



CENTRO STUDI SUL FEDERALISMO

research paper

SILVIA BRUZZI

IL GOVERNO DEL MERCATO DELL'ENERGIA VERDE

Aprile 2022

ISSN: 2038-0623

ISBN: 979-12-80969-02-6

Copyright © Centro Studi sul Federalismo

Tutti i diritti sono riservati. Parti di questa pubblicazione possono essere citate nei termini previsti dalla legge che tutela il diritto d'autore e con l'indicazione della fonte.

Il governo del mercato dell'energia verde

Prefazione di Dario Velo p. 5

Abstract p. 7

Prima parte – Il ruolo dell'Euratom

1. Premessa: il ruolo di Euratom nell'attuale fase storica p. 9

2. L'assetto istituzionale di governo di Euratom degli anni '50 p. 10

3. La strategia di Euratom p. 13

3.1 Gli obiettivi p. 13

3.2 Gli strumenti: l'Euratom Supply Agency p. 14

3.3 Gli strumenti: l'impresa comune europea p. 20

4. Conclusioni p. 25

Seconda parte – Quale governo per l'idrogeno

1. La politica energetica europea p. 27

2. L'idrogeno come vettore energetico p. 36

3. L'Unione Europea e l'idrogeno: lo stato dell'arte p. 40

3.1 La strategia europea per l'idrogeno p. 40

3.2 Il framework istituzionale per realizzare la strategia p. 44

3.3 Le Hydrogen Valleys p. 47

4. Conclusioni: l'idrogeno come opportunità per un cambio di rotta p. 49

Bibliografia p. 52

Prefazione

Esiste ormai una coscienza a livello mondiale della urgenza di una rivoluzione verde per scongiurare una catastrofe climatica; la crisi potrebbe raggiungere un punto di non ritorno.

Al tempo stesso, l'attivazione di nuove fonti di energia verde può aprire un nuovo ciclo di sviluppo, con la partecipazione dei Paesi oggi meno sviluppati.

Alcune tecniche sono già disponibili, altre sono allo studio e potrebbero diventare operative nel giro di poco tempo.

L'obiettivo che ancora non è stato affrontato è la creazione di istituzioni in grado di governare il processo, nella sua dimensione interna agli Stati ed internazionale.

L'Europa non si è data la capacità di governare il processo in misura adeguata al suo interno. La Commissione Europea ha messo a punto una politica europea per l'energia verde, ma lascia ai singoli Stati membri la sua attuazione. Sul fronte internazionale l'iniziativa europea è debole.

Il Rapporto del Centro Studi sul Federalismo di Torino, di cui qui presentiamo la prima parte, rappresenta un contributo per superare questo ritardo. La proposta centrale è il ruolo che l'EURATOM può svolgere, con l'ampliamento delle sue competenze.

Il processo di unificazione europea è stato avviato dalla creazione della CECA e poi dell'EURATOM, istituzioni in grado di governare il mercato dell'energia europeo nei due settori allora di importanza strategica, il carbone e l'energia atomica.

Il precedente delle due istituzioni europee deve fare riflettere; esso offre un insegnamento attualissimo.

Il governo del mercato dell'energia, per la sua importanza, non può essere lasciato all'iniziativa delle imprese, vincolate dalla necessità di ottenere profitti a breve termine per finanziare le loro strategie. Occorre un governo del mercato, rispettoso delle leggi della concorrenza e capace di far prevalere l'interesse pubblico, sostenendo gli investimenti necessari.

L'EURATOM, analizzata nel rapporto, è una storia di successo. Il Trattato di Lisbona ha razionalizzato la governance europea e ha lasciato intatto il Trattato istitutivo dell'EURATOM, che continua ad operare con successo nella sua autonomia.

Il Rapporto del Centro Studi sul Federalismo introduce una possibilità di importanza cruciale. La competenza dell'EURATOM può essere ampliata alla produzione di idrogeno utilizzando le energie rinnovabili. All'EURATOM a late fine può essere riconosciuto il potere di realizzare accordi con i Paesi vicini, in primis Paesi Africani, Russia, Medio Oriente.

L'energia solare che brilla nei deserti africani può essere catturata e immagazzinata nella produzione di idrogeno, che può raggiungere l'Europa nei gasdotti già esistenti.

Il gas russo può alimentare la produzione di idrogeno e l'anidride carbonica prodotta può divenire non un costo per la sua neutralizzazione ma una materia prima per alimentare una serie di produzioni industriali.

Sono queste due grandi opportunità che le tecnologie consentono di cogliere, a condizione che sia sviluppata una capacità di governo adeguata.

Gli introiti ottenuti dai Paesi Africani con la vendita di idrogeno debbono finanziare il loro sviluppo. I Paesi Africani coinvolti debbono dialogare con la nuova EURATOM partecipando ai processi decisionali; una Unione Economica fra Europa ed Africa può essere avviata.

Questo vale per il gas russo, che presenta il vantaggio di costituire una efficiente soluzione per gestire la transizione all'energia verde già nell'immediato. L'avvio di un'Unione Economica fra Europa e Russia è soluzione percorribile con relativa facilità.

Il Rapporto qui presentato analizza il successo storico dell'EURATOM. È questo il punto di partenza per definire una strategia nelle condizioni attuali, comprendendo il passato attualizzandolo nel presente come base su cui costruire il futuro.

L'EURATOM opera. A Cadarache è in corso il progetto più innovativo di produzione di energia grazie al controllo della fusione dell'idrogeno. La produzione di energie rinnovabili e la loro utilizzazione per la produzione di idrogeno può diventare competenza dell'EURATOM, che può riempire il ritardo oggi derivante dalla mancanza di una capacità di governo della rivoluzione verde dell'energia. La nuova EURATOM, per sottolineare l'importanza del suo sviluppo, potrebbe essere ridefinita Comunità Europea dell'Energia, mantenendo i contenuti essenziali del Trattato EURATOM originale.

EURATOM ha già creato diverse imprese di interesse europeo. La nuova EURATOM potrà creare imprese federali europee aperte ai Paesi vicini con cui collabora, Russia e Paesi Africani, e alla comunità mondiale ove gli Stati Uniti e i Paesi del Pacifico sono chiamati a svolgere un ruolo importantissimo.

L'Europa è nella condizione di aprire la strada allo sviluppo delle istituzioni internazionali per la costruzione di un ordine internazionale pacifico fondato sulla condivisione. È un sentiero che l'Unione Europea ha iniziato a percorrere fin dalla sua nascita e che oggi può essere percorso con crescente impegno grazie all'esperienza acquisita.

Dario Velo

(Università degli Studi di Pavia,
Membro del Comitato Scientifico
del Centro Studi sul Federalismo)

ABSTRACT

Nell'attuale fase storica il settore energetico riveste un ruolo centrale nel quadro globale. Settore strategico per la competitività di ogni sistema economico, l'energia per l'Unione Europea rappresenta una priorità da affrontare con urgenza. Una strategia energetica europea è infatti necessaria per l'avvio di una nuova fase di crescita sostenibile dell'economia. In questo quadro il lavoro (diviso in due parti) si concentra sul ruolo istituzionale che l'Euratom ha svolto nella seconda metà del secolo scorso, al fine di comprendere in che modo questa istituzione possa essere rinnovata e ispirare oggi un nuovo assetto istituzionale che consenta lo sviluppo di una politica energetica europea federale e sussidiaria. Particolare attenzione viene prestata ad un ambito su cui si sta concentrando l'attenzione delle istituzioni a livello globale, quello dell'idrogeno, al fine di evidenziare come le soluzioni adottate sotto l'egida di Euratom più di 50 anni fa potrebbero orientare un'azione forte a sostegno dello sviluppo di una politica energetica europea sostenibile.

Keywords: Euratom; Energia; Unione Economica Europea; transizione verde; integrazione europea dell'energia; dipendenza energetica; impresa comune europea; idrogeno; Hydrogen Valleys

Silvia Bruzzi è Professoressa di Economia e gestione delle imprese presso il Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi di Genova

E-mail: silvia.bruzzi@economia.unige.it

IL GOVERNO DEL MERCATO DELL'ENERGIA VERDE

PRIMA PARTE - IL RUOLO DELL'EURATOM

1. Premessa: il ruolo di Euratom nell'attuale fase storica

L'energia si pone da sempre a fondamento del processo di integrazione europea (Velo, 2005). È a questo mercato, infatti, che sono state indirizzate le prime iniziative dei padri fondatori dell'Unione Europea: due delle tre istituzioni europee create dopo il secondo conflitto mondiale – CECA (1951) e Euratom (1957) – sono infatti dedicate a settori dell'energia. L'obiettivo di Jean Monnet nell'immediato dopoguerra era di creare delle istituzioni di natura federale che gettassero le basi per l'unificazione, mettendo a fattor comune le risorse energetiche per creare condizioni di benessere e di pace per i popoli europei.

Malgrado ciò, l'integrazione europea in ambito energetico si è sviluppata in modo molto lento (Langsdorf, 2011). La terza Comunità istituita negli anni '50 – la CEE (1957) – con il compito di realizzare l'integrazione economica europea non si occupava di energia e non prevedeva un trasferimento di poteri finalizzato alla realizzazione di una politica energetica comune (Ruozi, 2008).

Di fatto nella seconda metà del XX secolo l'intervento delle istituzioni europee si è sviluppato secondo due direttrici principali:

- 1) da una parte azioni settoriali di Euratom per l'ambito nucleare e di CECA per l'ambito del carbone, ferro e acciaio;
- 2) dall'altra interventi della Commissione assunti nell'ambito della più generale azione finalizzata alla costituzione del Mercato comune europeo¹.

In questo quadro, le sfide che oggi l'Unione Europea è chiamata ad affrontare in ambito energetico sono enormi: per l'Europa, scarsamente dotata di fonti naturali, agire sul fronte della politica energetica rappresenta un imperativo non più procrastinabile al fine di dotarsi di un mix equilibrato di fonti e tecnologie che garantiscano prosperità a tutta la popolazione.

Più precisamente l'Unione Europea è chiamata ad operare una drastica trasformazione del sistema energetico europeo nell'ottica:

¹ Si pensi in particolare alle direttive relative a elettricità, ricerca e produzione di petrolio e gas e liberalizzazione del mercato del gas: Direttiva 96/92/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 dicembre 1996 concernente norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, GU L 27, 30 gennaio 1997, Direttiva 94/22/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, 30 maggio 1994, relativa alle condizioni di rilascio e di esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi, GU L 164, 30 giugno 1994, Direttiva 98/30/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 giugno 1998 relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale, GU L 204, 21 luglio 1998.

- di una maggiore indipendenza energetica; l'Unione europea importa infatti più del 50% del proprio fabbisogno energetico e costituisce perciò il più grande importatore di energia al mondo. Questa forte dipendenza mina la sicurezza del sistema europeo dell'energia, rendendo l'economia europea troppo vulnerabile alle crisi esterne di approvvigionamento;
- di una progressiva de-carbonizzazione delle fonti e dell'economia in modo da contribuire alla *climate neutrality*, così come previsto dal Paris Agreement siglato nel 2015.

Alla luce di questi punti appare chiaro come la sicurezza energetica sia un tema di politica estera che assume carattere di estrema urgenza. Sul fronte interno l'Unione Europea necessita di una politica industriale in grado di realizzare la diversificazione delle fonti energetiche, anche attraverso la ricerca e lo sviluppo di tecnologie di frontiera.

La dipendenza energetica e una adeguata politica industriale europea erano già i temi alla base della istituzione di Euratom, l'unica istituzione europea tra quelle sorte negli anni '50 che è ancora in vita. Euratom è specializzata in uno dei più importanti ambiti del settore energetico e, attraverso un vero e proprio trattato di politica industriale europea, ha svolto un ruolo guida per oltre 60 anni, portando l'Europa ad assumere una posizione di eccellenza scientifica e leadership industriale. Per queste ragioni risulta importante comprendere il ruolo che ha svolto nel XX secolo per capire se oggi esso, in modo rinnovato, sull'esempio di Jean Monnet, possa contribuire a costruire un assetto istituzionale nuovo che assegni all'Unione Europea un ruolo di governo dell'energia.

