

Memoria ENEA

nell'ambito dell'esame della proposta di Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Doc. XXVII n. 18

Prof. Federico Testa

Presidente

Ing. Giorgio Graditi

Direttore

Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili

Dott. Roberto Morabito

Direttore

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali

Onorevole Presidente, Onorevoli Senatori,

grazie per l'invito a rappresentare, in questa sede istituzionale, il contributo che l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile – ENEA può fornire all'utilizzo del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.

L'ENEA, posto sotto la vigilanza del Ministero dello Sviluppo Economico, ha provveduto a dare un contributo tecnico al Ministero dello Sviluppo Economico, redigendo alcune proposte da candidare all'inserimento nel Piano Nazionale italiano, valorizzando le schede che possano avere una ricaduta sul sistema economico del Paese, con riferimento alle macro-missioni, ossia aree di investimento, di rilevanza strategica relative alla Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura; Transizione verde e ecologica; Infrastrutture per una mobilità sostenibile.

Posto che le priorità del Recovery and Resilience Facility EU riguardano la promozione di una crescita sostenibile attraverso transizione verde e digitale, la coesione economica, sociale e territoriale dell'Unione, il miglioramento della resilienza e della capacità di aggiustamento degli Stati membri, attenuando l'impatto sociale ed economico della crisi, guardando alle priorità delle politiche nazionali, ed in particolare a quelle industriali, si è incentrata l'attenzione su poche aree ad alto impatto quali: la trasformazione digitale e l'innovazione del sistema produttivo, il rafforzamento della capacità produttiva di filiera, il potenziamento di settori rilevanti, la riqualificazione green del sistema produttivo, il finanziamento ed il supporto alle start-up e PMI, ed il rilancio delle aree in ritardo nello sviluppo.

Nel contesto sopra descritto si colloca il contributo dell'ENEA di cui si illustra qui di seguito il dettaglio delle proposte.

Premessa

La transizione verso la sostenibilità implica sfide ambientali, economiche e sociali di ordine globale. Si tratta di un processo complesso che non può esser affrontato con risposte individuali su temi specifici ma che, al contrario, necessita un approccio sistemico con profondi cambiamenti a livello di politiche, modelli di produzione, uso e consumo, gestione del territorio, e protezione dai rischi naturali.

Per un vero sviluppo sostenibile è necessario promuovere il passaggio a un'economia efficiente e razionale nell'uso delle risorse e a basse emissioni di gas serra che assicuri la protezione dell'ambiente, rafforzi la competitività dei sistemi produttivi e territoriali garantendo occupazione di qualità e un sistema socio-economico resiliente e inclusivo. La transizione verso un'economia sostenibile richiederà **trasformazioni fondamentali nella tecnologia, nell'industria, negli affari, nella finanza e, in definitiva, nella società nel suo complesso**. Pertanto, non sarà possibile perseguire gli obiettivi prefissati con interventi esclusivamente di natura tecnologica, occorrono interventi sistemici basati su un approccio integrato, al fine di massimizzare le risorse economiche messe a disposizione dall'Europa con il Next Generation e le conseguenti opportunità di crescita e sviluppo. Lo sviluppo ad esempio di un modello produttivo basato sulla decarbonizzazione e sull'economia circolare può garantire, al contempo, una maggior produttività complessiva sul territorio, dove le imprese collaborano per l'ottimizzazione del ciclo delle risorse e la riduzione delle emissioni, e un miglior risultato sul piano ambientale e sociale. Inoltre la "rivoluzione digitale" può promuovere al meglio nuovi modelli di business "circolari" (quali ad esempio simbiosi industriale), approcci collaborativi tra aziende dissimili e nuovi modelli di consumo (*sharing economy, pay for service, ecc.*).

Occorre, di conseguenza dar vita ad una visione di ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, le fonti rinnovabili, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali, le tecnologie abilitanti rappresentano insieme obiettivi e strumenti per un modello energetico ed economico sostenibile.

Si tratta di un processo in itinere, complesso ed articolato, che necessita dell'implementazione di azioni ed interventi per la transizione **socialmente equa ed economicamente sostenibile** verso **un'economia circolare a basse emissioni di carbonio e resiliente** ai cambiamenti climatici al fine di raggiungere un livello di emissioni-zero di gas serra entro il 2050. E' questo un processo di lungo periodo, che ha anche bisogno di investimenti in ricerca, sviluppo, innovazione, trasferimento tecnologico e formazione, che deve vedere attivamente coinvolti i diversi soggetti interessati (dai cittadini al sistema produttivo, alle istituzioni a partire da quelle locali), sulla base di una condivisione di valori e di conoscenza.

E' una sfida impegnativa e significativa, che rappresenta, anche, una importante **opportunità per la crescita economica e occupazionale**. Occorrono, pertanto, politiche indirizzate a stabilire equilibri perseguibili e sostenibili tra i punti di impatto nel sistema socio-economico determinati dalle decisioni e scelte assunte, e le possibili ricadute positive sul tessuto economico e produttivo. In tale senso è auspicabile un piano di azione per finanziare la crescita sostenibile in cui i fattori ambientali, sociali e di governance diventino elementi stabili delle decisioni di investimento privato.

La **ricerca e l'innovazione** giocheranno un ruolo chiave nel **processo di transizione verso modelli di sviluppo sostenibile**. Le attività di ricerca e innovazione, se opportunamente pianificate, indirizzate e sostenute, forniranno un importante contributo nell'ambito di questo quadro di riferimento, **declinando la sostenibilità nell'uso e gestione delle risorse (intese come materiali, acqua, energia, etc.) e in funzione dell'evoluzione attesa per il prossimo decennio**, integrando la ricerca tecnologica di settore, l'innovazione proveniente dai settori abilitanti e la domanda di innovazione dell'industria nazionale ed europea, ed attivando il trasferimento tecnologico dei risultati e prodotti della ricerca con ricadute positive in termini di maggiore competitività internazionale delle filiere nazionali produttive, crescita economica e sviluppo sostenibile.

Il **sistema della ricerca pubblica** possiede il know-how e l'indipendenza di azione necessarie per affrontare queste problematiche e per sviluppare, insieme alle imprese, prodotti processi e soluzioni innovative in grado di accelerare il processo di transizione ecologica coniugando la capacità e l'offerta di innovazione e sviluppo tecnologico, di alta qualificazione, proveniente dal mondo della ricerca con la domanda di innovazione e chiusura dei cicli delle filiere produttive al fine di accrescerne la competitività a livello internazionale.

Inquadramento europeo e nazionale

La transizione verso la sostenibilità implica sfide ambientali, economiche e sociali di ordine globale. A livello europeo, nell'ambito del percorso internazionale tracciato a partire dalla Conferenza di Rio del 1992 per arrivare all'Agenda 2030 del 2015, la Commissione mira a garantire la coerenza tra politica industriale, ambientale, climatica, agricola ed energetica per supportare lo sviluppo sostenibile la creazione di posti di lavoro e l'innovazione. La Commissione Europea ha, infatti, recepito le indicazioni dell'Agenda 2030 a partire dalla Comunicazione 2016/739 "Il futuro sostenibile dell'Europa: prossime tappe. L'azione europea a favore della sostenibilità" e ha lanciato lo "European Green Deal" identificando 8 pilastri per promuovere la trasformazione dell'economia europea per un futuro sostenibile, nell'ambito del quale ricerca e innovazione rivestono un ruolo trasversale e abilitante.

Tra le tematiche prioritarie, la **politica energetica dell'Unione Europea** stabilisce che i sistemi energetici dovrebbero contribuire all'attuazione di tre obiettivi ritenuti centrali per il benessere della società:

1. la **protezione dell'ambiente**, attraverso il controllo delle fonti di inquinamento derivanti da attività direttamente o indirettamente collegate al sistema energetico e la riduzione delle emissioni di gas serra (GHG) per la mitigazione dei cambiamenti climatici;
2. la creazione di **servizi energetici accessibili e basati sul mercato** ponendo il prosumer al centro del sistema energetico, promuovendone il ruolo attivo e responsabilizzandone i consumi;
3. la promozione di un **approvvigionamento energetico eco-sostenibile sicuro, affidabile e resiliente**, anche attraverso l'implementazione di sistemi energetici integrati e lo sviluppo dell'economia circolare.

Altro pilastro prioritario del Green Deal è il nuovo Piano d'azione per l'economia circolare adottato dalla Commissione Europea (COM/2020/98 final; 11 marzo 2020). Il Piano prevede un quadro strategico caratterizzato da diverse misure per:

- garantire la progettazione di prodotti sostenibili: iniziativa legislativa in materia di prodotti sostenibili, in modo che il quadro della progettazione ecocompatibile possa applicarsi alla più ampia gamma di prodotti e rispetti principi di circolarità ;
- responsabilizzare i consumatori: i consumatori riceveranno informazioni attendibili e pertinenti sui prodotti presso il punto vendita, anche in merito alla durata di vita e alla disponibilità di servizi di riparazione, pezzi di ricambio e manuali di riparazione ;
- favorire l'incremento della circolarità nei processi produttivi e nelle filiere: la Commissione avvierà azioni concrete in diversi ambiti quali elettronica, imballaggi, batterie, veicoli, plastica, tessuti, costruzioni e edilizia, prodotti alimentari, produzione di rifiuti.

Il **Green Deal** rappresenta la **roadmap** (strategia multisetoriale ad ampio spettro) della **Commissione Europea** per favorire ed accelerare il processo di transizione verso un modello di Economia Circolare dove la crescita sia dissociata dall'uso delle risorse e verso la **Carbon Neutrality** entro il 2050, mediante azioni e misure che aiutino le imprese europee a divenire leader nel settore delle tecnologie green, creando, nel contempo, nuove professionalità e competenze, nonché posti di lavoro per migliorare le condizioni di benessere e prosperità dei cittadini.

La transizione dovrà essere "**equilibrata, equa ed inclusiva**", ovvero le risorse messe a disposizione dalla Commissione Europea terranno conto delle diverse condizioni di partenza degli Stati Membri,

allocando in una posizione di primo piano i cittadini e prestando attenzione alle regioni, alle filiere industriali, ai lavoratori ed ai consumatori che dovranno affrontare le maggiori sfide.

Il Piano di Investimenti del **Green Deal Europeo**, anche noto come Piano di Investimenti per un'Europa Sostenibile (**SEIP, Sustainable Europe Investment Plan**) rappresenta il pilastro di investimento del Green Deal con almeno 1.000 miliardi di euro nel prossimo decennio, e si avvarrà di finanziamenti diretti (ovvero a valere sul bilancio della UE nel prossimo decennio), cofinanziamenti nazionali ed investimenti pubblici e privati che verranno mobilitati attraverso fondi specifici (principalmente il programma InvestEU che intende stimolare ulteriormente, con finanziamenti aggiuntivi, gli investimenti in innovazione e la creazione di nuovi posti di lavoro). I fondi destinati al perseguimento degli obiettivi Green Deal daranno supporto ad una ampia gamma di progetti anche “ad alto rischio” che altrimenti avrebbero scarse probabilità di essere finanziati.

Nel giugno 2020, la Commissione Europea ha presentato il programma **Next Generation EU- Recovery Fund** per favorire la ripresa economica e sociale dopo l'emergenza sanitaria COVID-19. Il Recovery Fund ammonta complessivamente a 672,5 miliardi di euro, che saranno distribuiti attraverso sussidi e tramite prestiti.

Il programma destina cospicui fondi sia per i soggetti pubblici che privati con riferimento ai seguenti pilastri:

- sostenere gli Stati membri per investimenti pubblici e riforme;
- rilanciare l'economia dell'UE incentivando l'investimento privato;
- trarre insegnamento dalla crisi, puntando ad un rafforzamento delle misure per la transizione verde e digitale e la Carbon Neutrality, che rappresentano obiettivi fondamentali del Green Deal che sono orientati a potenziare gli investimenti per il Green Deal e la digitalizzazione, con l'obiettivo prioritario di ottenere come effetto indotto la crescita dell'occupazione, l'incremento della resilienza delle nostre società e la salvaguardia e salubrità dell'ambiente.

L'Italia, tra i paesi più colpiti dalla crisi sanitaria dovuta al COVID-19, dispone di una dotazione di 208 miliardi di euro, di cui 81 in sussidi e 127 in prestiti. La prima tranche (pari al 70%) deve essere impegnata negli anni 2021 e 2022; il restante 30% deve essere interamente impegnato entro la fine del 2023.

È fondamentale, pertanto, intraprendere azioni ed interventi che mirano a realizzare una economia efficiente nell'uso delle risorse e climaticamente neutra per:

- prevenire catastrofi idrogeologiche legate a fenomeni metereologici estremi (sempre più frequenti e

- preoccupanti per la conformazione idrogeologica della nostra nazione);
- incentivare modelli di produzione e consumo circolare e collaborativa;
 - puntare, con interventi normativi e con investimenti tecnologici, alla valorizzazione dei rifiuti come materie prime seconde;
 - favorire la conservazione del Capitale Naturale, della biodiversità e dei servizi eco-sistemici ad essi collegati;
 - promuovere nuovi modelli di gestione del territorio (urbano e rurale) secondo i principi dell'economia circolare e dell'uso efficiente delle risorse con particolare riguardo a quella idrica;
 - incentivare la produzione di energia da fonti rinnovabili anche adottando nuove forme di utilizzo (es. aggregazioni energetiche);
 - rendere più resiliente l'infrastruttura e impiantistica per le attività produttive e per l'energia elettrica;
 - favorire l'innovazione tecnologica e la digitalizzazione del sistema produttivo del Paese;
 - incrementare l'efficienza energetica nel settore residenziale ed industriale;
 - puntare su una mobilità più sostenibile (ad esempio potenziando il trasporto pubblico locale) e sulla digitalizzazione dell'economia;
 - colmare i deficit infrastrutturali e la trasformazione industriale verso produzioni eco-sostenibili, efficienti nell'uso delle risorse e a basso impatto energetico e ambientale;
 - attivare una rete strutturata di rapporti e collaborazioni tecnico-scientifiche tra gli operatori della ricerca e dell'alta formazione con il sistema delle imprese, favorendone uno sviluppo internazionale e contribuendo alla competitività e alla crescita economica nazionale;
 - rafforzare la capacità progettuale, operativa e prototipale della ricerca applicata ed industriale del Paese;
 - consolidare le infrastrutture della ricerca e del trasferimento tecnologico in relazione alle necessità e alle aspettative delle realtà produttive nazionali di settore, nonché alle strategie europee e nazionali per la competitività, l'innovazione e lo sviluppo sostenibile;
 - agevolare il trasferimento di conoscenza e tecnologico in particolare alle PMI (base del tessuto industriale nazionale);
 - investire in capitale umano attraverso il sostegno all'istruzione, alla formazione, alla creazione di nuove figure professionali, alla ricerca, all'innovazione e allo sviluppo competitivo.

In tale contesto la transizione verso sistemi di produzione e di gestione territoriale più sostenibili e circolari, le fonti rinnovabili, il vettore elettrico, il vettore termico per il condizionamento ambientale, la mobilità sostenibile, i sistemi di accumulo, le tecnologie per la produzione ed utilizzo dell'idrogeno, la digitalizzazione e l'innovazione del sistema produttivo, dovranno essere *gestiti*, anche grazie all'utilizzo delle tecnologie abilitanti, *in maniera integrata e coordinata* al fine di supportare la transizione ecologica, promuovere la crescita sostenibile, migliorare la resilienza e rafforzare il sistema produttivo e la gestione del territorio.

Ruolo ENEA

La missione dell'ENEA consiste nel contribuire alla competitività e allo sviluppo sostenibile del Sistema Italia attraverso attività di ricerca, di sviluppo tecnologico e di agenzia a supporto della Pubblica Amministrazione (PA), delle imprese, con particolare riguardo alle PMI, e ai cittadini. L'Agenzia è organizzata in quattro Dipartimenti che sviluppano ricerca, innovazione tecnologica e servizi tecnici avanzati nei settori delle tecnologie energetiche e delle fonti rinnovabili, dell'efficienza energetica, della sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali, della fusione e della sicurezza nucleare.

