ctag Ferrovia I2cat Seat Tecnalia Upc (ES), City Of Stockholm Kth (SE), Epfl (CH), Isbak Istanbul-Metropolitan-Municipality (TR), UCL (UK)

<b>Unità Operativa ENEA Responsabile</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN)
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia, Laboratorio Sistemi e Tecnologie per la Mobilità Sostenibile
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Saluggia, Casaccia, Trisaia
<b>Referente ENEA</b>	Gaetano Valenti
<b>Finanziamento al Progetto</b>	Cofinanziamento EU: 400 milioni di euro (2020-2026)
<b>Web site</b>	<a href="https://www.eiturbanmobility.eu/">https://www.eiturbanmobility.eu/</a>

# Dynamic Data Analytics Services. Strumenti innovativi per collezionare, processare e gestire grandi quantità di dati: il progetto DYDAS

Realizzare una piattaforma in grado di integrare una grande quantità di dati provenienti da diversi settori e diverse tipologie di utenti, per renderli disponibili alla comunità scientifica.

E' l'obiettivo del progetto DYDAS finanziato con i fondi CEF TELECOM 2018, che si propone di sviluppare ed utilizzare tecniche di intelligenza artificiale (AI) su infrastrutture di calcolo ad alte prestazioni (HPC) al fine di estrarre informazioni rilevanti da grandi quantità di dati (BigData), il tutto in ambiente cloud dinamico e flessibile.

ENEA, attraverso la Divisione per lo Sviluppo di Sistemi per l'Informatica e l'ICT, è impegnata nell'area tecnoscientifica dell'High Performance Computing – con particolare riguardo alla gestione di una grande mole di dati, alla loro fruizione e alla definizione dell'infrastruttura di cloud computing.

In particolare l'Agenzia deve:

- progettare e sviluppare soluzioni software che vanno dall'armonizzazione dei dati mediante modelli concettuali, fino alla progettazione e implementazione di modelli fisici basati su database in ambito Big Data; definire l'infrastruttura di cloud computing che ospiterà la piattaforma;
- progettare soluzioni per l'integrazione di algoritmi di data analysis e machine learning sulla piattaforma HPC;
- implementare sulla piattaforma HPC modelli di previsione della circolazione marina e del moto ondoso nel bacino Mediterraneo.



<b>Durata</b>	Dicembre 2019 - Settembre 2022
<b>Coordinatore</b>	K2B Key to Business s.r.l. (IT)
<b>Progetto</b>	CEF TELECOM 2018
<b>Partner industriali</b>	K2B (IT), GMatics Srl (IT)
<b>Associazioni</b>	ANCI Lazio (IT); Information Technology for Humanitarian Assistance, Cooperation and Action (IT)
<b>Unità ENEA Capofila</b>	Dip. Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN), Divisione per lo Sviluppo di Sistemi per l'Informatica e l'ICT (TERIN-ICT)
<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT), Divisione Modelli e tecnologie per la riduzione degli impatti antropici e dei rischi naturali (SSPT-MET)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Portici, Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Giovanni Ponti
<b>Finanziamento al Progetto</b>	€ 2.045.250 (costo totale € 2.727.000)
<b>Finanziamento ENEA</b>	€ 342.000 (Costo ENEA € 456.000)
<b>Web site</b>	<a href="https://www.dydas.eu">https://www.dydas.eu</a> <a href="https://ict.enea.it/dydas/">https://ict.enea.it/dydas/</a>

# EoCoE: un centro di eccellenza per il supercalcolo a supporto della transizione energetica

ENEA è partner di EoCoE (Energy oriented Centre of Excellence for computing applications), il Centro di Eccellenza europeo dedicato allo sviluppo di nuove tecnologie per accelerare la transizione energetica attraverso l'utilizzo intensivo delle infrastrutture di supercalcolo HPC (High Performance Computing).

I centri di eccellenza in Europa, oltre a EoCoE per il settore energia, sono in totale 13 e ognuno dedicato ad un settore differente tra cui bioinformatica, ingegneria, materiali, scienze sociali e geofisica.