2. L'assetto istituzionale di governo di Euratom degli anni '50

L'assetto istituzionale disegnato negli anni '50 prevedeva due istituzioni ad hoc con poteri esecutivi – la Commissione e il Consiglio – e il Parlamento europeo (l'allora Assemblea), istituzione comune a tutte le Comunità europee. Oggi anche la Commissione e il Consiglio sono gli stessi dell'Unione Europea (Euratom si colloca all'interno della Commissione, DG Energy)², ma poiché il Trattato Euratom è l'unico che non è stato integrato nel progetto di Costituzione europea e nel successivo Trattato di Lisbona, Euratom mantiene una personalità giuridica e una normativa propria.

Particolarmente interessante per capire il funzionamento di Euratom è l'analisi delle istituzioni così come disciplinate dal Trattato del 1957. La *Commissione* è concepita come organismo indipendente chiamato a realizzare la missione di Euratom. Composta da un rappresentante per ogni Stato membro, al momento della sua istituzione facevano parte della Commissione 5 membri, uno per ciascuno Stato membro eccetto il Lussemburgo; per permettere la presa di decisione a maggioranza era infatti necessario prevedere un numero dispari di membri. Gaudet (1959) osserva che mentre la Commissione della CEE e l'Alta Autorità ECSC erano composte da 9 membri ciascuna, nel caso di Euratom un numero inferiore garantiva una presa di decisione più rapida ed era più coerente con la necessità di tutelare gli interessi di una comunità così specializzata come Euratom. Inoltre il Lussemburgo, non avendo grandi interessi nell'ambito del

² In virtù del Trattato di Fusione del 1965 che istituisce un Consiglio unico ed una Commissione unica delle Comunità europee.

nucleare, accettò di non avere un posto nella Commissione, ma di nominare un delegato in rappresentanza del governo del Lussemburgo quale legame permanente con la Commissione.

Come già evidenziato la Commissione viene costituita come un organismo indipendente che opera come una entità unica, tanto che in caso di mozione di sfiducia da parte del Parlamento l'intera Commissione decade: i membri della Commissione non rappresentano infatti gli Stati ma gli interessi di Euratom. Gli Stati non possono pertanto revocare l'incarico ad uno dei membri, né cercare di influenzare le sue decisioni. Solo la Corte di Giustizia può rimuovere un membro della Commissione nel caso in cui vengano meno le condizioni richieste per l'esercizio delle sue funzioni (Gaudet, 1959).

Il Consiglio è composto dai rappresentanti degli Stati, uno per ciascuno Stato membro, e ha il potere di assumere decisioni applicabili su tutto il territorio di Euratom. Il Trattato del 1957 prevedeva

- il voto a maggioranza in tutte quelle decisioni che attengono la normale operatività di Euratom;
- il voto a maggioranza pesata (*prescribed majority*) in tutti i casi in cui le decisioni hanno forti implicazioni politiche³;
- il voto all'unanimità nei pochi casi in cui la decisione mira a modificare il Trattato o comporta l'estensione degli impegni presi dagli Stati membri, caso in cui ogni Stato ha diritto di veto (Gaudet, 1959).

Il sistema, in questo modo, cercava di favorire la cooperazione tra Commissione e Consiglio: la Commissione viene preliminarmente consultata dal Consiglio prima di prendere una decisione (in alcuni casi la consultazione è obbligatoria). Il Consiglio in alcuni casi non può prendere decisioni se non su proposta della Commissione. Il Consiglio può modificare all'unanimità le proposte della Commissione, ma approva a maggioranza le proposte della Commissione che non ha modificato. In questo modo, in caso di disaccordo tra la Commissione e la maggioranza del Consiglio, ogni Stato mantiene il diritto di veto (Gaudet, 1959).

Se i ruoli di Commissione e Consiglio appaiono molto forti, è stato spesso evidenziato come quello del Parlamento sia invece molto debole, tanto che Euratom è stato criticato di soffrire di un deficit democratico (O'Driscoll, Lake, Lodge, 2002), assumendo il Parlamento un mero ruolo consultivo, non esercitando autorità legislativa.

Södersten (2018) evidenzia che il Trattato di Lisbona ha successivamente valorizzato il ruolo del Parlamento europeo. In particolare, ha esteso la procedura legislativa ordinaria, in cui Consiglio e Parlamento sono sostanzialmente co-legislatori, a tutti gli ambiti in cui il Parlamento ha solo potere consultivo e questo si applica anche a Euratom. Poiché però il Trattato di Euratom non prevede mai esplicitamente la procedura legislativa ordinaria, di fatto questa si applica solo nei casi in cui il Trattato non esplicita come la decisione dovrebbe essere presa.

³ In questo caso, quando i membri erano sei, i voti venivano pesati con un sistema che mirava ad evitare che le decisioni fossero prese contro il parere di uno dei tre Stati membri più grandi (Francia, Germania, Italia) o contro il parere dei tre paesi del Benelux, a meno che in quest'ultimo caso la decisione non fosse proposta al Consiglio dalla Commissione (Gaudet, 1959).

Il Trattato di Lisbona ha inoltre previsto che il Consiglio ottenga l'approvazione del Parlamento all'adozione dei trattati internazionali (ad esclusione di quelli che attengono esclusivamente alla *common foreign and security policy*) secondo l'art. 218 TFEU; questa disposizione non ha però trovato applicazione al Trattato Euratom che all'art. 101 recita "Nell'ambito della sua competenza, la Comunità può impegnarsi mediante la conclusione di accordi o convenzioni con uno Stato terzo, una organizzazione internazionale o un cittadino di uno Stato terzo. Tali accordi o convenzioni sono negoziati dalla Commissione secondo le direttive del Consiglio e sono conclusi dalla Commissione con l'approvazione del Consiglio, che delibera a maggioranza qualificata. Tuttavia, gli accordi o convenzioni, cui possa darsi esecuzione senza intervento del Consiglio e nei limiti del bilancio in causa, sono negoziati e conclusi dalla Commissione, a condizione di renderne edotto il Consiglio". Ancora, l'articolo 352 del TFEU ha rafforzato il potere del Parlamento europeo prevedendo l'approvazione del Parlamento alle azioni adottate dal Consiglio anche quando i trattati non disciplinino i poteri di azione: "Se un'azione dell'Unione appare necessaria, nel quadro delle politiche definite dai trattati, per realizzare uno degli obiettivi di cui ai trattati senza che questi ultimi abbiano previsto i poteri di azione richiesti a tal fine, il Consiglio, deliberando all'unanimità su proposta della Commissione e previa approvazione del Parlamento europeo, adotta le disposizioni appropriate. Allorché adotta le disposizioni in questione secondo una procedura legislativa speciale, il Consiglio delibera altresì all'unanimità su proposta della Commissione e previa approvazione del Parlamento europeo". Tale disposizione non si applica però al Trattato Euratom per il quale è ancora valido l'art. 203, che prevede che nel caso il Trattato non abbia disciplinato i poteri per raggiungere gli obiettivi della Comunità, Commissione e Consiglio possano agire solo consultando il Parlamento: "Quando un'azione della Comunità risulti necessaria per il raggiungimento di uno degli scopi della Comunità, senza che il presente trattato abbia previsto i poteri d'azione a tal uopo richiesti, il Consiglio, deliberando all'unanimità su proposta della Commissione e dopo aver consultato il Parlamento europeo, prende le disposizioni del caso".

Il potere di Commissione e Consiglio è elevato anche nei confronti degli Stati membri. Basti considerare che la procedura semplificata di revisione dei trattati introdotta dal Trattato di Lisbona e prevista all'art. 48 comma 6 del TFEU non si applica al Trattato Euratom (Södersten, 2018). Tale disposizione prevede che "Il governo di qualsiasi Stato membro, il Parlamento europeo o la Commissione possono sottoporre al Consiglio europeo progetti intesi a modificare in tutto o in parte le disposizioni della parte terza del trattato sul funzionamento dell'Unione europea relative alle politiche e azioni interne dell'Unione. Il Consiglio europeo può adottare una decisione che modifica in tutto o in parte le disposizioni della parte terza del trattato sul funzionamento dell'Unione europea. Il Consiglio europeo delibera all'unanimità previa consultazione del Parlamento europeo, della Commissione e, in caso di modifiche istituzionali nel settore monetario, della Banca centrale europea. Tale decisione entra in vigore solo previa approvazione degli Stati membri conformemente alle rispettive norme costituzionali. La decisione di cui al secondo comma non può estendere le competenze attribuite all'Unione nei trattati".

3. La strategia di Euratom

3.1 Gli obiettivi

Le premesse su cui negli anni '50 Euratom veniva istituita sono le stesse di oggi: Jean Monnet mirava infatti a creare attraverso Euratom “le premesse necessarie per la formazione e il rapido incremento delle industrie nucleari” (Art. 1 del Trattato), considerate fondamentali per dare uno sviluppo stabile al sistema socio-economico europeo (Monnet, 1976). L’obiettivo del Trattato Euratom era infatti intermedio rispetto all’obiettivo ultimo della costruzione europea (Albonetti, 1963).

Il Trattato Euratom è il primo trattato europeo di politica industriale e l’unico con durata illimitata.

In modo coerente al centro del Trattato si colloca proprio la ricerca, cui è dedicato il Capo I, che è la prima fase per la creazione della filiera produttiva nucleare su cui devono essere concentrate le risorse. Euratom è infatti responsabile della promozione della ricerca in campo nucleare nei singoli Stati membri e in ambito europeo, nonché del coordinamento dei due livelli di intervento (Bruzzi, 2006).

I compiti assegnati a Euratom sono (art. 2 del Trattato):

- a) sviluppare le ricerche e assicurare la diffusione delle cognizioni tecniche,
- b) stabilire norme di sicurezza uniformi per la protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori e vigilare sulla loro applicazione,
- c) agevolare gli investimenti ed assicurare, particolarmente incoraggiando le iniziative delle imprese, la realizzazione degli impianti fondamentali necessari allo sviluppo dell'energia nucleare nella Comunità,
- d) curare il regolare ed equo approvvigionamento di tutti gli utilizzatori della Comunità in minerali e combustibili nucleari,
- e) garantire, mediante adeguati controlli, che le materie nucleari non vengano distolte dalle finalità cui sono destinate,
- f) esercitare il diritto di proprietà che le è riconosciuto sulle materie fissili speciali,
- g) assicurare ampi sbocchi e l'accesso ai migliori mezzi tecnici, mediante la creazione di un mercato comune dei materiali e delle attrezzature speciali, la libera circolazione dei capitali per gli investimenti nucleari e la libertà d'impiego degli specialisti all'interno della Comunità,
- h) stabilire con gli altri paesi e con le organizzazioni internazionali tutti i collegamenti idonei a promuovere il progresso nell'utilizzazione pacifica dell'energia nucleare.

Il ruolo assegnato a Euratom è quindi molto ampio e riguarda tutte le fasi della filiera: Euratom aveva il compito di sviluppare, anche finanziandola⁴, la ricerca, agevolare gli investimenti ed

⁴ La dotazione finanziaria complessiva per l'attuazione del nuovo programma Euratom per il periodo compreso tra il 1° gennaio 2021 e il 31 dicembre 2025 è fissata a 1,38 miliardi di EUR a prezzi correnti. La ripartizione indicativa di tale dotazione per settore di attività è la seguente:

- a) 583 milioni di EUR per le azioni indirette in materia di ricerca e sviluppo sulla fusione;
- b) 266 milioni di EUR per le azioni indirette in materia di fissione nucleare, sicurezza nucleare e radioprotezione;

assicurare la realizzazione degli impianti necessari allo sviluppo dell'energia nucleare, garantire criteri di sicurezza uniformi per proteggere i lavoratori e la popolazione in un ambito particolarmente rischioso, provvedere all'acquisto dei minerali e combustibili nucleari attraverso la gestione europea degli approvvigionamenti, creare un mercato comune europeo nucleare nel quale garantire la libera circolazione dei capitali e dei lavoratori specializzati, gestire le relazioni internazionali per promuovere l'uso pacifico del nucleare.

