

Sintesi per l'anno 2023 delle attività internazionali relative alla flessibilità nei sistemi energetici integrati

Giuseppe Palazzo, Michele de Nigris

2023

Progetto Flessibilità del sistema energetico integrato

Piano Triennale di Realizzazione 2022-2024 della Ricerca di Sistema Elettrico Nazionale



Accordo di programma 2022-2024 con il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica per le attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale.

Progetto Flessibilità del sistema energetico integrato
Work Package WP 3 - Attività internazionali e diffusione dei risultati
Linea di Attività LA 3.02 - Coordinamento con attività internazionali – 2023

Codice identificativo RT-2.10-3.02-1

Titolo: Sintesi per l'anno 2023 delle attività internazionali relative alla flessibilità nei sistemi energetici integrati

Autori: Giuseppe Palazzo, Michele de Nigris

Verificatori: Francesco D'Assisi Apadula

Approvatori: Michele de Nigris, Enrica Micolano

Tipologia di documento: RAPPORTO

Data di emissione: 29/12/2023

Note: prima emissione

© Copyright 2023 by Ricerca sul Sistema Energetico-RSE S.p.A.

Contributo/i liberamente utilizzabile/i a condizione che venga chiaramente e visibilmente citata la società titolare.

Per la tutela dell'ambiente, prima di stampare questo documento pensa bene se è veramente necessario.



INDICE

INDICE	3
SOMMARIO.....	4
1 - INTRODUZIONE	5
2 - CONTESTO E OBIETTIVI	8
3 - INQUADRAMENTO DELLE INIZIATIVE STRATEGICHE EUROPEE A SUPPORTO DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA.....	10
3.1 Sintesi del percorso della politica energetica europea dal 2015.....	10
3.1.1 <i>Le policy fino al 2022, dalla Energy Union a REPowerEU</i>	10
3.1.2 <i>Le policy del 2023</i>	12
3.2 Il SET Plan	20
3.2.1 <i>Principali iniziative nel network del SET Plan</i>	21
3.2.2 <i>Il revamping del SET Plan</i>	22
4 - CLEAN ENERGY TRANSITION PARTNERSHIP	26
4.1 Visione, governance e <i>Joint Call</i>	26
4.2 Attività del TRI 1	29
4.2.1 <i>TRI 1 Call Module 2023</i>	30
4.2.2 <i>Attività di knowledge management</i>	32
4.2.3 <i>Attività di comunicazione e diffusione</i>	35
4.2.4 <i>Attività previste per i prossimi anni</i>	36
5 - NATIONAL STAKEHOLDER COORDINATION GROUP	37
5.1 Serie di eventi NSCG <i>"Industry and policy jointly optimising EU and national RDI"</i>	38
6 - CONCLUSIONI	40
7 - BIBLIOGRAFIA	44
8 - ACRONIMI	48



SOMMARIO

Il rapporto riassume le attività svolte nel 2023, a livello europeo, sul tema della flessibilità e del sistema energetico integrato.

Le *policy* UE tengono insieme la reazione alle sfide degli ultimi anni (pandemia e invasione russa dell'Ucraina) e l'impegno per la transizione, da *Next Generation EU* a *REPowerEU*, fino al più recente *Green Deal Industrial Plan*. È sempre più importante assicurare l'allineamento delle attività di R&I nel campo della transizione energetica in modo che tutti i Paesi procedano allineati, creando sinergie e cercando di perseguire l'impatto maggiore possibile, agendo lungo le 10 Azioni del *SET Plan*, che nel 2023 è stato oggetto di un *revamping*, alla luce dell'accelerazione impressa verso la decarbonizzazione.

L'allineamento delle attività di R&I a livello europeo è il principale obiettivo del lavoro qui esposto.

RSE collabora a questo allineamento partecipando a diverse iniziative nel *framework* del *SET Plan*. In questo rapporto si espone il lavoro svolto nell'ambito della *Clean Energy Transition Partnership* (CETPartnership) e del *National Stakeholder Coordination Group* (NSCG).

La CETPartnership è un programma legato a *Horizon Europe* che finanzia progetti per lo sviluppo e la dimostrazione di tecnologie abilitanti la transizione energetica, concentrando risorse di diversi *Funding Partner* a favore di obiettivi comuni. RSE vi coordina la *Transition Initiative* relativa al sistema energetico integrato e ha contribuito alla stesura di due *Call Module* sia nel 2022 sia nel 2023, concentrandosi nell'ultimo anno sulle tecnologie per la corrente continua e sulla flessibilità del sistema energetico. RSE ha collaborato con la *Green Powered Future Mission* di *Mission Innovation*, valorizzando l'impegno dell'azienda in entrambe le iniziative, lavorando a una sinergia di più lungo periodo.

Il NSCG è uno spazio di discussione sulle priorità nazionali di ricerca, con particolare attenzione alla valorizzazione degli elementi locali e al rapporto con i regolatori, con la società e con il macrosettore della promozione dell'innovazione. Insieme ai suoi *partner* RSE ha organizzato una serie di eventi sulle esigenze di flessibilità a livello locale e sul ruolo delle comunità energetiche.

La partecipazione attiva alle più importanti iniziative europee, in parallelo con quelle a livello internazionale, consente a RSE di accedere ai *forum* europei per l'elaborazione di *Roadmap* e *Implementation Plan* e ne rafforza la posizione come polo di studio e di indirizzo.

Keywords: flessibilità, sistema energetico integrato, SET Plan, CETPartnership, Horizon Europe, progetti europei, flexibility, integrated energy system, European projects.



1 - INTRODUZIONE

L'attività descritta nel presente rapporto è dedicata a contribuire alla definizione degli indirizzi strategici e delle priorità di ricerca e innovazione, dei piani di implementazione e delle *policy* a livello nazionale, europeo e internazionale nel campo dei sistemi energetici integrati, con un *focus* particolare sul tema della flessibilità.

Il lavoro riportato nelle pagine seguenti si inserisce nel progetto "Flessibilità del sistema energetico integrato", finalizzato allo sviluppo di attività di ricerca sul tema della flessibilità del sistema energetico integrato, allo scopo di valutare le tecnologie esistenti, migliorarne le prestazioni, l'economicità e la sostenibilità, sviluppare tecnologie innovative e studiare nuove regole e modelli di *business*.

Pertanto, l'attività descritta nel seguito costituisce il contributo dell'annualità 2023 alla definizione degli indirizzi strategici per la Ricerca e Innovazione (R&I) su flessibilità e sistema energetico integrato a livello europeo. Questa attività fa riferimento al progetto 2.10, che ha come orizzonte il triennio 2022-2024, ed è dedicata a contribuire alla definizione di piani strategici di R&I anche a livello nazionale e internazionale in questo campo, ad analizzare le tendenze degli altri Paesi e fornire spunti per ricerche future.

Questo rapporto descrive gli avanzamenti delle attività rispetto a quanto riportato nel rapporto dell'anno scorso [1]. Principali obiettivi sono il coordinamento e l'allineamento delle attività di R&I a livello nazionale con quelle europee tramite la partecipazione alle principali iniziative di indirizzamento strategico a livello europeo e nazionale, il costante aggiornamento sulle attività di frontiera nei diversi Paesi e il coinvolgimento della comunità tecnica, istituzionale e imprenditoriale italiana nei diversi ambiti di intervento.

Si tratta di iniziative e attività che fanno riferimento alla politica energetica europea, in particolare alla legislazione degli ultimi anni, basata sul *European Green Deal* [2], *Next Generation EU* [3], il pacchetto *Fit for 55* [4] e il piano *REPowerEU* [5]. Le nuove *policy* del 2023 restano nel solco tracciato dalle precedenti, fissando in particolare obiettivi relativi alla capacità produttiva europea di tecnologie per la transizione ecologica e relativi alle filiere delle materie prime critiche tramite, in particolare, il *Net-Zero Industry Act* [6] e il *Critical Raw Materials Act* [7].

Attività che si inseriscono in un lavoro più ampio svolto da RSE negli anni, anche nell'ambito di altri progetti, ai cui rapporti si farà riferimento nel testo.

Motivazione dell'argomento di indagine è la sempre maggiore centralità dell'integrazione e della flessibilità dei sistemi energetici, che devono essere in grado di accettare quote sempre crescenti di energie rinnovabili non programmabili, riuscendo, allo stesso tempo, a essere competitivi dal punto di vista dei costi.

L'evoluzione delle iniziative di indirizzamento strategico della R&I a livello europeo è stata segnata, in particolare, dallo *Strategic Energy Technology Plan (SET Plan)*, di cui l'Unione Europea (UE) si è dotata nel 2015, in parallelo con il lancio della *Energy Union*. Il *SET Plan* intende accelerare l'innovazione nelle tecnologie per un'energia a basso tenore di carbonio, indispensabili per il conseguimento degli obiettivi climatici ratificati con gli Accordi della *Conference of Parties 21 (COP 21)* di Parigi dello stesso anno. Il *SET Plan* indica dieci "Action" (Azioni) per le quali investire risorse e competenze. Fra queste vi è la *Action 4: Increase the resilience and security of the energy system*, relativa proprio alla flessibilità e al sistema energetico integrato.

Nel framework del *SET Plan* l'UE ha creato diverse organizzazioni e tavoli per garantire l'allineamento dei programmi di R&I a livello nazionale ed europeo, col fine di minimizzare le sovrapposizioni e massimizzare le sinergie tra i diversi Paesi Membri e le istituzioni europee.



A livello europeo la Commissione Europea ha creato le ETIP (*European Technology and Innovation Platform*), tra cui la ETIP SNET [8] (*ETIP on Smart Networks for Energy Transition*) dedicata al sistema energetico integrato, ovvero la principale comunità guidata dall'industria per sviluppare e attuare le priorità di R&I del *SET Plan* su questo argomento.

Sull'allineamento del livello nazionale si concentrano invece gli *Implementation Working Group*, tra cui l'*Implementation Working Group 4* (IWG4), strumento operativo della *Action 4* del *SET Plan*. Gli IWG, tramite i loro *Implementation Plan*, indicano ai Paesi Membri gli obiettivi prioritari e le "azioni di innovazione" concrete, compresi i finanziamenti necessari per il loro conseguimento.

Nel *framework* del *SET Plan* hanno un ruolo importante anche i partenariati tra pubblico e privato, oggi gestiti e realizzati soprattutto nell'ambito delle *Public Private Partnership* (PPP), create per abilitare un approccio strategico alla ricerca e all'innovazione, riducendo le incertezze attraverso programmi con un orizzonte di lungo periodo e riunendo le risorse dei diversi *partner* per fini comuni.

Le attività europee svolte da RSE nell'ambito del progetto 2.10 "Flessibilità del sistema energetico integrato" nel 2023, in continuità con quanto svolto nel 2022, riguardano in particolare la *Clean Energy Transition Partnership* (CETPartnership) [9]. Creata nel 2019, la CETPartnership mette a disposizione una struttura per la condivisione di risorse e competenze da parte di *Partner* e agenzie di finanziamento di diversi Paesi, europei e non, finalizzata alla stesura di bandi di gara per progetti transnazionali e al supporto al lavoro dei progetti selezionati, tramite attività di *knowledge exchange* e *impact network*.

Nel 2021 la CETPartnership è diventata un progetto *Horizon 2020* e oggi prosegue le sue attività nell'ambito di *Horizon Europe*. Nel 2022 e nel 2023 ha pubblicato una *Joint Call*, a cui ne seguiranno una all'anno fino al 2027. La *partnership* è organizzata in sette *Transition Initiative* (TRI) che coprono tutti i fronti principali delle tecnologie per la transizione energetica, dove la flessibilità gioca un ruolo centrale trasversale. RSE ne fa parte come *Partner*, ha contribuito all'elaborazione della *Strategic Research and Innovation Agenda* (SRIA) e coordina il TRI 1, relativo al sistema energetico integrato. Ha contribuito alla preparazione di due *Call Module* sia per il 2022 sia per il 2023 e sta lavorando a nuovi bandi transnazionali per il 2024.

Questo rapporto riassume, inoltre, le attività svolte da RSE nell'ambito del *National Stakeholder Coordination Group* (NSCG) [10] di ETIP SNET, un tavolo di discussione per i rappresentanti dei governi sulle priorità nazionali di ricerca nel settore dei sistemi energetici integrati. A seguito della formazione degli IWG, volti a implementare le azioni prioritarie del *SET Plan*, l'obiettivo del NSCG è stato in parte modificato per orientarne l'attenzione verso aspetti di valorizzazione degli elementi locali, di rapporto con i regolatori, con la società e con il macrosettore della promozione dell'innovazione. Col cambio della *Coordination and Support Action* (CSA) di ETIP SNET nella seconda metà del 2023, le attività del NSCG confluiranno probabilmente dentro l'IWG4 in un'ottica di razionalizzazione delle attività, anche se non è stata ancora presa nessuna decisione ufficiale in merito. Fino al cambio di CSA RSE, insieme ai suoi interlocutori, ha cercato di rivitalizzare le attività del gruppo, che aveva progressivamente perso la spinta iniziale dalla istituzione degli IWG, organizzando una serie di incontri, *online* e in presenza, sulla flessibilità a livello locale, sulle necessità e opportunità tecniche e di mercato e sugli strumenti per realizzarla, in particolare le comunità energetiche.

Durante il 2023 RSE ha dunque proseguito con il lavoro svolto negli ultimi anni sia nell'ambito della CETPartnership sia per quanto riguarda il NSCG [1].

I risultati ottenuti grazie a queste partecipazioni attive, insieme con l'impegno in iniziative anche a livello globale [11] (ISGAN [12], IEA [13], *Mission Innovation* [14], CEM [15]), svolte all'interno di altri progetti di Ricerca di Sistema (RdS), hanno contribuito a consolidare il ruolo di RSE, a livello



internazionale, europeo e nazionale, come polo di studio e indirizzo della ricerca e innovazione, non solo nel campo delle *Smart Grid*, ma sempre più nella direzione del sistema energetico integrato.

La presenza di RSE è stata fondamentale per promuovere la collaborazione tra le diverse iniziative, in particolare nel 2023 tra la CETPartnership e *Mission Innovation*, evidenziandone le sinergie e favorendo l'allineamento dei diversi programmi implementativi.

Le analisi effettuate hanno consentito a RSE anche di seguire l'evoluzione degli indirizzi dei programmi di finanziamento di R&I europei, con l'obiettivo di individuare anche meccanismi di confronto delle proprie attività di ricerca e possibili collaborazioni operative in progetti futuri.

Il resto del rapporto è così strutturato: il Capitolo 2 fornisce un quadro del contesto in cui procedono le attività europee di RSE. Nel Capitolo 3 si prosegue con un breve riepilogo della politica energetica dell'UE e dei suoi provvedimenti principali, con un *focus* sul *framework* del *SET Plan*, sul *revamping* del piano alla luce delle politiche degli ultimi anni, e sulle sue diverse iniziative (tra cui ETIP, IWG e PPP).

I Capitoli 4 e 5 approfondiscono natura e funzionamento, rispettivamente, della CETPartnership e del NSCG, esponendo le attività svolte da RSE.

In ogni capitolo ci si concentrerà prevalentemente sulle novità del 2023, rimandando al rapporto del 2022 [1] per i dettagli degli sviluppi e delle attività precedenti.

Le considerazioni finali sono presentate nel Capitolo 6.



2 - CONTESTO E OBIETTIVI

Il 2022 e il 2023 sono stati anni di svolta nel settore energetico, un settore già di per sé costantemente al centro di novità su diversi piani, da quelli politici a quelli normativi, da quelli economici a quelli che più interessano RSE, ovvero quelli legati al progresso della ricerca e delle attività di sviluppo e dimostrazione di nuove tecnologie per la transizione energetica.

Sul piano geopolitico le principali novità riguardano il terribile ritorno della guerra in Europa e il conseguente inasprirsi delle condizioni in cui già versavano le catene del valore globali a seguito della repentina ripresa delle attività nel 2021 dopo la pandemia da COVID-19. Inoltre, la guerra tra Hamas e Israele getta una nuova ombra sul prossimo futuro del Medio Oriente, regione critica per gli equilibri energetici globali.

L'energia è al centro di tutte queste dinamiche. Non a caso la *International Energy Agency* (IEA) nel suo *World Energy Outlook* del 2022 parlava della prima crisi energetica veramente globale, sottolineando come l'attacco della Federazione russa (d'ora in avanti Russia) all'Ucraina più che mai abbia reso evidente la convergenza, nel processo di transizione verso un sistema energetico de-carbonizzato, tra benefici ambientali, economici e politici. Dal 2022 la IEA prevede il raggiungimento di un picco nella crescita di domanda di idrocarburi, entro questo decennio [16]. Tuttavia, per poter raggiungere l'obiettivo emissioni nette zero entro il 2050, obiettivo che si è data l'UE e non solo, è necessario procedere più rapidamente. Un'urgenza resa più intensa dalla necessità, per il nostro Paese e per tutta l'UE, di renderci indipendenti dalle forniture di gas e petrolio dalla Russia. Nel giro di pochi anni si sono susseguite misure della Commissione Europea che hanno via via alzato gli obiettivi da raggiungere in termini di penetrazione delle rinnovabili nel mix energetico, di efficienza energetica e di transizione del comparto industriale, fino ai recenti *REPowerEU* e *Green Deal Industrial Plan* [17].

Oltre alla veloce ricerca di fornitori e tratte alternative, in particolare per l'approvvigionamento di gas naturale, è fondamentale aumentare l'utilizzo di fonti rinnovabili, i cui *Levelized Cost Of Energy* (LCOE) sono oramai competitivi rispetto a quelli delle fonti fossili, come mostrano i dati forniti dalla *International Renewable Energy Agency* (IRENA) [18]. Infatti, secondo lo scenario più prudente del *World Energy Outlook* del 2023 della IEA, le rinnovabili costituiranno l'80% (più del 50% solo fotovoltaico) della nuova capacità aggiunta fino al 2030 [19].

L'aumento di utilizzo delle fonti rinnovabili e il contemporaneo allontanamento ("*transitioning away*") dalle fonti fossili è anche il messaggio chiave lasciatoci dalla COP 28, tenutasi a Dubai dal 30 novembre al 12 dicembre 2023. Per la prima volta i Paesi di tutto il mondo, per consenso, hanno concordato sulla riduzione dell'utilizzo delle fonti fossili, con un'accelerazione in tal senso da qui al 2030, per conseguire emissioni nette zero entro il 2050. Contemporaneamente l'accordo di Dubai prevede che la capacità di produzione da rinnovabili sia triplicata e il tasso annuo di miglioramento dell'efficienza energetica raddoppiato [20].

La transizione dalle fonti fossili alle fonti rinnovabili pone il sistema energetico dinanzi a importanti sfide. In particolare, occorre gestire l'intermittenza e la non programmabilità delle principali fonti rinnovabili, solare ed eolico, la cui curva di produzione dipende dall'attività solare e dall'intensità del vento e per sua natura può non corrispondere alla curva di consumo dell'energia, determinando una instabilità della rete elettrica. La risposta a queste sfide sta nella realizzazione di un **sistema energetico integrato** che, come descritto dalla *Vision 2050* della *European Technology and Innovation Platform on Smart Networks for Energy Transition* (ETIP SNET) [21], consiste in un sistema:

- basato sulla rete elettrica, essendo l'elettricità il vettore energetico principale per l'energia rinnovabile;
- in cui si integrano diverse reti e diversi vettori energetici (gas, calore, idrogeno) grazie a sistemi di accumulo (es. batterie) e conversione *power-to-X* (P2X);



- pervaso da tecnologie digitali che consentono una gestione efficiente e sicura di tutto il sistema.

La **gestione della flessibilità** è il concetto centrale. La diffusione delle fonti rinnovabili non programmabili richiede la realizzazione di servizi di flessibilità lungo tutta la filiera, al fine di massimizzare la produzione da rinnovabili, conservandone il *surplus* e andando così oltre il cosiddetto *curtailment*, ovvero il distacco dalla rete di impianti rinnovabili in presenza di sovrapproduzione di elettricità (es. nelle giornate di agosto in cui si produce molto solare e la domanda da parte delle imprese è al minimo annuo). I servizi di flessibilità saranno quindi attivati:

- a livello di generazione – rendendo la produzione rinnovabile il più possibile prevedibile e modulabile e ricorrendo, nei limiti del percorso stabilito dalle istituzioni UE, alla generazione convenzionale;
- a livello di rete – introducendo sistemi di accumulo, nuove interconnessioni, P2X e nuove funzionalità operative (es. *Dynamic Line Rating*);
- a livello di domanda – utilizzando sistemi di *demand response* per modulare il consumo e gestendo in modo aggregato i *prosumer*.