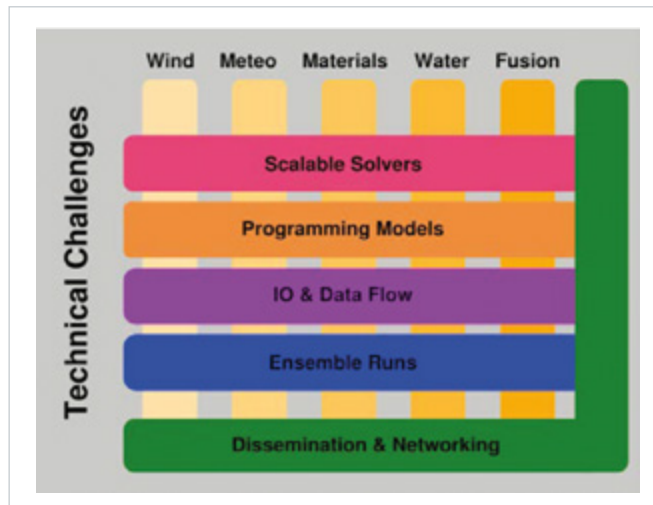
I centri sono finanziati da Horizon 2020 e sono finalizzati a preparare le comunità scientifiche di riferimento ad utilizzare la nuova generazione di supercomputer di potenza di picco dell'ordine dell'esascale (10<sup>18</sup> operazioni al secondo) che saranno presto disponibili grazie agli ingenti finanziamenti previsti anche in Europa.

In particolare, EoCoE collabora con istituti di ricerca e imprese per la realizzazione di simulazioni su scala reale nei settori scientifici legati alla tematica dell'energia (eolico, solare, nuovi materiali, fusione, meteo, idrologia ecc.) e organizza corsi di formazione e seminari nel settore delle applicazioni HPC.

EoCoE ha realizzato inoltre una piattaforma condivisa di conoscenze per il progresso della modellistica avanzata in collaborazione con EERA (European Energy Research Alliance) per l'attuazione del Piano strategico europeo per la ricerca sulle tecnologie energetiche (SET Plan - Strategic Energy Technology Plan) e collabora con EUROfusion, il consorzio europeo per lo sviluppo della fusione nucleare.



Distribuzione dei partner in Europa



EoCoE è un Centro di Eccellenza dove le competenze HPC (Technical Challenges in orizzontale) collaborano per realizzare con gli esperti nel settore energetico per realizzare Scientific Challenges (in verticale)



<b>Durata</b>	Gennaio 2019 – Dicembre 2021
<b>Coordinatore</b>	CEA (Maison del la Simulation, Saclay)
<b>Progetto Horizon 2020</b>	Strumento di finanziamento: HPC PPP – Centres of Excellence on HPC Type of action: RIA Call: H2020-INFRAEDI-2018-2020
<b>Partner industriali</b>	DDN-Datadirect Networks France (F)
<b>Altri Partner di ricerca oltre ENEA</b>	CEA (FR), FZ- Jülich GmbH (DE), BSC-Barcelona Supercomputing Center (ES), CNRS (FR), INRIA (FR), CERFACS (FR), Max-Planck-Gesellschaft (DE), FhG-IEE (DE), Friedrich-Alexander Universitaet (DE), CNR (IT), Uni Trento (IT), PSNC (PL), Universite Libre De Bruxelles (BE), University of Bath (Ubath), CIEMAT (ES) IFP Energies Nouvelles (FR), Datadirect Networks France (FR)
<b>Unità ENEA Responsabile</b>	Dip. Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) Divisione per lo Sviluppo di Sistemi per L'Informatica e l'ICT (TERIN-ICT)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Massimo Celino
<b>Finanziamento al Progetto</b>	8.621.955,25 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	501.750,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="https://www.eocoe.eu/">https://www.eocoe.eu/</a>



# EERAdata: Towards a FAIR and open data ecosystem in the low-carbon energy research community

Individuare infrastrutture, metodologie e soluzioni innovative affinché tutti i database europei rispondano a criteri di reperibilità, accessibilità, interoperabilità e riutilizzabilità (FAIR).

E' l'obiettivo del progetto EERAdata che riunisce le comunità operanti nel settore energetico europeo e che, attraverso una gestione trasparente e integrata, mira a garantire qualità e disponibilità dei dati energetici, favorendo lo sviluppo di nuovi percorsi di transizione sostenibili ed opportunità di innovazione.

Nell'ambito della European Open Science Cloud (EOSC) inoltre ENEA svilupperà una piattaforma ad hoc che costituirà il "portale d'ingresso" dei dati europei nei settori energie rinnovabili, building efficiency, reti di trasmissione e distribuzione, nuovi materiali e politiche energetiche.