Per raggiungere questi obiettivi, sulla base della decisione del Consiglio del 29 marzo 1977, Euratom per il tramite della Commissione può contrarre prestiti per contribuire al finanziamento delle centrali elettronucleari entro i limiti di importi stabiliti dal Consiglio (77/270/Euratom). La decisione viene assunta partendo dal presupposto che il Trattato attribuisce ad Euratom il compito di agevolare gli investimenti necessari alla realizzazione di impianti nucleari ma non ha previsto il potere d'azione corrispondente. Pertanto nel 1977 la Commissione viene abilitata a contrarre a nome di Euratom prestiti i cui proventi saranno destinati a finanziare, sotto forma di mutui, progetti di investimento aventi per oggetto la produzione industriale di elettricità di origine nucleare e gli impianti industriali del ciclo del combustibile. Successivamente la decisione del Consiglio è stata modificata dalla decisione del 21 marzo 1994 che abilita la Commissione anche a contrarre prestiti Euratom per contribuire al finanziamento del miglioramento del grado di sicurezza e di efficienza del parco nucleare di taluni paesi terzi (94/179/Euratom).

L'attività di prestito non può superare i 4 miliardi di euro; di questi 3,67 sono già stati stanziati. Al 31 maggio 2020, i prestiti erogati da Euratom ammontavano a 192,9 milioni di euro, derivanti da progetti in Romania (84,3 milioni di euro), Bulgaria (8,6 milioni di euro) e Ucraina (100 milioni di euro). Inoltre Euratom sta finanziando un progetto in corso in Ucraina con un prestito di 300 milioni di euro all'impresa pubblica Energoatom per il finanziamento di miglioramenti della sicurezza in quattro centrali nucleari⁵.

3.2 Gli strumenti: l'Euratom Supply Agency

Con riferimento agli acquisti di materiali il Trattato definisce l'elenco di ciò su cui Euratom ha esclusiva competenza (Art. 4) (Allegato 1 - Campo delle ricerche concernenti l'energia nucleare):

- 1) Materie prime
- 2) Fisica applicata all'energia nucleare
- 3) Fisico-chimica dei reattori
- 4) Trattamento dei materiali radioattivi
- 5) Applicazione dei radio-elementi
- 6) Studio degli effetti nocivi delle radiazioni sugli esseri viventi
- 7) Attrezzature
- 8) Aspetti economici della produzione di energia

c) 532 milioni di EUR per le azioni dirette intraprese dal Centro comune di ricerca (fonte: <https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2020/12/18/euratom-research-and-training-programme-council-reaches-political-agreement/>).

⁵ La Banca europea per la ricostruzione e lo sviluppo (BERS) contribuisce al progetto con ulteriori 300 milioni di euro ed Energoatom con 800 milioni di euro (fonte: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/international-economic-relations/euratom-loans_en#funding).

L'elenco, che prende in considerazione minerali, materie prime grezze e materiali fissili speciali, può essere modificato dal Consiglio, che delibera a maggioranza qualificata su proposta della Commissione.

La competenza in merito alla gestione degli acquisti di questi materiali è assegnata all'autorità europea, con il fine rafforzare la posizione dell'Europa sul mercato nucleare mondiale e garantire l'accesso alle risorse a tutti i paesi europei (indipendentemente dalla dotazione di ciascuno di fonti e tecnologie).

Secondo il Report annuale della Agenzia, l'Unione Europea importa infatti il 99,5% del fabbisogno delle sue utilities e di questo fabbisogno il 90% è acquistato da soli 5 paesi fornitori (Nigeria, la Russia, il Kazakhstan, il Canada e l'Australia, ESA, 2020), con la Nigeria che nel 2020 ha superato la Russia, registrando una crescita del 30% (Tabb. 1 e 2).

Poiché si tratta di materiali molto pericolosi ad Euratom è assegnata anche la proprietà e la responsabilità di definire adeguate misure di sicurezza (Gaudet, 1959)⁶.

Tab. 1 - Origine dell'uranio utilizzato dalle utilities dell'Unione Europea (tU), 2020

<i>Origin</i>	<i>Quantity</i>	<i>Share</i>	<i>Change in quantities (2019/2020 (%))</i>
Niger	2.555	20,29	30,2
Russia	2.545	20,21	0,1
Kazakhstan	2.414	19,17	-4,2
Canada	2.312	18,36	55,7
Australia	1.671	13,27	-9,7
Namibia	481	3,8	-61,0
Uzbekistan	329	2,61	-46,2
Re-enriched tails	196	1,56	21,9
EU	63	0,51	-74,5
South Africa	21	0,17	-82,04
Other	4	0,03	-96,0
Total	12.592	100,00	-1,9

Fonte: ESA, Annual Report 2020.

⁶ L'art. 86 del Trattato specifica che tale diritto di proprietà "si estende a tutte le materie fissili speciali prodotte o importate da uno Stato membro, da una persona o da un'impresa, e sottoposte al controllo di sicurezza previsto dal Capo 7". Gli Stati membri, persone o imprese che sono venuti regolarmente in possesso delle materie fissili speciali hanno comunque il più ampio diritto di utilizzazione e di consumo, "fatti salvi gli obblighi loro derivanti dalle disposizioni del presente trattato, specie per quanto riguarda il controllo di sicurezza, il diritto di opzione riconosciuto all'Agenzia e la protezione sanitaria" (Art. 87, Trattato Euratom).

Tab. 2 - I reattori nucleari nei 27 paesi dell'Unione Europea e nel Regno Unito nel 2020

Country	Reactors in operations (under construction)	Net capacity (MWe) (under construction)
Belgium	7	5.942
Bulgaria	2	2.006
Czechia	6	3.932
Germany	6	8.113
Spain	7	7.085
France	56 (1)	61.370
Hungary	4	1.902
Netherlands	1	482
Romania	2	1.300
Slovenia	1	696
Slovakia	4 (2)	1.804 (880)
Finland	4 (1)	2.794 (1.600)
Sweden	7	7.779
Total EU-27	107 (4)	105.145 (4.110)
United Kingdom	15 (2)	8.923 (3.260)
Total	122 (6)	114.068 (7.370)

Fonte: ESA, Annual Report 2020.

Questa attività di gestione degli approvvigionamenti è svolta attraverso la Euratom Supply Agency, ESA, un'agenzia attiva dal 1960, che ha personalità giuridica e autonomia finanziaria, con un capitale di 5.856.000 di euro⁷.

ESA è una agenzia *sui generis* che non ha eguali nel panorama europeo (Södersten, 2018). Esistono infatti due tipologie di agenzie (Commissione europea, 2008): le agenzie esecutive, le cui basi giuridiche poggiano sul Regolamento del Consiglio n. 58/2003 del 19 dicembre 2002⁸, e le agenzie di regolazione, che possono trovare la loro base giuridica nell'articolo 352 del TFEU (ex 308 del TCE) o in Trattati settoriali.

⁷ Dal punto di vista finanziario ESA è finanziata al 100% attraverso il bilancio europeo. I suoi assets nel 2020 ammontavano a 963.505 euro, di cui finanziati tramite prestiti obbligazionari per 71.933 euro (7%) e tramite azioni per 891.572 euro (93%).

⁸ Regolamento (CE) n. 58/2003 del Consiglio, del 19 dicembre 2002, che definisce lo statuto delle agenzie esecutive incaricate dello svolgimento di alcuni compiti relativi alla gestione dei programmi comunitari (GU L11 del 16/1/2003).

Le agenzie esecutive sono agenzie fortemente dipendenti dalla Commissione, che le nomina per un periodo limitato con il compito di svolgere delle attività finalizzate alla realizzazione di programmi comunitari⁹.

Le agenzie di regolazione invece sono considerate le agenzie tradizionali o decentralizzate, in quanto, a differenza di quelle esecutive che hanno sede a Bruxelles o in Lussemburgo, sono sparse in tutta Europa. Queste agenzie sono indipendenti e hanno una personalità giuridica propria. Con riferimento ai loro poteri, come evidenziato dalla Commissione “I mandati delle agenzie di regolazione sono estremamente variati. Alcune possono adottare singole decisioni con effetto diretto, in applicazione di norme UE concordate; alcune forniscono ulteriori consulenze tecniche sulle quali la Commissione può basare una decisione, mentre altre curano prevalentemente la creazione di reti di contatto tra le diverse autorità nazionali”. Il loro potere è comunque limitato dal momento che “non hanno il potere di adottare misure normative di tipo generale” (Commissione europea, 2008).

Considerate le caratteristiche delle due tipologie di agenzie, l'ESA non rientra né tra le agenzie di regolazione né tra quelle esecutive¹⁰. Secondo il Trattato Euratom ESA ha personalità giuridica propria e autonomia finanziaria, ma agisce sotto la supervisione della Commissione, che “impartisce le sue direttive”, ha il diritto di veto sulle sue decisioni¹¹ così come quello di emendarle e nomina il Direttore dell'Agenzia.

La natura speciale di ESA deriva dal fatto che essa è istituita dal Trattato stesso e non da una legislazione secondaria. Questo significa che ogni modifica del ruolo e delle funzioni dell'Agenzia è più complessa perché richiede una revisione del Trattato e chiama in causa gli Stati membri (Södersten, 2018).

D'altra parte, lo stesso ruolo che ESA svolge nel mercato nucleare ha carattere eccezionale nel panorama europeo. ESA è infatti responsabile della gestione della domanda e dell'offerta di giacimenti di minerale, di materie grezze (per esempio uranio naturale) e di materie fissili speciali (per esempio uranio arricchito e plutonio).

Per lo svolgimento di questa attività ESA è titolare di due diritti d'opzione fondamentali: il diritto d'opzione sui minerali, materie grezze e materie fissili speciali prodotti sui territori degli Stati

⁹ Recita al riguardo la Comunicazione della Commissione “Il futuro delle agenzie europee” (2008): “I loro compiti sono legati alla gestione dei programmi comunitari, la loro esistenza è limitata nel tempo e la loro sede è sempre vicina alla sede principale della Commissione. La responsabilità della Commissione per quanto riguarda le agenzie esecutive è chiara: la Commissione le istituisce, mantiene un "controllo effettivo" sulla loro attività e nomina il personale direttivo. Le relazioni annuali di attività redatte dalle agenzie vengono allegate alla relazione della Direzione Generale cui esse fanno capo. A tutte le agenzie esecutive si applica un regolamento finanziario standard adottato dalla Commissione, che disciplina la costituzione e l'esecuzione del loro bilancio”, Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo e al Consiglio, “Il futuro delle agenzie europee”, Bruxelles, 11.3.2008 COM(2008) 135 definitivo.

¹⁰ Per quello che riguarda le agenzie esecutive non ne ha i requisiti, per quanto riguarda le agenzie regolatorie la Comunicazione della Commissione del 2008 specifica che le prime agenzie regolatorie sono state istituite nel 1975 e sono il CEDEFOP (formazione professionale) e EUROFOUND (miglioramento delle condizioni di vita e di lavoro).

¹¹ Lo Statuto di ESA modificato nel 2008 prevede però che “il diritto di veto della Commissione decade dieci giorni lavorativi dopo l'adozione di una decisione dell'Agenzia, a meno che entro tale termine non siano state formulate riserve in proposito da parte della Commissione o del suo rappresentante. Questi ultimi possono rinunciare, prima dello scadere del predetto termine, alla presentazione di riserve”.

membri e il diritto esclusivo di concludere contratti relativi alla fornitura di minerali, materie grezze o materie fissili speciali provenienti dall'interno o dall'esterno della Comunità.

Con riferimento al diritto d'opzione l'art. 62 stabilisce che l'Agenzia esercita il diritto di opzione sulle materie fissili speciali prodotte nei territori degli Stati membri:

- a) sia per rispondere alla domanda degli utilizzatori della Comunità alle condizioni definite dall'articolo 60,
- b) sia per costituire essa stessa delle scorte di tali materie,
- c) sia per esportare tali materie con l'autorizzazione della Commissione, che si conforma alle disposizioni dell'articolo 59 b), comma secondo.