Il **Dipartimento “Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili”** dell'ENEA svolge attività di studio, analisi, ricerca, sviluppo e qualificazione di tecnologie, metodologie, materiali, processi e prodotti, progettazione avanzata, realizzazione di impianti prototipali, fornitura di servizi tecnici avanzati, trasferimento di tecnologie e conoscenze al sistema produttivo nei settori delle fonti di energia rinnovabili (solare termico e termodinamico con sistemi innovativi di accumulo energetico, fotovoltaico, bioenergie e bioraffineria per la produzione di energia, biocombustibili, intermedi chimici e biomateriali, poligenerazione e hub multi-vettore), delle tecnologie, dispositivi e sistemi per le Smart Grid, le reti energetiche integrate e le comunità energetiche, l'efficienza energetica e gli usi finali dell'energia (smart industry, smart cities ed uso razionale dell'energia, mobilità sostenibile e trasporto innovativo, uso sostenibile dei combustibili fossili e cicli termici avanzati, idrogeno e celle a combustibile, Power to Gas/Liquid, accumulo di energia elettrica, termica e chimica, flessibilità energetica, ICT, Blockchain, IoT, AI, HPC, robotica).

Il Dipartimento **“Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili”** presiede il **Cluster Tecnologico Nazionale (CTN) Energia - associazione riconosciuta dal MUR** e senza scopo di lucro, aperta alla partecipazione di tutti gli stakeholder nazionali operanti nel settore energia - che, ad oggi, conta 75 soci afferenti a rappresentanze imprenditoriali; enti pubblici di ricerca e università; rappresentanze territoriali. Il CTN Energia si pone l'obiettivo, in una logica di inclusività di tutti gli attori coinvolti a vario titolo e livello nel settore energia, di ricercare, sviluppare e maturare la prossima generazione di

tecnologie energetiche, dispositivi, prodotti e servizi innovativi per l'Energia, per sostenere e favorire il processo di transizione energetica verso un sistema energetico decarbonizzato, eco-sostenibile ed economicamente competitivo ed accessibile.

Gli obiettivi strategici consistono nel:

- contribuire a sviluppare le nuove tecnologie energetiche e potenziare l'utilizzo delle fonti rinnovabili;
- diversificare nel medio-lungo termine le fonti di energia e nel contempo ridurre le emissioni e la dipendenza energetica dalle fonti fossili;
- favorire e diffondere la decarbonizzazione energetica anche ottimizzando l'utilizzo e razionalizzando il consumo dell'energia;
- concorrere ad accrescere la competitività dell'industria italiana attraverso lo sviluppo di tecnologie energetiche di nuova generazione e la riduzione dei costi dell'energia.

Le priorità delle attività del Dipartimento tengono conto, inoltre, del PNIEC, dell'Accordo di Programma con il MiSE per la Ricerca di Sistema Elettrico, di Mission Innovation, delle vision del SETPlan, dell'EERA (European Energy Research Alliance) e dei programmi europei (Horizon Europe).

In particolare il Dipartimento:

- gestisce e conduce, secondo criteri di funzionalità, di sicurezza e di qualità, le attrezzature sperimentali finalizzate all'esecuzione di prove tecnologiche e misura, di messa a punto di diagnostica, componenti, processi, impianti e prototipi, sviluppo di materiali speciali ed avanzati dedicati a specifiche applicazioni energetiche;
- provvede alla progettazione, realizzazione o affidamento costruttivo, e gestione delle apparecchiature, degli impianti, dei sistemi tecnologici complessi finalizzati alla sperimentazione di tecnologie avanzate per l'energia;
- sviluppa prodotti di ricerca e brevetti con prospettive di commercializzazione, qualifica componenti industriali nei propri impianti sperimentali e fornisce servizi di ingegneria, progettazione e consulenza per la realizzazione di impianti dimostrativi di tipo industriale;
- fornisce studi di base, prototipi, strumenti progettuali, tecnologie avanzate, caratterizzazioni fenomenologiche, analisi dati e interpretazione dei risultati, sistemi di simulazione, modellistica e diagnostica, automazione ed ottimizzazione di processi e componenti, sistemi mobili di controllo, monitoraggio e sorveglianza anche dotati di autonomia.

ENEA, attraverso il Dipartimento “Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili”, contribuisce a definire le scelte programmatiche in campo energetico attraverso: (i) un approccio multidisciplinare che integra diverse professionalità e specifiche competenze; (ii) attività di ricerca e sviluppo competitivo svolte con il supporto di un ampio patrimonio di infrastrutture, laboratori, impianti, etc., distribuiti sul territorio nazionale; (iii) sviluppo di tecnologie energetiche avanzate, dispositivi e sistemi evoluti; (iv) analisi sullo status energetico del paese e stime sui possibili effetti delle diverse tecnologie nei vari scenari di sviluppo ipotizzabili.

Nello specifico di cui alla presente audizione, il **Dipartimento “Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili”** da numerosi anni è impegnato nell’ambito del **dominio tecnologico** dei **processi energetici “Fonte-Utilizzazione”** svolgendo attività di ricerca, innovazione, sviluppo e sperimentazione nelle seguenti aree tecnologiche:

- tecnologie innovative, componenti e sistemi avanzati per la produzione energetica e l’efficientamento degli usi finali;
- tecnologie avanzate per migliorare i rendimenti, ridurre l’impatto ambientale nella produzione di energia e negli usi finali, favorire il mix ottimale di produzione, potenziare la sicurezza e l’indipendenza nell’approvvigionamento energetico;
- dispositivi e sistemi avanzati di conversione dell’energia da fonti rinnovabili o equiparabili alle rinnovabili per la produzione di energia elettrica e/o termica (solare fotovoltaico e a concentrazione, biomasse, fuel cell, pompe di calore ad alta efficienza, etc.) e per l’integrazione della generazione rinnovabile nelle reti elettriche, la gestione flessibile e l’erogazione di servizi ancillari di rete;
- tecnologie e sistemi di accumulo di energia nelle diverse forme e metodi per applicazioni mobili e stazionarie (batterie avanzate a base di litio, supercondensatori elettrochimici ed altri metodi alternativi);
- tecnologie per la produzione di materiali adatti al miglioramento delle prestazioni dei dispositivi e sistemi per l’energia;
- tecnologie e sistemi ibridi (rinnovabile, fossile, accumulo) di produzione dell’energia per gli usi finali nelle forme elettrica, termica e potenziale chimica;
- tecnologie, dispositivi, componenti, infrastrutture e strumenti per le Smart City e la mobilità sostenibile;
- tecnologie per il Power to Gas e per la produzione e gli usi dell’idrogeno nei diversi settori applicativi (industria, trasporti, energia);

- tecnologie evolute e dispositivi “intelligenti” per migliorare l’affidabilità, la flessibilità e la resilienza del sistema energetico, ridurre i costi di gestione, ottimizzare lo scambio di dati e di informazioni per il controllo e la gestione della rete (Smart Grid);
- tecnologie e metodologie con e per il sistema produttivo, le Istituzioni ed i cittadini, nel settore degli usi finali, in particolare nei contesti di aree metropolitane, nell’integrazione tra sistemi distribuiti di produzione di energia, trasmissione ed utilizzo, nella interconnessione tra sistemi locali e reti energetiche nazionali;
- tecnologie, componenti e sistemi per lo sviluppo di hub energetici multivettore e di comunità energetiche locali e rinnovabili, e l’utilizzo coordinato delle risorse distribuite;
- tecnologie per l’innovazione e la digitalizzazione nei sistemi e nelle reti energetiche per aumentarne l’interconnessione tra gli asset fisici, le persone e le informazioni;
- tecnologie ICT per la smartizzazione del sistema energetico mediante il monitoraggio, controllo e gestione del sistema energetico (sistemi di misura, comunicazione, trasmissione ed elaborazione dati, calcolo scientifico, reti ad alte prestazioni, cloud computing, etc.);
- soluzioni tecnologiche e impiantistiche per l’elettrificazione e la smartizzazione di comunità isolate (isole minori);
- ricerca e sviluppo tecnologico sui diversi aspetti delle filiere di produzione dei biocarburanti, con particolare riferimento a quelli che nella normativa europea di settore vengono definiti “biocarburanti avanzati”, come il biometano e i biocarburanti liquidi di seconda generazione.

Il *Dipartimento "Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"* opera nello sviluppo, implementazione, validazione di strumenti, tecnologie, metodologie, modellistica, sistemi esperti sui temi inerenti le proprie declaratorie, dall’uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli nei processi produttivi e sul territorio, ai nuovi materiali, allo studio dell’atmosfera e dell’oceano a diverse scale spazio temporali, all’ingegneria sismica e al rischio idrogeologico, alla salvaguardia e sicurezza della popolazione e dei territori, per la conservazione e valorizzazione del capitale naturale e del patrimonio artistico, al sistema agro-industriale per la valorizzazione e la competitività delle produzioni alimentari in termini di qualità, sicurezza e sostenibilità, ai meccanismi ed agli effetti degli agenti chimici e fisici in relazione alla protezione della salute.

Gli obiettivi strategici del Dipartimento sono:

- sviluppare tecnologie, metodologie e strumenti per la gestione efficiente delle risorse al fine di

supportare l'attuazione di politiche e pratiche di economia circolare e di chiusura dei cicli

- sviluppare materiali innovativi, studiati anche sotto il profilo della sostenibilità, favorendone l'applicazione in diversi settori
- sviluppare tecnologie, strumenti e modelli per la prevenzione e riduzione dei rischi naturali e antropici, per la protezione degli ecosistemi e della biodiversità e per la preservazione del patrimonio culturale
- sviluppare tecnologie, strumenti e modelli e condurre studi relativi ai cambiamenti climatici con l'obiettivo di favorire l'attuazione di politiche di contrasto e la realizzazione di azioni di mitigazione e adattamento
- realizzare strumenti di valutazione dell'impatto degli scenari energetici sul sistema climatico e sulla qualità dell'aria
- sviluppare tecnologie e strumenti per favorire la sostenibilità nei sistemi produttivi agroalimentari
- sviluppare tecnologie innovative - diagnostiche e terapeutiche - per la tutela della salute

Nel definire le proprie priorità il Dipartimento tiene conto delle direttive dei Ministeri di Riferimento e delle strategie europee ed internazionali sullo sviluppo sostenibile, sia nelle sue componenti ambientali sia nelle sue componenti relative allo sviluppo del sistema produttivo. Nel perseguire tali obiettivi il Dipartimento adotta un approccio integrato finalizzato:

- Alla competitività dei sistemi produttivi, all'innovazione e al lavoro.

Il Dipartimento svolge attività di ricerca e sviluppo nei settori dell'eco-innovazione lungo tutto il ciclo di vita e tutte le fasi di produzione e consumo dei beni e dei servizi, oltre che sui nuovi materiali, per un miglioramento delle prestazioni complessive in termini di costi e di riduzione degli impatti ambientali.

- Alla valorizzazione, alla gestione e alla tutela dell'ambiente.

Il Dipartimento sviluppa modelli e sistemi per l'analisi, dalla scala locale a quella continentale, di scenario e delle tendenze degli impatti antropici in atmosfera, nelle acque, nell'ambiente marino e sul territorio. Tali analisi sono propedeutiche agli interventi di risanamento e di policy a livello centrale e regionale.

- Alla qualità della vita e all'alimentazione e salute dei cittadini.

Il Dipartimento, utilizzando tecnologie e strumenti innovativi, svolge attività di ricerca e sviluppa azioni per la tutela della salute e della qualità della vita. Inoltre, sviluppa analisi per la rintracciabilità,

autenticità, qualità, sicurezza e sostenibilità della filiera agro alimentare.

- Alla rigenerazione urbana e all'inclusione sociale.

L'approccio olistico e sistemico adottato dal Dipartimento nei suoi interventi sul territorio, consente di definire, programmare e realizzare progetti di rigenerazione urbana basati sulla chiusura dei cicli, sulla riqualificazione del patrimonio edilizio e delle aree industriali dismesse, sulla valorizzazione in chiave innovativa della agricoltura urbana e periurbana, della protezione e valorizzazione dei Beni Culturali.

- All'istruzione, alla formazione e alle competenze.

Il Dipartimento è attivo nella formazione di laureandi e giovani ricercatori italiani ed internazionali ed è inoltre coinvolto in numerose azioni di formazione, promozione e diffusione delle iniziative legate ai suoi temi strategici generali e a quelli specifici declinati all'interno delle Divisioni.

Tali metodologie di approccio integrato, sviluppate e implementate dal Dipartimento, trovano applicazione in aree strategiche per il Paese sulle quali sono messe a sistema tutte le competenze esistenti nel Dipartimento:

- Cambiamenti climatici
- Capitale naturale e turismo sostenibile
- Economia Circolare
- Città sostenibili
- Filiere e sistemi alimentari sostenibili
- Industria sostenibile
- Prodotti e sistemi innovativi per la salute
- Qualità dell'aria e salute
- Salvaguardia e valorizzazione del patrimonio artistico, storico e architettonico
- Sicurezza del territorio
- Sistemi, prodotti e processi biotecnologici

In particolare, il **Dipartimento "Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"** da numerosi anni è impegnato nell'ambito dell'economia circolare e supporta imprese e PA nella transizione verso un modello economico più circolare. Proprio grazie a tali competenze ENEA è stata selezionata dalla Commissione Europea come unico membro italiano nel **gruppo di coordinamento della Piattaforma**

Europea dell'Economia Circolare (ECESP) e, quale hub nazionale *presiede e coordina la Piattaforma Italiana dell'Economia Circolare* (ICESP, www.icesp.it), con oltre 95 membri rappresentanti di settore produttivo, istituzioni, organizzazioni di ricerca e società civile.

ENEA, tramite il Dipartimento, *presiede la Commissione Tecnica UNI (UNI CT 57) relativa a standard e indicatori per l'Economia Circolare e rappresenta l'Italia nella omologa Commissione Tecnica ISO (ISO TC 323)*.

Il Dipartimento è inoltre impegnato in Piattaforme tecnologiche, Cluster e Distretti tecnologici nazionali e comunitari tra le quali Economia del mare, AgriFood, Chimica Verde, Energia, nella Knowledge Innovation Community (KIC) sui Raw Materials e su quella Climate dell'Istituto Europeo per l'Innovazione e la Tecnologia (EIT), oltre alla presenza nei processi e tavoli decisionali per le politiche di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

Contributo ENEA alle progettualità afferenti al Recovery and resilience facility

L'ENEA, posto sotto la vigilanza del Ministero dello Sviluppo Economico, ha provveduto a dare un contributo tecnico per la finalizzazione delle schede progettuali da sottoporre alla Commissione Europea, previa analisi del CIAE, valorizzando le proposte progettuali che possano avere una ricaduta sul sistema economico del Paese.

Si riportano, di seguito, le macro aree di intervento di rilevanza strategica individuate dal Ministero dello Sviluppo Economico per le quali sono state presentate proposte progettuali da candidare all'inserimento nel Piano nazionale di ripresa e resilienza italiano.

1. Trasformazione digitale e innovazione:

- Trasformazione 4.0

- Punti salienti delle progettualità: sostenere gli investimenti in tecnologie abilitanti la transizione 4.0 e green; favorire soluzioni tecnologiche a supporto delle attività di impresa con attenzione specifica agli aspetti di *cyber security*.

- Grandi investimenti in R&S

- Punti salienti delle progettualità: fondo IPCEI per promuovere e rafforzare le *value chain* nazionali strategiche (in primis batterie, microelettronica e idrogeno); accordi per l'innovazione a sostegno della transizione verde e digitale; partenariati in ricerca e innovazione (Horizonte Europe) in settori strategici per l'Italia.

- Piano per le tecnologie emergenti

- Punti salienti delle progettualità: piano per l'Intelligenza Artificiale nella produzione; programma Tecnologie emergenti - Casa delle tecnologie; centro di competenza HPC per il settore energia; blockchain per la tracciabilità del Made in Italy.
- *Trasferimento tecnologico*
 - Punti salienti delle progettualità: fondo trasferimento tecnologico istituito dal DL Rilancio e gestito da ENEA e Fondazione Enea Tech per promuovere investimenti in venture capital nelle startup innovative allo stadio precommerciale; rete dei competence center, camere di commercio e *Digital innovation hubs*.
- *Competenze per la transizione digitale e verde*
 - Punti salienti delle progettualità: rafforzare le competenze delle imprese per la transizione digitale e verde ed investimenti strumentali; sostegno alla formazione e all'inserimento di giovani con alta specializzazione.
- *Infrastrutture digitali banda ultra larga*
 - Punti salienti delle progettualità: servizi avanzati per la Gigabit society; completamento delle aree bianche residue per circa 1,1 milioni di unità immobiliari.
- *Servizi e connessioni digitali*
 - Punti salienti delle progettualità: favorire la transizione digitale ed il superamento del digital divide (scuola, turismo, sanità); favorire l'incentivazione della domanda di connettività a banda ultralarga; sicurezza dei cittadini con interventi infrastrutturali connessi all'evoluzione dei sistemi di gestione delle emergenze.

