

**AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO
SOSTENIBILE**

AUDIZIONE

Nell'ambito dell'esame dell'Atto Governo 297
Proposta di Piano per la transizione ecologica

Ing. Gilberto Dialuce
Presidente ENEA

Roma, 3 novembre 2021

Camera dei Deputati

VIII Commissione

(Ambiente, territorio, lavori pubblici)

PREMESSA

Onorevole Presidente, Onorevoli Deputate e Deputati,

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, ente di ricerca posto sotto la vigilanza del Ministero per la Transizione Ecologica, nell'ambito della propria missione di supporto alla trasformazione del sistema produttivo verso un'economia verde e digitale attraverso lo sviluppo di tecnologie innovative per l'energia e l'economia circolare, può fornire ai lavori della Commissione relativi alla proposta di Piano per la transizione ecologica, con riguardo agli ambiti di propria competenza.

Considerazioni generali

Il PTE in esame traccia le direttrici di sviluppo dal 2021 al 2050 per il raggiungimento degli obiettivi fissati dal New Green Deal dell'Unione Europea, analizzando 8 ambiti tematici (decarbonizzazione; mobilità sostenibile; miglioramento della qualità dell'aria; contrasto al consumo di suolo e al dissesto idrogeologico; miglioramento delle risorse idriche e delle relative infrastrutture; ripristino e il rafforzamento della biodiversità; tutela del mare; promozione dell'economia circolare, della bioeconomia e dell'agricoltura sostenibile) su cui si incentra anche l'operato dell'ENEA, attiva su tali temi da diversi anni a livello nazionale ed internazionale, sia con partenariati su progetti europei, sia con iniziative legate alla cooperazione internazionale verso i Paesi in Via di Sviluppo.

L'ENEA con i suoi centri e laboratori può offrire supporto alla realizzazione degli obiettivi del PTE non solo con competenze tecnico scientifiche ma anche attraverso infrastrutture di ricerca, impianti prototipali e pilota e con tutti i diversi elementi utili a sviluppare ecosistemi dell'innovazione funzionali al trasferimento tecnologico verso il settore produttivo.

Il PTE assegna un ruolo centrale alle tecnologie energetiche innovative abbinate al miglioramento del livello di efficienza energetica dei settori economici.

In esso viene anche posto l'accento sulla necessità di favorire l'informazione e la presa di coscienza dei diversi stakeholders circa le reali possibilità di risparmio conseguenti ad una gestione attenta degli immobili ed alla diffusione di tecnologie di produzione dell'energia da fonti rinnovabili. Questo rappresenta un passaggio fondamentale verso una cittadinanza più attiva (e resiliente) auspicata dal Piano, al fine di nuove “pratiche sociali” indirizzate alla transizione

ecologica. Non meno importante, il Piano evidenzia anche la necessità di colmare le mancanze del mercato attraverso meccanismi di incentivi economici e finanziari, superando le barriere normative e burocratiche, ma anche enfatizzando tutti quei benefici non direttamente monetizzabili che, fra gli altri, riguardano la qualità architettonica degli spazi costruiti e che, guardando anche all'inquinamento indoor, hanno effetti significativi per la salute degli occupanti e la salubrità degli ambienti.

Particolare attenzione è inoltre dedicata alla decarbonizzazione del comparto industriale, obiettivo complesso soprattutto nei settori “hard to abate”, che trova nell'efficienza energetica una delle principali leve per ottenere vantaggi economici e ambientali, in termini di riduzione delle emissioni, legate ai processi e conseguentemente ai prodotti.

Oltre all'obiettivo di risparmio energetico e di prevenzione di rischi sismici, le misure incluse nel Piano potranno contribuire a dare forte impulso all'economia e all'occupazione del Paese, e alla promozione della resilienza sociale migliorando le condizioni abitative della popolazione e alleviando il problema della povertà energetica. Da questo punto di vista, il PTE propone di affiancare alle misure di carattere economico anche misure atte al superamento delle barriere non economiche, che spesso scoraggiano gli investimenti necessari per la transizione energetica.

Per fare tutto ciò riteniamo che le scelte strategiche debbano basarsi su:

- ruolo prioritario di ricerca, tecnologia, sviluppo, innovazione e competitività;
- sinergia per le istituzioni, le aree urbane, le imprese tra crescita economica e sostenibilità ambientale, come guida dello sviluppo e della produzione;
- valorizzazione della dimensione culturale e sociale con particolare attenzione ai temi dell'inclusione, occupazione, equità e delle pari opportunità;
- soluzioni decentralizzate di rigenerazione urbana per uno sviluppo del territorio equilibrato e connesso tra le aree metropolitane, le relative aree periferiche e le aree interne e rurali/montane.

Molto importanti sono i riferimenti al tema della giustizia intergenerazionale, nonché dell'equità nella sua accezione più ampia: maggiore solidarietà tra generazioni; parità di genere; superamento dei divari territoriali; protezione sociale e sanitaria adeguata. Tali temi possono essere sviluppati attraverso la conoscenza e quindi si apprezza il riferimento al necessario cambiamento culturale, che deve passare attraverso una forte azione di informazione e formazione.

Il tema del “non lasciare indietro nessuno” espresso anche nel PTE può trovare risultati se si

punta sull'approccio di co-governance. Su questo ENEA sta sviluppando metodologie e, attraverso diversi progetti, tra cui una convenzione con il MISE per azioni rivolte ai consumatori, provvede allo sviluppo di strumenti per l'implementazione sul territorio di progetti pilota di smart governance in cui, tramite laboratori urbani e scolastici, venga coinvolta la cittadinanza e venga stimolata la discussione e la partecipazione per individuare soluzioni che favoriscano processi decisionali di sostenibilità territoriale.