Se poi l'Agenzia non esercita il suo diritto di opzione su tutta o su parte della produzione, il produttore

- a) può, sia con mezzi propri, sia mediante contratti di lavoro su ordinazione, trasformare i minerali, le materie grezze o le materie fissili speciali, a condizione di offrire all'Agenzia il prodotto di tale trasformazione;
- b) è autorizzato, con decisione della Commissione, a esitare all'esterno della Comunità la produzione disponibile, con riserva di non praticare condizioni più favorevoli di quelle contemplate nell'offerta precedentemente fatta all'Agenzia. Tuttavia, l'esportazione delle materie fissili speciali non può avvenire che per mezzo dell'Agenzia, conformemente alle disposizioni dell'articolo 62.

L'esportazione può quindi avvenire solo se è soddisfatto il fabbisogno comunitario e se c'è l'autorizzazione della Commissione.

Con riferimento alla conclusione dei contratti l'art. 60 del Trattato stabilisce che "Gli eventuali utilizzatori comunicano periodicamente all'Agenzia il loro fabbisogno di forniture, specificando i quantitativi, le caratteristiche fisiche e chimiche, le località di provenienza, gli usi, il frazionamento delle forniture e le condizioni di prezzo, corrispondenti alle clausole e condizioni di un contratto di fornitura di cui desidererebbero la conclusione.

Così pure, i produttori comunicano all'Agenzia le offerte che sono in grado di presentare, specificandone tutti i dati necessari a permettere l'elaborazione dei loro programmi di produzione e in particolare la durata dei contratti. Tale durata non dovrà essere superiore a dieci anni, salvo accordo della Commissione.

L'Agenzia informa tutti gli eventuali utilizzatori delle offerte e del volume delle domande che ha ricevuto e li invita a effettuare le ordinazioni entro un dato termine.

Una volta in possesso dell'insieme di tali ordinazioni, l'Agenzia rende note le condizioni alle quali può soddisfarle".

Lo stesso art. 60 del Trattato prevede che un regolamento dell'Agenzia, sottoposto all'approvazione della Commissione, determini le modalità di raffronto delle offerte e delle domande.

Da questo punto di vista il ruolo dell’Agenzia è stato rafforzato con la decisione del Consiglio del 12 Febbraio 2008 (2008/114/CE, Euratom), che ha aggiornato lo Statuto attribuendole anche il compito “di sorveglianza del mercato monitorando ed individuando le tendenze del mercato che potrebbero incidere sulla sicurezza dell’approvvigionamento di materie e servizi nucleari dell’Unione europea” (art. 1, Statuto ESA).

Il Regolamento previsto dall’art. 6o del Trattato è entrato in vigore nel luglio 2021¹²; esso disciplina la stipula dei contratti, gli obblighi di informazione in capo agli operatori e il compito dell’ESA di analizzare “le tendenze del mercato e il potenziale di offerta basandosi sulle informazioni comunicate” e di pubblicare gli indici di prezzo dell’uranio. Specifica in particolare l’art. 7 che “Laddove l’Agenzia lo richieda, gli utilizzatori, i produttori e gli intermediari le trasmettono qualsiasi altra informazione di cui necessita per poter assolvere i compiti che le sono affidati dal Trattato. Le informazioni sono trasmesse all’Agenzia entro 10 (dieci) giorni lavorativi dalla data di ricevimento della richiesta (o, su richiesta motivata, entro un termine più lungo approvato dall’Agenzia per iscritto)”.

Con riferimento alla stipula dei contratti di fornitura¹³ l’art. 9 prevede che essi siano nulli a meno che non siano conclusi dall’Agenzia e che la conclusione del contratto di fornitura avviene mediante apposizione della firma. Tale disposizione si applica anche dopo la conclusione in caso di qualsiasi modifica (variazioni, supplementi, accordi accessori, accordi di cessione, risoluzioni di comune accordo), che richiede ancora la conclusione da parte dell’Agenzia. Il ruolo di quest’ultima cambia a seconda della procedura adottata (art. 13 del Regolamento). L’art. 10 individua due procedure per la stipula dei contratti di fornitura: una procedura semplificata e una procedura centralizzata.

Nel caso di procedura semplificata (disciplinata dall’art. 11) “Gli utilizzatori sono autorizzati a bandire gare rivolgendosi direttamente a produttori, intermediari o altri utilizzatori di loro scelta e a negoziare liberamente il contratto di fornitura”. Gli originali del contratto devono essere trasmessi all’Agenzia per la firma entro dieci giorni lavorativi dalla data in cui il contratto è firmato da tutte le parti ad eccezione dell’Agenzia (o, su richiesta motivata, entro un termine più lungo approvato dall’Agenzia per iscritto). A sua volta l’Agenzia decide in merito alla conclusione del contratto entro dieci giorni lavorativi dalla data di ricevimento, a condizione che le siano state trasmesse tutte le informazioni richieste.

La procedura centralizzata si applica invece “qualora l’Agenzia constati che il regolare approvvigionamento di materie nucleari agli utilizzatori è minacciato, comprese, a titolo non esaustivo, le situazioni in cui le materie nucleari non sono disponibili per gli utilizzatori entro un termine ragionevole o sono disponibili solo a prezzi eccessivamente elevati” (art. 12 del Regolamento). In questo caso l’Agenzia sospende la procedura semplificata con decisione pubblicata sulla Gazzetta ufficiale. Nel periodo in cui vige la procedura centralizzata “le materie

¹² Regolamento dell’Agenzia di approvvigionamento della Comunità europea dell’energia atomica che fissa le modalità relative al raffronto delle offerte e delle domande di minerali, materie grezze e materie fissili speciali è pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale L 218/58 del 18 giugno 2021, insieme alla Decisione della Supply Agency e alla Decisione della Commissione 2021/986 che approva la Decisione della Supply Agency.

¹³ Per i contratti su servizi connessi invece è prevista solo la notifica all’Agenzia entro dieci giorni lavorativi dalla data della firma (o, su richiesta motivata, entro un termine più lungo approvato dall’Agenzia per iscritto) (art. 16 del Regolamento).

nucleari possono essere fornite e/o scambiate con clienti esterni alla Comunità solo una volta soddisfatte le esigenze degli utilizzatori della Comunità”.

In entrambe le procedure l'Agenzia ha diritto di opporsi al contratto che possa recare pregiudizio al conseguimento degli obiettivi del Trattato (art. 14 del regolamento).

Come già evidenziato, il ruolo di monitoraggio di ESA è stato recentemente valorizzato. Nel 2012, a seguito delle Conclusioni del Consiglio 'Towards the secure supply of radioisotopes for medical use in the EU' del 2010 e del 2012, l'ambito di competenza di ESA è stato esteso anche ai radioisotopi medici attraverso l'istituzione dell'European Observatory on the Supply of Medical Radioisotopes, presieduto da ESA e dalla associazione europea dell'industria che opera nel campo della medicina nucleare (NMEu) con l'obiettivo di valutare, monitorare e supportare la fornitura di radioisotopi con particolare riferimento al radioisotopo Molibdeno-99/Technetium-99m (Mo-99/Tc-99m), usato nell'80% delle procedure di diagnostica nucleare (www.euratom-supply.ec.europa.eu/index_it).

3.3 Gli strumenti: l'impresa comune europea

Oltre all'Agenzia, Euratom può avvalersi di un altro strumento per il raggiungimento dei propri obiettivi, all'epoca del Trattato Euratom molto innovativo e che ha ispirato iniziative anche in altri ambiti di frontiera: l'impresa comune europea (*European joint undertaking*) (Bruzzi, 2006).

L'impresa comune viene concepita dal Trattato Euratom come strumento operativo, a cui è dedicato un intero capo (il capo V del titolo II del Trattato).

Ai sensi dell'art. 45, sono “le imprese che rivestono fondamentale importanza per lo sviluppo dell'industria nucleare nella Comunità a poter essere costituite in Imprese comuni”.

Essa può nascere dall'iniziativa del settore privato, del settore pubblico, di uno Stato membro o della Commissione europea. Il ruolo delle istituzioni europee è comunque centrale. Il Trattato prevede infatti che l'impresa comune acquisisca personalità giuridica, senza specificare se pubblica o privata, attraverso una decisione del Consiglio, la quale viene assunta solo a seguito di una indagine che ricade sotto la responsabilità della Commissione. Inoltre, il Consiglio deve approvare gli statuti delle imprese comuni, nonché le eventuali modifiche degli stessi.

A fronte dell'assenza di indicazioni in merito alla natura giuridica pubblica o privata, ciò che sembra rilevare dal punto di vista del Trattato Euratom per la qualifica dell'impresa comune appare l'effettivo perseguimento dell'interesse generale, vale a dire la creazione di una vera e propria industria nucleare europea, che spetta alle istituzioni europee verificare. Il Trattato non valorizza tanto la proprietà dei fattori produttivi, quanto la proprietà dell'output prodotto, rappresentato essenzialmente dalle informazioni e conoscenze generate nelle singole esperienze industriali e che vengono messe a disposizione della società europea; questo è un aspetto di grande interesse, su cui Euratom svolge un ruolo pionieristico: Euratom infatti mira a costruire una industria europea lavorando sulla formazione di un patrimonio comune di conoscenze e know-how, anticipando di mezzo secolo l'avvento della cosiddetta economia della conoscenza.

Al termine dell'indagine la Commissione formula un parere motivato che trasmette al Consiglio insieme al progetto di impresa comune; in caso di parere favorevole la Commissione sottopone al

Consiglio delle proposte concernenti diversi aspetti, quali la località dell'impianto, lo statuto, il volume e il ritmo del finanziamento, la partecipazione eventuale della Comunità al finanziamento dell'impresa comune, la partecipazione di un eventuali terzi (Stato terzo, organizzazione internazionale, etc.), l'attribuzione totale o parziale di particolari vantaggi.

Il Consiglio delibera a maggioranza qualificata sulle singole proposte della Commissione (sia in caso di parere favorevole che in caso di parere sfavorevole della stessa). Solo in tre casi in cui il Consiglio delibera all'unanimità:

- in caso di partecipazione di Euratom al finanziamento dell'impresa comune;
- in caso di partecipazione di uno Stato terzo, di una organizzazione internazionale o di un cittadino di uno Stato terzo al finanziamento o alla gestione dell'impresa comune;
- in caso di riconoscimento totale o parziale al beneficio di specifici vantaggi.

Con riferimento a quest'ultimo punto il Trattato Euratom prevede che alle imprese comuni sia possibile riconoscere una serie di vantaggi riconducibili a cinque categorie:

- 1) il riconoscimento del carattere di pubblica utilità, a fini di esproprio e di acquisto di beni immobiliari;
- 2) il beneficio di concessioni di licenze d'uso con procedimenti arbitrari o d'ufficio;
- 3) vantaggi fiscali e di cambio;
- 4) vantaggi connessi alla libera circolazione di materiale scientifico e tecnico e di sostanze trattate dall'impresa comune;
- 5) vantaggi connessi alla mobilità di persone aventi cittadinanza negli Stati membri, impiegate al servizio delle imprese comuni.

Il nucleare costituisce certamente l'area industriale nella quale l'impresa comune europea ha trovato la prima e più significativa diffusione. Sono nove, infatti, le imprese comuni che hanno trovato realizzazione negli ultimi sessanta anni nell'ambito del Trattato Euratom. Di queste nove le prime sette sono imprese comuni che sono state istituite tra la metà degli anni Sessanta e Settanta per la costruzione, gestione e successivo smantellamento di centrali elettronucleari su iniziativa di attori pubblici o privati di uno o più Stati membri. La qualifica viene riconosciuta a soggetti giuridicamente già esistenti sotto forma di società per azioni o società a responsabilità limitata. Le iniziative hanno prevalentemente carattere nazionale o bilaterale e coinvolgono per lo più Germania, Francia e Belgio. La qualifica di impresa comune non viene attribuita a tempo indefinito, ma per un tempo di 25 anni, successivamente prorogati. Essa è inoltre finalizzata alla attribuzione di vantaggi per lo più fiscali, valutari e legati alla libera circolazione di mezzi e persone. A fronte dei vantaggi Euratom chiede la messa a disposizione di informazioni e know-how, a conferma della importanza che nella prospettiva di Euratom la costruzione e diffusione di un patrimonio di conoscenza assume per lo sviluppo dell'intero settore industriale (Bruzzi, 2006).