Pertanto, come la generazione sarà sempre più distribuita sul territorio, così i servizi di flessibilità, e le necessarie tecnologie digitali, saranno sempre più distribuiti lungo la catena del valore.

Per raggiungere questi obiettivi è indispensabile coordinare gli sforzi di ricerca a livello europeo e internazionale. I finanziamenti e le risorse devono essere gestiti in modo più possibile sinergico per:

- dirigere l'impegno in modo da avere un maggiore impatto, facendo riferimento allo stato dell'arte e focalizzandosi sui divari più importanti da colmare in termini di sviluppo tecnologico;
- condividere i risultati per garantire che la ricerca costruisca nuovi percorsi e si evitino ridondanze e sovrapposizioni.

Indispensabile fare riferimento alle analisi e ai rapporti da parte di organizzazioni e istituzioni europee e internazionali che monitorano l'avanzamento della ricerca e i progetti conclusi e in corso. Fondamentale, inoltre, partecipare attivamente ai *framework* e ai *network* internazionali per contribuire alla condivisione dei risultati raggiunti e alla definizione dei divari che è più urgente colmare.

RSE è attiva da anni nell'ambito delle organizzazioni che compongono il *network* dello *Strategic Energy Technology Plan* europeo (*SET Plan*) e in altre organizzazioni a livello internazionale (es. *Mission Innovation* e i *Technology Collaboration Program*, TCP, della IEA). In particolare, in questo rapporto saranno descritte le attività di RSE nell'ambito della *Clean Energy Transition Partnership* (CETPartnership) e del *National Stakeholder Coordination Group* (NSCG).



3 - INQUADRAMENTO DELLE INIZIATIVE STRATEGICHE EUROPEE A SUPPORTO DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA

La “*long-term strategy*” dell’UE ha definito come obiettivo prioritario da raggiungere la “neutralità climatica” (cioè con emissioni nette zero di gas serra) entro il 2050.

Numerose iniziative sono state intraprese e saranno lanciate nel prossimo futuro in questa direzione a livello europeo, nella convinzione comune che per il raggiungimento dell’obiettivo sia richiesto uno sforzo congiunto da parte di tutti i portatori di interesse coinvolti, dalle istituzioni agli operatori del settore, dall’accademia ai cittadini.

Questo capitolo, riprendendo e aggiornando quanto contenuto nell’omonimo rapporto del dicembre 2022 [1], inizia con un breve riepilogo dei passaggi più importanti della politica energetica europea dal 2015 ad oggi, fornendo una panoramica sui ruoli e sugli obiettivi delle principali iniziative per l’attuazione della strategia energetica europea, sulle relazioni instaurate tra loro e quelle costruite con iniziative di livello globale e nazionale.

3.1 Sintesi del percorso della politica energetica europea dal 2015

Il paragrafo 3.1.1 riassume la panoramica della *policy* energetica dell’UE fornita dal rapporto del 2022 [1], che si invita a consultare per un approfondimento maggiore.

Il paragrafo successivo, 3.1.2, affronta invece i provvedimenti presi nel 2023.

3.1.1 Le *policy* fino al 2022, dalla *Energy Union* a *REPowerEU*

Energy Union

Nell’ambito della politica energetica europea, è stata lanciata nel 2015 la *Energy Union*, con l’obiettivo di accelerare la modernizzazione dell’intera economia europea, in modo che sia caratterizzata da basse emissioni di carbonio e sia efficiente in termini di energia e risorse, contribuendo contemporaneamente al benessere e all’equità sociale.

Questa iniziativa ha inteso così supportare il percorso della UE che, per raggiungere gli obiettivi dell’Accordo della COP 21 di Parigi del 2015, ovvero mantenere l’aumento della temperatura media della Terra rispetto a quella del periodo preindustriale entro i 2°C nel XXI secolo, preparando misure per un contenimento delle emissioni dei gas serra in grado di perseguire sforzi per limitare l’incremento della temperatura media globale entro gli 1,5°C, si è impegnata in un processo che allora avrebbe dovuto portare alla riduzione delle emissioni dell’80-95% nel 2050, con obiettivi intermedi al 2030 fissati rispetto ai livelli del 1990:

- una riduzione delle emissioni di almeno il 40%;
- un aumento della quota di energia rinnovabile almeno del 27%;
- un miglioramento dell’efficienza energetica di almeno il 27% [22].

A partire da questo primo passo, i *target* da raggiungere in termini di riduzioni delle emissioni, aumento della quota di energia rinnovabile e miglioramento dell’efficienza energetica sono stati poi declinati e aggiornati nel corso degli anni da una serie di provvedimenti europei, poi inseriti nelle strategie di lungo termine dei singoli Paesi Membri.

Gli effetti della crisi climatica, sempre più intensi, dalle temperature elevate agli eventi atmosferici estremi, e le esigenze legate alla sicurezza energetica hanno portato le istituzioni europee ad accelerare ulteriormente il percorso verso la decarbonizzazione.



European Green Deal

La prima accelerazione significativa è impressa dalla Comunicazione della Commissione Europea uscita a fine 2019, chiamata *European Green Deal* (d'ora in avanti *Green Deal*), che delinea la nuova strategia di crescita per integrare il miglioramento del benessere delle persone e l'obiettivo della "neutralità climatica" al 2050 [2].

Di conseguenza, la Commissione ha aggiornato i *target* europei al 2030 per l'energia e il clima, definiti sempre rispetto ai livelli del 1990:

- riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55%;
- incremento delle fonti di energie rinnovabili al 38,5%;
- incremento dell'efficienza energetica al 36%.

Nel marzo 2020 la Commissione ha proposto la *European Climate Law* che traduce in legge il *Green Deal*, imponendo l'obiettivo giuridico per l'UE di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 e affrontando i passi necessari per raggiungere questo obiettivo.

Next Generation EU

Un'altra importante accelerazione è stata impressa da *Repair and Prepare for the Next Generation*, Comunicazione della Commissione Europea del maggio 2020, in risposta allo scoppio della pandemia da COVID-19. Obiettivo della Commissione è integrare il percorso verso la decarbonizzazione nelle misure per contrastare i danni causati dalla pandemia e incoraggiare la ripresa [3]. Cuore della misura è il fondo *Next Generation EU*, all'interno di un bilancio UE a lungo termine rinnovato. *Next Generation EU*, ammontando a 806,9 miliardi di euro, costituisce una quota rilevante dei 2.018 miliardi di euro del Quadro Finanziario Pluriennale (QFP) 2021-2027. Oltre il 50% del QFP sostiene la modernizzazione, con un'attenzione particolare per *Horizon Europe*, il Fondo per una transizione giusta, il programma "Europa digitale" e per la lotta ai cambiamenti climatici, a cui è riservato il 30% dei fondi europei, la più alta percentuale di sempre per il bilancio UE [23].

Fit for 55

Nel luglio 2021, il pacchetto *Fit for 55: delivering the EU's 2030 Climate Target on the way to climate neutrality* (d'ora in avanti *Fit for 55*) segna un'altra importante tappa nell'accelerazione dell'impegno UE per la decarbonizzazione [4]. In particolare, il pacchetto aggiorna i seguenti obiettivi al 2030 (sempre rispetto al 1990):

- alza la quota di energia rinnovabile da raggiungere nel *mix* energetico della UE dal 38,5% del *Green Deal* al 40%, modificando la Direttiva sulle Energie Rinnovabili [24];
- rende vincolante la riduzione dei consumi finali di energia al 36%, modificando la Direttiva sull'Efficienza Energetica [25] – è da notare che in questo caso è introdotto dal pacchetto il nuovo riferimento al 2020, per cui la riduzione diventa del 9% rispetto al nuovo riferimento.

REPowerEU

Infine, un'ulteriore accelerazione è stata ritenuta necessaria in risposta all'attacco della Russia all'Ucraina. L'affrancamento dai combustibili fossili e, in particolare, dal gas e dal petrolio russi, è diventato un'esigenza strategica impellente. L'accelerazione è stata consolidata nel piano *REPowerEU*, presentato dalla Commissione Europea il 18 maggio 2022 [5], che integra quanto già stabilito con ulteriori azioni e obiettivi concepiti in maniera olistica col fine di rafforzare la sicurezza energetica UE. Di seguito gli obiettivi di *REPowerEU*:

1. risparmio energetico;
2. diversificazione dell'approvvigionamento;
3. accelerazione del passaggio dalle fonti fossili alle rinnovabili;
4. intervento integrato tramite investimenti e riforme.

Per quanto riguarda il **risparmio energetico**, il piano prevede l'innalzamento dell'obiettivo indicato dalla Direttiva sull'Efficienza Energetica, passando così da un calo del 9% dei consumi energetici comunitari entro il 2030 a una riduzione del 13%.



In merito all'accelerazione del **passaggio alle fonti rinnovabili**, la Commissione aumenta l'obiettivo della Direttiva sulle energie rinnovabili, portando la quota di rinnovabili nel *mix* energetico UE da conseguire entro il 2030 dal 40% al 45%, con un aumento della capacità di produzione di energia da rinnovabili da 1.067 GW a 1.236 GW.

Nell'ambito dell'accelerazione della transizione alle rinnovabili, il piano prevede, inoltre, un utilizzo maggiore di fonti e tecnologie che svolgeranno un ruolo importante nel sistema energetico integrato in ottica "multi-vettore" e quindi nella gestione dei servizi di flessibilità, con un *focus* particolare sull'idrogeno.

Inoltre, *REPowerEU* punta a rendere l'approvvigionamento delle tecnologie necessarie, in particolare per solare, eolico e pompe di calore, più sostenibile e sicuro, riducendo la dipendenza dall'estero e aumentandone la produzione interna. In particolare, la Commissione intende puntare su:

- progettazione ecocompatibile;
- cooperazione con l'industria per la produzione interna di tecnologie, in particolare di elettrolizzatori;
- intensificazione del lavoro sul fronte dell'approvvigionamento di materie prime critiche.

Infine, in merito al quarto e ultimo obiettivo, l'azione integrata tramite **investimenti e riforme**, riguarda soprattutto progetti infrastrutturali per costruire reti di trasporto di energia a livello UE che consentano la gestione di quantità maggiori di potenza e inversioni di flusso, col fine di non aumentare la dipendenza dai combustibili fossili né di creare attivi non recuperabili.

È evidente il ruolo che giocherà l'integrazione dei sistemi energetici per garantire un uso più efficiente delle risorse rinnovabili e una maggiore indipendenza dai combustibili fossili.

3.1.2 Le policy del 2023

Green Deal Industrial Plan

Nel 2023 il lavoro della Commissione Europea sui temi del contrasto alla crisi climatica e della transizione è proseguito con l'approvazione, il 1° febbraio 2023, del *Green Deal Industrial Plan* [17]. Lo scopo del piano è mettere l'UE nella condizione di potersi dotare delle infrastrutture e delle competenze per produrre e installare su larga scala le tecnologie per la transizione ecologica nel decennio in corso. Il piano prevede misure e investimenti per garantire l'accesso dell'UE ai materiali e alle competenze necessarie, contrastando le difficoltà di una catena del valore globale concentrata e dominata da pochi Stati extra-UE [26]. Gli strumenti principali proposti dal piano sono il *Net-Zero Industry Act* e il *Critical Raw Materials Act*. Il primo è un provvedimento per sostenere la capacità produttiva europea per la dotazione di tecnologie per la transizione ecologica. Il secondo vuole invece fornire una strategia per rafforzare il ruolo dell'UE nelle filiere delle materie prime critiche attraverso la diversificazione degli approvvigionamenti, la sostituzione delle materie con altre di più facile accesso e processi di economia circolare per la raccolta, il riciclo e il riutilizzo delle materie.

I quattro pilasti del *Green Deal Industrial Plan* sono:

- un impianto regolatorio prevedibile e semplificato;
- un accesso più rapido a finanziamenti;
- formazione;
- libero commercio.

In merito all'impianto regolatorio, la Commissione si prende l'impegno di fissare dei requisiti di sostenibilità ricorrendo a strumenti legali e *standard* già in vigore per incrementare la prevedibilità della domanda di soluzioni tecnologiche, anche da parte del *procurement* pubblico.



Il *Green Deal Industrial Plan* riconosce l'importanza del nuovo impianto regolatorio europeo sulle batterie nell'assicurare all'Europa l'accesso a una resiliente e sostenibile catena del valore per queste tecnologie, mentre un approccio più ampio, guardando a un perimetro maggiore di tecnologie, si concretizzerà nella *Ecodesign for Sustainable Products Regulation*.

Infine, il piano prevede interventi regolatori per la mappatura, la pianificazione e la realizzazione di infrastrutture critiche per il trasporto e la distribuzione di energia, in particolare puntando sulle *smart grid* e sulla rete per l'idrogeno.

Per altri provvedimenti in proposito il piano rimanda ai successivi *Net-Zero Industry Act* e *Critical Raw Materials Act*, su cui torneremo.

Per quanto riguarda l'accesso ai finanziamenti il *Green Deal Industrial Plan* vuole incrementare i fondi a disposizione per l'industria europea a emissioni nette zero promuovendo contromisure rispetto ai provvedimenti presi all'estero non considerati in linea con le corrette pratiche della concorrenza.

A livello di Paesi Membri, la Commissione intende aumentare i margini di flessibilità entro i quali i diversi Membri possono ricorrere agli aiuti di Stato, per quanto in ambiti definiti e con deroghe temporanee. Le deroghe, in particolare:

- riguarderanno tutte le tecnologie rinnovabili, includendo nel perimetro anche l'idrogeno rinnovabile e l'accumulo basato su biocarburanti;
- daranno maggiore attenzione a *Carbon Capture and Sequestration* (CCS), veicoli a zero emissioni e loro ricarica/rifornimento e *performance* energetica degli edifici;
- estenderanno alcune scadenze per completare progetti;
- forniranno aiuti mirati e più sostanziosi per progetti relativi a particolari tecnologie e filiere;
- metteranno a disposizione nuovo margine per fare concorrenza diretta agli aiuti e ai sussidi forniti da concorrenti extra-UE;
- riguarderanno anche programmi di formazione.

Inoltre, l'approvazione dei progetti IPCEI (*Important Projects of Common European Interest*) sarà velocizzata e semplificata grazie a un codice di buone pratiche per agevolare la preparazione e la valutazione. La Commissione vuole anche accelerare l'implementazione di progetti più piccoli nell'ambito di iniziative IPCEI più grandi, in particolare attività sviluppate da piccole e medie imprese.

I finanziamenti a livello europeo sono veicolati soprattutto da *REPowerEU*, col sostegno di altri fondi UE. In particolare, il programma *InvestEU* è pensato per indirizzare investimenti privati, col potenziale di mobilitare 372 miliardi di euro. Gli investimenti privati sono al centro dell'attenzione della Commissione in quanto indispensabili per raccogliere i fondi necessari e il *Green Deal Industrial Plan* prevede l'unione dei mercati dei capitali (*Capital Markets Union*) per promuovere opportunità di finanziamenti e investimenti nel settore del *clean tech*. 40 miliardi di euro si stima saranno resi disponibili dall'*Innovation Fund* per lo sviluppo e l'adozione di tecnologie e soluzioni nuove.

Insieme al *Green Deal Industrial Plan*, la Commissione pubblica la *Guidance on Recovery and Resilience Plans*, per l'aggiornamento dei piani nazionali di ripresa e resilienza, incoraggiando i Paesi Membri a introdurre *one-stop shop*¹ (sportello unico) per l'iter autorizzativo dei progetti, a ricorrere a forme di agevolazioni fiscali per il finanziamento di tecnologie per la transizione dell'industria e a investire in formazione per la forza lavoro.

Il terzo pilastro del *Green Deal Industrial Plan* riguarda proprio la formazione dei lavoratori. Il settore delle batterie da solo richiederà, entro il 2025, 800.000 lavoratori in più e la competizione in generale per la transizione dell'industria è previsto sarà intensa in tutto il decennio. Interi settori

¹ Per "one stop shop" si intende uno sportello unico a cui gli interessati possono fare riferimento per i diversi passaggi dell'iter. Si tratta di una semplificazione, non essendo più necessario rivolgersi a diversi uffici/enti per i diversi adempimenti richiesti.



industriali in trasformazione per il raggiungimento degli obiettivi climatici richiedono non solo lavoratori ma lavoratori con le giuste competenze. Il *Green Deal Industrial Plan* sottolinea il ruolo di iniziative per la formazione, come lo *European Pact for Skills*, che supporta 14 *partnership* in ecosistemi industriali europei coinvolgendo aziende, enti pubblici, enti per educazione e formazione. Nel complesso le *partnership* si sono impegnate ad aggiornare e formare 6 milioni di persone. Ulteriori iniziative saranno prese anche dalle *Net-Zero Industry Academy*, che si focalizzeranno in particolare sulla formazione per lavori legati a materie prime critiche, idrogeno e tecnologie per il solare. Inoltre, la Commissione faciliterà il riconoscimento delle qualificazioni, rimuovendo ostacoli amministrativi.

Tutte queste iniziative saranno sostenute dai fondi messi a disposizione da *European Social Fund* +, *European Regional Development Fund*, *Just Transition Mechanism* e *Recovery and Resilience Facility*.

L'ultimo pilastro del *Green Deal Industrial Plan* è il libero commercio, fondamentale per la proiezione verso l'esportazione delle soluzioni sviluppate e per l'accesso alle materie prime critiche e ai beni intermedi necessari per l'industria europea. Perciò la Commissione continuerà il suo impegno nella *World Trade Organization* e nella costruzione di accordi bilaterali già in corso. A questo lavoro si affianca quello per altre forme di cooperazione, la *EU-US Task Force on the Inflation Reduction Act* con gli Stati Uniti e il *Sustainable Investment Facilitation Agreement*, rivolto in particolare ai Paesi africani. Oggetto di piani per collaborazioni e investimenti sono anche l'Unione per il Mediterraneo, l'Unione Africana (in particolare per rinnovabili e idrogeno verde) e i Balcani occidentali.

La Commissione lavorerà, inoltre, all'istituzione del *Critical Raw Materials Club*, tavolo per il dialogo e la cooperazione tra i Paesi consumatori e i Paesi ricchi di queste materie.

Oltre agli accordi e agli strumenti di collaborazione, come accennato in merito ai finanziamenti, la Commissione afferma che "l'apertura del commercio porta prosperità dove vi è equità", richiamando l'attenzione rispetto a provvedimenti scorretti sul fronte della concorrenza presi da Paesi extra-UE ed enfatizzando l'esigenza di un "terreno di gioco" equilibrato. La Commissione, pertanto, continuerà a fare uso, se necessario, degli strumenti di difesa commerciale, in particolare per i settori chiave per la transizione.

Il 16 marzo 2023 si è dato seguito a quanto previsto nel *Green Deal Industrial Plan* con la pubblicazione da parte della Commissione Europea delle Comunicazioni relative al *Net-Zero Industry Act* e al *Critical Raw Materials Act*.

Net Zero Industry Act

Il *Net-Zero Industry Act* [6] nell'articolo 1 richiama gli obiettivi generali dell'UE relativi alle emissioni, ovvero una riduzione del 55% entro il 2030 rispetto al 1990 e la neutralità climatica, emissioni nette zero, entro il 2050. Il *Net-Zero Industry Act* indica inoltre un obiettivo specifico relativo alle "tecnologie a emissioni nette zero": la capacità di produzione nell'UE di queste tecnologie deve essere pari "al 40% del fabbisogno annuo dell'Unione per quanto riguarda le pertinenti tecnologie necessarie per conseguire gli obiettivi dell'Unione in materia di clima ed energia per il 2030". Il *Net-Zero Industry Act* include misure finalizzate a garantire il raggiungimento di questo risultato e la libera circolazione di queste tecnologie nel mercato unico. Le "tecnologie a emissioni nette zero" sono esplicitate nell'articolo 3 comma 1 e si tratta di tecnologie necessarie al conseguimento degli obiettivi europei di riduzione delle emissioni (tecnologie delle energie rinnovabili, stoccaggio, pompe di calore, elettrolizzatori, combustibili alternativi sostenibili, CCUS, efficienza energetica, piccoli reattori modulari, ecc.) con un livello di maturità tecnologica (TRL, *technology readiness level*) almeno pari a 8. Invece, le "tecnologie innovative a emissioni nette zero" riguardano le stesse tecnologie ma con un livello di maturità tecnologica inferiore, non ancora disponibili sul mercato ma testabili in un contesto controllato.