Ricerca e innovazione possono avere una collocazione di primo piano in questo processo, rendendo disponibili strumenti per favorire la promozione e la trasformazione delle politiche in chiave sostenibile, per supportare modelli circolari di produzione, l'eco-innovazione nei cicli di vita e lo sviluppo di tecnologie, metodologie e strumenti che favoriscano l'integrazione di competenze diverse.

In particolare, è importante incrementare le azioni sul tema dell'economia circolare, che è trasversale su molti degli altri temi e in particolare con quello della decarbonizzazione, focalizzandosi sulla analisi del fabbisogno e della disponibilità delle risorse (primarie e secondarie) necessarie per realizzare la transizione ecologica in maniera tale da programmarne e garantirne la sua fattibilità e la sostenibilità.

Occorre, inoltre, evidenziare in tale ambito una prospettiva più ampia della transizione, in modo che oltre a misure di chiusura dei cicli, valorizzazione di scarti e rifiuti, si possa intraprendere la direzione di avviare le strategie di economia circolare nella sua interezza includendo dunque: ecoprogettazione, allungamento della vita dei prodotti, nuovi modelli di business, catena del valore, valorizzazione della risorsa idrica tramite miglioramento dell'approvvigionamento e di gestione anche a livello urbano, pianificazione e rigenerazione urbana.

Sarà anche necessario rafforzare il livello di governance per mettere a sistema le politiche ambientali con quelle industriali oltre che con il Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), la digitalizzazione e la transizione energetica. A questo processo potrebbe partecipare l'ENEA, con la sua multidisciplinare esperienza in merito, anche come supporto al CITE.

L'ENEA si trova nella posizione ideale per fare da perno tra ricerca, innovazione, sperimentazione, trasferimento tecnologico e sviluppo industriale, attraverso attività sperimentali, consolidamento di prototipi e dimostrazioni a scale rilevanti. I Centri ricerche ENEA possono fungere da incubatore tecnologico per tutte le fasi di sviluppo e ricerca di base sulle tecnologie meno mature che possano contribuire con la loro prova e diffusione alla transizione ecologica.

Per questo, 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.

A tal fine si sottolinea, in considerazione anche dei notevoli compiti affidati ad ENEA dal PNRR, sia come attività di supporto alle amministrazioni centrali, sia come soggetto attuatore di alcune misure, l'opportunità di rivedere l'entità del contributo ordinario dello Stato, che ormai copre, diversamente dagli altri enti di ricerca, solo circa l'85% degli oneri del personale, e che quindi pone l'ente a dipendere dalle commesse di ricerca esterne per coprire le restanti spese di personale e gestione, con un disavanzo di bilancio ormai strutturale che difficilmente potrà consentire il previsto turnover del personale. Si fa anche presente l'esigenza di non creare ulteriori disparità rispetto agli enti vigilati dal MUR, prevedendo in sede della prossima legge di bilancio la copertura solo per tali enti degli oneri derivanti dalla futura applicazione delle disposizioni del disegno di legge S-2285, recante *“Disposizioni in materia di attività di ricerca e di reclutamento dei ricercatori nelle università e negli enti pubblici di ricerca”*, il quale prevede il reinquadramento al livello superiore del personale collocato al terzo livello dei profili di ricercatore e tecnologo, allo scopo di omogeneizzare la carriera del personale degli enti di ricerca con quella delle Università, nell'ottica di favorire l'osmosi tra i due mondi. Tale condivisibile previsione avrebbe per ENEA un costo aggiuntivo di circa di 9,2 milioni di euro annui, che non potrebbe essere altrimenti sostenuto.

Il PTE accenna anche ai principali strumenti di politica fiscale con cui favorire e finanziare la transizione ecologica e riconosce l'importanza di una partecipazione attiva e informata della cittadinanza al percorso di transizione. La transizione ecologica e la trasformazione energetica è primariamente anche un grande tema di trasformazione sociale e di comportamenti, come dimostrato dalla profonda interconnessione presente tra i 17 Sustainable Development Goals definiti dall'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

Perché possa avere successo è necessario quindi contare sulla forte motivazione e coinvolgimento

sistematico di tutti i cittadini e di tutte le organizzazioni sociali, tenendo anche conto al contempo che i costi di questo percorso sono importanti e non sono solo economici, e che, sebbene nel medio e lungo termine i benefici delle azioni per ridurre l'impatto dei cambiamenti climatici saranno certamente superiori ai costi, nel breve periodo il peso di questa trasformazione sarà anche a carico dei cittadini e delle famiglie, con impatti anche sulla trasformazione del mondo produttivo al fine di mantenerne i livelli di occupazione.

Elementi di approfondimento per il Piano di transizione ecologica

Il PTE presenta, per gli 8 ambiti tematici trattati, una serie di approfondimenti in cui sono illustrati gli obiettivi, la normativa di riferimento e le applicazioni nei principali comparti e settori. Su questi aspetti l'Agenzia ha soffermato prioritariamente la propria attenzione. In particolare:

A 1.1 la Decarbonizzazione e la trasformazione del sistema dell'energia: il piano individua come asse portante il potenziamento dell'efficienza energetica, la progressiva elettrificazione dei consumi e un forte sviluppo delle energie rinnovabili. Esso pone l'attenzione sulla riqualificazione energetica degli edifici a livello domestico, urbano e sub urbano con particolare riferimento alle aree periferiche. Coerentemente con gli obiettivi del Green Deal Europeo, l'iniziativa vuole essere un'opportunità concreta per almeno raddoppiare nel corso dei prossimi dieci anni gli attuali tassi di ristrutturazione, con tutti i benefici che ne derivano sia per i cittadini che per gli operatori istituzionali, commerciali ed economici direttamente coinvolti. In tal modo, tra i numerosi effetti che ne derivano, si aspira a ridurre la povertà energetica e, allo stesso tempo, incrementare non solo l'efficienza energetica degli edifici, ma anche la qualità di vita e il comfort dei loro abitanti.