2. **Transizione verde:**

- *Superecobonus e supersismabonus annualità 2022 – 2024*
 - Punti salienti delle progettualità: riqualificazione energetica profonda e alla messa in sicurezza degli edifici residenziali privati e pubblici; estendere la misura superecobonus e supersismabonus per il periodo 2022-2024.
- *Decarbonizzazione, rilancio produttivo, sociale e territoriale (Taranto)*
 - Punti salienti delle progettualità: decarbonizzazione dell'acciaieria ex Ilva, anche grazie - in una prospettiva di medio lungo termine - all'utilizzo dell'idrogeno; sostegno alla filiera dell'acciaio; rilancio produttivo dell'area di Taranto e tutela dei livelli occupazionali; valorizzazione, potenziamento e sviluppo di infrastrutture, anche digitali.
- *Investimenti per l'attuazione del Piano Nazionale Integrato Clima ed Energia (PNIEC)*

- *Investimenti per la decarbonizzazione e la transizione giusta*
 - Punti salienti delle progettualità: accompagnare la transizione verso la decarbonizzazione di alcuni poli industriali mediante la sperimentazione di nuove tecnologie che consentano di ridurre le emissioni di CO₂; sviluppo di programmi di riqualificazione dei lavoratori interessati dalle operazioni di riconversione dei siti industriali considerati; realizzazione di infrastrutture che facilitino la riconversione delle attività industriali con cicli produttivi a emissioni ridotte; finanziamento di programmi per l'insediamento nelle aree industriali soggette al processo di riconversione di nuove attività con minore impatto emissivo.

- *Strategia per l'idrogeno*
 - Punti salienti delle progettualità: creazione di una piattaforma coordinata di ricerca e sperimentazione prototipale sulle tecnologie di produzione e stoccaggio dell'idrogeno, sviluppata da ENEA insieme ad Università ed enti di ricerca in collaborazione con imprese; sviluppo di prototipi a scala sempre maggiore per poter arrivare a idrolizzatori su scala industriale; creazione di un'area industriale con relativo territorio di indotto dedicata alla produzione di elettrolizzatori di potenza elevata con creazione di un parco tecnologico specializzato nelle tecnologie dell'idrogeno e delle celle a combustibile; realizzazione di progetti per l'utilizzo sperimentale dell'idrogeno nel settore industriale (in particolare nel settore siderurgico); progetti dimostrativi per l'uso di idrogeno nei trasporti pesanti e ferroviari; creazione di Hydrogen Valleys per la diffusione dell'utilizzo dell'idrogeno su scala locale.

- *Piano nazionale di rilancio dell'industria siderurgica sostenibile*
 - Punti salienti delle progettualità: programmazione di una graduale decarbonizzazione degli impianti produttivi; azioni di ricerca e sviluppo verso l'utilizzo dell'idrogeno; riconversione di siti ambientali; efficientamento energetico.

- *Riqualificazione energetica degli edifici della PPAA locale*
 - Punti salienti delle progettualità: promuovere la riqualificazione energetica profonda e la messa in sicurezza degli edifici della PA locale.

- *Realizzazione di un parco tecnologico e gestione sicura dei rifiuti radioattivi*
 - Punti salienti delle progettualità: gestione razionale e sicura dei rifiuti radioattivi provenienti non solo dalle ex centrali, ma da vari settori di attività (ricerca, sanità, industria); deposito Nazionale con annesso Parco Tecnologico.

- *Piano d'azione per l'economia circolare*
 - Punti salienti delle progettualità: coordinare, promuovere, controllare e monitorare l'economia circolare in Italia; rafforzare le competenze professionali, il trasferimento tecnologico e il

supporto alle PMI; favorire azioni per la transizione circolare nelle aree urbane e rurali (smart & circular city & region); sviluppare strumenti finanziari per rafforzare l'industria nazionale e relative filiere nazionali (incluso servizi).

- *Smart & Green Mobility*

- Punti salienti delle progettualità: coordinare e promuovere gli interventi ecobonus autoveicoli ed altri interventi per la sharing economy e mobilità sostenibile; rafforzare l'industria nazionale e le relative filiere nazionali per i trasporti terrestri e marittimi (inclusi servizi); favorire cambi strutturali per la mobilità sostenibile nelle aree urbane e rurali (smart & green city & region); definire a livello centrale, in raccordo con le autonomie locali e con le indicazioni delle istituzioni comunitarie, degli standard per la ricarica dei veicoli elettrici (sia dei veicoli elettrici puri, sia dei veicoli ibridi Plug In).

3. **Attrattività e rafforzamento del sistema produttivo:**

- *Attrazione investimenti esteri e reshoring*

- Punti salienti delle progettualità: agevolazioni a programmi di investimenti; sostegno allo sviluppo in aree di crisi industriale; programmi di ristrutturazione di aziende in crisi, compresi i marchi storici.

- *Accesso al credito e liquidità per le imprese*

- Punti salienti delle progettualità: sostenere le imprese facilitando l'accesso al credito; concedere agevolazioni sui finanziamenti bancari per l'acquisto di macchinari; creazione di una banca pubblica degli investimenti.

- *Start up, PMI e reti*

- Punti salienti delle progettualità: accompagnare il rilancio dell'impresa italiana dalla nascita alla fase di maturità (avvio telematico delle attività; deburocratizzazione; potenziamento delle misure per la crescita dell'impresa innovativa in logica scale-up; etc.).

- *Credito di imposta per la produttività sostenibile*

- Punti salienti delle progettualità: promuovere lo sviluppo e la crescita di PMI con capacità di aumentare la produttività e mantenere i livelli occupazionali e salariali.

- *Energia al femminile: liberare il potenziale delle donne nell'impresa e nell'economia*

- Punti salienti delle progettualità: intervenire sul sistema delle agevolazioni per le imprese femminili, prevedendo uno strumento specificamente finalizzato.

- *Strategia nazionale per la ripresa e la resilienza del Made in Italy e valorizzazione dei titoli di proprietà industriale*
 - Punti salienti delle progettualità: misure economico-finanziarie a sostegno della filiera agroalimentare; misure a sostegno della digitalizzazione del Made in Italy agroalimentare; creazione di Centri di Ricerca e Sviluppo per l'Innovazione dei prodotti alimentari; istituzione del fondo per le industrie creative e Made in Italy; diffusione della conoscenza e valorizzazione dei titoli di proprietà industriale; sviluppo di un piano di incentivazione per la ripresa e la resilienza del settore dei servizi avanzati.
- *Rafforzamento patrimoniale e facilitazione dell'accesso al credito da parte delle imprese in difficoltà*
 - Punti salienti delle progettualità: rafforzamento patrimoniale delle imprese in difficoltà economica mediante il rafforzamento del fondo per la salvaguardia dei livelli occupazionali e la prosecuzione dell'attività d'impresa.
- *Piano per il potenziamento della filiera industriale nazionale dell'aerospazio, della difesa e della sicurezza*
 - Punti salienti delle progettualità: potenziamento della filiera industriale nazionale, dell'aerospazio, della difesa e della sicurezza, a sostegno della transizione digitale e green e della resilienza del paese e dell'Unione Europea.
- *Piano Space Economy*
 - Punti salienti delle progettualità: iniziative straordinarie in ambito Space economy a supporto della resilienza della transizione digitale e green del paese e dell'Unione Europea.

Nell'ambito delle suddette macro aree ENEA, attraverso il Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili ed il Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali, ha elaborato ed inoltrato al Ministero dello Sviluppo Economico alcune proposte progettuali che sono state recepite positivamente ed inserite dal Gabinetto del Ministero dello Sviluppo Economico nella tabella riepilogativa delle progettualità sulla Recovery and resilience facility trasmesse dal Governo al Dipartimento per le Politiche Europee, al fine di evidenziare l'importanza di destinare una dotazione di risorse della Recovery and resilience facility per il raggiungimento di alcuni obiettivi strategici per l'azione di Governo anche in considerazione delle necessarie sinergie tra le differenti fonti di finanziamento disponibili.

Le schede di sintesi delle suddette proposte progettuali presentate da ENEA sono di seguito riportate.

Area di intervento: *Transizione digitale e innovazione*

- *Proposta progettuale “Centro di competenza HPC supercalcolo”*

Il Centro di Competenza per l’HPC (*High Performance Computing*), supercalcolo per la simulazione avanzata e i BigData nel settore energia, è finalizzato ad accelerare la transizione verso una nuova economia “green” e digitale. L’obiettivo del progetto è la realizzazione di un Centro di Competenza HPC per la simulazione avanzata e i BigData nel settore energia.

La crescente potenza dei supercomputer HPC permette di accelerare la transizione energetica, ma rende necessario sviluppare una nuova generazione di applicazioni numeriche che siano in grado di sfruttare l’alto grado di parallelismo e gestire le grandi moli di dati.

Le tecnologie HPC permettono la simulazione realistica di fenomeni naturali, l’analisi accurata di grandi moli di dati e l’ottimizzazione di processi industriali. L’opportuna combinazione di questi fattori consente la riduzione dei consumi energetici, la diminuzione delle emissioni a effetto serra e favorisce la competitività sia della ricerca che del settore industriale. Tuttavia le nuove tecnologie HPC richiedono la collaborazione multidisciplinare e interdisciplinare di esperti di dominio per massimizzare l’utilizzo delle nuove architetture HW e la formazione di figure professionali specializzate.

In Italia il CINECA rappresenta la punta di diamante dell’HPC nazionale con grande visibilità e impatto sia a livello nazionale che internazionale. Oltre al CINECA esistono tante altre realtà, sia pubbliche che private, che possiedono un patrimonio di infrastrutture e competenze HPC che è necessario mettere a fattor comune al fine di valorizzare al meglio la loro capacità di determinare impatto e innovazione.

Il Centro di Competenza HPC renderà, pertanto, possibile concentrare gli investimenti evitando che si disperdano tra le diverse istituzioni nazionali che utilizzano le infrastrutture di supercalcolo per l’energia e permetterà di pianificarne l’utilizzo per massimizzarne l’impatto, contribuendo, nel contempo, alla formazione di nuove figure professionali digitali, alla digitalizzazione delle imprese e alla riduzione dei consumi energetici. Tutto ciò contribuirà a delineare percorsi certi e a lungo termine per gli investimenti privati a supporto della ripresa economica.

- *Proposta progettuale “Specializzazione intelligente del Paese e Made in Italy”*

Il progetto proposto intende accrescere la resilienza delle aziende italiane e la capacità di queste ad adattarsi ad un forte mutamento dello scenario socio-economico attraverso l’impiego di sistemi auto-adattivi e predittivi nella conduzione e nell’organizzazione del business. Tali sistemi, centrati

sull'impiego di tecnologie digitali, favoriscono la transizione verso modelli produttivi green e promuovono la crescita sostenibile.

La proposta progettuale guarda al rafforzamento della digitalizzazione delle grandi imprese e delle PMI, viste come enabling technologies essenziali a favorire la transizione verso sistemi produttivi green.

L'obiettivo generale del progetto è la specializzazione intelligente delle aziende del Made in Italy, che rappresentano un'eccellenza del Sistema Paese. Si intende operare un intervento di ricerca e sviluppo che comporti un trasferimento tecnologico dei risultati e delle conoscenze in ambito di intelligenza artificiale, machine learning e deep learning per supportare ed innovare i processi produttivi delle aziende, dal design dei prodotti alla loro collocazione sul mercato, alla loro distribuzione nei punti di contatto con i clienti, sulla scorta di esperienze analoghe avviate da ENEA nell'ambito del luxury fashion.

L'adozione di tecniche di intelligenza artificiale può consolidare il posizionamento sul mercato di aziende del Made in Italy rispetto ai competitor, specializzare e migliorare la resilienza delle stesse imprese di fronte alle crisi, tramite l'adozione di strumenti flessibili di pianificazione e di adattamento ad eventi ordinari e straordinari. Nei contesti più svariati, l'applicazione di approcci basati sull'intelligenza artificiale e la specializzazione intelligente ha avuto un effetto dirompente sulla gestione e pianificazione dei processi. Infatti, gli algoritmi di intelligenza artificiale stimolano la qualificazione del personale, l'ottimizzazione delle risorse, e un rafforzamento dei posti di lavoro in alcuni settori chiave, come quelli del business management e dell'innovazione di prodotto e di processo.

ENEA ha maturato significative esperienze nell'ambito di Accordi di R&S per l'innovazione stipulati con il Ministero dello Sviluppo Economico in partnership con primarie aziende nazionali del luxury fashion. ENEA si candida ad attuare attività di R&S e Trasferimento Tecnologico verso le grandi aziende del Made in Italy, e di pari passo a offrire servizi ad alto valore aggiunto verso le PMI nei settori dell'intelligenza artificiale e degli algoritmi basati su analisi di big data.

Area di intervento: **Transizione green**

- *Proposta progettuale “**Parco agrivoltaico**”*

Il progetto consiste nella realizzazione di un intervento volto a dimostrare nuove modalità di fruizione delle aree agricole periurbane, funzionali alla transizione energetica. Si tratta della progettazione e realizzazione di un “Parco agrivoltaico”, uno spazio in cui la funzione di generazione energetica da

fotovoltaico e quella agricola (integrate in maniera sinergica nell'approccio agrivoltaico) convivono con la fruizione di tale spazio da parte dei cittadini e favoriscono attività ricreative e comunitarie.

La proposta nasce dalla necessità congiunta di tutelare e rafforzare le filiere agricole produttive nazionali, che sono imprescindibili per garantire il conseguimento degli obiettivi di sicurezza e salute pubblica per l'intero Paese, e di attivare una strategia agro-industriale incentrata sulle "green technologies" per supportare il perseguimento degli obiettivi legati alla transizione energetica.

Infatti, da un lato, vi sono gli ambiziosi obiettivi che, a scala europea e nazionale, impongono una drastica accelerazione della potenza installata con gli impianti a tecnologia fotovoltaica (considerata preminente nello scenario rappresentato dalle diverse fonti rinnovabili), dall'altro occorre garantire una produzione agricola, per quantità e qualità, che sappia reggere un confronto globalizzato sempre più competitivo, e che necessita di un incessante flusso d'innovazione tecnologica per potervi far fronte in modo efficace.

L'agrivoltaico, in questa chiave interpretativa, diviene un "volano" di sviluppo che agevola la "permeabilità" del sistema agricolo ad innovazioni che attengono al processo produttivo (automazione delle operazioni colturali, sistemi di supporto alle decisioni, impiego di sensoristica e big data, tecnologie ICT, precision farming, ecc.) e che, al contempo, può costituire un'importante integrazione al reddito agricolo che, in tal modo, viene ad avvantaggiarsi di un effetto assai provvido di stabilizzazione (a fronte delle incertezze del mercato e della volatilità dei prezzi dei prodotti agricoli sullo scenario internazionale).

L'obiettivo generale del progetto, stante la necessità di dimostrare le potenzialità offerte da questo approccio ancora innovativo e poco applicato, è di sperimentare le possibili integrazioni virtuose (tipologia delle colture e tipologie/patterns di impianti fotovoltaici) e definire approcci e modelli per la creazione e replicabilità di "parchi agrivoltaici", in cui la funzione energetica e agricola e la dimensione sociale (collettività) trovino una forma efficace e ripetibile.

Questo approccio tiene conto anche della nuova necessità di spazi aperti destinati alle comunità, dovute alle recenti misure di distanziamento correlate all'emergenza sanitaria COVID-19. In particolare, si fa riferimento al fatto che il crescente utilizzo dello spazio pubblico aperto nel perimetro urbano, per sostenere le attività commerciali, di fatto "spinge" verso l'esterno della città altre funzioni, quali ad esempio quelle ricreative o necessarie per il benessere e la coesione sociale, in cui la comunità sia formata non da consumatori, ma da cittadini.

Le aree periurbane risultano, quindi, candidate a sperimentare sinergie tra diverse funzioni: quella agricola, quella di generazione energetica, e quelle delle comunità.

In riferimento al fotovoltaico, il processo di transizione energetica, che necessariamente comporta un percorso di trasformazione del paesaggio per l'introduzione di nuovi apparati tecnologici, deve essere opportunamente costruito mediante un approccio complesso che integri la tutela del paesaggio con la conservazione delle colture agricole, la generazione di energia da fotovoltaico e gli aspetti culturali del paesaggio stesso. L'impiego del fotovoltaico, per sua natura modulare e versatile in termine di design, offre la grande opportunità di favorire nuovi modelli impiantistici e approcci innovativi, in cui diverse istanze possono fondersi in un progetto efficace dal punto di vista ecologico. La risorsa "suolo" è particolarmente preziosa in un contesto, quello nazionale, in cui il consumo di suolo continua a crescere, nonostante gli obiettivi europei prevedano l'azzeramento del consumo di suolo netto. Inoltre, il concetto di "distanziamento" introdotto dalla pandemia COVID 19 comporta delle implicazioni che hanno delle conseguenze (dirette ed indirette) sull'uso dello spazio pubblico all'interno delle città. In particolare, la necessità di destinare degli spazi aperti all'interno dei confini urbani alle attività commerciali genera una spinta verso l'esterno della città di altre attività, soprattutto quelle ricreative, non direttamente legate al "consumo" di qualcosa.