La maggior parte dei database disponibili in Europa non sono stati progettati per la distribuzione "open" dei dati tramite sistemi informativi avanzati causando nel tempo la perdita di innumerevoli opportunità tecnologiche ed economiche derivanti dalle nuove soluzioni ICT (intelligenza artificiale, machine learning, visualizzazione avanzata, calcolo ad alte prestazioni ecc.).



Concept del progetto EERAdata: dall'accettazione di buone pratiche nella gestione dei dati di laboratorio fino all'impatto economico e tecnologico nella società



Funzionalità della piattaforma EERAdata, punto di ingresso ai dati nel settore energia per la ricerca in Europa



<b>Durata</b>	Marzo 2020 - Febbraio 2023
<b>Coordinatore</b>	Western Norway University of Applied Sciences (NO)
<b>Programma</b>	Horizon 2020
<b>Altri Partner di ricerca oltre ENEA</b>	Western Norway University of Applied Sciences (HVL, coordinatore), Izmir University of Economics (IUE), Austrian Institute of Technology (AIT), Central Mining Institute (GIG), European Energy Research Alliance AISBL (EERA)
<b>Unità ENEA Capofila</b>	Dip. Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN), Divisione per lo Sviluppo di Sistemi per L'Informatica e l'ICT (TERIN-ICT)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Casaccia
<b>Referente ENEA</b>	Massimo Celino
<b>Finanziamento al Progetto</b>	999.912,50 euro
<b>Finanziamento ENEA</b>	111.950,00 euro
<b>Web site</b>	<a href="https://www.eeradata.eu/">https://www.eeradata.eu/</a>

# Portale Energia Clima Basilicata

ENEA sta ultimando un prototipo di Portale Energia Clima per il territorio della Basilicata al fine di fornire alla pubblica amministrazione ed alle industrie uno strumento interattivo user friendly per lo sviluppo-pianificazione-gestione sostenibili delle fonti energetiche, così come richiesto dalle nuove politiche energetiche ed ambientali del nostro Paese volte alla decarbonizzazione (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030).

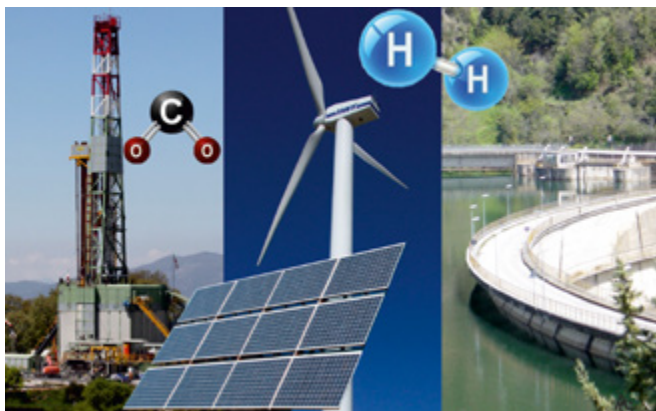
A breve gli stakeholder avranno quindi a disposizione per il territorio della Basilicata un geodatabase basato su sistema WEBGIS che comprende dati sulle fonti energetiche rinnovabili (Eolico; Fotovoltaico; Idroelettrico; Geotermia; Biomasse) e non rinnovabili (Idrocarburi) e sulle emissioni e stoccaggio di CO<sub>2</sub>.

Per ciascuna fonte energetica i dati saranno mostrati con diverso dettaglio spaziale (regionale, provinciale, comunale e singolo impianto) e comprenderanno:

- distribuzione e taglia impianto
- potenziale/produciibilità
- produzione elettrica
- consumo suolo
- CO<sub>2</sub>
- serie storica dati.

Il portale è stato pensato per essere versatile e consentire agli utenti autorizzati la modifica, l'aggiornamento e l'integrazione di tutti i dati disponibili.

Le funzioni di visualizzazione/analisi dati saranno molteplici e si potranno eventualmente implementare su richiesta. Il Portale Energia Clima Basilicata sarà disponibile a breve.



<b>Unità ENEA Responsabile</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione Bioenergia, Bioraffineria e Chimica Verde (BBC), Laboratorio Tecnologie e Processi per le Bioraffinerie e la Chimica Verde (TERIN-BBC-BIC)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Trisaia, Ispra, Bari
<b>Referenti ENEA</b>	Sebastiano Dipinto, Nicola Pierro, Vincenzo Motola, Alessandro Giocoli, Isabella De Bari
<b>Web site</b>	Disponibile a breve

# Piattaforma termochimica sperimentale per la valorizzazione di biomasse, residui e rifiuti

Una piattaforma sperimentale per lo sviluppo di processi di gassificazione di biomasse, residui e rifiuti utili per applicazioni industriali è attiva presso il Centro Ricerche ENEA della Trisaia, dotata di sezioni per la purificazione e il condizionamento del gas prodotto e di sistemi di monitoraggio per l'acquisizione dei parametri di processo, che si contraddistingue anche per numero di tecnologie, taglia degli impianti e impiego del gas prodotto.