Coerentemente con quanto indicato dal *Green Deal Industrial Plan*, il *Net-Zero Industry Act* introduce, per quanto riguarda la regolazione, misure per semplificare e accelerare l'autorizzazione e la realizzazione di progetti per incrementare la capacità produttiva delle tecnologie a emissioni nette zero.

Ogni Stato Membro è tenuto a designare un'unica autorità nazionale che funga da *one-stop shop*, per l'autorizzazione dei progetti e per le successive attività di consulenza e agevolazione dal punto di vista amministrativo e per la ricerca di finanziamenti ulteriori. Tutte le autorizzazioni sui diversi aspetti (impatti sull'ambiente, sulla salute, riscontri degli enti e delle comunità locali, ecc.) devono essere raccolte e gestite in modo complessivo dalla stessa autorità.

La procedura di autorizzazione per i progetti di produzione di tecnologie a emissioni nette zero, in base alle caratteristiche in termini di capacità produttiva, non può richiedere più di 12 o 18 mesi. Le tempistiche sono dimezzate nel caso in cui si tratti di progetti per l'incremento della capacità produttiva di impianti già esistenti.

Il calendario dettagliato per la procedura di autorizzazione deve essere stilato insieme dall'autorità, dal promotore del progetto e da altre autorità interessate entro un mese dalla conferma della validità della domanda progettuale.

Godono di un supporto maggiore (status di "massima rilevanza nazionale", se previsto dal diritto dello Stato Membro interessato) da parte dell'autorità e delle istituzioni i "progetti strategici per le tecnologie a emissioni nette zero", che riguardano le tecnologie menzionate sopra e che soddisfano almeno uno dei seguenti criteri:

- il progetto aumenta la capacità dell'UE di produrre componenti della catena del valore delle tecnologie a emissioni nette zero riducendo la dipendenza da importazioni da un unico Paese terzo;
- il progetto contribuisce positivamente al posizionamento dell'UE rispetto alla catena del valore (si considerano la rilevanza dell'incremento di capacità produttiva di queste tecnologie, la sostenibilità e la circolarità dei processi di produzione), promuovendo competitività e creazione di posti di lavoro di qualità.

Il riscontro in merito all'autorizzazione del progetto strategico, in base alla capacità produttiva, deve essere fornito dall'autorità unica entro 9, 12 o 18 mesi. Come per i progetti non strategici le tempistiche sono dimezzate nel caso in cui si tratti di un incremento della capacità produttiva di impianti già esistenti.

Per eccezioni e casi particolari, nonché per un quadro completo delle misure, inclusa la procedura di appalto, i suoi criteri e le altre forme di supporto pubblico previste, si rimanda alla Comunicazione della Commissione relativa al *Net-Zero Industry Act* [6]. In questa sede ci limitiamo ad aggiungere la rilevanza riconosciuta ai progetti relativi a tecnologie per lo stoccaggio della CO₂, ritenuti sempre strategici se rispettano alcuni criteri, in particolare se contribuiscono all'obiettivo di capacità di iniezione di CO₂ in siti di stoccaggio, fissato dalla Commissione a 50 milioni di tonnellate annue fino al 2030, senza recupero assistito di idrocarburi (si vedano l'articolo 10 comma 2 e il Capo III).

Sul fronte della formazione l'articolo 23 introduce le *Net-Zero Academy* europee, che dovranno, con finanziamenti della Commissione, elaborare programmi di formazione per lo sviluppo, la realizzazione, la messa in funzione, la manutenzione e il riciclaggio delle tecnologie a emissioni nette zero. Le accademie svilupperanno, inoltre, certificati che attestino, in maniera trasparente, le competenze oggetto di apprendimento e che supportino la mobilità dei lavoratori tra Paesi. Percorsi di formazione saranno anche previsti per le autorità pubbliche competenti per il rilascio delle autorizzazioni.

Infine, il *Net-Zero Industry Act* incoraggia gli Stati Membri a utilizzare le *regulatory sandbox*, ovvero spazi di sperimentazione normativa per consentire la dimostrazione di tecnologie a emissioni nette zero in un contesto circoscritto e per un tempo limitato. Si tratta di deroghe, stabilite nel rispetto di criteri di sicurezza e di gestione del rischio, per velocizzare la sperimentazione di nuove tecnologie. La Commissione supporta inoltre il coinvolgimento delle piccole e medie imprese in queste sperimentazioni.



Un ruolo di supporto trasversale per la Commissione e gli Stati Membri rispetto alle attività progettuali e alle dinamiche del mercato del lavoro legate a queste tecnologie, viene svolto dalla piattaforma “Europa a zero emissioni nette”, una sede in cui rappresentanti degli Stati e della Commissione possono lavorare per costruire partenariati industriali, tra loro e/o con Paesi extra-UE, e per promuovere lo scambio delle migliori pratiche.

Critical Raw Materials Act

Il *Critical Raw Materials Act* [7] delinea gli obiettivi e le misure della Commissione in merito alle materie prime strategiche e critiche. L’Act ha il fine di garantire la disponibilità di queste materie prime ai Paesi Membri agendo sui seguenti aspetti:

- capacità di mitigazione e adattamento dinanzi ai rischi delle catene del valore;
- aumento della capacità dell’UE in termini di estrazione, trasformazione e riciclaggio di queste materie prime;
- riduzione dell’impatto ambientale delle attività produttive e di consumo delle materie prime strategiche e critiche nell’UE.

Il *Critical Raw Materials Act* fissa i seguenti obiettivi al 2030:

- la capacità estrattiva interna all’UE deve soddisfare il 10% del consumo UE annuo di queste materie prime;
- la capacità di trasformazione dell’UE deve coprire il 40% del consumo annuo interno;
- la capacità di riciclaggio interna all’UE deve soddisfare il 15% del consumo annuo interno;
- nessun Paese terzo deve coprire più del 65% del consumo annuo UE di ogni materia prima strategica.

Per “materie prime strategiche” si intendono le materie prime per le quali si prevedono un significativo aumento della domanda a fronte di una difficoltà di incrementare la produzione interna.

Per “materie prime critiche” si intendono le materie prime strategiche caratterizzate da una rilevante importanza economica e da un elevato rischio in termini di approvvigionamento.

Il *Critical Raw Materials Act*, allineato al *Green Deal Industrial Plan* e al *Net-Zero Industry Act*, prevede analoghe disposizioni a favore dei progetti che intendono rispondere in maniera significativa alle esigenze UE in termini di produzione, trasformazione e riciclo delle materie prime strategiche e critiche. Le principali misure a favore di questi progetti, definiti progetti strategici, riguardano:

- l’obbligo per i Paesi Membri di dotarsi di uno sportello unico per le procedure di autorizzazione;
- le tempistiche massime per le autorizzazioni, fissate a 2 anni per i progetti inerenti impianti di estrazione e un anno per i progetti relativi a trasformazione e riciclaggio;
- la tempistica massima per le decisioni relative alla valutazione dell’impatto ambientale, fissata a 3 mesi;
- il supporto fornito da un organismo *ad hoc*, il Comitato europeo per le materie prime critiche, tramite il coordinamento di finanziamenti mirati con il supporto di banche, istituti di finanziamento, della Banca Europea per gli Investimenti (BEI) e di istituti finanziari privati;
- l’agevolazione di accordi di tipo *off-take*;
- la stesura e l’aggiornamento periodico, da parte dei Paesi Membri, di programmi di esplorazione nazionali che, grazie al monitoraggio delle risorse presenti sul territorio, contribuiscano a ridurre il rischio finanziario dei progetti di estrazione.

Inoltre, la Commissione Europea, insieme alle autorità nazionali coinvolte nel Comitato, svolgerà uno *stress test* periodico (almeno ogni 3 anni) su ogni catena di approvvigionamento di materie prime strategiche. Lo *stress test* riguarda le vulnerabilità ai rallentamenti e agli ostacoli lungo la catena di approvvigionamento, ne stima gli impatti e ne valuta i potenziali effetti.



In merito alla circolarità nelle filiere di queste materie prime, l'Act prevede la preparazione da parte degli Stati Membri di programmi nazionali per:

- la raccolta dei rifiuti con potenziale di recupero di materie prime strategiche e critiche;
- il riutilizzo dei prodotti contenenti queste materie;
- l'uso di materie prime secondarie nella fabbricazione di prodotti;
- il miglioramento della maturità tecnologica delle tecnologie di riciclaggio di materie prime critiche;
- la sostituzione delle materie prime critiche;
- formare la forza lavoro adeguata.

Infine, il *Critical Raw Materials Act* incoraggia partenariati strategici con Paesi terzi per raggiungere gli obiettivi menzionati sopra, tenendo conto, oltre che delle opportunità in termini di cooperazione allo sviluppo, delle normative in vigore nei Paesi terzi in merito all'impatto ambientale e sociale delle attività relative alle catene del valore delle materie prime critiche e in merito alle pratiche commerciali adoperate.

Per approfondire il tema delle materie prime e per informarsi sul lavoro di RSE in merito, si consiglia di consultare il rapporto RdS sulle materie prime critiche [27].

Il *Green Deal Industrial Plan*, insieme a *Net-Zero Industry Act* e *Critical Raw Materials Act*, fissa obiettivi per lo sviluppo industriale sostenibile dell'UE con evidenti ricadute sulle traiettorie di R&I, che devono sostenere questo sviluppo, approfittando delle opportunità e della semplificazione amministrativa introdotte.

Nel paragrafo 3.2.2 si affronta invece la revisione del *SET Plan*, con ricadute più dirette sulla governance della R&I europea sulla transizione energetica.

Tuttavia, è importante conoscere anche provvedimenti di portata più generale che contribuiscono a modificare il contesto nel quale le attività di ricerca operano, visto che riguardano l'evoluzione del settore dell'energia in Europa e, quindi, l'ambito di applicazione delle tecnologie oggetto di ricerca.

Riforma del Electricity Market Design

Il 14 marzo 2023 la Commissione ha pubblicato la Comunicazione relativa alla riforma del mercato elettrico, il *Electricity Market Design* (EMD) [28], basandosi sui pareri che ha raccolto da un ampio gruppo di *stakeholder*.

La ragione principale che ha portato la Commissione a elaborare una riforma del mercato elettrico è stata la sfida posta dal forte incremento dei prezzi nel 2021 e nel 2022, dovuto al taglio dell'importazione di idrocarburi russi a seguito dell'invasione dell'Ucraina, al contemporaneo calo della produzione europea di energia idroelettrica e nucleare e alla ripresa della domanda dopo la fase acuta della pandemia.

La gestione della situazione, secondo il parere della Commissione, è stata complicata da un'organizzazione del mercato elettrico concentrata sul breve termine, priva della flessibilità necessaria a ridurre gli impatti di repentini cambi di prezzo dovuti alla volatilità legata al settore degli idrocarburi.

Tra i punti di debolezza del mercato elettrico la Commissione rileva in particolare il basso livello di flessibilità della rete elettrica. Le fonti principali di flessibilità sono fornite dalla modulabilità della produzione di elettricità da parte di impianti a gas. Fonti soggette alla volatilità del prezzo degli idrocarburi.

Da un lato la Commissione intende fornire strumenti che operino nel lungo periodo per stabilizzare i prezzi per consumatori, imprese e cittadini, e per dare loro la possibilità di scegliere opzioni contrattuali che fissino il prezzo per un certo periodo o lo rendano dinamico, in base alle proprie esigenze, in modo tale da poter approfittare di momenti in cui vi è maggiore convenienza. Dall'altro la Commissione punta a un *market design* che incentivi nuovi servizi di flessibilità non più basati sulle fonti fossili bensì sulle rinnovabili, sugli accumuli e sulla modulabilità della domanda



tramite i sistemi di *demand side management*. Una delle misure è l'introduzione della possibilità di presentare offerte di vendita di elettricità nell'ordine dei minuti prima della consegna, anziché ore prima, così da rendere il mercato dei servizi di dispacciamento più accessibile anche per le fonti rinnovabili non programmabili, che non possono fornire profili di produzione sufficientemente accurati con maggiore preavviso, mentre possono più vicino al tempo di consegna.

Raccomandazioni in tal senso sono state fatte negli ultimi anni dalla *International Renewable Energy Agency* (IRENA).

Nel 2019 IRENA [29] ha spiegato come un dettaglio temporale più frequente considerato dal mercato porti a segnali di prezzo che contribuiscono a rendere possibili nuovi servizi di flessibilità (in particolare basati su rinnovabili e tecnologie digitali), valorizzare questi servizi e ridurre i costi della gestione degli sbilanciamenti. Anche una maggiore granularità rispetto alle unità di spazio considerate implica segnali di prezzo più localizzati in grado di indirizzare gli investimenti nelle aree caratterizzate da prezzi più alti in quanto più carenti di infrastrutture, sistemi di *demand response* e di impianti di generazione, più soggette a congestioni della rete.

I segnali di prezzo, in maniera efficiente e in linea con le logiche di mercato, indirizzerebbero gli interventi pubblici e privati verso le aree più critiche, mentre la vendita di elettricità e la determinazione del suo prezzo in tempistiche e distanze più prossime al momento e ai punti di consegna consente alla generazione distribuita di fornire nuovi servizi ancillari.

L'impianto di regole che si sceglie condiziona molto la possibilità di applicare le tecnologie per la decarbonizzazione e, dunque, fornisce anche importanti segnali a chi svolge, promuove e finanzia la ricerca.

La proposta di riforma, al netto di alcuni commenti puntuali, è stata ben accolta da ENTSO-E (*European Network of Transmission System Operators for Electricity*) [30], ACER (*EU Agency for the Cooperation of Energy Regulators*) [31] e dal CEER (*Council of European Energy Regulators*) [32].

Renewable Energy Directive III

Un'altra misura rilevante per i temi riguardanti le attività descritte nel rapporto è la nuova *Renewable Energy Directive*, la cosiddetta RED III, approvata dal Parlamento Europeo il 12 settembre 2023 [33].

In linea con *REPowerEU*, la Direttiva RED III aumenta l'obiettivo di quota di rinnovabili nell'uso finale lordo entro il 2030 dal 32% della precedente RED II al 42,5% a livello di ciascuno Stato Membro e al 45% a livello di UE.

Anche l'innovazione e la cooperazione tra Paesi ha un ruolo di primo piano nella Direttiva:

- il 5% della nuova capacità rinnovabile introdotta ogni anno deve fare uso di tecnologie innovative per incoraggiare l'adozione di nuove soluzioni;
- entro la fine del 2025 ogni Paese UE deve instaurare un quadro di cooperazione su progetti comuni con almeno un altro Stato Membro, istituendo almeno due progetti comuni entro la fine del 2030 e, per i Paesi Membri con un consumo di elettricità superiore a 100 TWh, almeno tre progetti comuni entro la fine del 2033.

Per quanto riguarda i diversi settori la RED III fissa i seguenti obiettivi entro il 2030:

- trasporti – la quota di rinnovabili nel consumo finale di energia deve essere almeno pari al 29% o, in alternativa, l'intensità delle emissioni deve scendere al 14,5%;
- riscaldamento e raffrescamento – la quota di energia rinnovabile nei consumi deve crescere dello 0,8% annuo fino al 2026 e dell'1,1% annuo dal 2026 al 2030.

In merito alle procedure autorizzative per gli impianti la RED III imprime importanti accelerazioni, limitando le tempistiche a 1-3 anni, in base alle caratteristiche del progetto e all'area interessata.

Vi è l'eccezione degli impianti solari con capacità inferiore o uguale a 100 kW, la cui autorizzazione dovrà arrivare massimo entro un mese. Il mancato riscontro equivarrà a un'approvazione, a patto che la capacità dell'impianto non superi la capacità della connessione alla rete di distribuzione. Anche per le pompe di calore sotto i 50 MW di potenza la procedura dovrà impiegare massimo un mese (3 per pompe geotermiche).



EU Action Plan for Grids

Infine, il 28 novembre 2023, la Commissione ha presentato il piano *EU Action Plan for Grids* [34], strutturato in 7 “sfide orizzontali” (*horizontal challenges*), a loro volta contenenti 14 azioni (*action*), per affrontare le sfide legate allo sviluppo delle reti di trasmissioni e distribuzione, che devono essere adeguate agli obiettivi di decarbonizzazione, fondati in particolare sull’integrazione delle rinnovabili nella rete e sull’elettrificazione dei consumi.

Secondo i dati riportati nella Comunicazione della Commissione il consumo di elettricità dell’UE aumenterà del 60% tra la fine del 2023 e il 2030. La capacità di solare ed eolico dovrà aumentare dai 400 GW del 2022 a 1.000 GW nel 2030, tra cui 317 GW di rinnovabili *offshore*, la cui energia prodotta dovrà essere condotta sulla costa tramite cavi sottomarini. Secondo ENTSO-E è, inoltre, necessario incrementare la capacità delle infrastrutture per il trasporto transfrontaliero di elettricità con ulteriori 23 GW entro il 2025 e 64 GW entro il 2030. Ma in particolare il maggior adeguamento è richiesto alle reti di distribuzione, dato che il 40% di queste ha più di 40 anni e la gestione di un sistema sempre più distribuito e digitale richiede reti più *smart* e affidabili in termini di *cybersecurity*.

“Le reti devono adattarsi a un sistema elettrico più decentralizzato, digitalizzato e flessibile” (dalla introduzione dell’*Action Plan*, pagina 1) e integrarsi, sin dalle fasi di pianificazione delle infrastrutture, con i nuovi sistemi di trasporto dell’idrogeno, i sistemi di *storage*, i sistemi di ricarica per veicoli elettrici e i sistemi per la CCUS. Si tratta di una somma necessaria complessiva di 584 miliardi di euro per le reti elettriche fino al 2030, una parte molto significativa dell’investimento necessario per la transizione del settore elettrico nel complesso.

In questa fase, caratterizzata da inflazione, tassi di interesse in crescita, problemi nella fornitura dei dispositivi necessari, come ad esempio i cavi, nonché da una mancanza di personale qualificato, lo *EU Action Plan for Grids* vuole soprattutto affrontare le sfide delle reti di distribuzione.

Queste le 7 sfide orizzontali individuate dal piano, le cui corrispettive azioni, per le quali si rimanda al documento [34], hanno un orizzonte di 18 mesi:

1. ***Accelerating the implementation of Project of Common Interest (PCI) and developing new projects***
Per accelerare sia la realizzazione sia la pianificazione dei progetti PCI e PMI (*Project of Mutual Interest*) con cadenza biennale.
2. ***Improving long-term grid planning for a higher share of renewables and increased electrification***
A favore di un maggior coordinamento tra TSO (*Transmission System Operator*), DSO (*Distribution System Operator*), generatori, aggregatori, operatori di punti di ricarica e di infrastrutture per l’idrogeno, nonché con le amministrazioni impegnate in programmi di diffusione delle pompe di calore.
3. ***Introducing regulatory incentives for forward-looking grid build-out***
Per la ricerca di un equilibrio tra la necessità di anticipare le esigenze infrastrutturali con investimenti per tempo (*anticipatory investment*) e la necessità di avere tariffe sostenibili per i consumatori finali.
La Commissione presenterà, entro il primo trimestre del 2025, delle linee guida sulle condizioni in cui ricorrere a investimenti anticipati e, entro giugno 2024, una guida per gli Stati Membri e le autorità nazionali per l’energia relativa ai progetti transfrontalieri e *offshore*.
4. ***Incentivising a better usage of the grids***
Si prevede, entro metà 2025, lo sviluppo da parte di ENTSO-E e EU DSO Entity² [35] di un quadro paneuropeo relativo alla *hosting capacity* della rete e la preparazione di una guida per gli operatori di rete per facilitare digitalizzazione e semplificazione delle procedure per le richieste di connessione alla rete.

² Associazione dei DSO europei creata nel 2021 con il compito, indicato nel *Clean Energy Package*, di mettere le proprie competenze in merito alle reti di distribuzione al servizio della transizione energetica UE.

Sul fronte dell'innovazione, si stabilisce che la piattaforma Technopedia sia aggiornata entro la fine del 2024 e, da quel punto, su base almeno annuale, così da indicare le tecnologie innovative utilizzate con successo e promuoverne la diffusione.