In questo nuovo contesto, appare importante sperimentare nuovi modelli in cui le fonti rinnovabili, ed il fotovoltaico in particolare, possano essere utilizzate nella configurazione di nuove aree (periurbane) a servizio dei cittadini, in cui la generazione energetica, la conservazione dell'uso agricolo del suolo, e la fruizione da parte delle comunità, possano trovare una forma che rispetti anche le caratteristiche del paesaggio. Infine, l'approccio proposto consente anche di promuovere le cooperative agricole-energetiche e le comunità energetiche locali, quali garanti di multifunzionalità e di sostenibilità ecologica e culturale di nuovi impianti ed anche il coinvolgimento di reti esistenti per patto di ferro agricoltura sostenibile-energia rinnovabile.

- *Proposta progettuale "PIPELINE - prototipo celle solari tandem"*

Il progetto prevede la realizzazione di una linea di produzione prototipale di celle solari tandem (due celle solari sovrapposte ognuna dedicata a raccogliere una porzione dello spettro solare) ad alta efficienza (>27%) basate su perovskite e silicio. La linea prototipo realizza il concetto del PIPELINE definito da un insieme di sistemi posti in sequenza ognuno dei quali effettua una singola operazione sul substrato di partenza (wafer di silicio): trattamento chimico o deposizione di film sottile. L'insieme dei passi successivi realizzati dai sistemi in sequenza, lungo cui si muove il wafer senza venire in contatto

con l'ambiente esterno, compone l'intera cella solare tandem. Tutti i passaggi hanno un uguale tempo di processo definito e pari a 3 minuti, già dimostrato e validato per ogni singolo passo di processo, in grado di garantire una resa di 20MW/anno che rappresenta oggi la dimensione utile a garantire un abbassamento dei costi di produzione dei moduli fotovoltaici e quindi del LCOE (Levelized Cost Of Electricity).

Nel PIPELINE verranno introdotti degli elementi di innovazione rivolti ad ottimizzare i processi di fabbricazione delle celle fotovoltaiche riducendo al contempo l'impatto ambientale della manifattura, garantendo elevata resa di produzione e costi inferiori alle attuali lavorazioni industriali. Inoltre, tutti i processi di realizzazione della cella tandem utilizzeranno quantità estremamente ridotte di prodotti chimici mediante l'utilizzo di tecniche innovative di trattamenti localizzati.

La realizzazione del PIPELINE consente di ridurre il carbon footprint della produzione di un fattore fino al 90% per alcuni aspetti come l'uso del rame al posto dell'argento serigrafico comunemente utilizzato per i contatti elettrici delle celle.

L'obiettivo finale della proposta è di realizzare celle tandem bifacciali ad efficienza superiore al 27% con una produttività di 20MW/anno.

La realizzazione di una linea di produzione prototipale preindustriale di celle tandem perovskite/silicio ad alta efficienza modulare di tipo PIPELINE consentirebbe di riunire verso un unico obiettivo tutte le positive esperienze finora raggiunte a livello di laboratorio da ENEA e dagli altri partner su materiali, metodi di caratterizzazione, processi e tecnologie di realizzazione delle celle solari a base di silicio e di perovskite per cui i risultati, finora raggiunti, posizionano i partecipanti al progetto fra i migliori a livello europeo e mondiale. La costruzione di una linea prototipo industriale permetterebbe di accrescere la competitività italiana ed europea nella manifattura di celle solari ad alta efficienza che al momento non vede direttamente coinvolte aziende italiane per la parte di realizzazione di sistemi di manifattura di celle solari. In tal senso la realizzazione di PIPELINE consentirebbe di aumentare la capacità produttiva e la competitività delle PMI coinvolte, nonché di creare una start-up dedicata alla quale farebbero riferimento sia i centri di ricerca sia i partner industriali coinvolti nel progetto.

La proposta progettuale è connessa alle politiche di sostegno agli investimenti in materia di ricerca e innovazione e sulla qualità delle infrastrutture, favorisce la transizione verde e digitale, in particolare una produzione e un uso puliti ed efficienti dell'energia, ed è incentrata su ricerca e innovazione. Infatti la proposta presenta un notevole contenuto di innovazione tecnologica e presiede al rinnovamento della produzione energetica da fonte rinnovabile, in particolare fotovoltaico, rientrando appieno nelle linee e

negli obiettivi nazionali che prevedono di promuovere l'innovazione e favorire la riconversione energetica del sistema produttivo del paese.

- *Proposta progettuale “Ciclo verde del fotovoltaico - eco design recupero materiali rifiuti fotovoltaici”*

Il progetto si inquadra nell'ambito del sostegno alla transizione verde, mitigando l'impatto sociale ed economico della crisi, sostenendo il verde, contribuendo a ripristinare il potenziale di crescita delle economie dell'Unione Europea, promuovendo la creazione di posti di lavoro a seguito della crisi COVID-19 e promuovendo una crescita sostenibile. La proposta di progetto contribuisce al raggiungimento degli obiettivi per l'ambiente e all'attuazione, aggiornamento e sviluppo della politica e della legislazione ambientale dell'Unione Europea e soddisfa gli obiettivi di recupero e riciclaggio stabiliti dalla normativa europea sui RAEE. Il principale obiettivo della proposta progettuale è ridurre, a monte, l'accumulo di rifiuti fotovoltaici nel tempo, attraverso l'eco-progettazione dei moduli fotovoltaici e a valle con un processo di recupero dei materiali dai rifiuti, rispettoso dell'ambiente. A monte, la riduzione dei rifiuti sarà raggiunta mediante la sostituzione dei materiali polimerici generalmente utilizzati nella fabbricazione dei moduli, come incapsulante e backsheet, con materiali nuovi e più performanti in grado di prolungare la durata dei moduli stessi e, quindi, ridurre l'accumulo di rifiuti nel tempo. Invece, a valle, la riduzione dei rifiuti sarà raggiunta attraverso lo sviluppo di un processo innovativo e tecnologicamente avanzato che consente il recupero quantitativo di materiali riutilizzabili con elevato livello di purezza, reintegrabili in nuovi processi produttivi. In particolare nei nuovi moduli fotovoltaici eco-progettati, i materiali polimerici tradizionalmente utilizzati nella fabbricazione dei moduli a base di silicio saranno sostituiti da nuovi polimeri, al fine di ridurre i difetti dei moduli e prolungarne la durata, riducendo quindi il volume degli scarti nel tempo.

La proposta di progetto sarà finalizzata al raggiungimento dei seguenti obiettivi. sviluppo di una filiera tecnologica industriale in grado di produrre moduli fotovoltaici efficienti, affidabili, durevoli, a basso costo e facilmente disassemblabili per un recupero sostenibile dei materiali valorizzabili.

- irrobustimento della filiera industriale fotovoltaica nazionale e europea attraverso l'utilizzazione corretta delle risorse ed il loro recupero e riciclo sostenibile per la necessaria transizione verde.
- sperimentazione di materiali innovativi nella progettazione eco-sostenibile di nuovi moduli.
- sviluppo di una tecnologia avanzata di recupero materiali e verifica dell'efficienza e della fattibilità industriale di un impianto per la massimizzazione della resa di recupero dei materiali.

- *Proposta progettuale “**SIRIO - siderurgia basata sull'uso del carbonio**”*

La progressiva decarbonizzazione dell'economia italiana richiede la ricerca e lo sviluppo di nuove tecnologie per l'impiego sicuro ed efficiente delle fonti rinnovabili, l'uso e la conversione di combustibili convenzionali a basse emissioni di carbonio. La transizione energetica in atto avviene attraverso una logica di risorse energetiche distribuite con l'evoluzione verso processi industriali sempre più sostenibili, anche grazie all'utilizzo di sistemi di accumulo termochimico e l'uso efficiente di vettori energetici come l'elettricità e l'idrogeno. Le principali industrie ad alto consumo di energia e ad alte emissioni di carbonio (e.g. acciaio, ferro e cemento) fanno dell'Italia la seconda economia in Europa. Una riduzione sostanziale dell'anidride carbonica emessa dagli impianti industriali richiede l'implementazione di tecnologie per la cattura e uso della CO₂.

In questo contesto, in linea con il regolamento COM(2020) 408 final, nasce la proposta SIRIO la cui priorità è la crescita sostenibile. Tale proposta progettuale mira, infatti, a disaccoppiare la crescita produttiva dalle emissioni di CO₂. Pur mantenendo inalterato il benessere economico raggiunto, il progetto propone una serie di interventi mirati alla produzione di acciaio verde senza l'impegno di carbone e all'utilizzo della CO₂ per la produzione di combustibili rinnovabili o di aggregati da utilizzare nella cantieristica edile.

Gli obiettivi generali del progetto sono così riassumibili:

- riduzione delle emissioni di CO₂ attraverso l'uso di idrogeno prodotto da pirolisi/gassificazione di plastica non riciclabile, da reforming del metano, bio-metano o da gas da fornace integrate a tecnologie CCUS (*Carbon Capture, Use and Storage*);
- riuso della CO₂ catturata per la produzione di combustibili, stoccaggio della CO₂ in scorie da altoforno;
- riduzione delle scorie e dei rifiuti da inviare in discarica attraverso un processo simbiotico tra l'industria dell'acciaio e la cantieristica edile.

L'obiettivo principale del progetto è lo sviluppo di processi simbiotici per la chiusura efficiente del ciclo del carbonio nel settore siderurgico attraverso l'uso di eccessi di energia elettrica rinnovabile.

Attraverso lo studio di fattibilità svolto all'interno di questo progetto, verranno analizzati processi innovativi mirati soprattutto alla (i) cattura della CO₂ attraverso l'uso di materiale solido eco- sostenibile, (ii) valorizzazione della CO₂ catturata attraverso eccessi di energia elettrica rinnovabile. Tali attività verranno integrate con studi sperimentali e modellistici volti allo sviluppo di sistemi innovativi di accumulo termochimico degli eccessi di energia per l'aumento di efficienza dell'industria energivora.

Saranno, inoltre, valutati costi e benefici sociali che ricadono sull'intera comunità e non solo sugli attori coinvolti direttamente nella realizzazione di nuovi impianti. I dati raccolti verranno, infine, elaborati e resi disponibili per analisi volte allo studio delle ricadute ambientali, sociali ed economiche delle tecnologie sviluppate. In sintesi ciò che si vuole ottenere è l'avanzamento della maturità tecnologica di processi di decarbonizzazione e valorizzazione del carbonio applicati al settore siderurgico. In particolare, il risultato cui si ambisce è l'aumento del TRL (*Technology Readiness Level*): (i) da 5 a 7 per processi di produzione di idrogeno e contemporanea cattura della CO₂; (ii) da 3 a 5 per processi di valorizzazione della CO₂ che facciano uso di processi alimentati da eccessi di energia elettrica.

La proposta progettuale sulla chiusura del ciclo del carbonio con riferimento alla realtà siderurgica italiana, potrebbe avere un riflesso sulla vicenda ex-Ilva di Taranto. Le leve per il rilancio del gruppo siderurgico riguardano soprattutto: (i) il ripristino della capacità produttiva, (ii) il rilancio commerciale e il miglioramento dei prodotti, (iii) la ripresa degli investimenti e (iv) il completamento del piano ambientale.

Con l'implementazione di tecnologie all'idrogeno e la produzione di combustibili rinnovabili prodotti dalla CO₂ si potrebbe immaginare un futuro diverso in cui la produttività potrebbe attestarsi a valori di circa 5,7 Mt/y registrata nel 2016 raggiungendo 7-8 Mt/y nel 2030 con installazioni di nuovi moduli ad idrogeno. I ricavi previsti potrebbero passare da 2,2 miliardi di euro a 3,0-4,0 miliardi di euro nel 2030. L'area a caldo del sito di Taranto potrebbe essere interessata da una profonda decarbonizzazione: si potrebbe diminuire il numero di batterie di cokerie a tre implementando la cattura della CO₂ e la produzione di idrogeno attraverso materiale eco-compatibile a base di carbonato di calcio (calcare, CaCO₃). Il materiale esausto proveniente dalla sezione di cattura della CO₂ può essere avviato come materia prima seconda alla produzione del cemento rendendo ancora più economicamente sostenibile l'intero processo. L'area delle cokerie potrebbe, dal 2030, avviarsi a completa chiusura grazie ad una piena produzione di acciaio attraverso moduli alimentati idrogeno da pirolisi/gassificazione di plastiche non riciclabili, da reforming di metano e/o bio-metano.

- Proposta progettuale "**M-PARS - Monitoraggio e pianificazione ambientale urbana ad altissima risoluzione**"

La proposta mira a sostenere la transizione green e digitale (*supporting the green and digital transitions*) migliorando la competitività sui temi AI, 5G, IoT rilevanti per l'innovazione nel monitoraggio pervasivo ambientale, a mitigare gli effetti sociali della crisi (*mitigating the social and economic impact of the crisis*) e a favorire la creazione di nuove figure tecnico-professionali (*fostering employment creation*).

L'obiettivo del progetto è la creazione di un sistema di monitoraggio e pianificazione urbana ad altissima risoluzione spazio temporale basato su reti riconfigurabili di monitoraggio pervasivo, che superino i limiti di densità delle attuali reti regolatorie. Il sistema integrerà nodi fissi, mobili ed autonomi (droni), modelli predittivi e dati sanitari creando valore per PP.AA. (pianificazione/mitigazione, anche del rischio pandemico), autorità sanitarie (identificazione aree a rischio, prevenzione focolai pandemici), operatori commerciali (valutazione del valore di proprietà immobiliari) e singoli cittadini (valutazione dell'esposizione).

La proposta progettuale intende superare le limitazioni di densità delle reti statiche di monitoraggio attuali che non sono in grado di catturare la variabilità spazio temporale dell'inquinamento principalmente atmosferico a scala sub-urbana. Unitamente alla mancanza di integrazione dei dati sanitari, ciò determina un fattore limitante riconosciuto per le amministrazioni competenti nel pianificare politiche ad alto impatto e fact-based per la diminuzione e la mitigazione degli impatti di questi fenomeni comprese le recentemente osservate relazioni tra la diffusione epidemica di SARS- COV-2 e l'inquinamento da particolato sottile.

Il progetto, in conformità con le raccomandazioni riportate nel documento COM(2020) 512 final (raccomandazione no. 3 e punti 21 e 24), sosterrà in maniera fattiva i settori del monitoraggio ambientale, delle piattaforme autonome (droni) e delle applicazioni dei sistemi IoT/5G costituiti principalmente da PMI, facilitando gli investimenti delle PA e dei privati per l'innovazione verde e digitale. Ciò determinerà un aumento di competitività in vista della prossima nuova normativa per il monitoraggio della qualità dell'aria favorendo nuova occupazione e nuove competenze per la ripresa economica e garantendo, allo stesso tempo, il miglioramento della salute pubblica in ambiente urbano. Si realizzerà, allo scopo, una nuova infrastruttura digitale integrata in grado di fornire servizi di informazione ambientale a valore aggiunto per le PA, gli operatori commerciali ed i cittadini. Il sistema consentirà, infine, di migliorare il coordinamento tra autorità nazionali, regionali e cittadini nella pianificazione e nella gestione urbana ambientale e sanitaria supportando azioni mirate minimizzando gli impatti socio economici e garantendo la partecipazione del cittadino attraverso un aumento della conoscenza e della consapevolezza.

- *Proposta progettuale “Sviluppo sistemi modulari di accumulo idrogeno verde da tecnologie innovative”*

L'obiettivo principale del progetto è lo sviluppo e la dimostrazione di sistemi di energy storage compatti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, che prevedono la produzione di idrogeno verde, il suo

stoccaggio ed, infine, il suo utilizzo come materia prima (es: per la produzione di combustibili puliti) o come vettore energetico in tutte le possibili applicazioni che porterebbero ad una riduzione delle emissioni di gas serra: industria, mobilità, trasporti, settore energetico e commerciale/residenziale.