L'attività di ricerca è incentrata tipicamente sullo sviluppo di tecnologie di piccola e media taglia per la produzione di biocarburanti avanzati, energia elettrica e termica. Ciò al fine di consentire lo sfruttamento di materie prime di basso valore, come i residui di biomassa provenienti dalla gestione forestale, dai settori agroindustriali e dalle industrie del legno.

La tecnologia di gassificazione permette la diffusione della produzione di energia elettrica distribuita.

Attraverso la gassificazione, la biomassa, i residui ed i rifiuti sono convertiti in un combustibile gassoso di maggior pregio e flessibilità di impiego rispetto alla materia prima di partenza. Il gas prodotto può infatti essere utilizzato a fini energetici per applicazioni combinate di calore ed energia elettrica e, dopo un adeguato processo di upgrading, può essere utilizzato per la produzione di carburanti a basso impatto ambientale.

Nel programma di attività di R&S, sono inoltre in fase di sperimentazione anche processi innovativi per la produzione di vettori energetici secondari, quali idrogeno, gas naturale sintetico e metanolo.

A seconda delle condizioni di conversione, il syngas può diventare anche la base da cui sintetizzare un ampio ventaglio di sostanze chimiche, fornendo così un percorso "green" per la loro produzione.

La piattaforma offre inoltre la possibilità di svolgere attività di ricerca finalizzate allo sviluppo e dimostrazione di processi e tecnologie per il recupero di materiali da rifiuti e scarti di lavorazione tramite processi termochimici di pirolisi, gassificazione, torcia al plasma ecc. per la produzione di prodotti ad alto valore aggiunto (recupero delle fibre di carbonio, carboni attivi e carburi da pneumatici fuori uso).

Le competenze permettono la partecipazione a comitati scientifici nazionali ed internazionali, quali EERA, Task IEA e Comitati CTI.



↑ Impianto pilota di gassificazione rifiuti per la produzione di un gas ad alto contenuto di idrogeno

← Impianto di gassificazione a letto fisso Updraft da 150kW



Impianto pilota a tamburo rotante per pirolisi e gassificazione per la produzione di gas di sintesi, carboni attivi da biomasse e pneumatici a fine vita



Impianto pilota di gassificazione multistadio da 500 kW

<b>Unità ENEA Responsabile</b>	Dipartimento tecnologie energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione Bioenergia, Bioraffineria e Chimica Verde (BBC), Laboratorio Processi Termochimici per la Valorizzazione di Biomasse, Residui e Rifiuti (TERIN-BBC-PTR)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Trisaia
<b>Referente ENEA</b>	Giacinto Cornacchia
<b>Web site</b>	<a href="http://www.trisaia.enea.it/">http://www.trisaia.enea.it/</a>

# Atlante Nazionale Biomasse

Atlante Nazionale Biomasse . un portale WebGIS interattivo, sviluppato da ENEA a partire dal 2009 nell'ambito di attività finanziate dal MISE (Report RSE/2009/167), che consente di conoscere i quantitativi di biomassa di derivazione agricola, forestale e frazione organica dei rifiuti, distribuita sul territorio nazionale.

Tali informazioni sono fondamentali per valutare i quantitativi di biomassa sostenibile prelevabile (direttiva EU 2018/2001) corrispondente ad una frazione del totale stimato che, ad esempio, nel 2016 ammontava a 2300 M Nm<sup>3</sup> biogas da reflui, 16 e 4 Mt di sostanza secca di paglie e potature rispettivamente.