In questo contesto si vuole sottolineare che il Piano Strategico Europeo per le tecnologie energetiche (SET-Plan) fa riferimento al potenziamento del settore delle energie rinnovabili dal mare come a un'opportunità non solo per garantire fonti sicure di energia ma anche per sostenere una crescita economica e occupazionale ad alto valore aggiunto, basata sull'innovazione tecnologica. Rafforzare il ruolo dell'energia dal mare nel Mediterraneo ora appare più una necessità che una scelta, come testimonia il crescente interesse degli enti locali (es. ANCIM italiana, Associazione Nazionale Comuni Isole Minori).

Infatti, oltre all'impiego su scala industriale, i dispositivi per l'energia dal mare possono coprire i

fabbisogni di mercati locali ed isolati, rispetto ai quali sono già competitivi, quali ad esempio i generatori diesel, utilizzati per un impianto di dissalazione oppure un allevamento ittico. Lo sviluppo dell'energia dal mare in Italia è un'occasione per mettere a sistema competenze già esistenti e distribuite lungo tutta la catena del valore, dalla Ricerca e Sviluppo alla distribuzione di servizi, generando vantaggi competitivi per la ricerca e l'industria italiana.

L'ENEA è impegnata attivamente nel campo dell'energia dal mare a livello internazionale e nazionale sia con lo sviluppo di prototipi per lo sfruttamento energetico delle onde che con modelli climatologici e di previsioni ad alta risoluzione del moto ondoso e della circolazione marina. L'ENEA rappresenta inoltre il nostro Paese presso il Gruppo di Lavoro 'Ocean Energy' del SET-Plan. Dal 1° gennaio 2021 l'ENEA presiede il Gruppo di Lavoro a cui afferiscono 14 Stati Membri, stakeholder del settore come la Ocean Energy Europe e network riconosciuti dalla Commissione EU come la ETIP Ocean (Piattaforma Tecnologica dedicata all'energia dal mare) e la EERA-JP Ocean Energy (European Energy Research Alliance).

A 1.1 la Decarbonizzazione in Agricoltura: La diffusione delle tecnologie rinnovabili nel settore agricolo ed agroalimentare costituisce un passaggio ineludibile. Le principali tecnologie rinnovabili ben si coniugano con lo spazio disponibile e l'integrazione nelle aziende agricole (tetti, superfici incolte, aree interstiziali, aree a servizio) così come nelle imprese agroalimentari (efficientamento energetico). Considerata l'estrema eterogeneità di questi sistemi occorre individuare linee di intervento caratterizzate da un ampio margine di adattabilità ai differenti contesti socioeconomici e ambientali su cui si dovrà operare. Ciò vale anche per l'adozione di pratiche che aumentino la capacità di assorbimento della CO₂ nei suoli, attraverso azioni di sequestro nei sistemi agricoli e forestali (suoli, biomassa ipogea, epigea, legno ecc.).

Studi nazionali ed europei recenti hanno dimostrato che i principali ostacoli individuati dagli agricoltori per produrre energia rinnovabile sono: permessi e procedure di sussidi complessi, elevati costi di investimento, accesso limitato al credito e dubbi sulla redditività. I sussidi e le tariffe incentivanti sono un fattore chiave per incoraggiare gli agricoltori a spostarsi verso una produzione e un uso più rispettosi dell'ambiente.

Nella programmazione UE al 2030 avrà un ruolo rilevante la gestione delle superfici volte ad immagazzinare CO₂, attraverso misure di pagamento dei servizi ecosistemici collegati ai suoli agricoli ed ai sistemi colturali sia erbacei (seminativi, ecc.) che arborei.

L'ENEA, per supportare il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione in agricoltura, ha

esperienze e competenze acquisite nel settore della circolarità energetica e decarbonizzazione in ambito agricolo, in particolare sui temi del miglioramento dell'efficienza ed integrazione delle rinnovabili nel settore agroalimentare e in particolare nelle PMI dei principali settori agroalimentari mediterranei, e nella adozione di pratiche che aumentino la capacità di assorbimento della CO₂ nei suoli (agroecologia, agricoltura conservativa), un riorientamento di misure legate a decarbonizzazione, tutela del suolo e salvaguardia della biodiversità microbica.

A 1.1 Decarbonizzazione e A 1.2 Mobilità sostenibile, il contributo dei materiali innovativi:

All'interno del PTE, il richiamo al contributo di know-how che può portare la scienza dei materiali è ricorrente, in quanto essa è alla base di ogni innovazione radicale di prodotto, e le innovazioni sono radicali sono ancor più necessarie nel PTE, per aumentare la sostenibilità dei prodotti rispetto all'attuale.

Citiamo ad esempio: foresight di nuovi materiali sostenibili (riciclabili e riutilizzabili) ma anche intelligenti, materiali secondari provenienti da riciclo di prodotti a fine vita, materiali sostitutivi di materie prime critiche e di equivalenti tossici, nuove soluzioni per plastica e imballaggi, ma anche materiali per le sollecitazioni estreme da sopportare nei reattori per la produzione di energia da fusione, materiali leggeri e durevoli per l'edilizia.

ENEA può contribuire in molti dei campi applicativi dei materiali sostenibili citati sopra, soprattutto di quelli per l'energia e la mobilità sostenibile.