In particolare, il progetto si pone i seguenti obiettivi specifici:

- sviluppo di generatori, containerizzati, basati su tecnologie consolidate, per la produzione di idrogeno verde da elettrolisi, alimentati da energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili; sistemi compatti di taglia di 200-250kW, con produzione di circa 80 kg/giorno di idrogeno, per una capacità distribuita complessiva nazionale installata pari a 2 MW;
- installazione di sistemi di stoccaggio di idrogeno, sia con soluzioni convenzionali (accumulo in pressione a 350 bar e 700 bar)) che con soluzioni innovative (idruri metallici e idrogeno liquido)
- utilizzo dell'idrogeno prodotto in diverse tipologie di applicazioni, come ad esempio:
 - 5 sistemi dedicati all'applicazione *Mobilità*: dimostrazione di flotte di veicoli a celle a combustibile (auto, veicoli per utilizzo commerciale, biciclette e scooter). Il numero di veicoli da rifornire sarà funzione del caso studio in esame, ad esempio un singolo sistema potrà essere in grado di rifornire una flotta di 15 auto/giorno;
 - 5 sistemi dedicati all'applicazione *Generazione stazionaria*: dimostrazione di sistemi di cogenerazione a celle a combustibile (taglia 50-60 kW) per fornire calore ed energia a uffici, utenze residenziali o industriali.
 - creazione di una rete strutturata di stakeholder nazionali di settore e di indotto per lo sviluppo dell'intero sistema proposto al fine di determinare condizioni di competitività con altre tipologie di prodotti sviluppati a livello europeo.

Gli obiettivi suddetti saranno raggiunti attraverso:

- una sinergia di competenze e strategie messe a fattor comune dagli attori impegnati sul progetto, generando la massa critica necessaria in termini di capitale, impresa, know-how e opportunità;
- la continua valutazione delle prestazioni di sistemi installati, grazie alla collaborazione e co-operazione tra enti di ricerca e partner industriali;
- l'analisi del mercato e del quadro normativo e regolamentare per l'identificazione e il superamento di barriere procedurali, grazie alla ricerca di servizi innovativi e strategie operative da mettere in campo;
- lo sviluppo di modelli di business dedicati alla fase di sfruttamento post progetto.

La principale ambizione del progetto è quella di rafforzare e valorizzare la filiera nazionale

sull'idrogeno, attraverso lo sviluppo di sistemi compatti di energy storage e di accumulo di energia prodotta da fonti rinnovabili con tecnologie innovative.

Per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050, l'Europa deve trasformare il suo sistema energetico, che rappresenta il 75% delle emissioni di gas serra dell'UE. Il giorno 8 luglio 2020 la Commissione Europea ha adottato due strategie, per l'integrazione dei sistemi energetici e l'idrogeno, che apriranno la strada a un settore energetico più efficiente e interconnesso, guidato dagli obiettivi di un pianeta più pulito e di un'economia più forte. Le due strategie presentano una nuova agenda per gli investimenti nell'energia pulita, in linea con il pacchetto per la ripresa “Next Generation EU recovery package” e con lo “European Green Deal”.

La necessità di costruire un sistema energetico resiliente in grado di integrare in misura sempre crescente le fonti energetiche rinnovabili (tipicamente non programmabili) e garantire, al contempo, flessibilità e sicurezza di approvvigionamento, sta accrescendo l'interesse all'uso di vettori energetici quali elettricità e idrogeno, per il sector coupling e l'accumulo dell'energia di lungo periodo e a grande scala. In tale contesto, l'idrogeno si presenta come una soluzione chiave, complementare ad altre tecnologie, per la decarbonizzazione della rete gas, della produzione di energia elettrica, massimizzando l'utilizzo di fonti rinnovabili. L'idrogeno green può, inoltre, contribuire alla diminuzione delle emissioni sia carboniche che inquinanti nel settore dei trasporti, nell'industria e negli usi finali di energia per il riscaldamento e raffrescamento degli edifici.

- *Proposta progettuale “**Piattaforma dimostrativa polifunzionale per le tecnologie dell'idrogeno (ENEA/Casaccia)**”*

La proposta progettuale è incentrata sulla creazione di una piattaforma coordinata di ricerca e sperimentazione prototipale sulle tecnologie di produzione, stoccaggio e utilizzo dell'idrogeno, sviluppata da ENEA insieme ad Università ed enti di ricerca ed in collaborazione con imprese di settore.

Il progetto prevede l'utilizzo del CR ENEA Casaccia come “incubatore” di tecnologie e servizi legati alla filiera industriale dell'idrogeno come tecnologia abilitante per la transizione energetica e la decarbonizzazione. L'ENEA mira, con questo progetto, a fornire alla rete di imprese con cui partecipa a diversi progetti di sviluppo dell'idrogeno una piattaforma unica del suo genere dove le diverse applicazioni dell'idrogeno possono trovare la loro collocazione in un ambiente industriale integrato, in prospettiva delle ambizioni anche del New Green Deal europeo. In questo ruolo, il Centro ENEA Casaccia è favorito dai seguenti aspetti logistici: comunità numericamente significativa (circa 1000 persone) aperta alla sperimentazione e validazione di nuove soluzioni tecnologiche, rete autonoma del gas, servizio di navette interne, presidio permanente di pronto intervento (vigili del fuoco), gestione di

alto livello delle problematiche di sicurezza per la presenza di impianti nucleari. A questo si aggiunge la disponibilità di personale altamente specializzato (tecnici/ingegneri/ricercatori) in grado di presidiare ed esercire la piattaforma polifunzionale dimostrativa in risposta alle diverse richieste di servizi e di proporre soluzioni innovative, ottimizzate e sostenibili per la diffusione delle tecnologie e dei sistemi di interesse sul mercato. In particolare, la proposta ipotizza di sperimentare, caratterizzare e integrare tra loro le diverse tecnologie della filiera dell'idrogeno, utilizzando la rete del gas naturale che funge da sistema di stoccaggio e distribuzione e, pertanto, si identifica come elemento di raccordo tra la produzione e l'utilizzo.

L'obiettivo del progetto è quello di costruire una piattaforma per l'implementazione delle tecnologie afferenti alla filiera dell'idrogeno. Il progetto si propone dunque di realizzare una serie di infrastrutture atte a mettere in piedi un vero e proprio ecosistema basato sull'hydrogen economy, il quale, una volta realizzato, potrà poi fungere da incubatore per tutte le tecnologie pertinenti.

Nello specifico si prevede di:

- produrre idrogeno da elettrolisi. Si ricorrerà a tecnologie mature per garantire una adeguata produzione di idrogeno, accoppiando l'utilizzo di energia rinnovabile prodotta on site con energia certificata verde proveniente dalla rete
- aggiungere alla produzione "di base" di idrogeno diverse fonti di idrogeno rinnovabile provenienti da tecnologie emergenti e in fase pre-commerciale (prodotto da elettrolizzatori innovativi, da processi biologici nello smaltimento di rifiuti, da processi termochimici potenziati da fonte solare, dal recupero o da separazione di sottoprodotti industriali, ecc.), in funzione dell'interesse di aziende operanti nei diversi settori
- immettere l'idrogeno prodotto nella rete del gas metano, in percentuali variabili e controllate, in un determinato intervallo di pressione, realizzando punti di miscelamento ed iniezione dell'idrogeno nella rete gas a seconda delle pressioni di esercizio delle tubature.
- realizzare un idrogenodotto locale dedicato al trasporto di idrogeno puro in pressione al fine di utilizzarlo in maniera capillare a seconda della domanda delle utenze ad esso collegato
- realizzare una stazione di rifornimento per veicoli a idrogeno in grado di rifornire veicoli atti alla movimentazione sia delle persone (i.e. bus e vetture ad idrogeno) sia delle merci (i.e. muletti)
- mettere a disposizione un banco prova per la dimostrazione di veicoli leggeri a idrogeno per il trasporto su strada e in acqua
- utilizzare l'idrogeno puro e in miscela per celle a combustibile per la produzione stazionaria di energia elettrica ad alta efficienza

- effettuare studi di *fuel flexibility* su una turbina a gas di scala significativa con miscele di gas naturale/H₂ dalla rete gas
- sviluppare e validare componenti innovativi per la rete gas per miscele GN/H₂ (misuratori di flusso, analizzatori di composizione, sistemi di riduzione di pressione, etc)
- sviluppare un software per la gestione e supervisione remota dei “nuovi” componenti installati nella rete gas
- valutare possibili utilizzi dell'idrogeno come intermedio per la sintesi di altri prodotti/vettori energetici (ammoniaca, combustibili per l'aviazione e per processi industriali ad elevata temperatura, metano sintetico, ecc).

La realizzazione e messa in opera di una piattaforma polifunzionale consentirà la copertura dell'intera catena del valore dell'idrogeno, stabilendo un ecosistema locale e completo con produzione, stoccaggio, distribuzione, rifornimento e uso finale dell'idrogeno, dimostrando il *sector coupling* di tutte le tecnologie legate in qualche modo alla filiera, come per esempio:

- una più ampia penetrazione delle energie rinnovabili, ad oggi limitate la forte aleatorietà che contraddistingue specialmente solare ed eolico.
- il contributo alla decarbonizzazione del settore trasporti specialmente per percorsi extraurbani difficilmente fattibili con veicoli elettrici a batteria (BEV)
- decarbonizzazione dei processi industriali che oggi utilizzano idrogeno derivante da fonti fossili (e.g. Refining, produzione di acciaio)

Il progetto *Hydrogen Demo Valley* punta a concentrare gli investimenti sulla transizione verde e digitale, in particolare su una produzione e un uso puliti ed efficienti dell'energia attraverso la gestione intelligente ed integrata della potenza elettrica, su ricerca e innovazione e sviluppo competitivo, sul trasporto pubblico sostenibile, tenendo anche conto degli aspetti di efficientamento energetico di tutto il patrimonio pubblico. Inoltre, si vuole creare una piattaforma infrastrutturale polifunzionale ideale per l'implementazione di ulteriori progetti che favoriscano l'utilizzo dell'idrogeno per favorire la penetrazione delle fonti energetiche rinnovabili nei diversi settori degli usi finali: industriale, trasporto, residenziale.

La realizzazione di un progetto dimostrativo come la realizzazione di una piattaforma che possa fare da incubatore per tutte le tecnologie della filiera dell'idrogeno avrebbe un forte impatto su diversi aspetti che riguardano l'industria nazionale e le policy governative:

- sarebbe il primo dimostratore di taglia rilevante della reale fattibilità di una economia green basata sull'idrogeno

- avvicinerrebbe i cittadini ad una serie di tecnologie per lo più sconosciute in Italia colmando il gap di diffidenza verso quest'ultime, anche in virtù del fatto che verrebbe realizzato in un centro di ricerca aperto al pubblico (e.g. visite scolastiche, openday della ricerca)
- darebbe la possibilità alle aziende del settore di fare innovazione sul tema, dando loro la possibilità di testare i loro prototipi in un ambiente protetto e con il supporto di personale qualificato. Questo implicherebbe anche un accresciuto grado di competitività delle aziende Italiane nei confronti dei competitor stranieri.

Tutte le agende Europee e Nazionali sono concordi nel riconoscere all'idrogeno un ruolo fondamentale nella decarbonizzazione spinta, con la possibilità di raggiungere l'80% di riduzione delle emissioni di CO₂ nei diversi settori: energetico (reti: permette di decarbonizzare quei settori dove l'elettrificazione diretta non è sempre possibile, come il riscaldamento residenziale, con particolare riferimento ad edifici con più di 25 anni dove il ricorso a tecnologie innovative tipo pompe di calore non è possibile), trasporti pesanti (il ricorso a veicoli a celle a combustibile FCEV risulta già competitivo rispetto ai veicoli elettrici a batterie BEV a partire dai 100km, oltre a garantire una ricarica 15 volte più rapida rispetto ad una fast charge di un veicolo a batteria), industria (utilizzo di idrogeno in sostituzione di combustibili fossili per la produzione di calore ad alta T; progressiva sostituzione di idrogeno grey con idrogeno green in tutti i processi industriali che utilizzano idrogeno come gas di processo). Inoltre tutte le roadmap europee concordano nel sostenere che l'utilizzo dell'idrogeno, oltre a ridurre le emissioni climalteranti, riduce localmente l'inquinamento (in termini di polveri sottili e NO_x), crea nuovi mercati e favorisce la crescita dell'occupazione.

La dimostrazione su scala significativa, in un ambito come un centro di ricerche pubblico, che per sua natura non ha interessi economici legati allo sviluppo di una tecnologia piuttosto che un'altra, può far crescere la consapevolezza sull'impatto positivo che potrebbe essere generato dalle tecnologie dell'idrogeno sul nostro ecosistema. Al contempo poter dimostrare l'efficacia delle tecnologie dell'idrogeno nei diversi anelli della catena, dalla produzione al suo utilizzo, nei diversi ambiti quali quello dell'energia, dei trasporti, residenziale e industriale, contribuirà a favorire uno sviluppo dell'economia del settore con ricadute positive anche sugli effetti occupazionali.

- *Proposta progettuale **“SHORE - Sardinia Hydrogen ecosystem on Zero-emission Renewable Energy”***

Il progetto SHORE mira a implementare un ecosistema dell'idrogeno completamente integrato nell'isola della Sardegna e nel contesto energetico della città di Cagliari. L'ambizione di SHORE, oltre a dimostrare l'utilizzo delle tecnologie dell'idrogeno in un vero ambiente industriale ed economico, è quella di

consentire la penetrazione delle fonti energetiche rinnovabili e di decarbonizzare profondamente gli usi finali in un contesto geografico di isola, che tipicamente presenta criticità in termini di sicurezza energetica, costi energetici ed emissioni di carbonio dovute a risorse locali limitate. Inoltre, SHORE mira ad implementare un modello di business sostenibile in accordo con tutte le parti coinvolte, sia in termini di attività quotidiane a breve termine sia per lo sviluppo strategico a lungo termine, sfruttando il lancio dell'infrastruttura per facilitare il coinvolgimento di istituti di credito privati e investitori. SHORE potrebbe fungere da trampolino di lancio per un modello di business sostenibile per gli ecosistemi idrogeno nelle isole geografiche, che potrà essere replicato in altre isole europee e altrove, o ampliato nella stessa isola della Sardegna.

SHORE implementerà una catena di fornitura di idrogeno completa e prima nel suo genere: dalla produzione di idrogeno attraverso l'elettrolisi alimentata da FER, a una gamma di usi finali alimentati direttamente da una pipeline di idrogeno. Ciò consentirà di immagazzinare quantità significative di energia rinnovabile sotto forma di idrogeno, dimostrando come l'idrogeno faciliti l'integrazione delle energie rinnovabili prodotte sull'isola. La Regione Autonoma della Sardegna trarrà, inoltre, vantaggio da SHORE per sensibilizzare l'opinione pubblica sull'uso delle fonti energetiche rinnovabili.