Più in generale, l'Atlante aiuta i decisori a valutare le filiere territoriali di approvvigionamento biomassa e distribuzione prodotti finali di processo (energia, biocarburanti, materiali bio-based) grazie anche alle diverse funzioni e modalità di interrogazione:

- area di interesse;
- tipologia di biomassa;
- raggio di interesse e tipologia di biomassa



Atlante Nazionale Biomasse



<b>Unità ENEA coinvolte</b>	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN) - Divisione Bioenergia, Bioraffineria e Chimica Verde (BBC), Laboratorio Tecnologie e Processi per le Bioraffinerie e la Chimica Verde (TERIN-BBCBIC)
<b>Centri ENEA coinvolti</b>	Trisaia
<b>Referente ENEA</b>	Sebastiano Dipinto, Nicola Pierro, Vincenzo Motola, Alessandro Giocoli, Isabella De Bari
<b>Web site</b>	<a href="http://atlantebiomasse.brindisi.enea.it/atlantebiomasse/mappe.html">http://atlantebiomasse.brindisi.enea.it/atlantebiomasse/mappe.html</a>

# L'Atlante mondiale delle bioraffinerie

L'ENEA ha sviluppato un portale che raccoglie informazioni su capacità produttive, processi e prodotti di numerose bioraffinerie in tutto il mondo, a disposizione di imprese, pubbliche amministrazioni e altri soggetti interessati.

Si chiama "Biorefinery Plants WEB Portal" ed è gestito dall'Agenzia nel ruolo di coordinatore del "World Biorefineries Assessment", nell'ambito della Task42 Biorefining della IEA BIOENERGY, organizzazione istituita dall'Agenzia Internazionale dell'Energia per promuovere la cooperazione e lo scambio di informazioni fra i Paesi che hanno programmi nazionali di ricerca in questo settore.

Nello specifico, il "World Biorefineries Assessment" punta a monitorare lo sviluppo industriale delle bioraffinerie consentendo analisi di settore per definire traiettorie di sviluppo e analisi dello stato di avanzamento tecnologico a livello globale.

Il Portale è una banca dati open source realizzata mediante l'applicazione di tecnologie GIS (Geographic Information System) e strumenti IT avanzati.

Il team ENEA ha sviluppato altri portali web per diversi stakeholder al fine di individuare ad esempio le potenzialità geo-referenziate di diverse tipologie di biomasse e dei relativi bacini di approvvigionamento e le prospettive di sviluppo territoriale di colture dedicate.

Inoltre, con le professionalità e competenze della Divisione Bioenergia, Bioraffineria e Chimica Verde del Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili, l'Agenzia è in grado di sviluppare piattaforme informatiche "user friendly" basate anche sull'impiego di tecnologie di telerilevamento e analisi satellitare di supporto allo sviluppo della bioeconomia mediante la valutazione della disponibilità di risorse biogeniche sia in termini di sottoprodotti che di colture dedicate, nonché la relativa logistica di approvvigionamento con gli impatti associati.



Unità ENEA coinvolte	Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili Divisione Bioenergia, Bioraffineria e Chimica Verde
Centri ENEA coinvolti	Trisaia, Brindisi, Varese
Referente ENEA	Isabella De Bari (responsabile del laboratorio TERIN-BBC-BIC), Vincenzo Motola (responsabile di contratto), Sebastiano Dipinto, Nicola Pierro, Alessandro Giocoli
Web site	<a href="http://webgis.brindisi.enea.it/bioenergy/index.php">http://webgis.brindisi.enea.it/bioenergy/index.php</a>