Si pensi ad esempio agli incrementi previsti nelle applicazioni dei sistemi di accumulo dell'energia elettrica, che invocano la creazione di una nuova industria nazionale ed europea, per ridurre la dipendenza dalla produzione extra-UE. In questo ambito la realizzazione di nuovi materiali per batterie (catodi, anodi, elettroliti, liquidi ionici) può favorire il suo decollo, ed ENEA può offrire consolidate competenze.

Si pensi a quanto i nuovi materiali compositi a base di fibra di carbonio o di basalto, leggeri e riciclabili a fine vita, possono favorire il decollo delle turbine eoliche, insieme ai materiali magnetici privi di terre rare, di cui il nostro Paese è importatore al 100%.

Gli stessi materiali compositi di cui sopra saranno di grande vantaggio nello sviluppo 2030-2050 delle industrie della mobilità sostenibile, terrestre e navale, importando le conoscenze già sviluppate per il settore aeronautico. Anche in questi settori ENEA è portatore di know-how originale, brevetti, dimostratori e processi pilota.

Con riguardo alla mobilità sostenibile, l'approccio da perseguire per affrontare il tema mobilità si basa su tre aspetti: (i) sviluppo tecnologico, (ii) crescita delle infrastrutture correlate, (iii) diversificazione modale degli spostamenti. La presenza di una rete di telecomunicazioni in grado di supportare le relazioni di comunicazione, necessaria a sostenere il legame tra i tre insiemi, funge da collante per le suddette azioni. La mobilità declinata in modalità smart si presenta come uno strumento flessibile, aggregante, disponibile su richiesta, vantaggioso economicamente e sostenibile sotto il profilo ambientale, in grado di offrire soluzioni che uniscano modi di viaggio diversi, possibilmente condivisi, a basso impatto ambientale e con la maggiore integrazione possibile per rendere fruibile in continuità i servizi di trasporto nelle differenti modalità. Tuttavia, è bene evidenziare che si rende anche necessaria una evoluzione delle infrastrutture capaci di dialogare con il mondo circostante per sfruttare al meglio le risorse disponibili nel processo di governo del traffico. In tale contesto l'uso dei sistemi ITS può agire al fine di incrementare l'efficienza dei sistemi di trasporto, migliorare la sicurezza delle persone ed ottimizzare le risorse disponibili.

A 1.3. Il miglioramento della qualità dell'aria: ENEA è storicamente attiva nel supporto alle politiche nazionali e nella ricerca sull'inquinamento atmosferico, con la valutazione modellistica e sperimentale finanziata da accordi con il MiTE e progetti nazionali ed europei, tra cui il programma Copernicus. L'impatto dell'inquinamento dell'aria sulla salute è una criticità nazionale, che la pandemia di COVID19 ha esacerbato colpendo soprattutto i soggetti più esposti a una cattiva qualità dell'aria. ENEA analizza l'inquinamento atmosferico nel presente e può farlo anche negli scenari di cambiamento climatico, con le competenze assegnate dalle leggi nazionali che attuano le Direttive su Qualità dell'Aria Ambiente e su Riduzione delle emissioni nazionali degli inquinanti atmosferici.

A 1.4. Il contrasto al consumo di suolo e al dissesto idrogeologico: Con riferimento al dissesto idrogeologico, il Piano intende elaborare un'organica politica nazionale di tutela del territorio e prevenzione dei rischi volta a rafforzare le capacità di monitoraggio avanzato e previsionali delle dinamiche in atto. I dati di monitoraggio costituiranno la base per lo sviluppo di piani di adattamento e di prevenzione dei rischi. In questo contesto ENEA può supportare le amministrazioni nell'individuazione delle aree del territorio a rischio e delle zone di maggiore vulnerabilità e quindi nel definire opportune misure di salvaguardia. In particolare, per il riconoscimento di forme gravitative di dissesto, esegue studi geomorfologici e interferometrici satellitari dei dati radar COSMO-SkyMed ad altissima risoluzione spaziale e temporale,

utilizzando la tecnica denominata Interferometria Differenziale SAR. ENEA è inoltre impegnata in attività di ricerca per l'individuazione di una metodologia finalizzata a valutare la pericolosità da colate detritiche e la loro influenza sul reticolo idrografico (attuazione della Direttiva 2007/60/CE).

Un ulteriore contributo può venire dai Servizi Climatici: affinché i decisori politici e gli operatori settoriali possano identificare efficaci strategie di adattamento a potenziali scenari futuri, è necessario che gli stessi siano a conoscenza dei potenziali rischi indotti dal cambiamento climatico a scala locale e per diversi settori socioeconomici. Il PTE propone interventi di contrasto ai dissesti idrogeologici in atto, e azioni per aumentare la resilienza dei sistemi naturali, antropici e delle risorse idriche, anche attraverso l'azzeramento del consumo di suolo. In questo contesto, gli eventi estremi come precipitazioni intense o le ondate di calore generano gravi ripercussioni sulle infrastrutture, sui trasporti e sulla sicurezza dei cittadini. Attraverso lo sviluppo e l'analisi dell'ingente mole di dati climatici attualmente disponibili è infatti possibile contribuire alla pianificazione di misure preventive, superando la mera logica dell'emergenza. In questa logica negli ultimi anni a livello internazionale è stato dato un grosso impulso allo sviluppo dei cosiddetti servizi climatici, in cui il processo di trasformazione del dato climatico in informazione operativa viene elaborato e ritagliato sulla base delle reali necessità degli utilizzatori e portatori di interessi (stakeholder) finali, che partecipano alla realizzazione del processo in misura non minore di quanto faccia la comunità scientifica. Lo sviluppo di servizi climatici è fortemente incentrato su un confronto ed interazione continua con l'utenza a cui trasferire le informazioni richieste e richiede un'ampia gamma di competenze multidisciplinari: scienza del clima, competenze settoriali, competenze ICT, scienze sociali ed economiche per la valutazione del valore aggiunto del servizio, competenze di visualizzazione e di comunicazione. L'ENEA racchiude in sé l'intera gamma di competenze richieste, ha accumulato una grande esperienza nello sviluppo di servizi climatici a livello europeo ed è in grado di sviluppare a servizio del PTE, in stretto coordinamento ed interazione con l'utenza finale, una serie di servizi climatici di interesse per diversi tipi di utilizzatori: utenza istituzionale, impresa privata di interesse nazionale strategico (Energia, Agricoltura, Acquacoltura, Pesca, Infrastrutture Critiche, gestione della linea di costa), piccole e medie imprese, amministrazioni regionali.