L'obiettivo principale del progetto SHORE è la creazione, l'avvio e la dimostrazione di una Hydrogen Valley green sull'isola della Sardegna, che copre l'intera catena del valore: la produzione di idrogeno rinnovabile, la distribuzione attraverso una pipeline dedicata fino all'utente finale e, applicazioni nella mobilità, energia e industria. L'ecosistema SHORE sarà il primo del suo genere in Italia e nel Mediterraneo con la copertura delle tecnologie end-to-end di idrogeno integrate in un approccio olistico dedicato alla progressiva decarbonizzazione dell'isola. Il progetto consentirà alla Sardegna di essere presente nella prossima era del paradigma energetico, dove le fonti di energia rinnovabile, il sector coupling, il bilanciamento della rete, la mobilità a emissioni zero e i prosumer di energia sono in grado di sostenere l'economia locale con un impatto ambientale minimo e il massimo impegno sociale. In particolare, il progetto faciliterà i seguenti obiettivi specifici:

- creazione di una rete strutturata di stakeholder per la realizzazione dell'Hydrogen Valley a beneficio dell'intera comunità della città di Cagliari (amministrazione, autorità, industria, cittadini) e che può fungere da modello in altre regioni d'Europa
- generazione di 300 tonnellate all'anno di idrogeno verde da elettrolisi alimentata da fonti energetiche rinnovabili, per almeno 2 anni di operatività. L'elettricità rinnovabile sarà fornita con garanzie di origine (GO) che certificano l'idrogeno prodotto come verde, in linea con lo schema CertifHy (www.certifhy.eu)

- riduzione della quantità di energia rinnovabile in eccesso in Sardegna di 15 GWh/anno (degli attuali 156 GWh/anno), mitigando gli effetti dell'iniezione di energia da fonte rinnovabile (FER) in termini di stabilità della rete e promuovendo nuovi meccanismi finanziari per il mercato dei servizi ausiliari
- distribuzione e lo stoccaggio dell'idrogeno prodotto attraverso una pipeline di idrogeno dedicata, che collega il sito di produzione a un hub di distribuzione dell'idrogeno nel centro della città, presso la sede della stazione ferroviaria di Cagliari. Una diramazione della pipeline 100% idrogeno si collegherà a un impianto industriale di rigassificazione di gas naturale liquefatto (GNL), per la progressiva miscela di idrogeno rinnovabile nella rete del gas naturale, fornendo flessibilità e migliorando la resilienza energetica dell'isola attraverso l'uso dell'idrogeno come buffer di FER
- integrazione dell'idrogeno rinnovabile nell'impianto industriale per la rigassificazione di GNL sopra menzionato, miscelando fino al 10% nel gas naturale per la trasmissione e fino al 20% per la generazione di energia per l'impianto di GNL, con effetto positivo della decarbonizzazione della produzione da gas naturale nell'isola della Sardegna
- implementazione di una stazione di rifornimento di 200 kg/giorno di idrogeno (Hydrogen Refuelling Station - HRS), con sistemi di compressione, stoccaggio e riempimento
- omologazione completa di un treno a celle a combustibile alimentato a idrogeno e testato lungo la rete ferroviaria regionale locale, con validità per l'intero territorio italiano;
- implementazione di una piccola flotta di autobus a celle a combustibile da operare su rotte urbane e suburbane per circa 200-300 km/giorno, una piccola flotta di veicoli a idrogeno per la logistica dell'ultimo miglio (2 veicoli a 3 ruote e un furgone di consegna) e 10 biciclette elettriche a idrogeno per il turismo sostenibile;
- installazione di sistemi a celle a combustibile per uso stazionario da 200 kW, collegate alla pipeline di idrogeno, per fornire calore ed energia a uffici, luoghi di lavoro e depositi presso l'hub della stazione di Cagliari. Saranno inoltre installati sistemi a celle a combustibile reversibili, al fine di sfruttare il potenziale di stoccaggio della pipeline di idrogeno e raggiungere una maggiore efficienza di conversione complessiva.

Gli obiettivi suddetti saranno raggiunti attraverso:

- la sinergia di competenze e strategie messe a fattor comune dagli attori impegnati sul progetto, generando la massa critica necessaria in termini di capitale, impresa, know-how e opportunità
- l'impegno reale della Regione Sardegna e delle autorità e comunità locali
- il collegamento diretto con iniziative simili su altre isole europee, nonché collegamento con la piattaforma *Mission Innovation Hydrogen Valleys*
- la continua valutazione delle prestazioni di i sistemi installati, grazie alla continua collaborazione tra

enti di ricerca e partner industriali

- l'analisi del mercato e del quadro normativo per l'identificazione e il superamento di barriere procedurali, grazie alla ricerca di servizi innovativi e strategie operative da mettere in campo
- lo sviluppo di modelli di business dedicati alla fase di sfruttamento post progetto dell'ecosistema SHORE e di una Roadmap strategica al 2050 per l'economia dell'Idrogeno sull'isola della Sardegna.

La proposta SHORE è perfettamente in linea con le strategie europee, “*Next Generation EU recovery package*” e “*European Green Deal*”. Con riferimento specifico alla strategia sull'idrogeno, essa si riferisce alla produzione pulita (quindi rinnovabile) di idrogeno in Europa. La strategia valorizza l'utilizzo dell'idrogeno come materia prima, combustibile, storage e come vettore energetico in tutte le possibili applicazioni che porterebbero ad una riduzione delle emissioni di gas serra: industria, trasporti, settori energetico e residenziale/edilizia.

Il progetto SHORE pone l'accento sulla politica economica connessa agli investimenti in materia di ricerca e innovazione e sulla qualità delle infrastrutture, tenendo in particolar conto nella collocazione del sito le disparità ed opportunità regionali, favorendo così l'implementazione dei principi per una

transizione giusta, che sostiene inoltre l'uscita dai combustibili fossili nelle regioni europee che più ne dipendono. La Sardegna deve emanciparsi dal carbone, risorsa indigena storica ma di bassa qualità, e dallo scarso sviluppo delle infrastrutture energetiche e di trasporto, ma è fra le regioni che più hanno potenziale di transire direttamente ad un sistema energetico in linea con le ambizioni comunitarie al 2050, grazie alla ampia disponibilità di fonti energetiche rinnovabili e un parco infrastrutturale energetico già obsoleto e pronto al rinnovamento.

- *Proposta progettuale “**European battery innovation EUBATin project - sottoprogetto IPCEI Batterie**”*

Il progetto si inquadra nell'ambito dell'obiettivo di cui al comma 1, articolo 4 della proposta di regolamento COM(2020) 408 final, e mira a sostenere la transizione verde e digitale contribuendo a ripristinare il potenziale di crescita delle economie dell'Unione Europea, incentivando la creazione di posti di lavoro e la crescita sostenibile.

La Commissione Europea raccomanda il sostegno alle catene di approvvigionamento strategiche fondamentali per la resilienza, la sostenibilità e l'autonomia dell'Europa, con particolare riferimento ai settori difficili da decarbonizzare (acciaio, chimica, mobilità e trasporti) e le energie rinnovabili. L'obiettivo è creare mercati e filiere dell'energia pulita in cui l'Europa possa esprimere e mantenere una

leadership globale. (Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio Europeo, alla Banca Centrale Europea, al Comitato Economico e Sociale, al Comitato delle Regioni, alla Banca Europea degli Investimenti ‘Semestre Europeo 2020: Raccomandazioni specifiche per Paese’ (COM(2020) 500 final).

La catena del valore delle batterie è annoverata dalla Commissione Europea tra quelle strategiche per la competitività dell’Unione Europea (*Strengthening Strategic Value Chains for a future-ready EU Industry - Report of the Strategic Forum for Important Projects of Common European Interest*, Novembre 2019).

Gli investimenti a sostegno della transizione verde sono particolarmente importanti per sostenere la ripresa e aumentare la resilienza futura dell’Italia. Affrontare le sfide ambientali e dei cambiamenti climatici, quali mobilità urbana sostenibile, efficienza energetica, economia circolare e trasformazione industriale, rappresenta un'opportunità per migliorare la produttività, creare posti di lavoro e sostenere la ripresa post-crisi COVID-19 (Recommendation for a Council Recommendation on the 2020 *National Reform Programme of Italy and delivering a Council opinion on the 2020 Stability Programme of Italy* (COM(2020) 512 final).

In questo contesto si sviluppa il progetto EUBATin che intende contribuire alle raccomandazioni e priorità specifiche per l’Italia, in quanto orientato a contribuire al consolidamento della capacità di R&D&I nel settore delle tecnologie energetiche chiave per la transizione verde e digitale, supportando lo sviluppo di una filiera italiana per la produzione di batterie avanzate.

L’obiettivo principale della proposta progettuale è favorire la nascita di una filiera nazionale ed europea per batterie innovative e la sostenibilità dei relativi cicli produttivi e d’uso, con ricadute in termini di formazione di competenze e risvolti occupazionali, contribuendo nel contempo al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del settore energetico ed alla preservazione e valorizzazione delle risorse economiche, naturali e sociali.

Nello specifico, per perseguire l’obiettivo principale del progetto, ossia la nascita di una filiera nazionale per la produzione di batterie innovative, è necessario colmare il divario tra la scala di laboratorio e quella industriale e supportare dunque l’industria nazionale durante la fase di primo sviluppo industriale. Ciò può essere raggiunto attraverso la costruzione di un Advanced Battery Lab, una piattaforma flessibile e multifunzionale ove sia possibile realizzare l’intero processo produttivo per la costruzione di batterie innovative, dalla sintesi dei materiali alla realizzazione delle batterie, dalla gestione ottimizzata del fine vita al riciclo dei sistemi di accumulo.

La piattaforma da realizzare sarà suddivisa in quattro macro aree:

1. Produzione di laboratorio di materiali elettrodi.
2. Tecnologie di produzione degli elettrodi.
3. Realizzazione pre-industriale di celle agli ioni di litio.
4. Centro di prova e ingegneria del sistema batteria.

1. Produzione di laboratorio di materiali elettrodi: laboratorio dotato di un impianto di sintesi per polveri inorganiche fino alla scala del kg e di metodi fisico-chimici per la caratterizzazione dei materiali, quali analisi elementare, microscopia elettronica a scansione, analisi termica, determinazione della superficie e della porosità, misura della conducibilità, stazioni di prova elettrochimiche per la caratterizzazione di materiali e componenti. Metodi elettrochimici in situ quali diffrazione XRD.

2. Tecnologie di produzione degli elettrodi: i materiali attivi non possono essere messi in commercio senza prima indagare le proprietà degli elettrodi e della relativa tecnologia di cella. A tal fine la piattaforma sarà dotata di tutte le attrezzature e le infrastrutture necessarie, tra cui una camera secca (dry-room) con umidità relativa inferiore allo 0.1%. necessaria per realizzare celle completamente funzionali con nuovi materiali attivi o per produrre componenti avanzati di celle.

3. Realizzazione pre-industriale di celle agli ioni di litio: la sezione per la realizzazione industriale di celle agli ioni di litio comprenderà tutte le apparecchiature e le infrastrutture utilizzate nella produzione commerciale. In questa linea potranno essere prodotte celle riproducibili in piccole serie. I sistemi per la preparazione, la deposizione, la calandratura, il taglio, l'assemblaggio e la formazione di slurry potranno essere flessibilmente integrati e testati in prove pilota. Al fine di ottenere risultati riproducibili i tecnici ENEA saranno in contatto con partner industriali per condividere le nostre conoscenze con quelle sviluppate dall'industria e per facilitare l'analisi dei costi e mettere a punto nuovi metodi di realizzazione di elettrodi e design di cella.

4. Centro di prova e ingegneria del sistema batteria: le attività del centro di prova e ingegneria del sistema batteria sono finalizzate a misurare prestazioni, durata, resistenza e sicurezza di singole celle, moduli e batterie. Lo sforzo sarà dedicato a caratterizzare i sistemi sotto varie condizioni operative e studiare il loro comportamento anche in risposta ad abusi e/o crash.

Verrà modellizzato il comportamento termico e quello elettrico e verranno effettuate simulazioni sul funzionamento di celle e sistemi di batteria.

La piattaforma di ricerca, integrata con tecnologie di produzione industriale, permetterà quindi da una parte di accrescere conoscenza scientifica di elevato livello tramite lo sviluppo e la validazione di nuovi materiali e sistemi di accumulo e dall'altra fornirà supporto e conoscenze all'industria nazionale offrendo soluzioni direttamente trasferibili all'attività produttiva.

Infine, si sottolinea l'importanza di destinare adeguate risorse al sistema della ricerca pubblica che possiede il know-how e l'indipendenza per sviluppare, in supporto alle imprese, tecnologie, prodotti processi e soluzioni innovative in grado di accelerare il processo di transizione ecologica coniugando la capacità e l'offerta di innovazione e sviluppo tecnologico, di alta qualificazione, proveniente dal mondo della ricerca e dell'accademia con la domanda di innovazione e chiusura dei cicli delle filiere produttive al fine di accrescerne la competitività a livello europeo ed internazionale.

Area di Progetto Economia Circolare

Brevemente si segnala, in linea generale, che il piano di ripresa e resilienza, che dovrebbe essere centrato sulla transizione ecologica, contiene investimenti poco significativi destinati al capitale naturale, non tenendo in dovuta considerazione il grande contributo che questo può dare in termini certamente di resilienza, ma anche di ripresa del sistema paese.

Entrando nel merito dell'economia circolare, nella parte generale e nella parte descrittiva il PNRR interpreta bene le indicazioni della commissione europea, ma le enunciazioni della parte generale vengono poi declinate in azioni che si rilevano poco adeguate alla sfida che ci attende ed agli sforzi messi in campo.

In particolare soltanto il 2% delle risorse economiche del Piano sono dedicate a questa linea di intervento che si richiama direttamente all'economia circolare.

Riteniamo che sia una percentuale poco significativa, non adeguata alla sfida richiesta ed enunciata nella parte generale del Piano.

Altra considerazione riguarda il titolo della linea di intervento che coniuga insieme economia circolare e ciclo dei rifiuti, in cui viene data l'impressione fuorviante che economia circolare sia principalmente, se non esclusivamente, riconducibile al solo problema dei rifiuti, provando invece a declinarla in tutti i suoi aspetti.

Con riguardo alla distribuzione delle risorse sulle tre linee progettuali, la prima è relativa all'impiantistica ed in questo caso la scelta non può che essere assolutamente condivisa. Uno dei problemi principali del nostro paese è certamente la carenza impiantistica, ma deve essere fatta attenzione alla tipologia di impianti nuovi o da ammodernare, che si ritiene dovrebbero essere soprattutto indirizzati alla valorizzazione della materia, dando priorità anche rispetto alla valorizzazione energetica, e puntando sull'impiantistica come fattore abilitante alla reimmissione dei rifiuti nella catena del valore o in nuove filiere produttive. Si ritiene in questo senso assolutamente necessario puntare anche su impianti innovativi per il recupero di materie prime critiche, che sono indispensabili alla nostra industria high tech a tutti i livelli, dal settore dell'aerospazio a quello della salute fino alla transizione energetica stessa. Si ricorda che due pilastri della transizione energetica, l'industria delle rinnovabili e quella della mobilità elettrica, dipendono direttamente dalla disponibilità di materie prime critiche, di cui non abbiamo produzione primaria nel nostro paese e dipendiamo totalmente dall'approvvigionamento estero. È noto che l'Europa sta puntando fortemente e strategicamente sull'approvvigionamento secondario da recupero e riciclo e non appare strategico rimanere indietro. Sulle altre due linee progettuali si ritiene che dovrebbero essere meglio declinate.

In particolare, con riguardo al fondo progetto economia circolare, si auspica che venga rivolto soprattutto alle piccole e medie imprese. Certamente siamo concordi che la grande impresa è assolutamente centrale in questa partita, però il nostro sistema produttivo ha delle specificità ben precise, ed è diverso per esempio da quello francese che sfrutta gli investimenti alle grandi imprese come principale effetto leva significativo per tutto il loro sistema produttivo. Nel nostro caso si ritiene invece opportuno indirizzare investimenti anche a piccola e media impresa in maniera diretta per avere l'effetto leva, il ritorno desiderato, da tutto e su tutto il sistema produttivo nazionale.

L'altro punto, sempre relativo al fondo Progetti Economia Circolare, è su quali settori verrà indirizzato il fondo, in quanto ci sono tematiche che rientrano anche nell'economia circolare, ma che forse non sarebbero centrali e prioritarie su questo tema: ad esempio il tema dei biocombustibili o del Waste to Fuel, sui quali si concorda, in quanto temi certamente cruciali e auspicabili, che però si ritiene sarebbe meglio declinarli come transizione energetica, liberando quindi in questo caso le poche risorse disponibili su questa componente per interventi direttamente o indirettamente legati alla transizione circolare dei cicli produttivi delle nostre piccole e medie imprese.

Si auspica una maggiore ambizione nelle azioni del Piano. Certamente sarebbero necessari ulteriori investimenti dedicati alla *governance*. Nel piano viene considerata la necessità che il paese si doti di una strategia nazionale sull'economia circolare dando indicazione che questa venga affrontata nel più

breve tempo possibile, senza però assegnargli investimenti o individuare gli strumenti da adottarsi per poterla realizzare. A questo scopo si suggerisce l'adozione di un piano nazionale che preveda l'utilizzo di competenze e strutture già esistenti, come era stato proposto tramite i contributi al PNRR, presenti in maniera coordinata presso Enea e presso Ispra, per ruoli e competenze, per fornire supporto alla pubblica amministrazione nazionale e locale, e soprattutto alle imprese, in particolare le piccole e medie imprese, ed anche ai cittadini, per favorire l'accettabilità sociale nelle scelte territoriali e impiantistiche attraverso il loro coinvolgimento.

In conclusione, sarebbe opportuno incrementare le risorse allocate alla linea di intervento economia circolare, aumentando certamente la capacità di investimento impiantistica, investendo direttamente anche a supporto delle piccole e medie imprese e puntando anche su questo effetto leva e sui potenziali ritorni significativi, destinando investimenti anche sulla strategia nazionale, con adeguati strumenti ed investimenti su progetti emblematici, su progetti bandiera, a supporto delle imprese e dei territori, come quelli certamente proposti da Enea, ma anche da altri soggetti, che consentano di sviluppare la transizione circolare del nostro sistema produttivo e dei nostri territori, al fine di dare concretezza alle azioni sulla transizione, evitando così di vanificare gli impegni assunti.