L'ottava e la nona impresa sono state istituite invece nell'ambito della fusione, con l'obiettivo di supportare progetti scientifici e industriali squisitamente europei e permettere all'Unione Europea di raggiungere la leadership in un ambito di frontiera. L'obiettivo è infatti quello di riuscire a trovare una nuova fonte di energia a basso impatto, ricreando sulla terra le condizioni

necessarie alla produzione di reazioni di fusione come quelle prodotte dal sole, ove nuclei leggeri di idrogeno si combinano per formare nuclei più pesanti, generando in tal modo una grande quantità di calore.

In particolare, l'ottava impresa comune europea, Joint European Torus Joint Undertaking, è stata istituita nel 1978 come strumento di cooperazione europea per la costruzione di un reattore sperimentale a fusione (JET) nel Regno Unito. All'impresa comune partecipano Euratom, i paesi dell'Unione Europea e la Svizzera. Il finanziamento è per l'80% a carico di Euratom, per il 10% a carico del Regno Unito, paese ospitante, e per il restante 10% a carico degli altri paesi. Di particolare interesse evidenziare che Euratom è proprietario delle informazioni e conoscenze prodotte nell'ambito della realizzazione e utilizzazione del reattore. L'impresa comune e i paesi membri hanno comunque il diritto di utilizzarle nell'ambito delle loro attività di ricerca.

L'impresa comune è stata sciolta nel 2000 alla fine del periodo di sperimentazione del reattore JET. È senz'altro la più significativa esperienza maturata nel comparto della fusione, assumendo anche una forte valenza istituzionale. Si tratta di un'esperienza di successo che ha proiettato l'Unione Europea nella fase successiva della sperimentazione sulla fusione, permettendole di assumere una posizione di leadership. È infatti in Europa e in particolare in Francia che il più grande progetto sperimentale sulla fusione si sta sviluppando, con la costruzione del reattore sperimentale ITER, che costituisce anche il terreno per l'istituzione della nona impresa comune europea (Bruzzi, 2006).

ITER è un progetto da oltre 20 miliardi di euro e costituisce il più ambizioso progetto di ricerca nel campo della fusione termonucleare controllata, sviluppato su scala mondiale, nel quale Euratom svolge un ruolo di leadership. Si tratta di un progetto che prevede la costruzione di un reattore prototipo in grado di generare e sostenere stabilmente reazioni di fusione di un plasma di isotopi dell'idrogeno confinato magneticamente in un reattore di tipo tokamak. Il reattore a fusione ITER segue la sperimentazione condotta con il reattore JET e non costituisce, a sua volta, l'ultima tappa del processo di ricerca sulla fusione; esso piuttosto deve essere considerato una nuova sperimentazione, che favorirà l'individuazione delle soluzioni tecnologiche necessarie alla creazione della futura centrale elettrica a fusione. Dopo ITER è prevista una nuova macchina sperimentale, DEMO, che sarà utilizzata per dimostrare tutte le tecnologie che accompagnano il reattore e per produrre, per la prima volta, quantità significative di elettricità a partire dall'energia di fusione.

ITER coinvolge i maggiori attori mondiali: l'Unione Europea e la Svizzera, rappresentate da Euratom, il Giappone, la Federazione Russa, la Cina e la Repubblica di Corea (entrate nell'accordo nel 2003), gli Stati Uniti d'America (usciti dal progetto nel 1999 e poi rientrati nel 2003) e l'India (che ha aderito a fine 2005).

Coerentemente con l'impegno che storicamente la Francia ha assunto nella ricerca sull'energia atomica, attraverso Euratom e il Commissariat à l'énergie atomique (CEA), nonché nella promozione dello stesso progetto ITER, nel 2006 i partner del progetto hanno affidato a questo paese la responsabilità di ospitare il sito destinato alla costruzione del reattore.

Come conseguenza, il finanziamento dell'iniziativa è posto prevalentemente a carico dell'Unione Europea. Nella fase di costruzione Euratom contribuisce per 5 undicesimi (circa il 45%), di cui l'80%

è finanziato da Euratom e il 20% dalla Francia, in quanto paese ospitante. Gli altri membri contribuiscono per un undicesimo (circa il 9%) ciascuno. Nella successiva fase operativa Euratom contribuirà per il 34% (di cui l'80% finanziato da Euratom e il 20% dalla Francia), mentre gli altri paesi contribuiranno per il 10%, eccetto gli USA e il Giappone la cui quota sarà del 13%.

Il contributo di ciascun membro può essere in cash e in-kind: in cash tramite il finanziamento alla ITER Organization, in-kind tramite la partecipazione alla produzione di parti del reattore.

Da un punto di vista organizzativo, la gestione del progetto è affidata alla ITER Organization (International Fusion Energy Organisation, IIFEO), istituita come organizzazione internazionale. Organi della ITER Organisation sono l'ITER Council e il Direttore Generale, che è chiamato a gestire sia le relazioni con i singoli gruppi di ricerca coinvolti su specifiche tematiche che le relazioni con gli attori privati esterni (imprese, consorzi, joint-ventures, etc.), chiamati a partecipare alla realizzazione del progetto attraverso un sistema di appalti.

A livello nazionale, la ITER Organisation è supportata da diverse agenzie domestiche (una per paese partner).

Tra queste quella dell'Unione Europea (Fusion4Energy), in quanto paese ospitante del progetto, assume un ruolo centrale. Sulla scorta dell'esperienza maturata nel comparto della fusione l'Agenzia è stata costituita sotto forma di impresa comune nel 2007 (Decisione del Consiglio 2007/198/Euratom del 27 marzo 2007 che istituisce l'impresa comune europea per ITER e lo sviluppo dell'energia da fusione e le conferisce dei vantaggi) per un periodo di 35 anni con sede a Barcellona.

Sono membri dell'impresa comune Euratom, i paesi membri dell'Unione Europea e la Svizzera. Ciascun membro partecipa all'organo direttivo con diritto di voto: Euratom, la Francia, l'Italia e la Germania detengono 5 voti, Polonia e Spagna hanno 3 voti, Bulgaria, Cipro, Estonia, Lussemburgo e Malta 1 e tutti gli altri paesi 2.

Fusion4Energy viene finanziata attraverso un contributo di Euratom, contributi dello Stato che ospita ITER (la Francia), contributi annuali di associazione dei membri e contributi volontari dei membri dell'impresa comune diversi da Euratom, nonché da risorse supplementari.

Nel 2019, secondo l'Annual Report di Fusion4Energy, il finanziamento è stato a carico di Euratom per il 75%, della Francia per il 19% e di altri per il 6% (Fusion4Energy, 2020).

La decisione 2007/198/Euratom individuava in 9.653 milioni di euro l'ammontare complessivo indicativo ritenuto necessario dal 2007 al 2041 per l'impresa comune, di cui 7.649 milioni di euro a carico di Euratom (di cui un massimo del 15% per spese amministrative).

Nel 2016 il Consiglio ITER ha approvato l'aggiornamento del calendario delle attività, che prevede di raggiungere la produzione del primo plasma nel 2025, e il funzionamento a pieno regime con l'uso di combustibile deuterio-trizio (la cosiddetta fase deuterio-trizio) nel 2035. A fronte di questo aggiornamento nella sua comunicazione al Parlamento Europeo e al Consiglio dell'Unione europea "Contributo dell'UE al progetto ITER riformato"¹⁴ del 14 giugno 2017, la Commissione ha stimato per il periodo 2021-2027 l'importo da iscrivere nel bilancio dell'Unione in circa 6,1 miliardi

¹⁴ COM(2017) 319 del 14.6.2017 e documento di lavoro che l'accompagna SWD(2017)232.

di EUR (a valori correnti). Nell'aprile 2018 il Consiglio ha ribadito l'impegno di Euratom nel garantire il successo del completamento del progetto ITER e ha dichiarato il suo impegno a rendere disponibili le risorse per l'attività di "Fusion4Energy" entro i limiti del quadro finanziario pluriennale per il periodo 2021-2027. Nella Riunione straordinaria del Consiglio europeo del 21 luglio 2020 l'impegno è stato portato a 5 miliardi.

Tab. 3 - Stima del contributo europeo al progetto ITER

Euratom budget current value	Up to the end of the current MFF period		To First Plasma	From First Plasma to DT		Total ²³ Error! Bookmark not defined. after 2020
	2007-2013	2014-2020		2021-2025	2026-2027	
EU budget	3.36 ²⁴	2.96	4.56	1.51	2.58	8.6
France	0.52	0.84	0.95	0.3	0.5	1.7
F4E Members	0.02	0.03	0.03	0.01	0.06	0.1
Totals²³	3.9	3.8	5.5	1.8	3.1	10.4

Fonte: Commission Staff Working Document, The ITER Project Status, Accompanying the Document Communication from the Commission to the European Parliament and the Council "EU Contribution to a reformed ITER project", COM(2017)319 final.

Uno dei più importanti compiti dell'impresa comune Fusion4Energy è quello di contribuire al progetto in modalità in-kind. Fusion4Energy, in qualità di Supply Agency europea, è infatti incaricata di acquistare presso l'industria europea componenti e/o servizi (di progettazione, manutenzione, etc.) necessari alla costruzione del reattore. A questo scopo Fusion4Energy può erogare finanziamenti per la ricerca e stipulare contratti di acquisto.

Questo significa che l'impatto economico-industriale già nel breve periodo di questa iniziativa è molto significativo: secondo un recente studio commissionato dalla Commissione europea – DG Energy D.4 e condotto nel 2018 dalla società di consulenza Trinomics in associazione con Cambridge Econometrics l'impatto economico generato nell'Unione Europea dal 2008 al 2017 in termini di valore è di quasi €4.8 miliardi di euro (contro €5.1 miliardi spesi) e in termini occupazionali è di circa 34.000 posti di lavoro (si veda Tab. 2). Oltre a questo impatto il report evidenzia anche un impatto *knowledge-centered*, legato alla possibilità di sfruttare le innovazioni tecnologiche in altri ambiti, alla possibilità di creare opportunità di condivisione con altre imprese con effetti sinergici, alla possibilità di migliorare le conoscenze tecniche e non solo delle risorse umane coinvolte.

Tab. 4 – La stima dell’impatto economico di ITER in Europa

Theme/ area	Proposed indicator	Summary impact to date	Estimated impact to 2030
Employment and growth in EU28	Value added (GVA) contribution	Cumulative 2008-2017: €4 786 million 2017 only: €1 104 million Potential additional benefit from spinoffs 2008-2017: €561 million	Cumulative 2018-2030: €15 900 million 2030 only: €795 million Potential additional benefit from spinoffs 2018-2030: €2 248 million
	Employment contribution	Cumulative 2008-2017: 34 000 job years 2017 only: 7 400 job years Potential additional benefit from spinoffs 2008-2017: 4 700 job years	Cumulative 2018-2030: 72 400 job years 2030 only: 2 800 job years Potential additional benefit from spinoffs 2018-2030: 10 900 job years

Fonte: Trinomics, *Study on the Impact of the ITER Activities in the EU*, 2018.

4. Conclusioni

L’analisi, seppur schematica, dell’esperienza di Euratom evidenzia l’importanza che questa istituzione assume ancora oggi per il perseguimento degli obiettivi che l’Unione Europea si è posta in ambito energetico.

Il Trattato Euratom è il primo trattato industriale europeo che assegna all’Europa un ruolo di governo della politica industriale per l’energia nucleare, sotto l’egida della quale sono state istituite nove imprese comuni europee. Di fatto il più grande progetto industriale in ambito energetico in corso poggia ancora le sue fondamenta sull’innovazione istituzionale promossa da Jean Monnet negli anni ’50.