Si promuove, inoltre, lo studio di un nuovo metodo tariffario che riconosca i costi operativi crescenti preservando un'attenzione per efficienza e risultati.

5. **Improving access to finance**

La Commissione fornirà supporto alle imprese per le candidature a opportunità di finanziamento tramite il *Technical Support Instrument*, il programma UE che fornisce supporto tecnico agli Stati Membri per lo sviluppo e l'implementazione di riforme [36].

6. **Accelerating deployment through faster permitting and public engagement**

La gestione delle richieste di autorizzazione per interventi infrastrutturali, soprattutto nel caso in cui siano coinvolte più regioni e più Paesi, sarà accelerata e digitalizzata tramite l'intensificarsi del lavoro della *Platform of the National Competent Authorities* e il supporto del *Technical Support Instrument*.

Si promuoverà, inoltre, un maggiore coinvolgimento degli *stakeholder* locali per ridurre gli impatti degli interventi infrastrutturali e per una migliore redistribuzione dei benefici.

7. **Strengthening grid supply chains**

Sarà svolto un lavoro, coordinato dall'*High-Level Forum on European Standardisation*, per lo sviluppo di comuni specifiche di prodotto, al fine di velocizzare e rendere più economiche la produzione e l'adozione di tecnologie superando il problema delle customizzazioni Paese per Paese. Vi sarà anche un *focus* per sviluppare comuni requisiti tecnici per le richieste di connessione alla rete da parte di nuovi impianti di generazione e di nuovi carichi.

3.2 Il SET Plan

Le attività di ricerca e innovazione per la transizione energetica negli Stati Membri e in altri Paesi partecipanti (Islanda, Norvegia, Svizzera e Turchia) sono coordinate dal *SET Plan (Strategic Energy Technology Plan)* [37], che supporta la strutturazione dei programmi di ricerca europei e nazionali, attirando investimenti su priorità comuni nelle tecnologie a basse emissioni di carbonio.

Nel 2015 il *SET Plan* ha adattato struttura e processi per riportare l'innovazione tecnologica al centro delle strategie per ridurre le emissioni e accelerare efficacemente la trasformazione del sistema energetico della UE e delle relative tecnologie in un'ottica "low carbon", proponendo (Figura 3.1):

- un *focus* più mirato, con lo sviluppo di 10 Azioni strutturate sulle priorità R&I della *Energy Union*;
- un approccio integrato per guardare al sistema energetico nel suo insieme;
- una nuova struttura di gestione per aumentare la trasparenza, la responsabilità e il monitoraggio dei progressi, nonché un approccio orientato ai risultati;
- un partenariato rafforzato tra la Commissione, i Paesi del *SET Plan* e gli *stakeholder*.

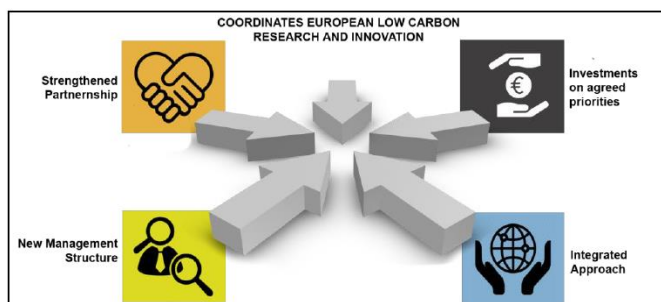


Figura 3.1 – Ruolo del SET Plan nel coordinamento dell'innovazione (elaborazione RSE, [38])



Il *SET Plan* ha, in particolare, identificato 10 "Azioni" (*Action*) per la ricerca e l'innovazione, basate su una valutazione delle esigenze del sistema energetico, tenendo conto della loro centralità nel percorso di trasformazione che si vuole intraprendere e del loro potenziale per creare crescita e occupazione nella UE.

In questo rapporto si farà spesso riferimento alla *Action 4* (aumentare la resilienza e la sicurezza del sistema energetico), in quanto centrale per il sistema energetico integrato e in conseguenza del ruolo di *Co-Chair* di RSE nell'*Implementation Working Group* relativo, l'IWG4.

Nell'organizzazione della sua attività, il *SET Plan* si avvale del supporto e dell'azione di vari strumenti e organizzazioni, oggetto del prossimo paragrafo, e di un Sistema Informativo dedicato, il *SET Plan Information System* (SETIS) [39].

3.2.1 Principali iniziative nel network del *SET Plan*

Nell'ambito del *SET Plan* sono state introdotte delle iniziative pensate per coordinare l'impegno europeo nell'ambito della R&I, garantendo l'allineamento tra i programmi di ricerca dei diversi Paesi e tra questi e le Azioni del *SET Plan* stesso, avendo come obiettivo principale procedere senza sovrapposizioni, promuovendo progetti il più possibile efficaci, con un impatto significativo nello sviluppo di tecnologie e soluzioni necessarie per la decarbonizzazione.

Quanto segue è una panoramica sulle diverse organizzazioni del *framework* del *SET Plan*. Rispetto al rapporto del 2022 [1], a cui si rimanda per approfondire, qui ci si limita alle informazioni essenziali.

ETIP

L'industria è coinvolta, per via del ruolo fondamentale che ricopre nell'utilizzo e nella diffusione di tecnologie, in particolare nell'ambito delle **European Technology and Innovation Platform** (ETIP).

L'obiettivo delle ETIP è quello di promuovere l'innovazione nelle tecnologie energetiche a basse emissioni di carbonio e diffondere queste nuove tecnologie sul mercato. I loro rapporti e le loro attività forniscono importanti indicazioni alle istituzioni europee in merito allo stato dell'arte e all'avanzamento tecnologico, con un'attenzione particolare per i divari ancora da colmare per dotarci degli strumenti necessari ai fini degli obiettivi al 2030 e al 2050.

RSE è direttamente coinvolto in particolare nell'ETIP SNET (*ETIP on Smart Networks for Energy Transition*) [8], la piattaforma maggiormente impegnata sul fronte della flessibilità e del sistema energetico integrato. Si tratta delle attività svolte nel progetto RdS 2.05 "Energia da fonti rinnovabili e integrazione nel territorio" [40].

EERA

La comunità dei centri di ricerca pubblici e delle università impegnati nel settore dell'energia pulita si riunisce nell'ambito della **European Energy Research Alliance** (EERA).

Operando attivamente in 18 programmi di ricerca congiunti (*Joint Programme - JP*), EERA si basa su iniziative di ricerca nazionali ma lavora su priorità e progetti di ricerca condivisi. I JP sono allineati con le priorità per le tecnologie a basse emissioni di carbonio definite nel *SET Plan* e promuovono la collaborazione dei membri a livello globale, con *partner* anche extra-UE.

RSE è da molti anni il Coordinatore del *JP Smart Grid*. Per approfondire, si rimanda al rapporto sulle attività del progetto RdS 2.03 [11].

IWG

L'allineamento e l'ottimizzazione dei programmi nazionali di finanziamento di R&I è cura degli *Implementation Working Group* (IWG) del *SET Plan*. Ne fanno parte i rappresentanti dei Paesi del *SET Plan* e interagiscono col tessuto imprenditoriale del settore energetico a livello nazionale. Le loro attività forniscono importanti indicazioni alle istituzioni nazionali affinché i programmi dei



diversi Paesi procedano in modo il più possibile allineato, evitando sovrapposizioni, mirato sulle sfide più importanti per lo sviluppo di tecnologie necessarie alla decarbonizzazione.

In particolare, l'*IWG4 - Smart Energy Systems* è legato alla "Azione 4 – Sistema Energetico Affidabile e Resiliente" del *SET Plan* ed è coordinato congiuntamente da Italia, rappresentata da RSE, e Austria [40].

ERA-Net

I partenariati pubblico-privato sono invece al centro delle attività delle *European Research Area-Net* (ERA-Net). Create nell'ambito di *Horizon 2020*, le ERA-Net supportano i partenariati pubblico-privati contribuendo al finanziamento di singole *call* congiunte di R&I transnazionali. Negli ultimi anni hanno sviluppato una vasta gamma di collaborazioni e di altre attività congiunte di impatto implementativo importante.

ERA-Net Smart Energy Systems [41], alla quale collabora RSE, è lo schema di finanziamento ERA-Net che promuove progetti transnazionali su scala regionale/locale dedicati alla dimostrazione di soluzioni integrate tra vettori energetici, analizzando non solo gli aspetti tecnologici, ma anche il coinvolgimento del mercato e degli utenti [40].

PPP

Il ruolo delle ERA-Net è al momento in fase di ridefinizione, con la prospettiva che possano confluire direttamente nelle *Public Private Partnerships* (PPP).

Le PPP sono state create per abilitare un approccio strategico, riducendo le incertezze attraverso la creazione di programmi di R&I a lungo termine e riunendo le risorse.

Queste iniziative consentono alle tecnologie innovative di raggiungere più rapidamente i mercati. Le PPP, in particolare, forniscono una struttura legale per mettere in comune risorse e competenze per la R&I e creare massa critica, rendere più efficienti i finanziamenti e per sostenere la diffusione sul mercato delle tecnologie innovative.

Le principali PPP relative a transizione energetica e decarbonizzazione sono: "*Clean Energy Technology*", "*European Green Vehicles Initiative*", "*Driving Urban Transition*".

CETPartnership

In particolare, RSE gioca un ruolo strategico nella "*Clean Energy Transition Partnership*" (CETPartnership) [9], come illustrato nel Capitolo 4 del presente rapporto.

NSCG

Infine, la valorizzazione degli aspetti locali è obiettivo del *National Stakeholder Coordination Group* (NSCG) [10]. Nato come appendice dell'ETIP SNET e oggi in fase di probabile riorganizzazione delle attività, costituisce uno spazio di discussione per i rappresentanti dei governi sulla valorizzazione degli elementi locali e sullo studio di aspetti legati al rapporto con i regolatori, con la società e con il macrosettore della promozione dell'innovazione. Una descrizione più dettagliata del ruolo e delle attività del NSCG, in cui RSE ricopre il ruolo di *Chair*, è contenuta nel Capitolo 5.

3.2.2 Il revamping del SET Plan

Gli ultimi anni, come descritto nel paragrafo 3.1, sono stati caratterizzati da importanti avvenimenti che hanno condotto le istituzioni europee a adeguare misure e obiettivi con nuovi importanti interventi di *policy*, dalla *Energy Union* a *REPowerEU*, fino al *Green Deal Industrial Plan*. Anche il *SET Plan* è oggetto di un processo di aggiornamento (detto *revamping*), finalizzato ad includervi i nuovi elementi strategici emersi nel frattempo, tenendo conto degli avanzamenti finora ottenuti nella realizzazione delle 10 Azioni [42].

La Comunicazione del 20 ottobre 2023 della Commissione Europea sulla revisione del *SET Plan* [43] fornisce indicazioni in tal senso, dato che "il nuovo insieme di *policy* sottolinea l'esigenza di aumentare la resilienza, l'autonomia e la competitività del sistema energetico europeo e delle sue catene del valore, ricorrendo a soluzioni all'insegna della circolarità e dei bisogni delle persone, nel rispetto dei limiti del nostro pianeta".



La Comunicazione della Commissione conferisce un ruolo maggiore al *SET Plan*, in particolare promuovendo un **rapporto più stretto con la *European Research Area* (ERA)**, il sistema di programmi di ricerca scientifica dell'UE. Il *SET Plan Steering Group* sarà integrato nella struttura dell'ERA diventandone un *expert group*. Il ruolo del *SET Plan* sarà inoltre valorizzato rispetto al Parlamento Europeo e al Consiglio Europeo in quanto i suoi progressi, tramite il monitoraggio reso possibile dal sistema SETIS, saranno inclusi nei rapporti della *Energy Union*. Il valore del *SET Plan* in quanto punto di riferimento per le istituzioni europee in merito ai progressi della R&I in campo energetico sarà inoltre rafforzato da una reportistica maggiore che le organizzazioni del piano saranno chiamate a curare.

Il perimetro di tecnologie di competenza del *SET Plan* sarà esteso in modo da includervi, o aumentarvi, l'impegno su tutte le tecnologie per le energie rinnovabili necessarie alla decarbonizzazione e al raggiungimento degli obiettivi che l'UE si è posta:

- l'idrogeno, per il quale la Commissione chiede la creazione di un IWG (*Implementation Working Group*) *ad hoc* (sui gruppi di lavoro del *SET Plan* si veda il paragrafo 3.2.1) per sostenere in particolare l'implementazione dei programmi della ERA sull'idrogeno verde;
- le tecnologie a supporto della corrente continua (*direct current*, DC, in inglese) a media e bassa tensione (*medium voltage* e *low voltage DC* in inglese, MVDC e LVDC), con un interesse in particolare per le applicazioni delle *microgrid* LVDC in edifici, industrie, *data centre* e stazioni di ricarica di veicoli elettrici;
- le pompe di calore, su cui si concentrerà con maggior intensità il lavoro dell'IWG *on energy efficiency in buildings*;
- eolico *onshore* e tecnologie per il geotermico a temperature medio-basse (rispettivamente tra i 125 e i 225 °C e sotto i 125 °C), in quanto tecnologie maturate in maniera significativa ma rispetto alle quali occorre ulteriore R&I per preservare il vantaggio competitivo dell'UE;
- tecnologie innovative per lo *storage* andando oltre l'ambito delle batterie elettrochimiche;
- sistemi per la sicurezza dei piccoli reattori modulari (*small modular reactor*, SMR).

Uno degli aspetti principali del *revamping* del *SET Plan* riguarda i **temi trasversali**, inerenti diversi aspetti del settore dell'energia e non solo, che saranno affrontati con l'ausilio di *task force* apposite, in cui il lavoro si baserà su una collaborazione intensificata tra gli IWG. Assumendo la responsabilità di queste *task force*, il *SET Plan* diventa il principale strumento dell'ERA per quanto concerne la ricerca sulla transizione energetica.

I temi trasversali indicati dalla Commissione sono:

- **digitalizzazione**, per la quale, oltre all'impegno della *task force*, il *SET Plan* parteciperà alla piattaforma *Gathering Energy and Digital Innovators from across the EU* (GEDI EU), in cui collaborerà con altre iniziative europee focalizzate sulle tecnologie digitali (lo *European Digital Innovation Hubs* e la *Artificial Intelligence Testing and Experimentation Facilities*) all'insegna di una stretta cooperazione tra innovazione energetica e digitale;
- **materie prime critiche e circolarità**, per rendere le catene del valore alla base delle tecnologie rinnovabili europee più sostenibile ed autonoma, puntando su recupero, riciclo e sostituzione delle materie prime critiche;
- **aspetti sociali**, per sviluppare approcci che partano sempre più dal punto di vista e dalle esigenze delle persone che useranno le tecnologie, prestando attenzione alle implicazioni legate alla salute, al genere, all'età, alle diverse abilità, alla sicurezza e all'accessibilità pratica ed economica;
- **formazione**, per preparare i lavoratori necessari alla costruzione e all'operatività del nuovo sistema energetico europeo, instaurando anche una collaborazione con le *Net-Zero Industry Academy* previste dal *Net-Zero Industry Act*;



- **accelerazione della commercializzazione** dei risultati della R&I, puntando a una ricerca che consideri gli aspetti legati all'utilizzabilità e alla economicità delle proprie soluzioni e che sia messa nelle condizioni di poter testare i propri prototipi ottenendo rapidi riscontri nonché pre-certificazioni e valutazioni del ciclo di vita, beneficiando, inoltre, delle *regulatory sandbox* proposte dal *Net-Zero Industry Act*;
- **accesso ai finanziamenti**, guardando alle percentuali di prodotto interno lordo speso in R&I nell'UE, in calo tra il 2016 e il 2021 e più basse rispetto a Stati Uniti e Cina.

In particolare, in merito agli ultimi due temi trasversali, la Commissione sottolinea l'importanza della collaborazione tra le ETIP e le alleanze industriali ("*industrial alliance*") costituite in Europa (*European Battery Alliance*, *European Clean Hydrogen Alliance* e *Solar PV Industry Alliance*), al fine di considerare tutte le rilevanti barriere all'adozione su larga scala delle soluzioni. Non vanno considerate solo le barriere tecnologiche ma anche quelle legate al mercato, alla regolazione e alle infrastrutture.

Il contributo della *Clean Energy Transition Partnership* (CETPartnership, approfondita nel Capitolo 4) è invece apprezzato dalla Commissione in quanto strumento per attrarre e concentrare finanziamenti per progetti di ricerca e dimostrazione.

Infine, la Commissione chiede che il *SET Plan*, partendo da quanto già svolto dai propri gruppi di lavoro, sviluppi una unica agenda R&I strategica che tenga assieme l'impegno per le diverse tecnologie legate al solare, ovvero fotovoltaico, solare termico concentrato e non concentrato. La Commissione, inoltre, chiede al *SET Plan* di partecipare al coordinamento di iniziative pubblico-private per lo sviluppo di *business case* per le catene del valore della CCUS, contribuendo in particolare agli obiettivi europei al 2030 di capacità di stoccaggio in acquiferi salini e giacimenti depleti di idrocarburi.

Tutti questi adeguamenti puntano non solo ad aggiornare il piano ma a integrarlo nell'impegno complessivo dell'UE nell'ambito della R&I, in particolare attraverso il *focus* sui temi trasversali.

Le iniziative del *SET Plan* dell'autunno 2023 sono state organizzate nel solco del *revamping* descritto dalla Commissione.

La *SET Plan Conference 2023*, tenutasi a Villadecans (Barcellona) a novembre, è stata organizzata col fine di condividere gli ultimi sviluppi tecnologici, da cui partire per realizzare il necessario *revamping* del *SET Plan*.

Il *SET Plan Progress Report 2023* [42], pubblicato subito dopo la conferenza, imprime un cambiamento nella reportistica del *SET Plan*, con un maggiore approfondimento delle attività svolte, in particolare nell'ambito della *European Energy Research Alliance* (EERA) e delle ETIP (si veda il paragrafo 3.2.1), e con un *focus* sui temi strategici e trasversali delle materie prime critiche, della circolarità e della formazione nella filiera delle tecnologie energetiche. Il nuovo *Progress Report*, inoltre, annuncia la prossima istituzione di cinque *task force* che, in base alle richieste della Commissione Europea, si occupino di:

- digitalizzazione per la transizione energetica;
- circolarità *by design* e materiali avanzati per la produzione di tecnologie per lo sfruttamento di energie rinnovabili;
- R&I per gli aspetti sociali e di tecnologie centrate sulle persone, di facile utilizzo e adozione;
- formazione e aggiornamento delle competenze delle persone;
- accelerazione della commercializzazione di nuove tecnologie per l'energia pulita.

Per un quadro complessivo delle interrelazioni tra le iniziative strategiche europee a supporto della decarbonizzazione e della loro contestualizzazione rispetto ai livelli globale e nazionale si



rimanda al rapporto del 2022, paragrafo 3.3 [1]. Si consiglia, inoltre, di consultare il rapporto 2023 del progetto RdS 2.03 [11] sulle attività svolte da RSE in ambito IEA, *Clean Energy Ministerial* (CEM) e *Mission Innovation*.

4 - CLEAN ENERGY TRANSITION PARTNERSHIP

La CETPartnership [9] è una *partnership* europea realizzata in ambito *Horizon Europe*. Il suo obiettivo è contribuire alla transizione energetica attraverso il finanziamento di progetti dimostrativi, sviluppati da diversi tipi di soggetti (es. università, centri di ricerca, imprese) su argomenti, strumenti e tecnologie abilitanti. Le iniziative incluse nella CETPartnership coprono tutti i fronti principali relativi alla transizione energetica, contribuendo così, da una prospettiva di R&I, all'obiettivo della UE di diventare il primo continente a impatto climatico zero entro il 2050.

Per un quadro generale sul funzionamento della *partnership* si rimanda al rapporto dell'anno 2022 [1]. In questa sede si rammentano le informazioni essenziali.

4.1 Visione, governance e *Joint Call*

La visione alla base della CETPartnership è formalizzata nell'Agenda strategica comune per la ricerca e l'innovazione (*Strategic Research and Innovation Agenda – SRIA*) [44], che indica 8 sfide, *Challenges* (CH), che spaziano sull'intero arco del sistema energetico del futuro (vedi Figura 4.1).