Nel contesto dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della tutela della fascia costiera, negli ultimi anni gli impatti sul territorio legati all'innalzamento del livello del mare hanno sollecitato una riflessione sulle responsabilità dei policy maker nel trasporre queste tematiche nelle agende

urbane. È emersa anche la necessità sia di ampliare e aggiornare le competenze degli urbanisti, sia di migliorare gli strumenti di governance territoriale, con l'obiettivo di sviluppare strategie di rigenerazione e resilienza attuabili per affrontare i cambiamenti climatici. Mappare le aree costiere a rischio inondazione in modo da pianificare l'uso del territorio e mettere in sicurezza le infrastrutture critiche presenti è una delle tematiche scientifiche condotte da ENEA. Per questo motivo ENEA ha sviluppato modelli climatici innovativi ad altissima risoluzione temporale e spaziale che sono in grado di rappresentare in modo efficace gli scenari futuri di innalzamento del livello del mare e di individuare le aree a rischio, con una particolare attenzione per i porti italiani; un'attività che l'ENEA porta avanti grazie alla collaborazione con Federlogistica. Il potenziale impatto delle inondazioni costiere è una delle principali fonti di preoccupazione per l'Europa perché molte infrastrutture sono situate lungo o in prossimità delle coste. L'Italia, come ha fatto l'Olanda, potrebbe sviluppare un piano di resilienza, per determinare, nei prossimi decenni, gli scenari più verosimile per i rischi per i porti italiani, le spiagge, le infrastrutture critiche e il patrimonio culturale e immobiliare.

A 1.5 – La tutela delle risorse idriche e relative infrastrutture: Ai fini della tutela qualitativa della risorsa idrica in chiave di transizione ecologica sarà necessario promuovere misure di adeguamento del sistema infrastrutturale favorendo l'attuazione di approcci operativi e l'implementazione di tecnologie in ottica di chiusura dei cicli, abbandonando le attuali logiche dissipative e garantendo l'uso efficiente delle risorse e dell'energia.

In ambito di approvvigionamento idrico, oltre alle diverse misure finalizzate al contenimento delle perdite di rete, occorre favorire l'uso razionale e consapevole della risorsa in ambito residenziale, mediante la diffusione sempre più capillare di dispositivi di risparmio idrico e l'introduzione di sistemi di smart metering a servizio dell'utente finale, in modo da aumentare la consapevolezza e la sensibilizzazione sui consumi idrici e favorire l'adozione di comportamenti virtuosi da parte dei cittadini.

Per quanto concerne la gestione ed il collettamento dei deflussi urbani, occorrerà da un lato prevedere interventi atti ad incrementare la permeabilità delle superfici urbane (aree di infiltrazione, tetti verdi, NBS, etc.), dall'altro migliorare la resilienza delle reti di drenaggio rispetto a fenomeni di precipitazione intensa ed alluvionali, mediante l'installazione di punti di monitoraggio e controllo nonché mediante la realizzazione di volumetrie di stoccaggio per limitare l'attivazione di scarichi incontrollati in tempo di pioggia. Analogamente, occorrerà implementare sistemi per la raccolta e lo stoccaggio delle acque meteoriche da destinare ad usi

non primari.

In merito al settore della depurazione delle acque reflue, si renderà sempre più necessaria una revisione dei cicli di trattamento in ottica di economia circolare, per consentire la progressiva conversione degli impianti esistenti in vere e proprie bioraffinerie (fabbriche verdi). Tale revisione dovrà partire dall'efficientamento funzionale ed energetico degli impianti esistenti, garantendo sia l'adeguamento tecnologico per il rispetto dei futuri limiti che verranno introdotti per alcuni contaminanti emergenti (e.g. interferenti endocrini, microplastiche), sia la gestione circolare dei fanghi di depurazione, anche eventualmente interconnessi con i cicli di trattamento rifiuti.