L’esperienza di Euratom è importante da diversi punti di vista:

- dal punto di vista della politica degli approvvigionamenti, perché l’Unione Europea è caratterizzata da una forte dipendenza energetica e le soluzioni adottate da Euratom possono costituire un punto di partenza;
- dal punto di vista di uno sviluppo industriale alimentato dall’investimento nella ricerca; le imprese comuni europee possono alimentare la creazione di imprese europee federali nei diversi settori e lungo le diverse filiere, nelle quali concentrare anche l’azione dei grandi campioni europei (imprese, centri di ricerca, università);
- dal punto di vista del finanziamento delle politiche europee; come evidenziato, Euratom può emettere bonds per finanziare azioni volte al perseguimento degli obiettivi del Trattato e questo può costituire una fonte per supportare le imprese federali europee;

- dal punto di vista di una politica estera per l'energia; come visto, Euratom ha sviluppato la sua attività anche ricorrendo ad accordi internazionali, che oggi appaiono imprescindibili data la dipendenza energetica dell'Unione Europea.

La riflessione potrebbe quindi ripartire dall'esperienza di Euratom, la quale, ispirando il nuovo assetto istituzionale per una politica energetica europea federale e sussidiaria, contribuirebbe alla definizione di un modello di sviluppo socio-economico sostenibile che garantisca prosperità alla popolazione europea.

SECONDA PARTE – QUALE GOVERNO PER L'IDROGENO

1. La politica energetica europea

Come evidenziato nella prima parte, l'esperienza di Euratom è un'esperienza settoriale che matura in un contesto istituzionale, quello del XX secolo, che non contempla l'integrazione europea nell'ambito energetico più generale (Ruozi, 2008).

È con i primi anni 2000 che, sulla spinta di due necessità - quella di sostenere la competitività economica europea e quella di far fronte ai rischi legati al cambiamento climatico - comincia a delinearsi un approccio che mira a definire il ruolo delle istituzioni europee in ambito energetico. In particolare il Libro Verde su “Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura” ([COM\(2006\) 105](#) def) dell'8 marzo 2006 evidenzia la necessità di individuare una strategia europea in ambito energetico per supportare l'Unione Europea nell'affrontare alcune sfide ormai divenute cruciali: la dipendenza crescente dalle importazioni, la volatilità del prezzo degli idrocarburi, il cambiamento climatico, l'aumento della domanda e gli ostacoli alla creazione di un mercato interno dell'energia (Commissione europea, 2006).

Il Libro Verde getta così le fondamenta del *modus operandi* adottato dall'Unione Europea negli anni successivi. La Commissione invita gli Stati membri a fare di tutto per realizzare la strategia europea, in un contesto nel quale ogni Stato membro è libero di scegliere il suo mix energetico a partire dalle fonti di energia disponibili. Il ruolo europeo che si profila è quindi ridotto a quello di coordinamento di azioni nazionali.

Sulla base di questo documento il Consiglio europeo di Dublino del 23-24 marzo 2006 colloca al centro della riflessione sul rilancio della Strategia di Lisbona la necessità di definire una strategia energetica europea (Consiglio europeo, 2006): all'energia è dedicata proprio la seconda parte delle Conclusioni; il Consiglio in particolare “*calls for an Energy Policy for Europe, aiming at effective Community policy, coherence between Member States and consistency between actions in different policy areas and fulfilling in a balanced way the three objectives of security of supply, competitiveness and environmental sustainability*”.

Una politica energetica europea inizia così a prendere forma intorno a tre obiettivi:

- 1) la sicurezza energetica, per la quale è necessario sviluppare una politica estera comune e un dialogo tra i paesi membri, diversificare le fonti energetiche interne e esterne e individuare approcci operativi comuni per affrontare situazioni di crisi in una logica solidaristica e sussidiaria;
- 2) la competitività dell'economia europea, tramite un quadro normativo stabile, la realizzazione del mercato interno dell'energia e un potenziamento delle infrastrutture;
- 3) la sostenibilità, rafforzando la leadership europea nel campo delle energie rinnovabili e dell'efficientamento energetico, anche attraverso la promozione della ricerca, in modo da contrastare il cambiamento climatico.

Per raggiungere questi obiettivi il Consiglio invita la Commissione ad adottare alcune misure, volte ad avviare un'azione europea stabile in questo ambito.

È in questo quadro che nel 2007 con la Comunicazione “Una politica energetica per l'Europa” ([COM\(2007\) 1](#) def) la Commissione europea lancia il cosiddetto Pacchetto Energia, con il quale propone la definizione di una politica energetica che ruoti attorno all'impegno assunto dall'Unione Europea nei negoziati internazionali di ridurre del 30% le emissioni di gas serra entro il 2020 (rispetto ai livelli del 1990).

Il piano di azione proposto dalla Commissione si compone di alcune misure che confermano gli obiettivi già definiti nel 2006:

- 1) realizzare concretamente il mercato interno dell'energia;
- 2) garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico, anche attraverso la solidarietà tra gli Stati membri;
- 3) ridurre le emissioni di gas serra;
- 4) promuovere l'efficienza energetica;
- 5) promuovere le fonti energetiche rinnovabili;
- 4) sviluppare le tecnologie in ambito energetico;
- 5) agire in ambito nucleare per definire il quadro più avanzato in termini di sicurezza e non proliferazione¹⁵;
- 6) definire una politica energetica internazionale che persegua attivamente gli interessi dell'Europa.

Con riferimento a quest'ultimo aspetto vale la pena osservare che la Commissione considera le relazioni esterne cruciali per la politica energetica europea “L'Unione europea e gli Stati membri devono perseguire questi obiettivi esprimendosi con "una voce sola" e istituendo delle vere e proprie partnership per tradurre questi obiettivi in una politica esterna coerente. L'energia deve in effetti diventare un elemento centrale di tutte le relazioni esterne dell'Unione Europea; si tratta infatti di un fattore cruciale di sicurezza geopolitica, stabilità economica, sviluppo sociale e un elemento centrale delle attività internazionali destinate a lottare contro i cambiamenti climatici. L'UE deve pertanto stabilire, nel settore dell'energia, rapporti fruttuosi con tutti i suoi partner internazionali, basati sulla fiducia reciproca, la cooperazione e l'interdipendenza. Ciò presuppone rapporti di ampia portata geografica e profondi, sulla base di accordi che comportano disposizioni importanti in materia energetica” (Commissione europea, 2007, p. 19).

A valle del Pacchetto Energia nel 2007 il Consiglio europeo nelle sue Conclusioni sottolinea l'urgenza di concepire in modo integrato l'ambito climatico ed energetico e quindi, al fine di avviare una politica climatica ed energetica integrata, approva un [piano d'azione globale nel](#)

¹⁵ Con riferimento al nucleare la Commissione evidenzia che la decisione di utilizzare o meno l'energia nucleare spetta agli Stati membri, ma che “si dovrebbe sviluppare ulteriormente, conformemente alla legislazione comunitaria, il quadro più avanzato per l'energia nucleare negli Stati membri che optano per questo tipo di energia, nel rispetto delle norme più rigorose di sicurezza e protezione e di non proliferazione, come previsto dal Trattato Euratom” (Commissione europea, 2007, p. 19).

[settore dell'energia per il periodo 2007-2009](#), che viene proposto quale “pietra miliare nel quadro della creazione di una politica energetica per l'Europa (PEE)”. In particolare, il Consiglio del 2007, nel pieno rispetto del mix energetico scelto dagli Stati membri e della loro sovranità sulle fonti di energia primaria, conferma gli obiettivi già definiti: 1. aumentare la sicurezza dell'approvvigionamento; 2. garantire la competitività delle economie europee e la disponibilità di energia a prezzi accessibili; 3. promuovere la sostenibilità ambientale e lottare contro i cambiamenti climatici.

La competenza europea in ambito energetico viene introdotta nella legislazione ordinaria solo dal Trattato di Lisbona (2007). In particolare, l'art. 4 del TFUE colloca l'energia tra gli ambiti su cui l'Unione ha una competenza concorrente con quella degli Stati membri; il Titolo XX, all'art. 194, stabilisce i seguenti obiettivi della politica energetica europea:

- a) garantire il funzionamento del mercato dell'energia;
- b) garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico nell'Unione;
- c) promuovere il risparmio energetico, l'efficienza energetica e lo sviluppo di energie nuove e rinnovabili;
- d) promuovere l'interconnessione delle reti energetiche.

Il Trattato stabilisce che sono il Parlamento europeo e il Consiglio, previa consultazione del Comitato economico e sociale e del Comitato delle Regioni, a stabilire le misure necessarie per conseguire questi obiettivi, prevedendo così la procedura di co-decisione ordinaria. Nel caso in cui le decisioni dell'Unione Europea incidano sul diritto di uno Stato membro di determinare le condizioni di utilizzo delle proprie fonti energetiche si applica invece la procedura speciale, che prevede l'unanimità del Consiglio, previa consultazione del Parlamento europeo e del Comitato economico e sociale e del Comitato delle Regioni. Il voto all'unanimità e la consultazione del Parlamento sono previsti anche quando le misure energetiche abbiano natura fiscale.

L'assetto istituzionale che viene delineato prevede che l'Unione Europea possa intervenire per il perseguimento degli obiettivi di politica energetica individuati al paragrafo 1 e che gli Stati membri mantengano il diritto di determinare le condizioni di utilizzo delle proprie fonti energetiche, di scegliere tra le varie fonti energetiche e di definire la struttura generale del proprio approvvigionamento energetico¹⁶.

Tale impostazione viene confermata dal Consiglio europeo del 23 e 24 ottobre 2014, che nelle sue Conclusioni conviene “di sviluppare un sistema di governance affidabile, trasparente e privo di oneri amministrativi superflui per contribuire a garantire che l'UE rispetti i suoi obiettivi di politica energetica, con la necessaria flessibilità per gli Stati membri e nel pieno rispetto della loro libertà di stabilire il proprio mix energetico”.

Il Consiglio specifica che non si deve costruire un assetto innovativo, dal momento che il sistema di governance “si baserà sugli elementi portanti esistenti, come i programmi nazionali per il clima e i piani nazionali per le fonti energetiche rinnovabili e l'efficienza energetica” e che “faciliterà il

¹⁶ A conferma di ciò al Trattato di Lisbona viene allegata la dichiarazione n. 35 secondo la quale “La conferenza ritiene che l'articolo 194 non pregiudichi il diritto degli Stati membri di adottare le disposizioni necessarie per garantire il loro approvvigionamento energetico”.

coordinamento delle politiche energetiche nazionali e favorirà la cooperazione regionale fra gli Stati membri” (Consiglio europeo, 2014).

Nel 2015, anno in cui viene ratificato l'accordo di Parigi¹⁷, la Commissione europea lancia l'Unione dell'energia (Comunicazione “Pacchetto Unione dell'energia” (COM (2015) 80 final), delineando una strategia quadro per “una Unione dell'energia resiliente, articolata intorno a una politica ambiziosa per il clima”, che consenta “di fornire ai consumatori dell'UE - famiglie e imprese - energia sicura, sostenibile e competitiva a prezzi accessibili”.

Secondo la Commissione per raggiungere quest'obiettivo è necessario trasformare radicalmente il sistema energetico europeo: “l'Europa si trova ad un crocevia” e la soluzione è quella di “instradare la politica energetica dell'UE nella direzione giusta: quella di un'Unione dell'energia”.

In particolare, viene evidenziato che “dobbiamo prendere le distanze da un'economia basata sui combustibili fossili, con una gestione centralizzata dell'energia incentrata sull'offerta, che si avvale di tecnologie obsolete e si fonda su modelli economici superati. Dobbiamo consentire ai consumatori di assumere un ruolo attivo mettendo nelle loro mani le informazioni e la possibilità di operare delle scelte, garantendo la flessibilità per gestire non solo l'offerta ma anche la domanda. Dobbiamo superare l'attuale sistema frammentato, caratterizzato da un'assenza di coordinamento delle politiche nazionali, da barriere di mercato e da zone geografiche isolate dal punto di vista energetico”.

Più nel dettaglio le debolezze del sistema energetico europeo risultano ancora le stesse dei primi anni 2000:

- 1) presenza di 28 (oggi 27) normative nazionali in tema di efficienza energetica;
- 2) mercato al dettaglio che spesso non si caratterizza per una sufficiente competizione;
- 3) infrastruttura energetica non adeguata per far fronte all'aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili;
- 4) scarso collegamento anche tra mercati vicini, che rende il costo dell'energia troppo elevato per molti cittadini europei;
- 5) industria all'avanguardia nell'innovazione e nelle energie rinnovabili, che però è incalzata da altre parti del mondo e che sta perdendo terreno in alcune tecnologie pulite a basse emissioni di CO₂.