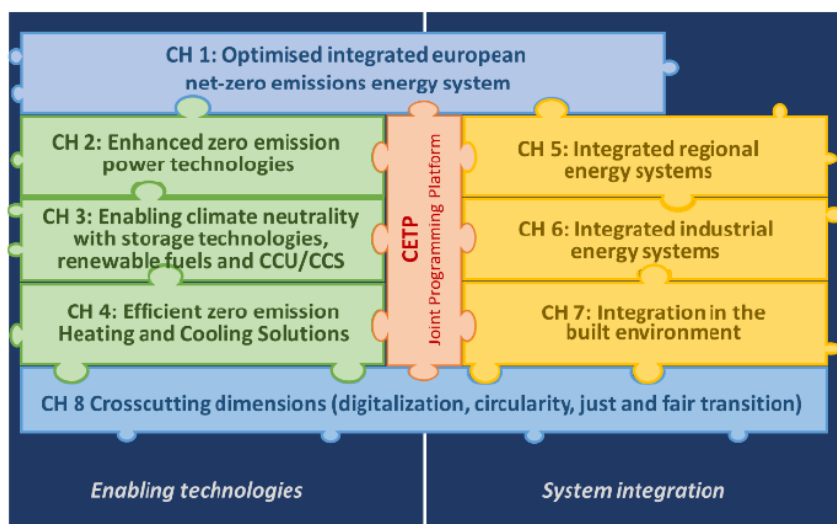


Figura 4.1 – Le sfide della CETPartnership (elaborazione RSE, [45])

In particolare, le attività di RSE riguardano la Challenge 1:

- CH1 – Il sistema energetico integrato: il sistema energetico integrato europeo, nel quale il sistema elettrico e le relative reti sono la “spina dorsale”, è caratterizzato da un alto livello di integrazione tra tutte le forme di energia (accoppiamento di reti elettriche con reti gas, riscaldamento e raffreddamento, facilitato da processi di accumulo e conversione di energia e fortemente digitalizzato).

Più di 50 *Partner* (istituzioni e organizzazioni appartenenti a circa 30 Paesi, Membri dell'UE e Associati a *Horizon Europe*) lavorano e lavoreranno insieme alla preparazione di una *Joint Call* annuale dal 2022 al 2027, suddivisa in più *Call Module*. Ogni anno i *Partner* e i Paesi coinvolti possono cambiare, come è stato, ad esempio, tra la *Joint Call 2022* e la *Joint Call 2023*, con la mancata conferma dell'impegno del Marocco e l'ingresso della Tunisia.

Le *Joint Call* sono finanziate da un *budget* allocato dagli stessi *Partner* e da un “*top-up*” della Commissione Europea. Si tratta, pertanto, di finanziamenti di origine sia nazionale e regionale



(per l'Italia contribuiscono MUR e il MIMIT), sia europea. Da un lato, i *Funding Partner*, usando fondi nazionali, contribuiscono finanziando progetti transnazionali di ricerca che vedono impegnati *Project Partner* del proprio Paese su temi prioritari per la propria agenda. Dall'altro, il lavoro collettivo e inclusivo di tutti i *Partner*, nell'ambito delle finalità dei programmi *Horizon* e in presenza del *top-up* della Commissione Europea, permette la preparazione di *Call Module* in grado di rispondere a esigenze comuni e a lavorare per gli obiettivi del *SET Plan*.

I bandi di gara sono di tipo transnazionale (richiedono la partecipazione in ogni proposta di progetto di *Project Partner* di almeno tre Paesi) e le proposte progettuali raccolte sono poi sottoposte alla valutazione di esperti indipendenti.

Sulla base dell'esperienza maturata con le ERA-Net, i *Partner* della CETPartnership supportano i progetti selezionati monitorandone l'avanzamento e incoraggiandone lo sviluppo. La durata massima di un progetto è di 3 anni.

Oltre ai finanziamenti, che per la *Joint Call 2023* ammontano a circa 130 milioni di euro, i progetti selezionati beneficeranno di:

- un approccio che mette al centro le soluzioni, focalizzato sulla dimostrazione di tecnologie, sulla loro applicazione e sul *market uptake*;
- una struttura che li accompagnerà attraverso *knowledge community* e *impact group* incentivando lo scambio di informazioni e *best practice* e assicurando la valorizzazione dei risultati a livello europeo e internazionale.

Ogni *Joint Call* della CETPartnership prevede due processi di selezione, per *pre-proposal* e *full proposal*. Quelle che seguono sono le principali *milestone* di una *Joint Call*, che vanno dal mese di giugno dell'anno di pubblicazione (A) fino all'autunno dell'anno successivo (A+1):

- "pre-lancio" *online* della *Joint Call*, ovvero un evento di presentazione degli argomenti della *call* – inizio giugno anno A;
- lancio *online* della *Joint Call* con un evento (*info day*) – metà settembre anno A;
- pubblicazione del testo e apertura della *Joint Call* – metà settembre anno A
- scadenza per la sottomissione sulla piattaforma del sito della CETPartnership di una *pre-proposal* – seconda metà di novembre anno A;
- comunicazione agli *applicant* selezionati – seconda metà di gennaio anno A+1;
- scadenza per la sottomissione della *full proposal* – seconda metà di marzo anno A+1;
- comunicazione agli *applicant* dell'esito della selezione – seconda metà di giugno anno A+1;
- inizio dei progetti selezionati – autunno anno A+1.

Il "pre-lancio" è stato introdotto con la *Joint Call 2023* per informare i potenziali *applicant* per tempo dei temi dei diversi *Call Module*, dato che, tra la pubblicazione del testo e la scadenza per la consegna della *pre-proposal* intercorrono poco più di due mesi. A seguito dei riscontri raccolti dagli *applicant* della *Joint Call 2022* si è deciso di dare informazioni chiave, per quanto non dettagliate, ai potenziali *applicant* prima dell'estate, cosicché possano valutare per tempo possibili candidature e consorzi.

Nel corso dei mesi si susseguono altre iniziative di sponsorizzazione della *Joint Call*, sia a livello nazionale sia a livello generale di CETPartnership e vengono svolte tutte le attività necessarie alla preparazione del testo della *Joint Call* nonché la sottomissione della bozza alla Commissione Europea per l'approvazione.

Queste attività sono svolte dalla *governance* della CETPartnership, della cui struttura si riepilogano gli elementi salienti, rimandando al rapporto del 2022 [1] per maggiori dettagli.

La CETPartnership è organizzata in sette *Transition Initiative* (TRI), che costituiscono le direttrici lungo le quali è convogliato l'impegno di fondi per progetti di ricerca e dimostrazione, coprendo tutte le frontiere della transizione energetica e affrontando così le 8 sfide della SRIA (vedi Tabella 4.1).

Tabella 4.1 – Le *Transition Initiative* e le *Challenge* della CETPartnership (elaborazione RSE – fonte SRIA [44])

Transition Initiative (TRI)	Challenges (CH)	Mission
TRI 1 – Optimised Integrated European net-zero emissions Energy System	CH1 – Optimised integrated European net-zero emissions Energy System	Develop the optimised, integrated European net-zero emissions energy system, where electricity distribution and transmission grids are seen as the “backbone” of the future low-carbon energy systems with a high level of integration among all energy carrier networks supported by storage and power-to-X processes
TRI 2 – Enhanced zero emission Power Technologies	CH2 – Enhanced Zero-Emission Power Technologies CH8 – Cross-cutting Dimensions	Develop a pool of zero-emission power technologies and solutions able to deliver carbon-neutral electricity accessible for all and to contribute to the increase of the resilience of the system, thanks to the capability to provide diversified source of power, increased flexibility coupled with storage
TRI 3 – Enabling Climate Neutrality with Storage Technologies, Renewable Fuels and CCU/CCS	CH3 – Enabling Climate Neutrality with Storage Technologies, Renewable Fuels and CCU/CCS	Provide technological cleaner solutions for energy storage, renewable-based fuels, CCS and CCU
TRI 4 – Efficient zero emission Heating and Cooling Solutions	CH4 – Efficient zero emission Heating and Cooling Solutions	Provide enhanced and improved heating and cooling technologies and systems for all major parts of Europe by 2030 and to enable 100% climate-neutral heating and cooling by 2050
TRI 5 – Integrated Regional Energy Systems	CH5 – Integrated Regional Energy Systems	Develop and validate integrated regional and local energy systems, able to provide, host and utilize high shares of RES, up to and beyond 100% by 2030, with a tailor-made approach for local requirements and demand
TRI 6 – Integrated Industrial Energy Systems	CH6 – Integrated Industrial Energy Systems	Develop and demonstrate integrated industrial power, heating and cooling systems, hybrid solutions and novel technologies for carbon-neutral industrial sites and production
TRI 7 – Integration in the built Environment	CH7 – Integration in the Built Environment CH8 – Cross-cutting Dimensions	Provide solutions and technologies for existing and new buildings to become an active element in the energy system, with enhanced capability to produce, store and use energy in the residential and non-residential sector

Ogni TRI è gestito da un *TRI Lead* (un *leading expert*) e da un *TRI Office*. RSE guida il TRI 1 [46] sul sistema energetico integrato, ricoprendo sia il ruolo di *TRI 1 Lead* sia quello di *TRI 1 Office* (si veda il paragrafo 4.2).

Anche se ogni TRI ha obiettivi propri, organizza *Call Module* e coordina progetti su temi specifici, il tema della flessibilità rimane trasversale tra tutte le iniziative della CETPartnership.

Il coordinamento tra i TRI è uno dei più importanti obiettivi dell'impianto organizzativo della *partnership*, per garantire condivisione di conoscenze e risultati e massimizzazione dell'impatto. Il coordinamento tra TRI è parte dei compiti dei *TRI Office* (si veda il paragrafo 4.2) ma tutto il lavoro dei TRI beneficia del supporto della struttura complessiva della CETPartnership e dei suoi diversi *team*, dal coordinamento al *Call Management*, dal *Communication Office* al *team* per il monitoraggio dei progetti. In particolare, con l'avvio a fine 2023 dei progetti selezionati dalla *Joint Call 2022*, svolgeranno un ruolo fondamentale i *team*:



- *Knowledge Community Management* – gestisce la *Knowledge Community* della *partnership*, ovvero la struttura interna per lo scambio di conoscenze e risultati tra TRI e progetti finanziati;
- *Impact Network Management* – gestisce l'*Impact Network* della *partnership*, ovvero la struttura interna per l'accelerazione del *market uptake* e della diffusione delle soluzioni sviluppate dai progetti.

Le decisioni, in particolare quelle relative ai *Joint Call Text*, si prendono durante la *General Assembly* e il *Governing Board*, convocati due volte l'anno dal *Coordinator*.

4.2 Attività del TRI 1

RSE è *Partner* della CETPartnership. Non partecipa in quanto *Funding Partner* (il contributo italiano, al *budget* delle *Joint Call*, è fornito dal MUR e dal MIMIT), ma contribuisce con le sue competenze e svolgendo un ruolo di coordinamento.

Dopo aver contribuito alla stesura della SRIA, RSE ha assunto la guida del TRI 1.

Il TRI 1 punta ad affrontare la prima *Challenge* della CETPartnership, e quindi a finanziare e supportare progetti che contribuiscano allo sviluppo del sistema energetico integrato europeo a emissioni nette zero, nel quale le reti elettriche di trasporto e distribuzione costituiranno la spina dorsale al centro dell'integrazione tra i diversi vettori e infrastrutture energetiche.

In sintesi, rimandando al rapporto 2022 per ulteriori dettagli [1], per ogni *Joint Call* annuale e i relativi progetti selezionati, i TRI 1 *Lead* e *Office*, così come gli altri TRI:

- preparano, insieme agli altri *Partner* del TRI 1, uno o più *Call Module* relativi a flessibilità e sistema energetico integrato;
- preparano materiale e organizzano iniziative ed eventi, a livello nazionale ed internazionale, per far conoscere la CETPartnership e i suoi *Call Module* agli *stakeholder* e ai potenziali candidati;
- supportano il *Call Management Team* nell'avanzamento delle procedure della *Joint Call* (es. contribuiscono alla selezione di valutatori indipendenti proponendo alcuni nomi di esperti per i propri temi);
- monitorano l'avanzamento e i risultati dei progetti selezionati nell'ambito dei propri *Call Module*;
- organizzano *workshop* per guidare i progetti finanziati dai propri *Call Module* affinché i *Project Partner* scambino informazioni e condividano i risultati conseguiti facendo riferimento all'esperienza delle ERA-Net e alle *best practice* affermatesi in ambito *Knowledge Community* e *Impact Group*, col fine di aumentare l'impatto di ogni progetto e incoraggiare il nascere di nuove progettualità che derivino proprio dagli scambi tra i responsabili di progetto.

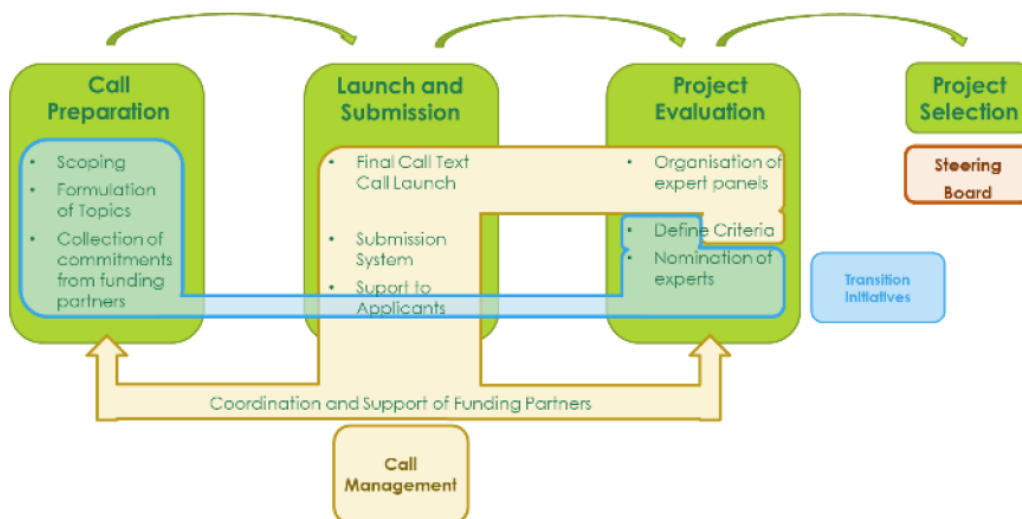


Figura 4.2 – Processi della CETPartnership relativi alle *Joint Call* (elaborazione RSE, [45])

Per ognuno di questi compiti, in maniera trasversale, è importante:

- il coordinamento tra i TRI, in particolare per evitare sovrapposizioni, incoraggiare sinergie tra i *Call Module* e i progetti e nell'organizzare iniziative congiunte, in base ai temi da trattare;
- il coordinamento con le strutture della CETPartnership;
- coinvolgere gli *stakeholder* rilevanti, che sono preziosi per strutturare e arricchire le discussioni tra i *Partner* del TRI per la preparazione dei *Call Module* e le discussioni tra i responsabili dei progetti nell'ambito del *knowledge exchange* (si pensi al contributo di quei soggetti che hanno un punto di vista privilegiato sullo stato dell'arte e sui divari da colmare in termini di R&I, come gli ETIP, gli IWG e gli EERA JP).

Le attività della CETPartnership sono iniziate nel 2022, pertanto, sulla base delle tempistiche che la *partnership* si è data (si veda il paragrafo 4.1), le attività svolte dal TRI 1 e da RSE durante l'anno 2023 riguardano:

- la preparazione dei *Call Module* per la *Joint Call 2023*;
- la preparazione di materiale e l'organizzazione di iniziative di comunicazione e diffusione per far conoscere la *Joint Call 2023* e i *Call Module* del TRI 1;
- la realizzazione di *webinar* in ambito *knowledge management*;
- l'incontro e la messa in contatto tra i progetti selezionati nella *Joint Call 2022*, in procinto di iniziare le loro attività a fine 2023;
- supporto al *Call Management Team* e alle altre strutture della *partnership*.

A queste attività sono dedicati i paragrafi seguenti.

4.2.1 TRI 1 *Call Module 2023*

Con lo stesso approccio inclusivo adottato per la stesura dei *Call Module* della *Joint Call 2022*, RSE ha impostato un dialogo tra i *Partner* del TRI 1 nel corso di sessioni *online* periodiche. Così sono stati preparati due *Call Module* alla fine di un percorso di co-creazione che ha visto il contributo dei *Partner* del TRI e, come nel 2022, di *stakeholder* con una prospettiva privilegiata sullo stato dell'arte e sui principali divari da colmare in termini di R&I.



Questi i due *Call Module* del TRI 1 per la *Joint Call 2023* (si vedano CM2023-01 e CM2023-02 nel testo della *Joint Call 2023* [47]):

1. *DC technologies for power networks* [48] – dedicato alle soluzioni tecnologiche abilitanti e di supporto per
 - a. la diffusione di reti in corrente continua in bassa (LVDC), media (MVDC) e alta tensione (HVDC);
 - b. l'integrazione di *energy island*, sia *offshore* sia *onshore*;
 - c. l'integrazione di reti in corrente continua (DC) e miste (AC/DC);
 - d. le applicazioni LVDC per l'integrazione nella rete di rinnovabili, processi industriali e veicoli elettrici;
2. *Energy system flexibility: renewables production, storage and system integration* [49] – una collaborazione oltre i confini europei – costruita insieme alla TRI 2 (che si occupa di generazione di elettricità a emissioni nette zero), coordinata dai colleghi del MUR – tra la CETPartnership e la *Green Powered Future Mission* (GPFM) di *Mission Innovation*. Il *Call Module* sostiene progetti su generazione da rinnovabili, *storage technology*, *system integration* e *energy data management and security*.

La decisione di concentrarsi sulle tecnologie a supporto della corrente continua con il primo *Call Module*, “*DC technologies for power networks*”, è emersa già dalle prime discussioni interne al TRI 1 verso le fine del 2022. La stesura del *Call Module* ha visto la preziosa collaborazione dell'IWG on HVDC and DC technologies. L'estensione del perimetro del bando a tutti i livelli di tensione, dalla alta alla bassa, deriva dai riscontri che sono giunti dalla Commissione Europea, che ha portato l'attenzione, anche a livello di *SET Plan*, sulle potenzialità delle applicazioni LVDC. Il *SET Plan Progress Report 2023* riporta, infatti, nella sezione relativa all'IWG on HVDC and DC technologies, il lavoro in corso per la creazione di un *Temporary Working Group* sulla LVDC e sui piani di una prossima integrazione di questo nuovo gruppo di lavoro all'interno dell'IWG [42].

RSE, in quanto coordinatore del TRI 1, ha inoltre coinvolto nella discussione interna anche gli *stakeholder* che più di tutti potevano aggiornarci sullo stato dell'arte e sugli aspetti critici su cui è necessario fare R&I, ovvero ETIP SNET e ETIPWind, rispettivamente la *European Technology and Innovation Platform* (ETIP) on *Smart Networks for Energy Transition* e la *ETIP on Wind*.

Le motivazioni alla base di questo *Call Module* riguardano le potenzialità della corrente continua in termini di trasporto dell'elettricità, integrazione delle rinnovabili e di diverse tecnologie di generazione, accumulo e flessibilità.

La HVDC è essenziale per

- il trasporto dell'energia prodotta *offshore* e, in generale, per il trasporto su lunghe distanze per via dell'elevata capacità e delle minori perdite;
- l'integrazione delle *energy island*, sia *onshore* sia *offshore*, nel sistema elettrico attuale.

La MVDC, sia a livello di reti sia di microreti, è importante per la facilità con cui vi si possono connettere sia grandi impianti rinnovabili sia carichi in corrente continua sempre più diffusi, come *storage*, veicoli elettrici ed elettrolizzatori.

Nelle microreti anche la LVDC ha un ruolo importante nel sostenere l'integrazione di diversi tipi di tecnologie (generazione, accumulo, conversione e carichi) a livello industriale, di edificio, strada e distretto, migliorando l'efficienza del sistema e riducendo le perdite.

Si tratta di ambiti in cui è necessario fare ricerca. La diffusione delle reti in corrente continua, a ogni livello di tensione, implica:

- la necessità di gestire reti di trasmissione e distribuzione ibride AC/DC;
- l'integrazione di queste reti, e dei sistemi a esse connessi, con le infrastrutture di rete esistenti;
- l'evoluzione verso configurazioni *multi-terminal*, *multi-vendor*, magliate, anche ad alti livelli di tensione, in linea con la realizzazione di *energy island* e di *offshore bidding zones* in grado di interfacciarsi con più mercati nazionali.