- *Proposta “Piano di azione per l'economia circolare - Policy Framework e Strutture e Azioni di Sistema”*

In tema di Economia Circolare, ENEA ha segnalato la necessità di realizzare un centro di coordinamento tecnico nazionale che, sull'esempio di analoghe strutture esistenti in molti Paesi, sia a livello europeo che internazionale, possa favorire e accompagnare in maniera coordinata la transizione da sistemi di produzione e consumo lineari a sistemi più sostenibili e circolari e supportare la PA nazionale e locale, il sistema produttivo e i cittadini in questo percorso.

Il centro tecnico nazionale, che dovrà essere realizzato a partire dalle strutture e competenze tecniche già presenti (ad esempio ENEA ed ISPRA quali principali agenzie nazionali operanti nel settore,) dovrà fornire alle imprese, alla P.A. ed alla società civile funzioni e servizi di elevato profilo tecnico scientifico tipiche delle agenzie nazionali per l'economia circolare.

Le funzioni includeranno la definizione e la promozione di una Strategia nazionale per l'Economia Circolare declinando il Piano d'Azione Europeo per l'Economia Circolare, l'attivazione di un programma di comunicazione e promozione verso il pubblico e le imprese, con particolare attenzione alle PMI, la definizione di un piano di monitoraggio, indici e indicatori nazionali per l'Economia Circolare, la redazione di un rapporto annuale a scala nazionale sull'Economia Circolare ed Efficienza delle materie prime e seconde, la promozione dell'attività della Piattaforma Italiana per l'Economia

Circolare ICESP.

Più in dettaglio, anche in accordo con quanto è emerso nell'ambito dei lavori della Piattaforma ICESP, il centro di coordinamento tecnico contribuirà alla definizione di una strategia nazionale su economia circolare che include un piano di azione con iniziative in supporto diretto a PA sistema imprese e cittadini.

In particolare, il Centro fornirà supporto a:

PA centrale e locale per

- Armonizzazione, snellimento e implementazione di strumenti legislativi, normativi, fiscali
- Individuazione delle necessità infrastrutturali e impiantistiche per l'Economia circolare
- Ulteriore implementazione e monitoraggio dell'attuazione del GPP
- Armonizzazione e coordinamento termini, definizioni, metodologie, competenze tecniche, organizzative e relazionali in materia di eco-innovazione ed economia circolare.
- Sviluppo di Piattaforme della conoscenza
- Individuazione e applicazione strumenti di misurazione della circolarità

Imprese, con particolare riguardo alle PMI, per:

- eco-innovazione circolare nelle singole imprese e a livello di distretto/filiera
- innovazione tecnologica e di processo per promuovere un uso efficiente delle risorse (materiali, energia, acqua)
- ecodesign/ecoprogettazione
- simbiosi industriale
- nuovi modelli di business

Cittadini per

- Formazione – informazione, Sportello unico in supporto a cittadini e PMI
- Accettabilità sociale degli interventi territoriali e in particolare impiantistici

- *Proposta progettuale **“Hub tecnologico nazionale per l'economia circolare a supporto del sistema produttivo”***

L'Economia Circolare (con misure relative all'intero ciclo di vita dei prodotti: dalla progettazione, all'approvvigionamento, alla produzione e al consumo fino alla gestione dei rifiuti e al mercato delle materie prime secondarie) crea un contesto favorevole allo sviluppo di innovazioni oltre a dare alle imprese la possibilità di realizzare vantaggi economici considerevoli e di diventare più competitive.

Consente di sviluppare soluzioni nuove e creative lungo tutta la catena del valore, permette di realizzare significativi risparmi di risorse e di energia e benefici per l'ambiente, crea posti di lavoro a livello locale e offre opportunità di integrazione sociale.

L'Economia Circolare rappresenta una grande opportunità per il rilancio dell'economia in chiave più sostenibile, tuttavia l'esperienza degli ultimi anni ha evidenziato il rischio di dispersione degli investimenti e duplicazione delle iniziative con il moltiplicarsi di approcci talvolta contrastanti e spesso poco efficaci. L'esigenza più forte emersa anche nell'ambito dei lavori della Piattaforma ICESP (Italian Circular Economy Stakeholder Platform) coordinata da ENEA sia da parte delle imprese ma anche della PA locale e centrale e della società civile è la presenza di un soggetto tecnico unico che possa fornire supporto tecnologico alle imprese ma anche agli attori pubblici ed ai cittadini, e che possa agire come punto di riferimento e interfaccia univoco tra gli attori dei vari settori. L'HUB tecnologico nazionale proposto svolgerà il ruolo di supporto tecnico necessario principalmente per le imprese ma anche per gli stakeholder degli altri settori a partire dalla messa a sistema di infrastrutture e competenze già esistenti.

Obiettivo del Progetto è la realizzazione di un HUB tecnologico/scientifico nazionale sull'economia circolare che possa supportare il sistema produttivo nella transizione verso modelli di produzione più sostenibili e circolari. All'interno dell'HUB saranno integrati gruppi di competenze e strumentazioni esistenti con nuove piattaforme dedicate alle tematiche più innovative. L'HUB sarà dislocato presso diversi Centri ENEA, per la realizzazione di una grande rete di piattaforme tecnologica presso i Centri ENEA, finalizzata a:

- Sviluppo processi di valorizzazione scarti e reflui industriali e civili.
- Sviluppo tecnologie di processo per il recupero/riciclo materie prime ad elevato valore aggiunto (ad es. terre rare, metalli preziosi ed altri materiali critici) da prodotti complessi a fine vita (focus su filiere trasporti, hi-tech, edilizia, rinnovabili).
- Sviluppo processi per la valorizzazione dei sistemi agroindustriali con focus su bioeconomia, high technology farming, big data e tracciabilità.
- Caratterizzazione e qualificazione di materie prime seconde e prodotti.
- Sviluppo di processi di trattamento e percorsi tecnologici per la valorizzazione delle materie prime seconde.
- Realizzazione di una Piattaforma nazionale per la Simbiosi Industriale.
- Realizzazione di un Centro Nazionale per l'Ecodesign finalizzato a durabilità, scomponibilità,

riparabilità, riusabilità, riciclabilità, utilizzo nuovi materiali sostenibili (nanomateriali, biomateriali, etc.), sostituzione materie prime critiche e pericolose.

- Realizzazione di un centro di formazione di nuove professionalità nel settore dell'economia circolare finalizzate alla formazione e avvio del percorso professionale per il successivo inserimento nelle aziende, e per la creazione di start-up, e alla qualificazione di personale tecnico delle imprese e delle Istituzioni (soprattutto locali).
- Realizzazione di un centro di coordinamento tecnico nazionale sull'economia circolare.

La realizzazione di un HUB tecnologico nazionale per l'economia circolare verrebbe realizzato a partire da infrastrutture e competenze esistenti, procedendo alla integrazione delle esistenti con ulteriori piattaforme sulle tematiche più innovative per la realizzazione, presso i Centri ENEA, di una grande rete di piattaforme. Dal punto di vista infrastrutturale, l'HUB rappresenterebbe un polo di attrazione a livello nazionale ed internazionale dove, oltre allo sviluppo di tecnologie da trasferire alle imprese e ai territori, l'HUB stesso, e quindi la rete di piattaforme realizzate, sarebbero a disposizione delle aziende per attività di sperimentazione congiunta o di servizio. L'HUB tecnologico includerà anche un centro per l'eco-design di processi e prodotti e svolga anche un ruolo di centro di formazione di nuove professionalità giovani (principalmente dottorandi) per imprese e istituzioni e di qualificazione (in chiave "circolare") di professionalità mature (personale delle imprese).

La realizzazione di interventi significativi sul territorio (Dimostratori) garantirà la sicura fruizione della struttura da parte delle imprese del territorio e consentirà l'ottimizzazione del funzionamento e dei servizi offerti in funzione delle effettive esigenze del territorio. In particolare si procederebbe a casi pilota differenziati su, ad esempio, una area industriale, un quartiere urbano, una isola minore, una area (comunità o gruppi di comunità) montana sulle quali si realizzerebbe un intervento di uso efficiente delle risorse coniugando trasferimento di tecnologie, metodologie e approcci con formazione/informazione.

La realizzazione dell'HUB tecnologico nazionale metterebbe a disposizione delle imprese (con particolare riguardo alle PMI) e delle pubbliche amministrazioni strumenti, servizi e infrastrutture per la transizione verso modelli economici più sostenibili e circolari basate su un uso più efficiente delle risorse e a basse emissioni di carbonio a supporto della competitività e la sostenibilità del sistema produttivo nazionale. Il progetto è dunque assolutamente coerente con le finalità del Fondo per una Transizione Giusta.

L'HUB sarà aperto alle sperimentazioni congiunte ENEA-Aziende e supporterà il sistema produttivo e le comunità nello sviluppo e implementazione di tecnologie, metodologie e approcci integrati per l'uso

efficiente delle risorse mediante la realizzazione di dimostratori tecnologici integrati sul territorio (ad es.: aree industriali, quartieri cittadini, isole minori, comunità montane) e centri di formazione di nuove professionalità nel settore dell'economia circolare.

- *Proposta progettuale **“Riqualificazione dell'area di Taranto in ottica sostenibile e circolare”***

Il progetto si inquadra nell'ambito delle iniziative volte a promuovere la coesione territoriale, economica e sociale migliorando la resilienza delle aree industriali e periurbane supportando la transizione verso nuovi modelli economici di sviluppo sostenibile e 'verde', basati sui principi dell'ecologia industriale.

Obiettivo del progetto è il riposizionamento competitivo delle attività produttive nell'area industriale di Taranto in chiave sostenibile e circolare con rafforzamento delle interconnessioni e sinergie sul territorio.

Il modello dei parchi eco-industriali sembra essere il modello più promettente per la riconversione ecologica delle aree industriali e per la loro integrazione pro-attiva sul e con il territorio. I parchi eco-industriali (EIP) sono dei sistemi simbiotici strutturati per definire modelli economici “a scarto zero”. La simbiosi industriale affronta la questione di come coinvolgere industrie tradizionalmente separate in un approccio collettivo finalizzato all'ottenimento di vantaggi competitivi derivanti dal trasferimento di materia, energia, acqua e/o sottoprodotti. La riqualificazione dell'ASI di Taranto, secondo l'approccio dei parchi eco-industriali, può generare vantaggi economici sia per le imprese insediate, sia per il territorio circostante, ad es., per la condivisione di servizi e per la collaborazione con stakeholder esterni all'area industriale e deve trovare in un soggetto locale il ruolo di Soggetto Gestore del Parco Eco-Industriale anche in collaborazione con i comuni e gli altri stakeholder di interesse. La struttura della realtà produttiva dell'area è caratterizzata dalla frammentarietà delle aziende e dalle loro medio-piccole dimensioni, caratteristica che limita moltissimo la performance e l'abbattimento dei costi per le singole aziende. L'approccio basato su un modello di parco eco industriale contribuisce al superamento di questo ostacolo e al raggiungimento di importanti economie di scala che rendono possibile l'abbattimento dei costi legati a numerosi aspetti dell'attività produttiva.

Gli ambiti di vantaggio sono molteplici e hanno una ricaduta positiva non soltanto dal punto di vista finanziario, ma anche in termini di impegno del personale e della semplificazione delle procedure.

In particolare, la proposta di seguito esposta punta sull'approccio integrato articolato in quattro macro azioni:

1. Chiusura dei cicli dei rifiuti (riduzione e recupero scarti)

Piano di miglioramento della raccolta differenziata e riuso degli scarti: attuare una nuova organizzazione del ciclo di gestione dei rifiuti basata sui principi di prossimità, di rete e di sussidiarietà e sulla conseguente costruzione di capacità locali, trasformando le problematiche ambientali in crescita dello sviluppo di Taranto, diminuendo la vulnerabilità del sistema e aumentandone l'accettabilità e la consapevolezza sociale.

2. Gestione circolare della risorsa idrica:

Piano di miglioramento della gestione delle acque: realizzare un invaso di acque reflue di lavorazione in cava dimessa e loro riutilizzo a fini industriali ed agricoli, al fine di consentire un risparmio di approvvigionamento di acqua potabile.

3. Simbiosi industriale :

Progetto pilota di simbiosi industriale, implementato in particolare nelle Z.Z.I.I. di competenza ASI Taranto quale strumento di crescita e competitività nonché di riqualificazione industriale in linea con gli approcci di ecologia industriale, economia circolare e sostenibilità.

4. Qualificazione industriale e delle sue componenti edilizie.

Azioni per promuovere la cooperazione territoriale con attori esterni all'area industriale.

I principali **vantaggi/benefici** per le imprese insediate nell'area e per le comunità locali sono: aumento della redditività; miglioramento dei modelli di business; miglioramenti nella gestione aziendale; miglioramento della governance dell'area industriale: miglioramento della logistica dell'area; nuova occupazione legata ai green job; chiusura del ciclo delle risorse utilizzate; internalizzazioni delle esternalità ambientali negative; prevenzione e diminuzione della produzione di rifiuti e delle relativi oneri; efficienza energetica, idrica e dei materiali; diminuzione degli impatti ambientali dell'azienda; facilità di compliance alla normativa e policy europea e nazionale; miglioramento delle immagine delle aziende e dell'area industriale verso gli stakeholder e le comunità locali; miglioramento della qualità della vita e del benessere delle comunità locali.

Promuove nuovi modelli di gestione delle aree industriali basati sull'approccio dell'economia circolare. Il progetto integra con lo strumento della simbiosi industriale l'area industriale nel tessuto produttivo e sociale del territorio su cui insiste. Promuove modelli di gestione dei territori condivisi e basati sull'utilizzo di piattaforme ITC.

Il progetto intende offrire un contributo concreto alla gestione sostenibile ed alla chiusura del ciclo dei rifiuti, dotando il territorio tarantino di una struttura in grado di offrire a cittadini ed imprese produttive una soluzione adeguata alle notevoli problematiche ad esso connesse.

Il principale risultato atteso è la diffusione di una cultura della sostenibilità partecipata, in cui i benefici di comportamenti responsabili dal punto di vista ambientale vengono condivisi dalla comunità di persone che vivono e/o lavorano nel distretto industriale: fra di essi si evidenziano la redistribuzione di beni usati ricondizionati e/o riparati, il prolungamento della vita utile dei beni di consumo, la produzione di compost “a km zero” per l'orticoltura, con abbattimento dei costi di gestione del rifiuto organico, riduzione delle emissioni di CO₂ da trasporto, incremento della percentuale di raccolta differenziata, un uso efficiente del bene acqua per processi produttivi senza sottrarlo al consumo per uso civile, uso efficiente e condiviso delle risorse e creazione di network di imprese basato sulla fiducia e sul raggiungimento di obiettivi comuni.

- *Proposta progettuale **“Sostegno a comparti/filiere produttivi per l'innovazione tecnologica e la riduzione degli impatti ambientali dei prodotti, dei processi e delle organizzazioni”***

Il progetto promuove nuovi modelli di produzione e di gestione dei processi produttivi al fine di migliorare le prestazioni ambientali e la produttività sostenibile delle imprese, supporta la transizione verde e digitale delle imprese, con particolare riferimento alle PMI, promuovendo la crescita sostenibile e la creazione di occupazione a livello di PMI, all'indomani della crisi COVID-19.

La proposta intende supportare le imprese, e soprattutto le PMI delle regioni del mezzogiorno, in una transizione verso un modello economico a ridotte emissioni ambientali, basato su un uso ed una gestione più efficiente delle risorse nei singoli processi produttivi, lungo la catena di valore dei prodotti e nelle filiere.

Obiettivo del Progetto è sostenere il riposizionamento competitivo, alla capacità di adattamento al mercato, alla attrattività per potenziali investitori, dei sistemi imprenditoriali vitali delimitati territorialmente. La finalità generale del Progetto è mettere a disposizione delle PMI (con particolare riguardo alle regioni del Mezzogiorno) una serie di strumenti (studi sul ciclo di vita delle filiere, analisi delle opportunità tecnologiche e organizzative di eco-innovazione, definizione di standard minimi di qualità ambientale e prestazionale, elaborazione di disciplinari di produzione e tecnologie migliorative, predisposizione di specifici strumenti per la quantificazione delle impronte ambientali dei prodotti, predisposizione del “Vademecum ambientale di filiera”), che contribuiscano al miglioramento della posizione competitiva delle imprese e delle reti di imprese che caratterizzano le filiere produttive tipiche del “made in Italy”.