In tale ambito, occorre innanzitutto garantire la diffusa applicazione di pratiche di riutilizzo degli effluenti depurati in linea con il nuovo Regolamento EU 741/2020 che diverrà cogente per tutti gli Stati membri entro giugno 2023. Il riutilizzo delle acque reflue garantisce la disponibilità di risorse idriche non convenzionali a vantaggio soprattutto del settore agricolo, come essenziale misura di contrasto ai sempre più frequenti fenomeni siccitosi connessi ai cambiamenti climatici. Ai fini dell'implementazione delle modalità operative previste dal nuovo Regolamento EU, sarà necessaria la definizione in ambito nazionale di strumenti regolatori e di schemi organizzativi che definiscano i ruoli e responsabilità degli attori coinvolti nella filiera del riuso, dall'impianto di affinamento all'utilizzatore finale, garantendo la copertura e la sostenibilità dei costi; adeguamenti impiantistici ed infrastrutturali per l'adeguamento e l'integrazione dei sistemi di trattamento esistenti e la realizzazione di nuovi impianti, reti di distribuzione e stoccaggio, apparati di monitoraggio e digitalizzazione; la creazione di una rete di competenze e professionalità atte a garantire la funzionalità e l'efficienza dell'intera filiera. La conversione dei depuratori in bioraffinerie richiederà inoltre l'integrazione dei cicli di trattamento in modo da consentire la conversione di sostanze di scarto in prodotti utili, quali biogas e biometano, elementi nutrienti e fertilizzanti (azoto, fosforo), sostanze di origine organiche (cellulosa, polioidrossialcanoati usati nella produzione di bioplastiche), con possibili vantaggi anche in chiave di risparmio energetico e decarbonizzazione. Particolare attenzione va dedicata ai processi di trattamento e alle modalità di smaltimento e riutilizzo previste per i fanghi di depurazione, la cui gestione sostenibile è di fondamentale importanza per limitare l'impatto ambientale derivante dalla loro crescente produzione e per perseguire i principi di economia circolare su scala sia regionale che nazionale.

Per tutte le azioni sopra citate, è necessario stimolare l'innovazione del settore e l'applicazione

delle tecnologie più promettenti, sia mediante l'introduzione opportuni meccanismi incentivanti, sia mediante il finanziamento di attività di ricerca e sviluppo per l'applicazione in piena scala di buone pratiche virtuose in grado di fare da esempio e da traino per la diffusione di analoghe iniziative in tutto l'ambito nazionale. Allo stesso modo, appare indispensabile accompagnare tutte le iniziative di recupero e valorizzazione con azioni in ottica di simbiosi industriale e di coinvolgimento ed accettazione da parte dei cittadini, al fine di garantire la piena sostenibilità economica e sociale dei nuovi schemi gestionali.

A 1.6. Il ripristino e il rafforzamento della biodiversità: La biodiversità è il fondamento della vita sulla Terra e contribuisce al benessere e alla salute dell'uomo. È ormai un concetto condiviso che non può essere data priorità alla crescita economica a scapito dell'ambiente e che la salute degli ecosistemi è il presupposto per la salute ambientale, umana ed economica.

Ampio spazio viene dato nel Piano per la Transizione ecologica, a strumenti quali le infrastrutture verdi e le Nature Based Solutions anche in ambito urbano.

In materia di definizione di strumenti e procedure per la caratterizzazione e la valutazione del capitale naturale e delle alterazioni di origine antropica, riveste importanza primaria un'applicazione ed un'analisi critica di metodologie per la valutazione di servizi ecosistemici in territori complessi. Da tempo l'ENEA conduce attività di ricerca nel campo dell'analisi e valutazione della reticolarità ecologica finalizzata al miglioramento di funzionalità e connettività ecologica del territorio. Le ricerche applicate, svolte in collaborazioni con Regioni ed Enti Locali sono state condotte anche con la finalità di introdurre la pianificazione e la progettazione delle Reti Ecologiche anche a scala locale (comunale e sovracomunale).

Le ricerche condotte hanno comportato anche la presa in carico dell'analisi dei Servizi Ecosistemici forniti dai territori in esame. Sono state sperimentate modalità biofisiche e monetarie di valutazione dei servizi ecosistemici, con particolare riferimento ai servizi ecosistemici di regolazione e di supporto. L'ENEA può mettere a punto metodologie finalizzate alla valutazione di tali servizi e alla conservazione del capitale naturale, che permettano una gestione sostenibile e partecipata del territorio.

La definizione di strategie di comunicazione e divulgazione, oltre al coinvolgimento della cittadinanza e degli stakeholder, può attivare meccanismi di "Payment for Environmental Services (PES)".

Altro tema importante è la promozione delle infrastrutture verdi a scala territoriale. Il concetto di

Infrastruttura verde si è diffuso nell'ultimo decennio a scala europea come uno strumento per incrementare la capacità di un territorio nel fornire Servizi Ecosistemici di fondamentale importanza nonché i relativi benefici pubblici di cui hanno necessità le comunità per lo svolgimento delle proprie attività. Inoltre, il consumo di suolo, quando non correttamente pianificato, oltre ad essere un rischio per il territorio, è uno dei cambiamenti del paesaggio con i maggiori impatti sulla capacità degli ecosistemi di fornire beni e servizi per il benessere umano, anche nei contesti urbani. La pianificazione e il design delle infrastrutture verdi rafforzano le reti ecologiche migliorando la sostenibilità e la resilienza delle città, limitando il consumo di suolo.

La strategia europea per le Infrastrutture Verdi (Comunicazione COM(2013)249, finalizzata al rafforzamento del capitale naturale in Europa, è stata redatta come strumento di attuazione della Strategia per la Biodiversità.

L'inserimento delle Infrastrutture Verdi negli strumenti di programmazione e di pianificazione territoriale a scala regionale, subregionale e locale, attraverso la diffusione di principi, metodologie e buone pratiche, può permetterne uno sviluppo coerente e diffuso, garantendo la conservazione della biodiversità, l'ottimizzazione dei benefici pubblici e l'incremento dei servizi ecosistemici.

Da decenni ENEA conduce attività di ricerca e di supporto alla Pubblica Amministrazione nel campo della pianificazione territoriale, della conservazione della natura e della biodiversità, dell'analisi e progettazione di reti ecologiche e di interventi di miglioramento ambientale.

ENEA può fornire supporto nella predisposizione e diffusione di materiali (documenti, metodi di valutazione, linee guida) per la promozione e diffusione dell'inserimento delle Infrastrutture verdi nell'attività di pianificazione e di programmazione a scala regionale, subregionale e locale.