Pertanto, occorrono nuovi strumenti avanzati:



- per la pianificazione e il coordinamento di questi sistemi;
- per la gestione del controllo e dell'operatività della rete, coprendo tutti i livelli di tensione e nuove tipologie di dinamiche di rete, più veloci in un sistema via via più basato su rinnovabili.

Il *Call Module* guarda in particolare a tre filoni di sviluppo:

1. *Operation, control and protection;*
2. *Verification, test and maintenance;*
3. *Planning and markets.*

Con il secondo *Call Module*, "*Energy system flexibility: renewables production, storage and system integration*", il TRI 1 avvia una collaborazione col TRI 2, coordinato dai colleghi del MUR, e porta l'attività della CETPartnership a un livello globale grazie alla collaborazione con la *Green Powered Future Mission* (GPFM) di *Mission Innovation*, diretta da RSE. Sono state selezionate 11 *Innovation Priority* tra le 20 incluse dell'*Action Plan 2022-2024* di GPFM e al centro del suo *Flagship Project 2 "Multilateral Research Programme"* [50]:

1. *Large-scale renewable energy generation for improving system reliability & stability*
2. *Variable renewable energy flexibility provision & contribution to generation capacity*
3. *Innovation in energy storage technologies*
4. *Utility scale storage systems for innovative flexibility services*
5. *System stability assessment considering high VRE penetration*
6. *Enhanced TSO-DSO coordination platform for flexibility markets optimisation*
7. *Flexibility markets for innovative ancillary services by VRE and storage*
8. *Unlocking commercial and residential buildings flexibility potential*
9. *Connected data platforms for enhanced forecasting and flexible operation*
10. *Standardisation of devices and control platforms*
11. *Identify priority dataset for system security.*

La selezione è stata effettuata tramite una discussione tra TRI 1, TRI 2 e GPFM, a seguito dei lavori di una *task force* di GPFM a cui hanno partecipato soggetti del settore pubblico e privato provenienti da Australia, Austria, Canada, Cina, Germania, Italia e Regno Unito.

Queste 11 priorità sono in linea con le sfide della SRIA relative a TRI 1 e 2 e nel complesso si concentrano sui seguenti temi, che costituiscono i "*main R&I theme*" su cui ai candidati viene chiesto di concentrarsi (su almeno uno di essi):

1. Generazione rinnovabile su vasta scala
2. Tecnologie per lo storage e i servizi di flessibilità
3. Integrazione di sistema
4. Tecnologie, fonti innovative e mercati per la flessibilità
5. *Energy data management and security.*

Maggiori informazioni sono disponibili nei documenti della *Joint Call 2023* [51].

4.2.2 Attività di *knowledge management*

Le attività di *knowledge management* della CETPartnership sono coordinate dal *Knowledge Management Team* della *partnership*, in particolare per gli argomenti trasversali a tutti i TRI (*cross-cutting topic*). I TRI sono tenuti a contribuire in modo proattivo tramite l'organizzazione di attività specifiche sui propri temi.

RSE, insieme ai *Partner* del TRI 1, ha organizzato una serie di *webinar*, "*60 minutes on... From Theory to Project Practice*", rivolti ai potenziali candidati alla *Joint Call 2023*. Nei 60 minuti esperti e rappresentanti di progetti internazionali, da un punto di vista sia teorico sia pratico, temi importanti per chi vuole promuovere e realizzare attività di ricerca per la transizione energetica mantenendo un approccio aggiornato al sistema energetico integrato.



Il 10 e il 13 luglio 2023 sono stati trasmessi sulla piattaforma B2Match [52], tramite la quale la CETPartnership gestisce i rapporti con l'esterno, e su YouTube i primi due *webinar*. Il materiale è stato interamente preregistrato per una maggiore qualità del video e dell'audio e le registrazioni sono a disposizione [53]. I *webinar* sono stati moderati da Michele de Nigris, TRI 1 Lead e direttore del Dipartimento Sviluppo sostenibile e Fonti Energetiche (SFE) di RSE.

Questi i titoli e i partecipanti dei primi *webinar*:

- *60 minutes on Interoperability. From Theory to Project Practice*
 - *Keynote speech* di Antonello Monti – *Professor and Institute Director* presso RWTH Aachen University;
 - *Project testimony* di Angela Berger – *Leading Expert* del TRI 5 sui sistemi energetici integrati a livello regionale/locale, FFG (*Austrian Research Promotion Agency*).
- *60 minutes on Cybersecurity by design. From Theory to Project Practice*
 - *Keynote speech* di Steffen Fries – esperto e membro del comitato tecnico TC57 della *International Electrotechnical Commission* (IEC TC 57), Siemens;
 - *Project testimony* di Giovanna Dondossola – Segretaria del IEC TC 57 e membro dello *Study Committee D2* del CIGRE, *International Council on Large Electric Systems*, di RSE.

I TRI sono, inoltre, tenuti a contribuire agli eventi generali di tutta la CETPartnership, tra cui le iniziative sugli argomenti trasversali.

In particolare, il 24 e il 25 ottobre 2023 si è tenuta la prima *Annual Conference* della CETPartnership [54], *online*, nella quale si è discusso del ruolo che la *partnership* e i suoi progetti possono avere nella costruzione di una filiera sostenibile per il settore energetico.

Nella mattinata del 24 ottobre si è tenuta una *policy conference* dal titolo "*Sustainable Supply Chains for the Energy Sector*" che ha visto i contributi di esperti rappresentanti di Commissione Europea, *Energy Material Industrial Research Initiative*, *Battery European Partnership Association*, IEA, Fondazione Bruno Kessler, *Hitachi Energy* e *T&D Europe*.

Nel pomeriggio sono stati presentati la *Knowledge Community* e l'*Impact Network* della CETPartnership, con la partecipazione dei TRI a sessioni parallele. Il TRI 1 ha contribuito a una sessione metodologica relativa i *webinar*, il cui format sarà utilizzato anche da altri TRI.

Nella giornata del 25 ottobre si è dato spazio ad alcuni progetti selezionati nella *Joint Call 2022*, in procinto di iniziare le proprie attività, e altri progetti, in corso o conclusi, legati ad altre iniziative. I rappresentanti dei nuovi progetti CETPartnership sono stati invitati a dialogare con quelli dei progetti che già hanno prodotto dei risultati su argomenti simili. Così è stata inaugurata la *Knowledge Community* della CETPartnership. Il TRI 1, nel suo spazio, ha invitato a intervenire il progetto ManouvRE, selezionato dal *Call Module "Power Planning Tools"* della *Joint Call 2022*, e il progetto *Smart Integrated Energy System* di ERA-Net on *Smart Energy Systems* (sessione a disposizione su YouTube [55]).

Infine, RSE, in quanto coordinatore del TRI 1, ha conosciuto i coordinatori dei tre progetti selezionati nella *Joint Call 2022* [56] per i *Call Module* preparati da RSE e dai suoi *Partner*, ovvero:

1. *Power Planning Tools*, dedicato allo sviluppo di strumenti e metodologie per pianificare e operare il sistema energetico integrato, rafforzandone inclusività, sostenibilità e resilienza;
2. *RES Demo Power Flex*, dedicato alla dimostrazione di tecnologie e soluzioni per realizzare servizi di flessibilità, supportando la gestione di crescenti quote di rinnovabili nel sistema europeo.

L'incontro fra i tre progetti ha subito generato possibilità di collaborazione e sarà cura di RSE e del TRI 1, nei 3 anni previsti di lavoro dei progetti, agevolare questa collaborazione tramite attività di

knowledge community e sostenere il loro percorso verso risultati con ricadute applicative tramite attività di *impact network*.

La Tabella 4.2 riporta informazioni in merito ai tre progetti 2022 del TRI 1. Tutti i progetti finanziati dalla *Joint Call 2022* della CETPartnership sono consultabili sul sito *web* [57].

Tabella 4.2 – I progetti del TRI 1 selezionati nella *Joint Call 2022* della CETPartnership

Call Module	Acronym	Title	Abstract	Project Partners
1. Power Planning Tools	RESILIENT	Resilient Energy System Infrastructure Layouts for Industry, E-Fuels and Network Transitions	We will build on the existing widely-used, open-source, sector-coupled energy planning tool for Europe, PyPSA-Eur-Sec, and add stochastic optimisation capabilities as well as a deeper representation of industry transformation, e-fuel conversion, biomass and carbon capture infrastructure. We will look at uncertainties that include the cost of fuels and technologies, hydrogen availability, network expansion delays for electricity, hydrogen and carbon dioxide, value chain restructuring in industry, imports of e-fuels and secondary materials, renewables build-out and social acceptance. Novel computational techniques to address stochastic problems in a performant way. Assembled a team of leading academic researchers and need-owners from industry who are at the cutting edge of energy system modelling. We will demonstrate the capabilities of our planning tool in several case studies for resilient infrastructure planning, together with our need-owners in France, Germany, Sweden and Finland. We plan several workshops and training events with a broader circle of need owners and stakeholders to ensure a wide uptake of our innovative project results.	TU Berlin (Germany) - coordinator FHG (Germany) UNIFI (Italy) LUT University (Finland) E4C (Germany) Stockholm Exergi (Sweden) EDF (France) Chalmers (Sweden) TransnetBW (Germany)
1. Power Planning Tools	ManoEUvRE	Energy System Modelling for Transition to a net-Zero 2050 for EU via REPowerEU	Alignment of application and research on energy system modelling across Europe and thereby provide analysis results of consequences of the Clean Energy Transition (CET) and the best research-based advice. The pool of research tools will be improved but the knowledge and competence from this research can be translated to commercial tools for planning and operation of energy systems. The combination of tools represented in the project will progress the research frontier on stochastic modelling in terms of understanding, methodology improvements and new hardware technology. The project will: - provide feedback to the REPowerEU plan - provide feedback to the next generation of NECPs - improve the open international environment around the energy system model GENeSYS-MOD - improve a European energy system modelling curated throughout the project under FAIR and TRUST methodologies - put the national modelling results in a context with the European scenarios and transition goals. Maneuovre is initiated under the umbrella of the Centre of Excellence on Energy Transition Modelling (CoE-EMT) fits well with CoE-EMT's mission of aligning research and provide research-based answers to the different policy and implementation levels of the CET.	SINTEF ENERGY AS (Norway) - coordinator CIEMAT (Spain) LTU (Sweden) VTT (Finland) TUB (Germany) GASSCO AS (Norway) UFZ (Germany) DLR (Germany) E3M (Greece) NTNU (Norway) Power Circle (Sweden) HEV (Norway) Greengoat (Sweden) SOLATOM (Spain) VITO (Belgium) EDF (France) LNEG (Portugal) Equinor Energy (Norway) KHAS (Turkey) IFE (Norway) Statkraft (Norway)
2. RES Demo Power Flex	CoPRESS	Cooperative Platform for Renewable Energy Storage Systems	Empowering electricity consumers to become actors with the freedom to choose how their distributed energy resources (DER) interact with the grid. The project will address on how to relax the current trade-off between the customisation of solutions to individual circumstances and their scalability. Cooperation at the three levels of technology, market and people. The project is based on the concept of "energy cells", which facilitate the cooperation between network operators and new electricity actors e.g., industrial prosumers and citizen energy communities.	CSEM (Switzerland) - coordinator Entech (France) IREC (Spain) BKW (Switzerland)



			It will use “data spaces” to foster collaboration on data exploitation and increase the predictive power of AI algorithms for diagnostics and forecasting. At the technology level, CoPRESS focuses on enhanced power management systems and interoperable microservices to increase the cooperation between heterogeneous energy resources. At the market level, the combination and hybridisation of storage technologies will enable the delivery of multiple services which will benefit both energy cells and network operators. Thanks to the interoperability of the microservices, different exploitation partners will be able to mix and match them on top of the data space to create custom platforms for their own use cases.	
--	--	--	---	--

4.2.3 Attività di comunicazione e diffusione

RSE ha fatto riferimento ai suoi contatti nel *network* europeo (ETIP SNET, ETIPWind, IWG₄, IWG on HVDC, ENTSO-E, ecc.) e a livello accademico e imprenditoriale per le attività di comunicazione e diffusione della CETPartnership, della *Joint Call 2023*, e dei *Call Module* del TRI 1.

Coinvolgere i soggetti che si occupano del monitoraggio dello stato dell’arte e del rilevamento delle necessità prioritarie nello sviluppo e dimostrazione di nuove tecnologie e soluzioni, come gli ETIP, gli IWG ed ENTSO-E, è indispensabile sia per poter raggiungere il numero maggiore possibile di *stakeholder* e potenziali *applicant*, sia per dirigere la discussione verso le sfide principali da affrontare e ragionare in maniera efficace in termini di impatto.

La stessa importanza riveste il coinvolgimento di soggetti del mondo delle imprese, *multiutility*, operatori di rete e *technology provider*. Conoscono le sfide e le soluzioni che potrebbero fare la differenza e sono coloro che applicano le tecnologie sviluppate dalla ricerca e che ne stabiliscono, quindi, il vero impatto. Inoltre, le *best practice* e le eccellenze spesso emergono proprio dal tessuto imprenditoriale e devono essere portate all’attenzione del coordinamento internazionale della ricerca.

In base a queste motivazioni e presupposti, RSE ha preso contatto con gli *stakeholder* e ha impostato l’organizzazione e la partecipazione ad eventi, *online* e in presenza, avendo cura di sottolineare l’importanza della CETPartnership in quanto piattaforma di cooperazione internazionale per la ricerca, che guarda *in primis* all’Europa ma aperta a collaborazioni extra-UE, il suo impegno in termini di *knowledge exchange* e *impact group*, e la centralità delle tematiche del TRI 1 e dei suoi *Call Module*.

In maniera analoga a quanto fatto per i *Call Module 2022*, il TRI 1 ha applicato questo approccio per la presentazione *online* del suo *Call Module 2023 “DC technologies for power networks”*, avvenuta il 26 settembre 2023 [58]. Nel corso dell’evento sono intervenuti *stakeholder* che hanno contribuito alla discussione in modo significativo e che hanno potuto confermare come il *focus* del TRI si inserisca nelle *R&I roadmap* tracciate dalle più importanti organizzazioni e risponda alle esigenze degli operatori. RSE ha avuto cura di invitare *stakeholder* che potessero contribuire al dialogo e all’approfondimento in merito alle applicazioni e alle opportunità legate alla corrente continua ai diversi livelli di tensione.

La mezza giornata si è concentrata su due panel, entrambi moderati da RSE:

- *Panel 1 – Power runs on HVDC*, col contributo di ETIP SNET, ETIPWind e IWG on HVDC;
- *Panel 2 – The increasing role of MV and LV DC*, col contributo di ABB, Hitachi Energy, del progetto Incit-EV e dell’azienda finlandese Zero Hertz System.



Inoltre, RSE ha partecipato alla 17esima *SET Plan Conference* a Villadecans, Barcellona (13-14 novembre 2023) [59].

Nel corso della *SET Plan Conference 2023* la CETPartnership ha tenuto, insieme alla *Driving Urban Transition Partnership* (DUT), l'evento "*Empower people and institutions for the energy transition*" (disponibile su YouTube [60]). Le due *partnership* si sono presentate con l'intervento dei rispettivi coordinatori e, tramite interventi e *panel*, si è discusso di alcuni aspetti trasversali. In particolare, RSE è intervenuta con la presentazione "*Storage and the integrated energy system*", sul ruolo degli accumuli nel sistema energetico integrato e le diverse soluzioni tecnologiche a disposizione.

Nel contesto italiano RSE ha partecipato all'evento organizzato dall'Agenzia per la Promozione della Ricerca Europea (APRE) il 14 settembre 2023, "*Infoday Horizon Europe – European Partnerships*. Bandi 2023 nei partenariati *co-funded* Cluster 5 e 6" [61] che si è concentrato sulle opportunità dei bandi delle *partnership*, tra cui CETPartnership.

Infine, RSE ha contribuito a rapporti e riviste specializzate italiane con articoli relativi alle attività internazionali e alla CETPartnership in particolare, con un *focus* sulla *Joint Call 2023* e sui *Call Module* del TRI 1 (Nuova Energia [62], Energia Oltre [63], Servizi & Società [64]). Fra questi contributi si segnala in particolare il capitolo 3 del Rapporto Osservatorio Innov-E 2023 di I-Com (Istituto per la Competitività), intitolato "*Cooperare per innovare. Lo Strategic Energy Technology Plan dell'UE e il ruolo delle imprese*", dove si sottolinea l'importanza delle aziende del settore in quanto, da un lato, consapevoli delle esigenze e delle sfide per cui occorrono avanzamenti tecnologici e, dall'altro, potenziali *applicant* di valore per i bandi [65].

4.2.4 Attività previste per i prossimi anni

Il funzionamento della CETPartnership prevede la pubblicazione di una *Joint Call* all'anno fino al 2027 e una durata massima dei progetti di 3 anni.

Questo significa che ogni anno RSE, in quanto guida del TRI 1, dovrà svolgere le attività descritte nei capitoli precedenti, richiamate qui brevemente:

- preparazione, insieme agli altri *Partner* del TRI 1, di uno o più *Call Module* relativi a flessibilità e sistema energetico integrato per la *Joint Call* dell'anno corrente;
- organizzazione di attività di comunicazione e diffusione;
- monitoraggio dell'avanzamento dei progetti selezionati nell'ambito dei propri *Call Module* delle *Joint Call* degli anni precedenti;
- organizzazione di *workshop* per *knowledge exchange* e *impact management* per i progetti avviati nell'ambito delle *Joint Call* precedenti.



5 - NATIONAL STAKEHOLDER COORDINATION GROUP

Il NSCG [10], come anticipato nel paragrafo 3.2.1 del rapporto, fa parte della struttura di ETIP SNET e costituisce un gruppo di discussione per il livello nazionale e locale della ricerca sul sistema energetico integrato. Nella seconda metà del 2023 è cambiata la *Coordination and Support Action* (CSA) di ETIP SNET e le attività del NSCG si prevede passeranno all'IWG₄ in un'ottica di razionalizzazione delle attività, ma non è ancora stata presa una decisione ufficiale in merito. Si rimanda al rapporto del progetto RdS per approfondimenti [40]. Pertanto, non si prevedono attività future del NSCG. Tuttavia, nella prima metà del 2023, prima di questo cambiamento organizzativo, RSE e BAUM Consulting (*partner* tedesco), hanno tentato di riformularne gli obiettivi per dare nuovo impulso alle attività del gruppo, dato che negli anni precedenti il NSCG aveva progressivamente perso la spinta e aveva ridotto la propria capacità di iniziativa.

Si rammenta che il NSCG era nato come spazio per gli *stakeholder* a livello nazionale (governi, agenzie di finanziamento, centri di ricerca pubblici, ecc.), in modo che potessero confrontarsi sulle priorità nazionali di ricerca sul tema. A seguito della formazione degli IWG, volti a implementare le azioni prioritarie del *SET Plan* a livello nazionale, il NSCG sposta la sua attenzione verso aspetti di valorizzazione degli elementi locali, di rapporto con i regolatori, con la società e con il macrosettore della promozione dell'innovazione, superando i silos tecnologici e contribuendo ai risultati dei gruppi di coordinamento, diventando di fatto una specie di cassa di risonanza per gli attori del settore pubblico.

Il NSCG non ha alcuna struttura formale (solo un *Chair* – RSE, negli ultimi anni – e due *Co-Chair*) e agisce attraverso una lista di contatto di parti interessate.

Come esposto nel rapporto del dicembre 2021 "Sviluppo delle iniziative e attività europee nel campo degli *Smart Energy Systems* nel triennio 2019-2021 alla luce del "Green Deal" e del "Recovery Plan", relativo al progetto 2.4 [45], nel corso degli anni, NSCG ha affrontato, attraverso incontri e consultazioni delle parti, alcuni argomenti di interesse generale, agendo spesso da apripista prima della presa in carico da parte delle iniziative operative. Per ulteriori dettagli si veda il rapporto relativo alle attività del 2022 [1].

Nella prima parte del 2023 si è tentato di rivitalizzare le attività del NSCG.