Le attività includeranno anche iniziative di formazione di nuove professionalità e riqualificazione degli addetti delle aziende e promuoveranno nuovi modelli di business basati su approccio collaborativo territoriale e condivisione di servizi e risorse con ricadute positive e benefici in termini economici, ambientali e sociali. Il progetto si pone l'obiettivo della "valorizzazione ambientale" dei cicli produttivi e dei prodotti attraverso la riduzione degli impatti ambientali e sociali delle diverse attività dei settori industriali esaminati valorizzando le produzioni più sicure e meno impattanti sia sui mercati italiani, sia internazionali, anche grazie all'uso di opportuni strumenti di certificazione.

La sostenibilità del consumo e della produzione di beni, servizi e lavori è la questione centrale della strategia "Europa 2020" che mira a realizzare un'economia competitiva, sostenibile ed inclusiva. La Strategia, incentrata sui temi dell'energia e dell'uso efficiente delle risorse, rafforza e valorizza l'approccio allo sviluppo integrato e sostenibile, evocato dalla Commissione Europea con diversi Atti e provvedimenti.

Tra gli strumenti per promuovere la riduzione degli impatti ambientali di prodotti, servizi ed organizzazioni, indicati nei documenti della Commissione europea su Produzione e Consumo Sostenibili, Strategia Europa 2020 e sull'uso efficiente delle risorse, vi sono tra gli altri: EMAS, Ecolabel, etichette energetiche (Energy labelling), acquisti pubblici verdi (Green Public Procurement – GPP).

A livello nazionale, il Collegato Ambiente alla Legge di stabilità 2016 (Legge 28 dicembre 2015 n. 221), prevede disposizioni specifiche per agevolare la transizione verso l'economia circolare tramite un ricorso più ampio ai criteri ambientali minimi negli appalti pubblici, agevolazioni al mercato delle materie prime seconde, misure per la gestione virtuosa del ciclo dei rifiuti e l'istituzione dello schema nazionale volontario per la valutazione e la comunicazione dell'impronta ambientale dei prodotti, denominato "Made Green in Italy".

Allo scopo di favorire l'innovazione di processo e di prodotto e la competitività delle imprese, soprattutto piccole e medie imprese che caratterizzano il tessuto produttivo italiano, è opportuno anche promuovere il ricorso a sistemi di analisi delle prestazioni del ciclo produttivo e di certificazione di processo e di prodotto e alla definizione di livelli di prestazioni da raggiungere, definiti in specifici disciplinari di produzione e riconoscibili attraverso uno specifico marchio di filiera, tali da orientare le imprese verso l'aggiornamento/ammodernamento degli impianti produttivi. La diffusione di talistrumenti presso imprese ed organizzazioni può essere un modo efficace di stimolare le stesse ad investire per migliorare la produzione e i prodotti in una prospettiva di miglioramento della propria posizione competitiva.

In tale contesto, il Progetto, dedicato a specifici comparti/filiere produttive che necessitano di un riposizionamento competitivo, mira a soddisfare l'esigenza di integrare i disciplinari di produzione con le migliori pratiche di gestione ambientale al fine di ottimizzare le filiere in termini di riduzione dei consumi idrici, miglioramento dell'efficienza energetica e dell'uso di energia rinnovabile, riduzione dei rifiuti prodotti e delle emissioni climalteranti. In questo senso il progetto è volto alla "valorizzazione ambientale" dei cicli produttivi e dei prodotti e la definizione di azioni volte alla riqualificazione dei processi di produzione in un'ottica di rafforzamento della sostenibilità ambientale.

I casi pilota realizzati saranno replicati in altri territori e applicati a filiere differenti, valorizzando approcci omogenei e strumenti sviluppati.

Le prime tre filiere oggetto del progetto, caratteristiche e strategiche per il tessuto produttivo del Mezzogiorno, sono:

1. la filiera del mobile imbottito del distretto murgiano;
2. la filiera della "pasta e sfarinati" della Puglia;
3. la filiera del vino della Sicilia.

Su ciascuna di tali filiere sarà svolto un pilota a scala regionale, nell'ambito del quale saranno messi a disposizione delle PMI una serie di strumenti e metodologie per integrare i disciplinari di produzione con le migliori pratiche di gestione ambientale al fine di ottimizzare le filiere in termini di riduzione dei consumi idrici, miglioramento dell'efficienza energetica e dell'uso di energia rinnovabile, uso efficiente delle risorse, riduzione dei rifiuti prodotti e delle emissioni climalteranti. Saranno inoltre supportate le aziende dell'individuazione di nuovi modelli di business (simbiosi industriale) e approcci collaborativi tra aziende dissimili.

I risultati attesi conseguenti all'attuazione del progetto sono legati alla "valorizzazione ambientale" dei cicli produttivi e dei prodotti attraverso la riduzione degli impatti ambientali e sociali delle diverse attività del settore industriale valorizzando le produzioni locali più sicure e meno impattanti sui mercati italiani e internazionali, anche grazie all'uso di opportuni strumenti di certificazione.

In dettaglio, i risultati attesi dall'attuazione del progetto sono:

- quantificazione degli impatti ambientali dei cicli produttivi e dei prodotti e indicazione dei potenziali interventi migliorativi per la loro riduzione;
- quantificazione degli impatti sociali dei cicli produttivi e dei prodotti e indicazione dei potenziali interventi migliorativi per la loro riduzione;

- valorizzazione sul mercato delle produzioni locali più sicure e meno impattanti;
- diffusione dell'impiego di opportuni strumenti di certificazione.

Sarà inoltre effettuato uno studio finalizzato alla individuazione delle filiere, su base regionale, che hanno maggiormente bisogno di interventi e, sulla base dei risultati dello studio, saranno realizzati ulteriori pilota a scala regionale in altre regioni.

- *Proposta progettuale **“Mediterraneo sostenibile: i porti del futuro e le comunità del mare circolari”***

In progetto si inquadra nel contesto delle azioni finalizzate alla promozione della coesione territoriale, economica e sociale migliorando la resilienza delle aree urbane costiere supportando la transizione verso nuovi modelli economici di sviluppo sostenibile e 'verde' per le aree portuali.

Il progetto promuove nuovi modelli di gestione delle aree portuali basati sull'approccio dell'economia circolare e dell'economia blu. Il progetto integra con lo strumento della simbiosi industriale l'area portuale nel tessuto produttivo e sociale del territorio su cui insiste. Promuove modelli di gestione dei territori condivisi e basati sull'utilizzo di piattaforme ITC

Le città costiere italiane si trovano a fronteggiare problemi comuni legati allo sviluppo delle aree portuali. Alla già problematica azione di gestione di queste aree dovute in alcuni casi alla riconversione della loro vocazione (es da industriale a turistico/logistica) e alla problematica relazione con l'area urbana su cui insistono si è aggiunta l'esigenza di ripensare i modelli di gestione del territorio e dell'ambiente di tali aree in un'ottica sostenibile e ambientamente compatibile. Nasce quindi l'esigenza di sviluppare modelli sostenibile e di economia circolare in ambito urbano e periurbano che connettano i settori della Green e Blue Economy.

Vi è inoltre l'esigenza di definire, un comune approccio che aiuti, nel rispetto delle specificità di ogni realtà territoriale, a creare delle connessioni tra le città portuali italiane per favorire lo scambio di conoscenze e competenze e per creare massa critica in ambiti molto legati alle dinamiche territoriali e caratterizzati da un'elevata frammentazione. Questo per sfruttare maggiormente l'enorme potenziale legato all'economia del mare, per creare un modello replicabile anche in altre aree come la sponda sud del Mediterraneo e anche per competere tanto con i paesi del nord Europa quanto con le realtà al di fuori del bacino del Mediterraneo.

Obiettivo del progetto è:

1. Sviluppare un modello circolare nella gestione delle risorse nelle città costiere, con particolare focus

sulle aree portuali e sulle aree costiere ed interne ad esse connesse (sia per gli aspetti logistici sia produttivi es. produzione e consumo nel settore ittico a livello territoriale) promuovere l'area portuale e il suo indotto/filiera come modello di simbiosi industriali al fine di favorire la valorizzazione di scarti come materie prime seconde.

2. Favorire la creazione di un modello multi-stakeholders di soft governance a livello locale che, partendo dalla definizione di bisogni delle comunità e dalle peculiarità del contesto, promuova la definizione di azioni/strategie condivise per l'implementazione di un modello circolare di gestione delle risorse a livello territoriale.
3. Creare un network di città costiere (espandibile anche ad altri paesi in particolare della sponda sud del mediterraneo) che condividano i modelli di valorizzazione delle aree portuali e di gestione delle aree territoriali in modo da mettere a sistema a livello nazionale e garantire il rafforzamento del sistema della logistica portuale e delle filiere produttive ad essa collegate (dal turismo alla cantieristica alla filiera ittica a quella commerciale e di produzione).

Il Progetto è suddiviso in due macro tematiche: porti del futuro (dedicata ai grandi porti industriali) e piccole comunità del mare circolari.

1. Porti del Futuro

Filiera ittica innovativa:

- tracciabilità della filiera ittica: realizzazione di un'infrastruttura/laboratorio per la rintracciabilità che permetta il labeling e la certificazione e che sia parte di una più ampia catena logistica digital-based al fine di favorire la valorizzazione delle produzioni, la promozione dei mercati. Sarà inoltre promossa l'interoperabilità di dati e informazioni con la creazione di un sistema ICT atto alla raccolta ed integrazione dei dati con dati preesistenti di composizione, qualità, sicurezza, etc., con una piattaforma tecnologica per la raccolta, integrazione, condivisione e analisi dei dati lungo e tra filiere e sistemi territoriali, così da consentire modelli di governance delle informazioni e dei dati distribuiti e lo sviluppo di distributed ledgers di filiera e territoriali. Tale piattaforma sarà in grado di integrare, condividere e rendere interoperabili dati sulla rintracciabilità, qualità & sicurezza dei prodotti e sulla sostenibilità delle produzioni, e di supporto anche all'interoperabilità dei sistemi doganali;
- valorizzazione degli scarti, dei sottoprodotti della filiera ittica (anche con in prodotti ad alto valore aggiunto, es: collagene nel comparto della cosmesi);
- valorizzazione del sottotaglia e delle risorse ittiche attualmente senza mercato e della polpa edule;

- efficientamento e decarbonizzazione della catena del freddo: innovazione sia a livello di gestione della catena del freddo che a livello di tecnologie e risorse utilizzate nella stessa;

Gestione integrata e sostenibile delle risorse:

- implementazione di un sistema integrato di gestione sul modello delle APEA (aree produttive ecologicamente attrezzate) a livello di area portuale allargata che includa le attività produttive ed industriali del porto e quelle ed esso connesse;
- gestione integrata risorsa idrica e rifiuti prodotti nel porto in ottica di economia circolare;
- trattamento e valorizzazione delle frazioni di rifiuti provenienti dalle imbarcazioni da diporto e dalle grandi navi (frazione organica, plastica, vetro, etc.);
- gestione e trattamento delle acque di sentina;
- definizione di un modello per favorire la raccolta del marine litter e la sua valorizzazione;
- piattaforma di simbiosi industriale volta a favorire e mettere a sistema tutte le iniziative di valorizzazione di scarti e sottoprodotti delle attività che insistono sul porto che crei connessioni con il sistema produttivo anche al di fuori del porto stesso in un intorno economicamente ed ecologicamente conveniente;

Turismo responsabile:

- logistica integrata ed innovativa e trasporti sostenibili – es: mobilità elettrica di terra e di mare (cold ironing);
- corretta gestione dei rifiuti prodotti dai flussi turistici anche attraverso progetti di coinvolgimento e informazione dei turisti sulle modalità di gestione dei rifiuti e sulla valorizzazione degli stessi implementata nel porto;
- azioni di sensibilizzazione dei turisti sulle tematiche ambientali e di consumo consapevole delle specie ittiche locali;

Approdi resilienti:

- azioni di mitigazione degli effetti del riscaldamento globale: implementazione di sistemi di modellazione livelli innalzamento marino dovuto al climate change + progettazione di infrastrutture di mitigazione degli effetti negativi legati all'innalzamento del livello delle acque Es. banchine e pontili mobili, etc..)

Nuovi business dell'economia blu (cantieristica sostenibile):

- ecodesign e produzione delle imbarcazioni da diporto con attenzione a disassemblabilità e riciclaggio componenti a fine vita in ottica di economia circolare e alimentazione elettrica sia delle grandi navi che delle piccole imbarcazioni commerciali e da diporto. Creazione di infrastrutture di riferimento nel campo del riciclo dei materiali delle imbarcazioni a fine vita (plastica, materiali compositi, vetroresina, apparecchiature elettroniche (RAEE)).

Nuove professionalità dell'economia blu:

- formazione e valorizzazione di figure professionali legate alla transizione verso i porti del futuro: manager delle risorse, eco-designer per la nautica sostenibile, progettista grandi opere per la resilienza contro il cambiamento climatico

2. Piccole Comunità del Mare Circolari: Filiera ittica innovativa:

- Sostegno a piccola pesca: sistemi di tracciabilità e valorizzazione pescato locale + valorizzazione del sottotaglia, delle risorse ittiche senza mercato attuale e della polpa edule;

Gestione integrata e sostenibile delle risorse:

- gestione integrata risorsa idrica e rifiuti prodotti della comunità in ottica di economia circolare;
- trattamento e valorizzazione delle frazioni di rifiuti provenienti dalle imbarcazioni da diporto e dalle imbarcazioni da pesca;
- definizione di un modello per favorire la raccolta del marine litter e la sua valorizzazione;
- piattaforma di simbiosi industriale volta a favorire e mettere a sistema tutte le iniziative di valorizzazione di scarti e sottoprodotti delle attività che coinvolgono la comunità che crei connessioni con il sistema produttivo anche al di fuori di essa in un intorno economicamente ed ecologicamente conveniente (connessione mare-terra);

Turismo responsabile:

- sistema di certificazione di sostenibilità delle aree turistiche marine;
- logistica integrata ed innovativa e trasporti sostenibili – es: mobilità elettrica di terra e di mare (imbarcazioni elettriche);
- corretta gestione dei rifiuti prodotti dai flussi turistici anche attraverso progetti di coinvolgimento e informazione dei turisti sulle modalità di gestione dei rifiuti e sulla valorizzazione degli stessi

implementata nella comunità;

- azioni di sensibilizzazione dei turisti sulle tematiche ambientali e di consumo consapevole delle specie ittiche locali;

Nuovi business dell'economia blu:

- habitat restoration: recupero della poseidonia in prodotti che la valorizzino economicamente con un approccio di circular economy favorendone poi la sua reimmissione nell'ecosistema marino in ottica di tutela dei meccanismi che lo regolano;
- realizzazione di sistemi di acquaponica: sistemi totalmente circolari di allevamento ittico e coltivazione (ortaggi, fiori, etc..)

Approdi resilienti:

- azioni di mitigazione degli effetti del riscaldamento globale: implementazione di sistemi di modellazione livelli innalzamento marino dovuto al climate change + progettazione di infrastrutture di mitigazione degli effetti negativi legati all'innalzamento del livello delle acque.

Nuove professionalità dell'economia blu:

- formazione e valorizzazione di figure professionali legate alla transizione verso le piccole comunità del mare circolari: manager delle risorse, operatore per un turismo responsabile e sostenibile, imprenditori e progettisti nell'ambito dell'acquaponica, esperto di habitat restoration e di tutela del capitale naturale.

Va sottolineato che il duplicarsi delle attività nei due ambiti di azione individuati dalla proposta progettuale testimoniano come l'approccio condiviso di economia circolare possa essere replicato su realtà territoriali economiche e sociali diverse garantendo al contempo rispetto delle specificità e uniformità nella metodologia.

Infine il progetto prevede la realizzazione di una piattaforma digitale per la connessione delle organizzazioni coinvolte e per la condivisione di risultati dell'iniziativa utili alla realizzazione di ulteriori iniziative di economia circolare nei territori target. Inoltre una delle azioni per favorire la circolarità nel settore ittico e la valorizzazione di scarti di lavorazione del pescato, prevede il ricorso all'infrastruttura di ricerca Metrofood che prevede anche un ambiente digitale.

Target finali del progetto sono

1. realizzazione di un network nazionale di territori che lavorano con un approccio comune sui

temi dell'applicazione dell'economia circolare ai settori dell'economia blu e allargamento del network italiano, replicando l'esperienza in altre città;

2. creazione di nuovi business nel campo dell'economia circolare, volti a creare gli anelli di congiunzione per la chiusura dei cicli delle risorse e formazione di nuove figure professionali dedicate all'implementazione dell'economia circolare nei settori della Blue Economy.