A queste debolezze si aggiungono le previsioni di crescita della domanda di energia (+ 27% entro il 2030), che porrà ulteriormente sotto pressione i sistemi energetici.

La strategia dell'Unione dell'energia si sviluppa su cinque dimensioni:

- sicurezza energetica, solidarietà e fiducia;
- piena integrazione del mercato europeo dell'energia;
- efficienza energetica per contenere la domanda;
- decarbonizzazione dell'economia;
- ricerca, innovazione e competitività.

¹⁷ Accordo di Parigi del 2015 sui cambiamenti climatici derivante dalla 21a Conferenza delle parti alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici.

Il tema della politica estera non viene confermato, malgrado esso sia centrale anche rispetto al tema della sicurezza energetica. L'Unione Europea importa infatti più del 50% del proprio fabbisogno energetico e costituisce perciò il più grande importatore di energia al mondo.

Come evidenziato dalla Tabella 1 inoltre il tasso di dipendenza è diverso tra i vari paesi e supera il 70% in otto paesi (Belgio, Cipro, Grecia, Irlanda, Italia, Lituania, Lussemburgo, Malta).

Tab. 1 - Tasso di dipendenza dalle importazioni di energia

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
European Union - 27 countries (from 2020)	56,363	54,921	53,940	54,421	56,068	56,163	57,556	58,131	60,463	57,503
Belgium	76,463	76,564	77,777	80,102	84,146	75,890	75,257	82,969	77,592	78,055
Austria	69,976	63,782	61,261	65,620	60,371	62,099	63,928	64,231	71,623	58,324
Bulgaria	36,732	36,853	38,319	35,172	36,446	38,472	39,362	36,325	38,104	37,882
Croatia	49,639	49,862	47,434	44,206	48,786	48,430	53,152	52,691	56,216	53,589
Cyprus	92,263	96,748	96,071	93,086	97,319	95,841	95,927	92,491	92,792	93,077
Czechia	28,831	25,413	27,580	30,227	32,089	32,800	37,162	36,879	40,822	38,898
Denmark	-5,965	-2,815	12,306	12,202	13,060	13,529	11,345	22,704	38,698	44,856
Estonia	13,646	20,647	14,522	11,562	11,181	8,069	4,584	1,229	4,838	10,524
Finland	53,914	47,109	49,662	49,935	47,947	46,166	43,941	44,809	42,105	42,024
France	49,052	48,204	48,021	46,243	45,933	47,399	48,797	46,844	47,556	44,463
Germany (until 1990 former territory of the FRG)	61,801	61,215	62,411	61,779	62,132	63,752	63,959	63,478	67,055	63,672
Greece	64,677	65,889	61,750	65,455	71,047	72,911	71,282	70,681	74,110	81,784
Hungary	50,273	50,146	50,122	59,845	53,875	55,823	62,645	58,123	69,712	56,628
Ireland	90,352	83,709	91,620	86,150	88,778	69,079	66,882	67,556	68,700	71,302
Italy	81,353	79,109	76,736	75,811	77,030	77,653	76,979	76,338	77,484	73,454
Latvia	59,863	56,388	55,883	40,592	51,179	47,152	44,053	44,313	43,913	45,481
Lithuania	78,604	77,534	75,556	74,935	75,452	74,784	71,965	73,897	75,202	74,909
Luxembourg	97,293	97,510	97,101	96,630	95,965	96,294	95,581	95,183	95,044	92,458
Malta	101,300	100,973	104,139	97,657	97,296	101,076	103,052	97,527	97,278	97,560
Netherlands	29,357	30,635	23,739	30,948	49,051	45,958	51,906	59,495	64,304	68,068
Poland	34,020	31,628	26,254	29,415	29,848	30,760	38,269	43,505	45,237	42,760
Portugal	77,792	79,461	73,347	70,234	76,293	72,241	77,965	75,653	73,860	65,261
Romania	21,140	22,463	18,317	16,663	16,687	21,901	23,295	24,291	30,282	28,201
Slovakia	65,933	61,625	60,825	62,135	60,102	60,551	64,845	63,679	69,762	56,301
Slovenia	48,329	51,813	47,461	45,187	49,304	49,017	50,769	51,213	52,116	45,801
Spain	76,001	72,787	69,985	72,545	72,728	71,473	73,873	73,599	75,018	67,890
Sweden	36,476	30,164	32,790	32,335	30,061	33,301	26,658	29,059	30,044	33,511

Fonte: Eurostat, [Environment and Energy Data](#)

D'altra parte, la situazione non può definirsi in miglioramento, dal momento che a livello complessivo la produzione di energia primaria tra il 2008 e il 2018 è diminuita del 9% (Tab. 2).

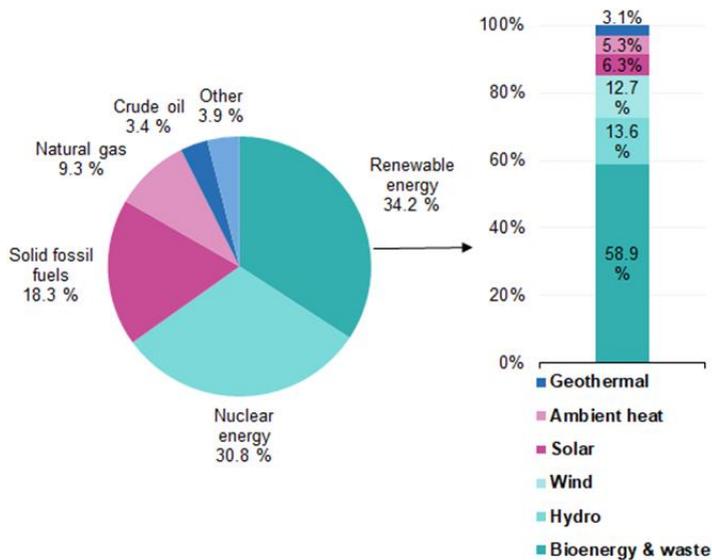
Tab. 2 - La produzione di energia primaria

	Total production of primary energy (million tonnes of oil equivalent)		Share of total production, 2018 (%)					
	2008	2018	Renewable energy	Nuclear energy	Solid fossil fuels	Natural gas	Crude oil	Other
EU-27	698,812	634,751	34,23	30,84	18,29	9,32	3,37	3,95
Austria	11,179	11,994	81,57	0,00	0,00	7,16	5,67	5,59
Belgium	13,885	11,803	28,44	63,13	0,00	0,00	0,00	8,43
Bulgaria	10,243	11,957	21,43	34,86	42,28	0,24	0,19	0,99
Croatia	4,810	4,195	57,02	0,00	0,00	24,26	16,73	1,99
Cyprus	0,081	0,197	97,84	0,00	0,00	0,00	0,00	2,16
Czechia	33,174	27,346	16,71	27,24	53,32	0,66	0,41	1,66
Denmark	26,705	14,023	29,52	0,00	0,00	26,41	41,50	2,57
Estonia	4,226	6,605	26,40	0,00	0,00	0,00	0,00	73,60
Finland	16,518	19,698	60,68	27,64	0,00	0,00	0,00	11,68
France	135,908	137,928	20,02	78,03	0,00	0,01	0,57	1,37
Germany	136,284	112,856	38,10	17,34	33,55	4,18	1,86	4,97
Greece	9,905	7,535	40,04	0,00	56,73	0,17	2,67	0,38
Hungary	10,885	10,865	27,58	36,87	10,50	13,50	7,42	4,12
Ireland	1,586	5,035	26,34	0,00	0,00	54,56	0,00	19,09
Italy	32,878	37,342	71,39	0,00	0,00	11,95	12,54	4,12
Latvia	1,789	2,861	99,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29
Lithuania	4,131	2,019	80,27	0,00	0,00	0,00	2,30	17,43
Luxembourg	0,124	0,214	82,22	0,00	0,00	0,00	0,00	17,78
Malta	0,001	0,034	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Netherlands	67,743	36,588	15,45	2,22	0,00	75,91	2,51	3,91
Poland	70,684	61,420	14,45	0,00	76,54	5,65	1,67	1,69
Portugal	4,474	6,530	97,54	0,00	0,00	0,00	0,00	2,46
Romania	28,920	25,059	23,58	11,48	16,03	34,17	13,50	1,24
Slovakia	6,261	6,000	26,89	62,67	6,12	1,29	0,09	2,95
Slovenia	3,656	3,402	31,18	40,12	26,50	0,40	0,01	1,79
Spain	30,197	34,640	54,24	41,80	2,55	0,22	0,25	0,94
Sweden	32,566	36,607	52,00	45,69	0,00	0,00	0,00	2,31

Fonte: Eurostat, [Environment and Energy Data](#)

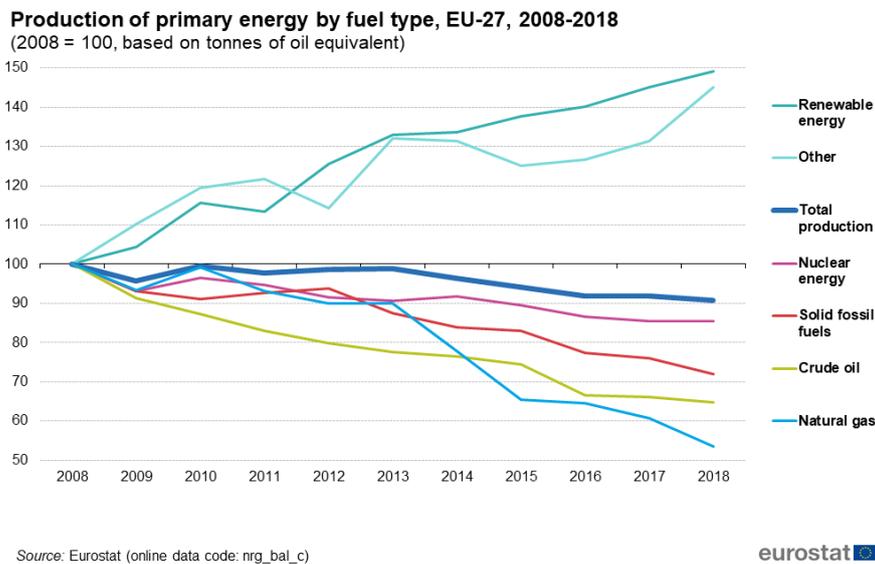
Con riferimento al mix di produzione energetica interna si evidenzia che fonti rinnovabili ed energia nucleare coprono la quota più rilevante, con le energie rinnovabili che rappresentano l'unica fonte che ha registrato una crescita (Figg. 1 e 2).

Fig. 1 – Il mix di produzione energetica interno, 2018



Fonte: Eurostat, [Produzione e importazioni di energia 2008-2018](#)

Fig. 2 – Il mix di produzione energetica interno, trend 2008-2018



Fonte: Eurostat, [Produzione e importazioni di energia 2008-2018](#)

Il mix energetico dei diversi paesi è poi differente, con pochi paesi che presentano un mix interno di fonti diversificato e otto paesi ove le fonti rinnovabili coprono oltre il 70% della produzione interna. Questo rende più complessa la definizione di una politica energetica comune che riesca a tenere conto delle esigenze di tutti i paesi e che promuova un riequilibrio dei gaps.

Inoltre l'Unione Europea è dipendente da pochi fornitori; con riferimento al carbone si tratta di Russia, Stati Uniti, Colombia e Australia, con la Russia che copre il 43% delle importazioni. Con riferimento al petrolio la Russia copre da sola il 30% delle importazioni. Con riferimento al gas la Russia raggiunge il 40%, seguita da Norvegia e Algeria (Tab. 3). I dati relativi alle importazioni, confermano la sovrapposizione tra politica estera e politica energetica che caratterizza l'Unione Europea e la necessità di definire relazioni di partnership di lungo termine con i paesi principali fornitori così come previsto dalla Commissione europea nel 2007.