L'obiettivo era renderlo il principale punto di collegamento tra le iniziative industriali europee (es. ETIP), quelle a trazione pubblica (es. IWG), quelle locali (piattaforme tecnologiche locali e nazionali) e le nuove iniziative di *partnership*, tra cui la CETPartnership. Tutte queste iniziative operano su diversi livelli, da quello nazionale e locale a quello europeo e globale. L'intenzione era trasformare il NSCG in una piattaforma di discussione informale tra le diverse iniziative consentendo, da una parte, il costante allineamento tra di esse e, dall'altra, la discussione di argomenti di interesse comune per le diverse categorie di *stakeholder*. Contribuendo, inoltre, da un lato, a portare le esigenze e le potenzialità locali all'attenzione dei livelli europeo e globale, e, dall'altro lato, a portare la visione e le opportunità della cooperazione internazionale della ricerca e delle sue *call* all'attenzione del livello nazionale e locale (Figura 5.1).

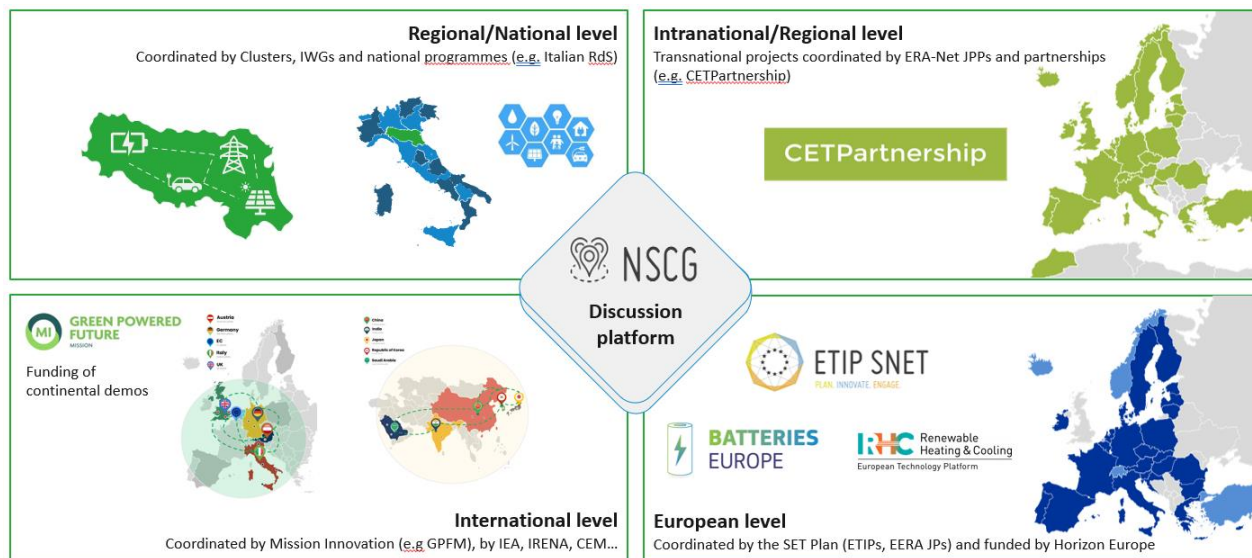


Figura 5.1 – Posizionamento del NSCG rispetto ai livelli della cooperazione per la R&I, dal regionale/nazionale a quello internazionale (elaborazione RSE [1])

La proposta per la riorganizzazione del NSCG e per l'attribuzione al gruppo di nuovi obiettivi, negli ultimi anni, era stata sottoposta all'attenzione di ETIP SNET, IWG₄ ed ERA-Net Smart Energy Systems [41].

RSE ha riportato nel 2022 il tema della riorganizzazione del NSCG all'attenzione dei suoi interlocutori internazionali presso la conferenza di ERA-Net JPP Smart Energy Systems del 18-20 ottobre 2022 [66], raccogliendo consensi, in particolare dal Directorate-General for Energy (DG ENER) della Commissione Europea, che riteneva che il NSCG potesse avere un ruolo importante proprio nel portare la visione e le opportunità legate all'impegno UE a livello nazionale e nel valorizzare i riscontri che possono provenire dagli stakeholder locali.

5.1 Serie di eventi NSCG "Industry and policy jointly optimising EU and national RDI"

Nel corso di un evento dedicato alla pianificazione delle attività del NSCG, organizzato da ERA-Net Smart Energy Systems a novembre 2021, sono stati identificati i principali argomenti concreti su cui si intendeva focalizzare l'attenzione del NSCG nel prossimo futuro.

Si rimanda al rapporto "Sviluppo delle iniziative e attività europee nel campo degli Smart Energy Systems nel triennio 2019-2021 alla luce del Green Deal e del Recovery Plan" di dicembre 2021 per i dettagli [45]. I primi argomenti ritenuti prioritari erano:

- comunità dell'energia – identificazione dei modelli esistenti nei diversi Paesi e paragone tra gli schemi applicativi e le performance di ognuno dei modelli proposti;
- gestione tecnica della flessibilità – identificazione delle migliori prassi di gestione tecnica della flessibilità, per consentire alle risorse collegate alla rete elettrica (generazione, accumulo, carico) di partecipare alla necessaria flessibilità in presenza di quote rilevanti di rinnovabili non programmabili.

Su queste basi, RSE e BAUM Consulting hanno organizzato una serie di eventi, chiamata "Industry and policy jointly optimizing EU and national RDI" [67], per stimolare una discussione tra diverse categorie di stakeholder sugli aspetti di policy, regolazione, mercato e tecnologia della gestione



della flessibilità a livello locale, con un *focus* sul ruolo delle istituzioni dei territori e delle comunità energetiche.

Questi gli eventi, di cui sono disponibili i video nei link inclusi nella pagina web della serie di eventi [67]:

1. *Regional and local flexibility needs* – 19 aprile 2023 online
 - L'oggetto degli interventi e del *panel* ha riguardato la flessibilità locale, le sue implicazioni per le *policy* a livello locale e la rilevanza di servizi di flessibilità su diverse scale temporali (dai secondi alle stagioni) e geografiche. Dopo un'introduzione di Michele de Nigris, *Chair* di NSCG, e di George Paunescu della Direzione Generale Energia della Commissione Europea, si sono succeduti interventi da parte di esperti di RSE e della Università Tecnica di Monaco di Baviera riguardanti la caratterizzazione delle esigenze di flessibilità a livello locale e le loro implicazioni per le infrastrutture di rete. Il successivo *panel* si è concentrato sulle policy necessarie.
 - Hanno partecipato esperti da ADENE (la portoghese *Agencia para a Energia*), ETIP Geothermal, ETIP SNET, Enerim (azienda tecnologica finlandese) e Sabine Rodel, sindaca di Bad Hindelang in Germania.
2. *Energy communities' contribution to local and regional flexibility* – 9 maggio 2023 online
 - Il secondo incontro si è concentrato sulle tecnologie per la flessibilità e sulle misure di *policy* e di mercato necessarie per sostenerne gli effetti lungo la catena del valore, come le comunità energetiche. Dopo due interventi sulla trasposizione a livello nazionale delle direttive europee sulle comunità dell'energia, da parte di professionisti dell'Università libera di Berlino e di Fedarene (*European Federation of Agencies and Regions for Energy and Environment*), sono intervenuti in una *panel discussion* esperti di aziende tecnologiche, operatori di rete, *policy maker* ed enti regolatori.
 - Hanno partecipato esperti da AMAT (Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio), IEA Users TCP (*Technology Collaboratin Program*) Joanneum Research, PSOE (centro di ricerca ceco), la *multiutility* tedesca SWW WUNSIEDEL, Università Tecnica di Scienze Applicate di Wuerzburg-Schweinfurt e Sabine Rodel, sindaca di Bad Hindelang in Germania.
3. *Technologies and markets for local / regional flexibility* – 14 giugno 2023 presso il GSE (Gestore dei servizi energetici) a Roma
 - L'ultimo incontro, dopo un *focus* sulle tecnologie, si è concentrato sul ruolo delle politiche locali e delle collaborazioni tra gli enti locali, le imprese del territorio e le istituzioni nazionali ed europee per sostenere la nascita di un mercato per la fornitura di servizi di flessibilità locale con una logica *bottom-up*.
 - Hanno partecipato esperti da Federazione ANIE, Areti, BRIDGE, FlexCommunity, il Politecnico di Torino, SWEA (*Swedish Energy Agency*), l'Università di Aalborg e Sabine Rodel, sindaca di Bad Hindelang in Germania.

Si è cercato di dare il via a un nuovo percorso per il NSCG, in modo che potesse costituire la piattaforma di discussione che aveva sollevato l'interesse degli interlocutori di RSE nel corso degli incontri del 2021 e del 2022, in particolare la conferenza di ERA-Net JPP Smart Energy Systems del 18-20 ottobre 2022 [66].

Nonostante la probabile conclusione dei lavori del NSCG e il passaggio delle sue attività all'IWG4, le relazioni con gli *stakeholder* e gli spunti raccolti possono essere molto utili per attività future di RSE, che continua a lavorare nell'ambito dell'IWG4.



6 - CONCLUSIONI

Negli ultimi anni la politica energetica UE si è sviluppata rapidamente, dandosi l'orizzonte del 2050 per azzerare le emissioni nette e fissando obiettivi intermedi al 2030 sempre più ambiziosi. La rapidità del susseguirsi di provvedimenti, dal *Green Deal* fino ad oggi, è dovuta alla necessità di contrastare la crisi climatica e di rispondere a importanti eventi, quali la pandemia e la guerra in Ucraina. Per la prima la Commissione Europea ha promosso *Next Generation EU*, mentre, a seguito dello scoppio della seconda, che ha comportato l'esigenza di ridurre velocemente la nostra dipendenza dagli idrocarburi russi, l'UE si è dotata del piano *REPowerEU*.

Nel 2023 la Commissione non ha smesso di lavorare sul fronte della transizione ecologica e dell'energia, con una serie di provvedimenti legati a rinnovabili, industria, materie prime critiche e infrastrutture. In particolare, il rapporto si è soffermato su *Green Deal Industrial Plan*, *Net-Zero Industry Act*, *Critical Raw Materials Act*, RED III, la revisione dell'*Electricity Market Design* e lo *EU Action Plan for Grids*.

Anche le iniziative di R&I sono chiamate a fornire il proprio contributo, agendo in modo allineato, concentrandosi sui divari tecnologici principali da colmare per conseguire l'obiettivo delle emissioni nette zero entro il 2050.

Come illustrato nel rapporto, le iniziative per garantire questo allineamento, coinvolgendo governi, imprese, centri di ricerca, università e istituzioni europee, operano nel *framework* del *SET Plan*, lo *Strategic Energy Technology Plan* dell'UE, anch'esso oggetto di un aggiornamento nel 2023, il cosiddetto *revamping*. Tale revisione ha esteso il perimetro tecnologico del piano, con un nuovo *focus* su temi trasversali (es. digitalizzazione, materie prime critiche e formazione dei lavoratori), ne ha intensificato le attività di monitoraggio e intende valorizzarne il contributo portandolo maggiormente all'attenzione delle istituzioni europee.

Il *SET Plan* indica gli obiettivi comuni, tra cui "aumentare la resilienza e la sicurezza del sistema energetico", ovvero l'Azione numero 4. Si tratta di costruire un sistema energetico integrato che permetta di gestire quote sempre più elevate di rinnovabili connesse alla rete. Un sistema integrato in quanto le diverse reti e i diversi vettori energetici (rinnovabili, gas, carburanti, idrogeno, calore) sono integrati grazie a sistemi di accumulo (es. batterie) e conversione P2X.

La gestione della flessibilità è il concetto centrale di questo sistema. A una generazione rinnovabile non programmabile sempre più distribuita sul territorio corrisponde l'esigenza di servizi di flessibilità distribuiti lungo tutta la filiera, al fine di massimizzare la produzione da rinnovabili mantenendo l'equilibrio del sistema.

Le iniziative di indirizzamento hanno l'obiettivo di indicare i percorsi necessari per allineare i piani nazionali con quelli europei e sono fondamentali per promuovere la coesione e la visione comune. Ormai da anni RSE partecipa a questo tipo di attività (sia a livello europeo che internazionale).

In particolare, in ambito europeo RSE contribuisce ai lavori di ETIP SNET, la piattaforma europea per la tecnologia e l'innovazione sulla transizione delle reti energetiche, un *forum* che coinvolge direttamente l'industria del settore e i cui rapporti e attività hanno al centro il monitoraggio dello stato dell'arte e l'indicazione dei *gap* tecnologici principali. La sua attività di indirizzamento è rivolta in particolare alle istituzioni europee.

L'indirizzamento e l'allineamento dei programmi di ricerca dei Paesi Membri, tra loro e rispetto agli obiettivi del *SET Plan*, è l'obiettivo delle attività e del *roadmapping* dei tavoli di lavoro IWG. RSE è attivo in alcuni di essi e in particolare nell'IWG4 relativo all'Azione 4 del *SET Plan* e al sistema energetico integrato.

In particolare, le attività di indirizzamento e coordinamento della ricerca a livello europeo svolte da RSE in merito a flessibilità e sistema energetico integrato nel 2023, oggetto di questo rapporto, hanno riguardato la *Clean Energy Transition Partnership* (CETPartnership) e il *National Stakeholder Coordination Group* (NSCG).



La CETPartnership è una *Public Private Partnership*, realizzata in ambito *Horizon Europe*, che mette insieme le risorse e le competenze di oltre 50 *Partner*, provenienti da più di 30 Paesi, Membri UE e Associati a *Horizon Europe*, col contributo di un “*top-up*” della Commissione Europea, per la stesura di *Joint Call* annuali (dal 2022 al 2027) e il finanziamento di progetti transnazionali a favore dello sviluppo di tecnologie abilitanti la transizione energetica. Costituisce una piattaforma per la cooperazione internazionale che consente sia l’allineamento delle attività, sia lo sviluppo di progetti concreti, i quali saranno poi supportati da attività di *knowledge exchange* e *impact network*.

Al centro delle attività della CETPartnership vi è il lavoro delle sette *Transition Initiative* (TRI), che, coinvolgendo diversi *Partner*, si occupano dello sviluppo di *Call Module* e del supporto dei progetti relativi a diversi aspetti della transizione energetica, con un ruolo trasversale della flessibilità. RSE coordina il TRI 1 sul sistema energetico integrato e nel corso del 2023 ha contribuito allo sviluppo e al lancio di due *Call Module*, il primo relativo allo sviluppo delle tecnologie abilitanti la diffusione di reti in corrente continua a ogni livello di tensione e il secondo, realizzato insieme alla TRI 2, coordinata dai colleghi del MUR, e alla *Green Powered Future Mission* di *Mission Innovation*, relativo alla flessibilità del sistema energetico.

RSE ha anche iniziato le attività di *knowledge community* e *impact network*, contribuendo sia a iniziative generali della *partnership*, sia realizzando iniziative specifiche sui temi del TRI 1. In particolare, RSE, insieme ai *Partner* del TRI 1, ha organizzato una serie di *webinar*, “*60 minutes on... From Theory to Project Practice*”, rivolti ai potenziali candidati alla *Joint Call 2023*, in cui esperti e rappresentanti di progetti di livello internazionale affrontano, da un punto di vista sia teorico sia pratico, temi importanti per chi vuole realizzare attività di ricerca per la transizione energetica. Nel luglio 2023 sono stati realizzati i primi due *webinar*, disponibili su YouTube, sui temi dell’interoperabilità e della *cybersecurity*.

Inoltre, RSE ha conosciuto i coordinatori dei progetti selezionati dai *Call Module* del TRI 1 della *Joint Call 2022*. Si tratta dei seguenti tre progetti:

1. **Acronimo:** RESILIENT
Titolo: *Resilient Energy System Infrastructure Layouts for Industry, E-Fuels and Network Transitions*
Coordinatore: TU Berlin
Scopo del progetto:
Lo sviluppo di un modello per la gestione delle incertezze legate al tempo atmosferico, ai prezzi dell’energia e alla disponibilità di risorse, considerando anche gli impatti del cambiamento climatico e degli eventi estremi.
2. **Acronimo:** ManoEUvRE
Titolo: *Energy System Modelling for Transition to a net-Zero 2050 for EU via REPowerEU*
Coordinatore: SINTEF ENERGY AS
Scopo del progetto:
L’integrazione dei risultati di diversi casi di studio a livello nazionale (basati sui *National Energy and Climate Plan – NECP*) in un modello pan-europeo che, così arricchito, possa costituire uno strumento di analisi del sistema energetico europeo e di supporto per i *policymaker*. I *partner* si concentreranno sull’integrazione dei dati, cercando di garantire sia la completezza dei dati sia ragionevoli tempi per i calcoli computazionali.
3. **Acronimo:** CoPress
Titolo: *Cooperative Platform for Renewable Energy Storage Systems*
Coordinatore: CSEM
Scopo del progetto:



Lo sviluppo di strumenti per gestire in modo interoperabile diverse tipologie di sistemi di storage, con l'obiettivo di abilitare nuovi servizi di flessibilità a livello locale.

I progetti hanno iniziato le loro attività nel corso dell'autunno 2023. Nel corso dei tre anni di lavoro previsto per le proposte selezionate, RSE e i *Partner* del TRI 1 supporteranno i progetti tramite iniziative per lo scambio di conoscenze con altri progetti della CETPartnership e con *stakeholder* esterni, guardando sia alla condivisione dei risultati, sia alle opportunità di applicazione delle soluzioni sviluppate.

Infine, RSE, in quanto *Partner* non solo del TRI 1 ma di tutta la *partnership*, ha contribuito con attività di disseminazione e diffusione (in particolare articoli su siti e riviste italiane specializzate) a far conoscere le attività della CETPartnership, la *Joint Call 2023* e i due *Call Module* sul sistema energetico integrato.

Nei prossimi anni RSE continuerà a coordinare il TRI 1 svolgendo, ogni anno, le attività legate alle *Joint Call* e ai relativi progetti degli anni precedenti e dell'anno corrente:

- preparazione, insieme agli altri *Partner* del TRI 1, di uno o più *Call Module* relativi a flessibilità e sistema energetico integrato per la *Joint Call* dell'anno corrente;
- organizzazione di attività di comunicazione e diffusione;
- monitoraggio dell'avanzamento dei progetti selezionati nell'ambito dei propri *Call Module* delle *Joint Call* degli anni precedenti;
- organizzazione di *workshop* per *knowledge exchange* e *impact management* per i progetti avviati nell'ambito delle *Joint Call* precedenti.

Il NSCG è una piattaforma di discussione che fa parte della struttura di ETIP SNET, pensata per approfondire aspetti legati a livello nazionale e locale della ricerca sul sistema energetico integrato. Si concentra sulla valorizzazione degli elementi locali, del rapporto con i regolatori, con la società e con il macrosettore della promozione dell'innovazione.

Presieduto da RSE, il NSCG ha affrontato, attraverso incontri e consultazioni delle parti, alcuni argomenti di interesse generale.

Nel corso degli anni ha, tuttavia, ridotto la propria capacità di iniziativa e la partecipazione attiva delle parti interessate. Al momento è probabile che i suoi compiti siano trasferiti sotto la responsabilità dell'IWG₄ in un'ottica di razionalizzazione delle attività, anche se non è stata ancora presa una decisione ufficiale. Per dare nuovo impulso alle attività RSE, in quanto *Chair*, insieme al *partner* tedesco BAUM Consulting, ha organizzato una serie di eventi, raggruppati nella seguente azione "*Industry and policy jointly optimizing EU and national RDI*", per stimolare una discussione tra diverse categorie di *stakeholder* sugli aspetti di *policy*, regolazione, mercato e tecnologia della gestione della flessibilità a livello locale, con un *focus* sul ruolo delle istituzioni dei territori e delle comunità energetiche.

Sono stati realizzati tre eventi tra aprile e giugno 2023, *online* e in presenza, a cui hanno partecipato, a titolo esemplificativo, amministratori locali, esperti di AMAT, ANIE, Areti, BRIDGE, ETIP SNET, IEA e Politecnico di Torino. I temi trattati hanno riguardato le esigenze di flessibilità a livello regionale e locale e il ruolo delle comunità energetiche e delle politiche locali a favore della flessibilità.

Queste occasioni di dialogo con tanti *stakeholder* e gli spunti raccolti, nonostante la probabile conclusione dei lavori del NSCG e il passaggio delle sue attività all'IWG₄, rimangono molto utili per attività future di RSE, che continuerà a lavorare nell'ambito dell'IWG₄.