A 1.7. La tutela del mare: È evidente la necessità di conservare la biodiversità per assicurare la persistenza e il funzionamento degli ecosistemi naturali; è anche una priorità irrinunciabile conservare e utilizzare in modo sostenibile oceani e mari, risorse di acqua dolce, nonché zone umide, habitat costieri, foreste, praterie e ecosistemi di transizione.

Per il nostro paese, la tutela dell'habitat e della biodiversità marina è fondamentale per l'uso e la gestione sostenibile del mare (Marine Strategy Framework Directive, Maritime Spatial Planning Directive) che garantisca le funzioni e i servizi ecosistemici e il benessere delle comunità costiere. Negli ultimi anni la pressione antropica sulle zone costiere è andata costantemente aumentando, e il mare e il suo fondale sono stati visti come una nuova "frontiera economica". Ma

l'espansione dell'economia umana sui sistemi costieri e l'oceano (ricerca, di cibo, ricerca di materie prime e di fonti energetiche) crea un utilizzo spesso conflittuale dello spazio marittimo. Il Piano, che affronta ampiamente i temi della conservazione della biodiversità, potrà dare un importante contributo alla pianificazione dello spazio marittimo, anche in relazione alla ampliamento delle aree marine protette citata dal Piano.

ENEA ha una lunga storia e Centri di Ricerca dedicati allo studio del mare, che consentiranno di supportare la pianificazione tenendo conto di:

- effetti del cambiamento climatico e dell'impatto antropogenico sugli ecosistemi marini e valutare la resilienza di specie/ecosistemi al fine di prevenire e mitigare la perdita di biodiversità e definire misure di conservazione;
- processi naturali e definizione di criteri e politiche per un uso sostenibile delle risorse;
- dati oceanografici a supporto e in sinergia con studi biologici, al fine di definire le caratteristiche dell'ambiente marino, di analizzarne la variabilità in relazione agli impatti antropici e climatici e definire lo stato ecologico degli ecosistemi costieri.

A 1.8. La promozione dell'economia circolare, della bioeconomia e dell'agricoltura sostenibile: Per quanto riguarda la bioeconomia e l'agricoltura sostenibile, attraverso il principio delle 5 R dell'Economia Circolare (Riduzione, Riutilizzo, Riciclo, Recupero e Rigenerazione), l'obiettivo dell'ENEA è di progettare e promuovere una ottimale integrazione tra più tecnologie, comprese quelle del settore energetico, al fine di ottenere prodotti Bio-based ad elevato valore biologico ed economico, secondo sistemi a cascata, al fine di sostenere la competitività agroindustriale e delle bio-industrie in generale, creare filiere produttive innovative e nuova occupazione qualificata. La valorizzazione di matrici biologiche di derivazione diversa (agricola, alimentare, agroindustriale, forestale, ittica, tessile) favorirà la competitività delle attività manifatturiere nazionali, aumentandone la catena del valore. Con un fatturato annuo di 330 miliardi di euro e 2 milioni di dipendenti, la Bioeconomia Italiana è la terza in Europa (dopo Germania e Francia) e, per sfruttarne al meglio le potenzialità, è stata promossa una Strategia nazionale per la Bioeconomia (BIT) presso la Presidenza del Consiglio, che mira a raggiungere un aumento del 15% del fatturato attuale e dell'occupazione entro il 2030. Sulla base delle esperienze e competenze acquisite da ENEA nel settore dell'applicazione delle Mild Technologies e, più in generale, delle Tecnologie Abilitanti Fondamentali (KETs) al trattamento delle matrici biologiche, si ritiene che le principali linee di intervento per la promozione della

bioeconomia circolare consistano nello sviluppo, a livello industriale, di tecnologie di estrazione e caratterizzazione di metaboliti, frazioni e principi ad attività biologica da matrici biologiche, scarti, reflui e sottoprodotti agroindustriali e successivo riutilizzo in settori manifatturieri ad elevato valore (nutraceutico, cosmetico, farmaceutico, tessile).

Altro aspetto centrale per l'agricoltura sostenibile sarà lo sviluppo di soluzioni tecnologiche per ottimizzare le filiere in termini di riduzione dei consumi di suolo, uso efficiente delle risorse, miglioramento dell'efficienza energetica e dell'uso di energia rinnovabile, riduzione dei rifiuti prodotti e degli sprechi alimentari. Tutti gli attori della filiera agroalimentare, dal produttore al consumatore, saranno chiamati in causa per assicurare la sostenibilità dell'intero sistema attraverso strumenti e pratiche innovativi in grado di sfruttare al meglio le soluzioni basate sulla natura, sulle tecnologie e sul digitale per ottimizzare l'uso di fattori di produzione e migliorare le performance di sostenibilità. Gli aspetti innovativi sviluppati da ENEA fanno riferimento all'eco-progettazione lungo l'intera filiera produttiva, comprendendo anche l'uso di risorse indirette, a monte della fase di campo (ad esempio legate alla produzione di macchinari e di sostanze fertilizzanti).

L'ENEA può contribuire alla sostenibilità dei sistemi agroalimentari e alla lotta agli sprechi alimentari attraverso l'integrazione di tecniche di agricoltura di precisione e conservativa, unitamente alla selezione di comunità microbiche utili a migliorare la fertilità del suolo e della rizosfera, con attività di promozione della crescita delle piante. Altro aspetto importante, cui l'ENEA può contribuire, è il rafforzamento della filiera produttiva con il trasferimento di tecnologie al fine di garantire il pieno sfruttamento delle materie prime agricole in tutte le loro componenti, che sono destinate all'alimentazione umana, alla mangimistica e ad altre filiere di utilità.