# Modelli operativi per la previsione del moto ondoso e della circolazione nel Mediterraneo

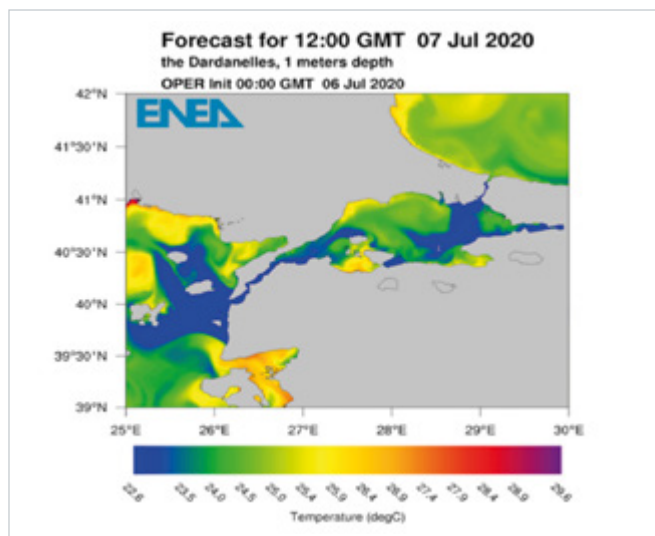
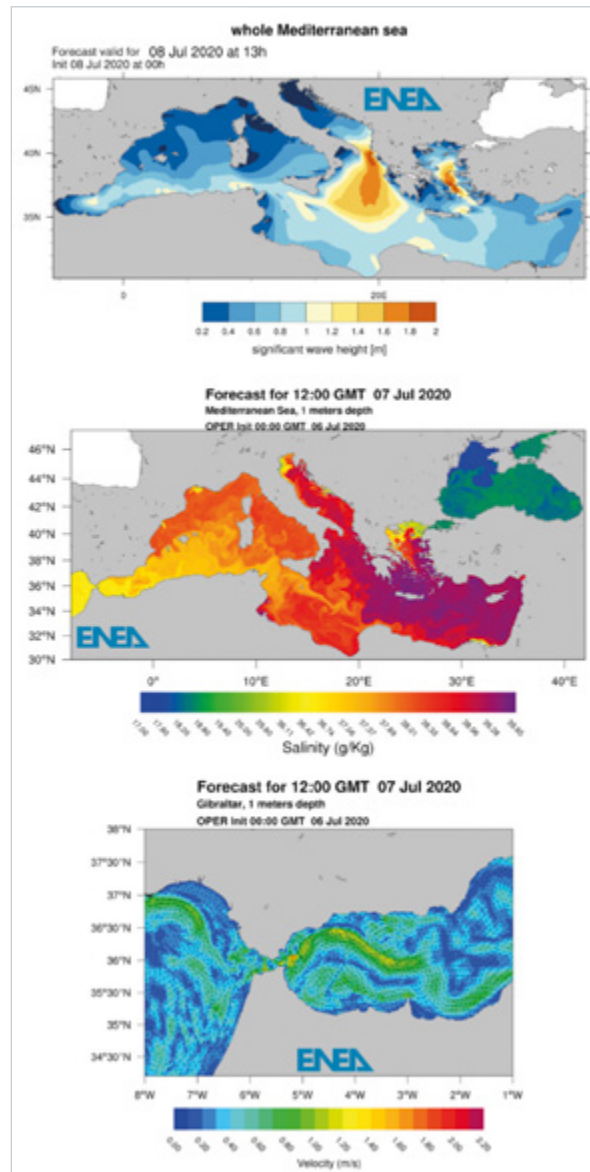
Nell'ambito delle attività per la conversione in energia elettrica da fonti rinnovabili, l'ENEA ha realizzato un sistema operativo per la previsione del moto ondoso ed uno per la previsione della circolazione marina per il bacino del Mediterraneo.

Le previsioni operative risultano fondamentali nella fase di gestione dei sistemi di conversione di energia: le prestazioni dei convertitori possono infatti essere ottimizzate sulla base delle caratteristiche del moto ondoso, in termini di ampiezza dell'onda e di frequenza, ottenute con l'anticipo di alcune ore. Le correnti, inoltre, hanno un effetto diretto sull'orientamento dei dispositivi off-shore e interagiscono con il moto ondoso, con effetti che possono localmente essere significativi.

Il sistema operativo per la previsione del moto ondoso . in funzione dal giugno 2013 e fornisce previsioni oltre che alla risoluzione di 1/32° su tutto il bacino anche su dieci sottobacini relativi alle acque italiane ad una risoluzione di circa 1/128°.

Il modello di circolazione, più recente, ha un dominio di calcolo che si estende su tutta l'area mediterranea e sul Mar Nero con una risoluzione spaziale pari a 1/48° sulla maggior parte dell'area e un infittimento della griglia di calcolo fino a raggiungere 1/800° negli stretti che collegano il Mediterraneo all'oceano Atlantico e al Mar Nero (stretto di Gibilterra e stretti dei Dardanelli e del Bosforo).

Entrambi i modelli operano quotidianamente fornendo le variabili orarie su tutto il dominio di calcolo per i successivi 5 giorni. Le mappe orarie, relative all'intero dominio e a sottobacini selezionati, sono visualizzabili sul sito web <https://giotto.casaccia.enea.it/forecasts/>.



Unità ENEA Capofila	Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT) - Divisione modelli e tecnologie per la riduzione degli impatti antropici e dei rischi naturali (MET), Laboratorio di Modellistica Climatica e Impatti (SSPT-MET-CLIM)
Centri ENEA coinvolti	Casaccia e Frascati
Referente ENEA	Gianmaria Sannino
Web site	<a href="https://giotto.casaccia.enea.it/forecasts">https://giotto.casaccia.enea.it/forecasts</a>

ENEA  
Servizio Promozione e Comunicazione  
enea.it

Stampa Laboratorio Tecnografico  
Centro Ricerche ENEA Frascati  
Marzo 2023



[enea.it](http://enea.it)