Nel complesso, le attività svolte nell'ambito di queste iniziative sono in linea con gli obiettivi fissati per il 2023, sebbene siano necessari maggiori sforzi di R&I affinché la UE mantenga il suo ruolo di *leadership* e rafforzi la sua competitività durante la transizione energetica. Inoltre, un sistema energetico ottimale rimane un obiettivo dinamico, in movimento, man mano che si verificano



nuovi sviluppi tecnologici, economici, sociali e politici, come la pandemia e la guerra in Ucraina soprattutto testimoniano, a cui si aggiunge il recente scoppio della guerra tra Hamas e Israele.

La natura dinamica dell'obiettivo impone un costante adeguamento degli sforzi di R&I e, pertanto, un costante allineamento dei programmi di ricerca. Un coordinamento multi-livello che sappia integrare l'azione svolta a livello regionale e nazionale con quella a livello europeo e internazionale.

A questo scopo RSE, ha lavorato al *Call Module* comune tra la CETPartnership e la *Green Powered Future Mission* di *Mission Innovation*, approfittando del suo ruolo di primo piano in entrambe le iniziative. Così da valorizzare la piattaforma di cooperazione costituita dalla *partnership* anche rispetto ad attori extra-UE protagonisti dei promettenti progetti di *Mission Innovation*. Con lo stesso spirito attento alla ricerca e alle sinergie, RSE ha portato avanti le sue attività coinvolgendo gli *stakeholder* che conoscono lo stato dell'arte, in modo tale da focalizzare l'attenzione sempre sugli aspetti più critici in termini di necessaria R&I. La preparazione dei *Call Module* della CETPartnership, la realizzazione di vari *webinar* e l'organizzazione degli eventi del NSCG hanno visto la partecipazione di interlocutori europei e internazionali quali ETIP SNET, ETIPWind, IEA, IWG4 e IWG on HVDC.

Il poco tempo a disposizione per conseguire gli obiettivi climatici e le sfide che continuano a intervenire sul contesto globale, apportando elementi di instabilità e *choc*, dalla pandemia al ritorno della guerra in Europa, rende evidente, come sottolineato dalla IEA nel rapporto *Energy Technology Perspective 2023* [26], quanto sia importante collaborare a livello internazionale, trovando il giusto equilibrio tra autonomia strategica [68] e cooperazione. La IEA suggerisce che i Paesi cerchino di essere competitivi in base ai loro punti di forza, alle loro risorse in termini di competenze e infrastrutture, evitando di competere su tutte le filiere, bensì cooperando e costruendo *partnership* dove non possono fare da soli. Il contributo in tal senso delle iniziative di coordinamento della R&I per la transizione energetica è importante, puntando il più possibile a far leva sulle sinergie esistenti e a costruirne di nuove.



7 - BIBLIOGRAFIA

- [1] G. Palazzo e M. de Nigris, «Sintesi per l'anno 2022 delle attività internazionali relative alla flessibilità nei sistemi energetici integrati,» Ricerca di Sistema, RSE, n. 22013970, Milano, 2022.
- [2] EC, «European Green Deal,» [Online]. Available: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_19_6714. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [3] EC, «Europe's moment: Repair and Prepare for the Next Generation - SWD(2020) 98 final EC COM (2020) 456 final,» 27 Maggio 2020. [Online]. Available: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgicfindmkaj/https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DCo456&from=IT>. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [4] EC, «"Pronti per il 55 %": realizzare l'obiettivo climatico dell'UE per il 2030 lungo il cammino verso la neutralità climatica - COM(2021) 550 final,» 14 Luglio 2021. [Online]. Available: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgicfindmkaj/https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DCo550&from=EN>. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [5] EC, «Piano REPowerEU - COM(2022) 230 final,» 18 Maggio 2022. [Online]. Available: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0023.02/DOC_1&format=PDF. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [6] EC, «Net-Zero Industry Act,» 16 marzo 2023. [Online]. Available: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgicfindmkaj/https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:6448c360-c4dd-11ed-a05c-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF. [Consultato il giorno 15 12 2023].
- [7] EC, «Critical Raw Materials Act,» 16 marzo 2023. [Online]. Available: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgicfindmkaj/https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:903d35cc-c4a2-11ed-a05c-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [8] ETIP SNET, «ETIP SNET - Homepage,» [Online]. Available: <https://smart-networks-energy-transition.ec.europa.eu/>. [Consultato il giorno 15 12 2023].
- [9] CETPartnership, «CETPartnership Homepage,» [Online]. Available: <https://www.cetpartnership.eu/>. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [10] ETIP SNET, «NSCG - Webpage,» [Online]. Available: <https://smart-networks-energy-transition.ec.europa.eu/working-groups/nscg>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [11] M. Cabiati, M. de Nigris, I. M. Gianinoni, L. Serri, G. Scalco e V. Fedorova, «Sintesi delle attività svolte in ambito internazionale a supporto delle istituzioni nell'ambito dell'innovazione del sistema elettrico,» Ricerca di Sistema, RSE, n. 23012448, Milano, 2023.
- [12] ISGAN, IEA, «IEA ISGAN Homepage,» [Online]. Available: <https://www.iea-isgan.org/>. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [13] IEA, «IEA Homepage,» [Online]. Available: <https://www.iea.org/>. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [14] Mission Innovation, «Mission Innovation Homepage,» [Online]. Available: <http://mission-innovation.net/>. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [15] CEM, «CEM Homepage,» [Online]. Available: <https://www.cleanenergyministerial.org/>. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [16] IEA, «World Energy Outlook 2022,» Ottobre 2022. [Online]. Available: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [17] EC, «Green Deal Industrial Plan,» 1 febbraio 2023. [Online]. Available: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgicfindmkaj/https://commission.europa.eu/system/files/2023-02/COM_2023_62_2_EN_ACT_A%20Green%20Deal%20Industrial%20Plan%20for%20the%20Net-Zero%20Age.pdf. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].



- [18] IRENA, «Renewable Power Generation Costs in 2021,» Luglio 2022. [Online]. Available: <https://www.irena.org/Publications/2022/Jul/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2021>. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [19] IEA, «World Energy Outlook 2023,» ottobre 2023. [Online]. Available: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [20] UNFCCC, «COP28 Agreement Signals “Beginning of the End” of the Fossil Fuel Era,» 13 dicembre 2023. [Online]. Available: <https://unfccc.int/news/cop28-agreement-signals-beginning-of-the-end-of-the-fossil-fuel-era>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [21] ETIP SNET, «ETIP SNET Vision 2050,» 2017. [Online]. Available: <https://smart-networks-energy-transition.ec.europa.eu/energy-transition/etip-snet-vision-2050>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [22] EC, «Energy Union,» [Online]. Available: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/energy-union_en. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [23] EC, «Piano per la ripresa dell'Europa,» [Online]. Available: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/recovery-plan-europe_it. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [24] EC, «Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast),» 11 dicembre 2018. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001>. [Consultato il giorno 17 novembre 2023].
- [25] EC, «DIRECTIVE (EU) 2018/2002 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2012/27/EU on energy efficiency,» 11 dicembre 2018. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2002>. [Consultato il giorno 17 novembre 2023].
- [26] IEA, «Energy Technology Perspectives 2023,» gennaio 2023. [Online]. Available: <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [27] M. Balordi, N. Bernardo e C. Guardamagna, «Impiego delle materie prime critiche nelle tecnologie energetiche e analisi delle potenzialità minerarie del geothermal brine mining e delle urban mining sul territorio italiano,» Ricerca di Sistema, RSE, n. 23007371, Milano, 2023.
- [28] EC, «Electricity Market Reform,» 14 marzo 2023. [Online]. Available: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023PC0148>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [29] IRENA, «Market Design: Innovation Landscape briefs,» giugno 2019. [Online]. Available: <https://www.irena.org/publications/2019/Jun/Market-Design-Innovation-Landscape-briefs>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [30] ENTSO-E, «ENTSO-E's Position on the EC proposals on Electricity Market Design,» 31 marzo 2023. [Online]. Available: <https://www.entsoe.eu/2023/03/31/entso-e-s-position-on-the-ec-proposals-on-electricity-market-design/#:~:text=Position%20ENTSO%2DE's%20Position%20on%20the%20EC%20proposals%20on%20Electricity%20Market%20Design&text=ENTSO%2DE%20supports%20the%20objectives,t>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [31] ACER, «ACER's Final Assessment of the EU Wholesale Electricity Market Design,» 19 aprile 2022. [Online]. Available: <https://www.acer.europa.eu/events-and-engagement/news/press-release-acer-publishes-its-final-assessment-eu-wholesale>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [32] ACER, CEER, «ACER and CEER Reflection on the EU strategy to harness the potential of offshore renewable energy for a climate neutral future,» 11 aprile 2022. [Online]. Available: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://acer.europa.eu/sites/default/files/documents/Official_documents/Position_Papers/Position%20papers/ACER%20CEER%20Reflection%20on%20EC%20offshore%20strategy_final.pdf. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [33] European Parliament, European Council, «DIRETTIVA (UE) 2023/2413 RED III,» 18 ottobre 2023. [Online]. Available: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302413. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].



- [34] EC, «EU Action Plan for Grids,» 28 novembre 2023. [Online]. Available: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023DC0757>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [35] EU DSO Entity, «DSO Entity Homepage,» [Online]. Available: <https://www.eudsoentity.eu/>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [36] EC, «Technical Support Instrument (TSI),» [Online]. Available: https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/technical-support-instrument/technical-support-instrument-tsi_en. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [37] EC, «Strategic Energy Technology Plan,» [Online]. Available: https://energy.ec.europa.eu/topics/research-and-technology/strategic-energy-technology-plan_en. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [38] I. M. Gianinoni, M. de Nigris e F. Cappelletti, «Sintesi per l'anno 2020 delle interrelazioni tra le attività di indirizzamento strategico e i progetti di Ricerca e Innovazione sugli Smart Energy Systems a livello europeo,» Ricerca di Sistema, RSE, n. 2001070, Milano, 2020.
- [39] SETIS, «SETIS - SET Plan information system,» [Online]. Available: https://setis.ec.europa.eu/index_en. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [40] M. de Nigris, I. M. Gianinoni, F. Cappelletti e G. Palazzo, «Sintesi per l'anno 2023 delle attività di indirizzamento strategico e delle priorità di R&I sugli Smart Energy Systems a livello europeo e internazionale e allineamento del settore a livello nazionale,» Ricerca di Sistema, RSE, n. 23013095, Milano, 2023.
- [41] ERA-Net Smart Energy Systems, «ERA-Net Smart Energy Systems Homepage,» [Online]. Available: <https://www.eranet-smartenergysystems.eu/>. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [42] JRC, «SET Plan Progress Report 2023,» 10 novembre 2023. [Online]. Available: https://setis.ec.europa.eu/set-plan-progress-report-2023_en. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [43] EC, «Revision of the Strategic Energy Technology (SET) Plan,» 20 ottobre 2023. [Online]. Available: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://research-and-innovation.ec.europa.eu/system/files/2023-10/com_2023_634_1_en_act_part1.pdf. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [44] CETPartnership, «Strategic Research and Innovation Agenda,» Novembre 2020. [Online]. Available: https://www.cetpartnership.eu/sites/default/files/documentation/CETP%20SRIA_v1.o_endorsed_compressed_o.pdf. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [45] I. M. Gianinoni, M. de Nigris e F. Cappelletti, «Sviluppo delle iniziative e attività europee nel campo degli Smart Energy Systems nel triennio 2019-2021 alla luce del Green Deal e del Recovery Plan,» Ricerca di Sistema, RSE, n. 21010337, Milano, 2021.
- [46] CETPartnership, «CETPartnership TRI 1: Integrated Net-zero-emissions Energy System,» [Online]. Available: <https://www.cetpartnership.eu/tri/1>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [47] CETPartnership, «CETPartnership Joint Call 2023,» 29 novembre 2023. [Online]. Available: https://www.cetpartnership.eu/sites/default/files/documentation/CETPartnership%20Joint%20Call%202023%20Call%20Text_approved_v2024-01-23.pdf. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [48] CETPartnership, «CM2023-01: Direct current (DC) technologies for power networks,» [Online]. Available: <https://www.cetpartnership.eu/cm2023-01-direct-current-dc-technologies-power-networks>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [49] CETPartnership, «CM2023-02: Energy system flexibility: renewables production, storage and system,» [Online]. Available: CM2023-01: Direct current (DC) technologies for power networks. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [50] GPFM, «GPFM Action Plan 2022-2024,» settembre 2022. [Online]. Available: <https://explore.mission-innovation.net/wp-content/uploads/2022/09/Green-Powered-Future-Mission-Action-Plan-2022-2024-1.pdf>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].



- [51] CETPartnership, «CETPartnership Joint Call 2023 documents,» [Online]. Available: <https://www.cetpartnership.eu/joint-call-2023-documents>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [52] CETPartnership, «B2Match Platform,» [Online]. Available: <https://clean-energy-transition-partnership-2023.cetp.b2match.io/home>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [53] CETPartnership, «TRI1 Webinar: "120 minutes on Interoperability and Cybersecurity - from theory to project practice",» [Online]. Available: <https://www.cetpartnership.eu/tri1-webinar-120-minutes-interoperability-and-cybersecurity-theory-project-practice>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [54] CETPartnership, «CETPartnership Annual Conference: a journey to the future,» [Online]. Available: <https://www.cetpartnership.eu/cetpartnership-annual-conference-journey-future>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [55] CETPartnership, «RDI projects in the center CETPartnership Annual Conference,» [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=UQoFsEtLwMU>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [56] CETPartnership, «CETPartnership Joint Call 2022,» 17 Novembre 2022. [Online]. Available: https://www.cetpartnership.eu/sites/default/files/documentation/CETPartnership%20Joint%20Call%202022_Call_Text_20221117.pdf. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [57] CETPartnership, «CETP Funded Projects,» [Online]. Available: <https://www.cetpartnership.eu/projects>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [58] CETPartnership, «TRI1: CETPartnership Call Module 1 - DC technologies for power networks,» [Online]. Available: <https://www.cetpartnership.eu/tri1-cetpartnership-call-module-1-dc-technologies-power-networks>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [59] EC, «17th SET Plan Conference,» [Online]. Available: <https://setplanevent.presidency.eu.es/>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [60] SET Plan, «17th SET Plan Conference - Side event - Sala Petita Monday 13th November,» [Online]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=D_oPaEnAnK8&t=1s. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [61] APRE, «INFO DAY HORIZON EUROPE – EUROPEAN PARTNERSHIPS,» 15 settembre 2023. [Online]. Available: <https://apre.it/info-day-horizon-europe-eu-partnerships-2023-v3/>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [62] G. Palazzo, «Di sicurezze e innovazioni. La Clean Energy Transition Partnership 2023,» Nuova Energia, 24 ottobre 2023. [Online]. Available: <https://www.pausa-energia.com/post/di-sicurezze-e-innovazioni-la-clean-energy-transition-partnership-2023>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [63] G. Palazzo, Interviewee, *Palazzo (RSE): "Il sistema energetico integrato massimizza l'uso delle rinnovabili per efficienza e circolarità"*. [Intervista]. 5 ottobre 2023.
- [64] G. Palazzo, «Clean Energy Transition Partnership: nuove opportunità nella Joint Call 2023,» *Servizi & Società*, n. 3/2023, pp. 16-17, novembre 2023.
- [65] G. Palazzo, «Cooperare per innovare. Lo Strategic Energy Technology Plan dell'UE e il ruolo delle imprese,» in *I-Com Rapporto Osservatorio Innov-E 2023 - L'innovazione energetica bussola del cambiamento*, Roma, I-Com Edizioni, 2023, pp. 57-70.
- [66] ERA-Net JPP SES, «Linking the Worlds: the National Stakeholder Coordination Group (NSCG),» [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=umIZPgXJM7o&t=1s>. [Consultato il giorno 15 Dicembre 2023].
- [67] ETIP SNET, «Industry and policy jointly optimising EU and national RDI,» [Online]. Available: <https://smart-networks-energy-transition.ec.europa.eu/news-and-articles/news/industry-and-policy-jointly-optimising-eu-and-national-rdi>. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].
- [68] Nathalie Tocci, «Autonomia strategica: alle radici di un concetto chiave per l'Ue,» 24 marzo 2021. [Online]. Available: https://www.huffingtonpost.it/entry/autonomia-strategica-alle-radici-di-un-concetto-chiave-per-lue_it_605b1d16c5b67593e0543975/. [Consultato il giorno 15 dicembre 2023].



8 - ACRONIMI

Acronimo	Descrizione
AC/DC	<i>Alternate Current/Direct Current</i>
ACER	<i>EU Agency for the Cooperation of Energy Regulators</i>
AMAT	<i>Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio</i>
APRE	<i>Agenzia per la Promozione della Ricerca Europea</i>
BEI	<i>Banca Europea per gli Investimenti</i>
CCS	<i>Carbon Capture & Storage</i>
CCU	<i>Carbon Capture & Use</i>
CCUS	<i>Carbon capture, utilization and storage</i>
CEER	<i>Council of European Energy Regulators</i>
CEM	<i>Clean Energy Ministerial</i>
CETPartnership	<i>Clean Energy Transition Partnership</i>
CH	<i>Challenges (le "sfide" della SRIA)</i>
COP	<i>Conference of Parties</i>
CSA	<i>Coordination and Support Action</i>
DC	<i>Direct Current</i>
DG ENER	<i>Directorate-General for Energy (della Commissione Europea)</i>
DSO	<i>Distribution System Operator</i>
DUT Partnership	<i>Driving Urban Transition Partnership</i>
EC	<i>European Commission</i>
EERA	<i>European Energy Research Alliance</i>
EERA JP	<i>EERA Joint Programme</i>
EMD	<i>Electricity Market Design</i>
ENTSO-E	<i>European Network of Transmission System Operators for Electricity</i>
ERA	<i>European Research Area</i>
ERA-Net	<i>European Research Area-Net</i>
ERA-Net JPP SES	<i>ERA-Net JPP on Smart Energy Systems</i>
ETIP	<i>European Technology and Innovation Platform</i>
ETIP SNET	<i>ETIP on Smart Networks for Energy Transition</i>
ETIPWind	<i>ETIP on Wind</i>
Fedarene	<i>European Federation of Agencies and Regions for Energy and Environment</i>
GEDI EU	<i>Gathering Energy and Digital Innovators from across the EU</i>
GPFM	<i>Green Powered Future Mission</i>



Acronimo	Descrizione
GSE	Gestore dei servizi energetici
HVDC	<i>High Voltage Direct Current</i>
I-Com	Istituto per la Competitività
IEA	<i>International Energy Agency</i>
IPCEI	<i>Important Projects of Common European Interest</i>
IRENA	<i>International Renewable Energy Agency</i>
ISGAN	<i>International Smart Grid Action Network</i>
IWG	<i>Implementation Working Group</i>
IWG ₄	<i>Implementation Working Group 4 on Energy Systems</i>
JP	<i>Joint Programme</i>
JPP	<i>Joint Programming Platform</i>
JRC	<i>Joint Research Center</i>
LCOE	<i>Levelized cost of energy</i>
LVDC	<i>Low Voltage Direct Current</i>
MIMIT	Ministero delle Imprese e del Made in Italy (ex MiSE)
MVDC	<i>Medium Voltage Direct Current</i>
MUR	Ministero dell'Università e della Ricerca
NECP	<i>National Energy and Climate Plan</i>
NSCG	<i>National Stakeholder Coordination Group</i>
P ₂ X	<i>Power-to-X</i>
PCI	<i>Project of Common Interest</i>
PPP	<i>Public Private Partnership</i>
QFP	Quadro Finanziario Pluriennale
RdS	Ricerca di Sistema
R&I	Ricerca & Innovazione
RSE	Ricerca Sistema Energetico
SET Plan	<i>Strategic Energy Technology Plan</i>
SETIS	<i>SET Plan Information System</i>
SFE	Sviluppo sostenibile e Fonti Energetiche (Dipartimento di RSE)
SMR	<i>Small Modular Reactor</i>
SRIA	<i>Strategic Research and Innovation Agenda</i>
SSE	Sviluppo Sistemi Energetici (Dipartimento di RSE)
SWEA	<i>Swedish Energy Agency</i>



Acronimo	Descrizione
TCP	<i>Technology Collaboration Programme</i> (della IEA)
TRI	<i>Transition Initiative</i> (della CETPartnership)
TRL	<i>Technology Readiness Level</i>
TSO	<i>Transmission System Operator</i>
TTD	Tecnologie di Trasmissione e Distribuzione (Dipartimento di RSE)
UE	Unione Europea
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>
USA	<i>United States of America</i>