A queste azioni si debbono poi accompagnare interventi di prevenzione dei rifiuti da imballaggio, loro eco-progettazione, corretta gestione del fine-vita del packaging, con riduzione dell'uso della plastica, dell'alluminio, vetro e cartone, favorendo la proporzione di materiale rinnovabile e riciclato. Infine è importante anche agire sulla riduzione degli sprechi alimentari e gestione delle eccedenze alimentari, intervenendo ancora prima che si realizzi, attraverso modelli di consumo più consapevoli come il riporzionamento degli alimenti e packaging evoluti che, oltre a prolungare la shelf life, sono in linea con nuovi stili di vita e abitudini di consumo delle famiglie italiane (ad esempio monoporzioni); prodotti ad alto servizio aggiunto che minimizzano le manipolazioni domestiche e le occasioni di spreco; informazioni sempre più accurate per la

corretta preparazione e conservazione degli alimenti.

I diversi piani per raggiungere gli obiettivi previsti dal Green deal comportano una transizione verso una gamma di tecnologie a basso impatto ambientale (in fase di uso) che tuttavia richiedono ingenti quantitativi di risorse per la loro produzione. Come è noto, l'Unione Europea dipende per l'approvvigionamento di materie prime (e anche di parte di tali tecnologie) da paesi extra-UE. Inoltre, la imponente richiesta di Materie Prime (MP) conseguenti all'impulso dato dal Green Deal ed alla concomitante richiesta ed utilizzo di MP da parte del resto del mondo (inclusi gli stessi paesi produttori di MP) ha già portato ad un incremento dei costi delle MP ed a difficoltà di approvvigionamento.

Pertanto, in questo scenario, va incrementata la capacità del sistema europeo nel recuperare e valorizzare materie prime anche per limitare la dipendenza dall'estero. In Europa si osserva un gap tra capacità di riciclaggio (per alcune materie prime piuttosto bassa) rispetto alla capacità di riutilizzare effettivamente le MP riciclate come input nei processi produttivi. Entrambi gli indicatori vanno aumentati attraverso investimenti in ricerca, innovazione ed opere infrastrutturali ed organizzative dedicate, al fine di massimizzare le potenzialità, anche economiche, offerte dalle nostre miniere urbane.

A conferma dell'importanza cruciale che riveste il recupero di materie prime (critiche e non) per una reale transizione ecologica dell'Italia, all'interno del più ampio contesto europeo, anche ultimi studi realizzati dal JRC evidenziano i rischi dell'approvvigionamento di alcune materie prime per fare fronte al loro crescente fabbisogno per la produzione di pale eoliche e pannelli fotovoltaici e veicoli elettrici, secondo i trend di sviluppo delle tecnologie prevedibili da qui al 2030 in funzione degli obiettivi climatici comunitari.

Con riferimento alle MP anche non critiche, la "renovation wave" della Commissione europea dovrà confrontarsi con un crescente aumento dei prezzi delle materie prime e con effetti ambientali derivanti dalle ingenti quantità di rifiuti da costruzione e demolizione da gestire:

- nel breve termine, un incremento e parcellizzazione della produzione di rifiuti da costruzione e demolizione, in molteplici flussi diffusi sul territorio, difficilmente controllabili laddove non esistano normative che prevedano (ad esempio) un piano di gestione dei rifiuti di cantiere;
- nel lungo termine, essendo il patrimonio costruito oggi in gran parte non concepito per una facile decostruzione, se non si adotta l'approccio circolare del design for deconstruction nella progettazione dei nuovi edifici/interventi, si rischia di incrementare in prospettiva la

produzione di rifiuti da costruzione e demolizione misti e riciclabili solo con bassa qualità.

A conferma di quanto detto, si dà rilievo ad alcuni degli attuali effetti sul costo delle materie prime che sta avendo in Italia la misura del «Superbonus 110%». Oltre alle analisi dell'ENEA, indagini condotte dall'ANCE e dalla Confederazione nazionale artigiani hanno evidenziato nel 2021 incrementi rilevanti nei prezzi di materie prime, materiali e attrezzature legate all'edilizia rispetto al 2020, quando i prezzi erano scesi per effetto del lockdown, a causa di una repentina e massiva ripresa della domanda trainata dagli incentivi, e della difficoltà nel reperire i materiali provocata dai rincari.

Occorre quindi mettere maggiormente in evidenza, nell'ambito dell'economia circolare, una prospettiva più ampia della transizione in modo che oltre a misure di chiusura dei cicli, valorizzazione di scarti e rifiuti, si possano avviare strategie di economia circolare che includano l'ecoprogettazione e un allungamento della vita dei prodotti, e la valorizzazione della risorsa idrica.

Su queste tematiche l'ENEA possiede competenze e infrastrutture per rendere disponibili processi, tecnologie, strumenti ed approcci integrati per supportare imprese, pubbliche amministrazioni locali e centrali ed altri soggetti interessati a intraprendere la transizione ecologica, considerando l'intera catena del valore di materiali e prodotti e la gestione sostenibile del territorio, di aree urbane, produttive ed industriali. Potenziare gli investimenti per la transizione è tra gli obiettivi del PTE, in allineamento con il PNRR. Ad oggi sono noti decreti per progetti volti alla valorizzazione degli scarti e al potenziamento infrastrutturale e pertanto, in prospettiva, si potranno inserire investimenti specifici ed espliciti per interventi di economia circolare della filiera produttiva più a largo spettro (con nuovi modelli di business quali la simbiosi industriale, la produzione tramite processi innovativi, e l'uso/consumo ispirato anche ai principi della condivisione) nonché su aree urbane e periurbane con misure che forniscano opportunità di intervento in linea con l'approccio circolare.

Si ringrazia per l'attenzione