Tab. 3 – Le importazioni delle principali fonti energetiche

Main origin of primary energy imports, EU-27, 2008-2018

(% of extra EU-27 imports)

	Hard coal (based on tonnes)											
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Russia	19.9	25.8	25.5	24.2	22.1	26.6	27.7	28.5	30.8	38.1	42.4	
United States	15.9	14.7	17.5	18.3	22.5	20.6	18.7	13.5	13.0	16.0	18.6	
Colombia	11.7	17.0	17.7	20.5	20.9	18.2	18.8	21.1	20.4	17.2	13.4	
Australia	13.3	7.9	10.9	9.1	8.7	9.8	8.3	12.1	16.7	11.8	11.8	
Indonesia	7.8	8.0	6.3	6.1	5.9	4.4	4.7	4.6	3.5	3.5	3.8	
South Africa	18.5	17.5	10.9	9.5	8.1	7.8	10.0	8.3	5.5	5.1	2.8	
Canada	2.7	1.8	2.2	2.6	2.1	2.3	3.5	1.8	2.5	2.6	2.6	
Mozambique	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.3	0.5	0.7	1.3	1.8	
Kazakhstan	0.4	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.7	0.6	0.6	0.7	1.0	
Others	9.8	7.2	8.7	9.3	9.4	9.8	7.2	8.9	6.3	3.7	2.0	
	Crude oil (based on tonnes)											
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Russia	32.1	34.2	35.2	35.6	34.3	35.0	31.7	30.0	32.7	31.0	29.8	
Iraq	3.4	3.9	3.4	3.7	4.3	3.9	4.8	7.9	8.6	8.5	8.7	
Saudi Arabia	7.1	5.9	6.1	8.4	9.2	8.8	9.0	8.0	7.8	6.6	7.4	
Norway	9.6	9.6	7.8	7.3	6.9	8.2	9.3	8.4	8.0	7.8	7.2	
Kazakhstan	5.0	5.5	5.7	6.0	5.4	6.1	6.7	6.8	7.0	7.7	7.2	
Nigeria	3.7	4.2	3.9	5.7	7.3	7.3	8.4	7.8	5.2	5.8	7.1	
Libya	9.9	9.0	9.9	2.8	8.0	5.5	3.4	2.5	2.2	4.9	6.1	
Azerbaijan	3.3	4.2	4.5	5.1	4.0	5.0	4.7	5.4	4.7	4.7	4.6	
Iran	5.5	4.8	5.9	6.1	1.3	0.0	0.1	0.0	3.0	5.5	3.9	
United Kingdom	5.2	5.0	5.6	4.6	4.5	4.2	4.3	4.0	4.1	4.1	3.9	
Others	15.1	13.7	12.0	14.7	14.7	15.9	17.6	19.1	16.7	13.5	14.1	
	Natural gas (based on terajoule (gross calorific value - GCV))											
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Russia	39.4	35.6	35.2	38.3	38.6	45.3	41.2	41.6	43.7	41.8	40.4	
Norway	22.0	23.9	22.2	23.0	25.5	23.5	26.0	25.7	18.0	17.9	18.1	
Algeria	15.5	14.8	15.0	14.4	14.7	13.7	13.0	11.8	13.5	11.4	11.8	
Qatar	2.5	4.1	6.2	6.0	4.7	4.2	3.7	4.1	3.3	4.1	4.6	
Nigeria	4.2	2.6	4.4	4.5	3.5	1.9	1.6	2.2	2.2	2.7	3.0	
United Kingdom	2.8	3.4	3.8	4.3	3.6	3.1	3.3	4.2	2.8	3.0	2.4	
Libya	3.1	3.1	3.0	0.8	2.1	1.9	2.3	2.3	1.4	1.2	1.2	
Trinidad and Tobago	1.6	1.8	1.1	1.2	1.0	0.8	0.9	0.5	0.2	0.2	0.8	
United States	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.5	
Peru	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.5	0.5	0.4	0.6	1.0	0.5	
Others	8.9	10.6	9.1	7.5	5.5	5.2	7.4	7.3	14.2	16.2	16.6	

Fonte: Eurostat, [Produzione e importazioni di energia 2008-2018](#)

L'Unione Europea si caratterizza quindi per un sistema energetico fragile che necessita di essere ben governato. E' nel 2018 che la Commissione disciplina la governance dell'Unione dell'energia (Regolamento (UE) 2018/1999), delineando un meccanismo (il *meccanismo di governance*) che appare coerente con l'impostazione del Consiglio del 2014: un ruolo centrale viene assunto dai piani nazionali integrati per l'energia e il clima, di durata decennale, redatti dai singoli Stati

membri coerentemente con gli obiettivi definiti a livello europeo, rispetto ai quali la Commissione può rivolgere raccomandazioni specifiche¹⁸. Le raccomandazioni non sono però vincolanti (art. 288, TFUE): se gli Stati decidono di non dare seguito a una raccomandazione o a una parte considerevole della stessa, devono motivare la propria decisione e pubblicare la motivazione.

I piani, il cui avvio è previsto nel 2023, devono essere redatti in coerenza con la strategia nazionale a lungo termine in una prospettiva di almeno 30 anni, che ogni Stato membro deve elaborare e comunicare alla Commissione ogni 10 anni.

Il regolamento prevede poi la cooperazione regionale volontaria tra Stati membri. In particolare, ogni Stato membro prima di trasmettere la proposta di piano nazionale “individua le opportunità di cooperazione regionale e consulta gli Stati membri vicini, anche nei forum di cooperazione regionale. Se lo Stato membro che è autore del piano lo ritiene opportuno, esso può consultare altri Stati membri o paesi terzi che hanno manifestato interesse. (...) Agli Stati membri consultati dovrebbe essere concesso un termine ragionevole per esprimersi. Ogni Stato membro include nella proposta di piano nazionale integrato per l'energia e il clima (...) almeno i risultati provvisori della consultazione regionale, comprese se del caso, le modalità con cui le osservazioni degli Stati membri o dei paesi terzi sono state prese in considerazione”. Infine “gli Stati membri possono decidere, su base volontaria, di procedere alla definizione congiunta di parti dei piani nazionali integrati per l'energia e il clima e delle relazioni intermedie, anche nell'ambito dei forum di cooperazione regionale. In tal caso, il risultato sostituisce le parti corrispondenti dei loro piani nazionali integrati in materia di energia e di clima e delle relazioni intermedie. Su richiesta di due o più Stati membri, la Commissione facilita tale esercizio”.

Questa impostazione viene confermata anche dal Green Deal europeo del 2019 (Commissione europea, 2019), nel quale l'energia insieme al clima è posta a fondamento della strategia di crescita europea. In particolare, il Green Deal specifica che nei piani nazionali gli Stati dovranno individuare obiettivi ambiziosi e che “La Commissione valuterà il livello di ambizione dei piani e la necessità di ulteriori misure, qualora tale livello non sia sufficiente. Ciò contribuirà al processo per rendere più ambiziosi gli obiettivi 2030 in materia di clima, in relazione al quale entro il giugno 2021 la Commissione riesaminerà e, se necessario, proporrà di rivedere la pertinente normativa in materia di energia. L'aggiornamento dei piani nazionali per l'energia e il clima da parte degli Stati membri, il cui avvio è previsto nel 2023, dovrebbe tener conto dei nuovi obiettivi in materia di clima. La Commissione continuerà ad assicurare che tutta la legislazione pertinente sia applicata rigorosamente”.

L'ambito di azione della Commissione appare quindi limitato alla promozione e al monitoraggio dell'azione degli Stati nazionali, attraverso l'individuazione di obiettivi, che sono spesso il risultato di negoziati internazionali.

¹⁸ Il regolamento prevede che le raccomandazioni possono riguardare: a) il livello di ambizione degli obiettivi, traguardi e contributi volti al conseguimento collettivo degli obiettivi dell'Unione dell'energia; b) le politiche e misure in relazione agli obiettivi a livello di Stato membro e dell'Unione e le altre politiche e misure di potenziale rilevanza transfrontaliera; c) eventuali politiche e misure aggiuntive che possano essere necessarie nei piani nazionali integrati per l'energia e il clima; d) le interazioni e la coerenza tra le politiche e misure vigenti e quelle previste incluse nel piano nazionale integrato per l'energia e il clima nell'ambito di una singola dimensione e tra le diverse dimensioni dell'Unione dell'energia.

2. L'idrogeno come vettore energetico

Recentemente l'interesse nei confronti dell'idrogeno è fortemente cresciuto in tutti i paesi del mondo. Basti pensare che secondo Bloomberg il numero di paesi che hanno adottato una strategia per l'idrogeno nel 2021 è raddoppiato, passando da 13 a 26, e che a questi dovrebbero aggiungersene altri 22 (BloombergNEF, 2022). L'idrogeno è infatti considerato cruciale per il governo energetico e per gli obiettivi di decarbonizzazione dell'economia.

I vantaggi dell'utilizzo dell'idrogeno sono diversi. Prima di tutto l'idrogeno può essere utilizzato come combustibile: la combustione dell'idrogeno con l'ossigeno presente nell'aria produce infatti acqua e calore. L'uso principale dell'idrogeno come combustibile riguarda le celle a combustibile, dispositivi che generano energia elettrica sfruttando un processo elettrochimico che, attraverso la reazione di molecole di idrogeno e ossigeno, converte l'energia chimica in energia elettrica.

Le celle a combustibile sono utilizzate soprattutto per alimentare mezzi di trasporto su strada, rotaia, via mare e aereo, che se alimentate ad idrogeno scaricano solo vapore acqueo. Esse possono essere utilizzate anche per rifornire di energia elettrica zone isolate e per uso residenziale, sfruttando anche la produzione di calore (Abbotto, 2021).

Un secondo vantaggio dell'idrogeno è che esso consente il disaccoppiamento temporale tra produzione e utilizzo, che non è possibile con le fonti rinnovabili, che sono per natura intermittenti (Furfari, 2020). L'idrogeno consente infatti di immagazzinare l'energia elettrica prodotta in eccesso dalle fonti rinnovabili. Ciò avviene attraverso il processo dell'elettrolisi, che, in modo contrario a quanto avviene nelle celle a combustibile, scinde l'acqua in idrogeno e ossigeno, producendo idrogeno gassoso. L'energia elettrica prodotta in eccesso e che altrimenti andrebbe sprecata, viene usata quindi per produrre idrogeno gassoso che può essere stoccato e distribuito per l'uso da parte del settore dei trasporti, dell'industria e per gli usi residenziali termici ed elettrici, oppure può essere ritrasformato in energia elettrica (per esempio attraverso le celle a combustibile) (Abbotto, 2021). Naturalmente il processo risulta costoso e questo rende l'idrogeno poco competitivo rispetto ad altre soluzioni; allo stato attuale la ricerca sta lavorando per rendere questo processo più efficiente.

Come evidenziato dal processo elettrolitico, l'idrogeno non è una fonte energetica ma un vettore energetico, che consente di veicolare l'energia da una forma ad un'altra. Pur essendo infatti uno degli elementi più diffusi nell'universo, esso non è presente allo stato libero e deve quindi essere prodotto. Come per l'elettricità l'idrogeno può essere prodotto da diverse fonti e con diverse tecnologie.

Se quindi, una volta prodotto, l'uso dell'idrogeno è sempre pulito, perché non genera anidride carbonica ma acqua, l'impatto ambientale dell'uso dell'idrogeno cambia a seconda del processo di produzione e della fonte energetica utilizzata per produrlo.

In particolare, si distinguono diverse tipologie di idrogeno a seconda della fonte energetica utilizzata.

Si parla di idrogeno grigio quando la fonte energetica è fossile (gas, carbone, petrolio...)¹⁹. Nel caso del gas il processo di produzione dell'idrogeno più utilizzato è lo "Steam Methane Reforming" (SMR), processo ove il metano esposto a vapore ad altissime temperature rilascia monossido di carbonio, anidride carbonica e idrogeno. Il prodotto di questo processo è un mix di monossido di carbonio e idrogeno, noto come syngas. Si tratta di un processo che sfrutta un'infrastruttura di estrazione, trasporto e stoccaggio già esistente e quindi è più conveniente. Si stima un costo di circa 1,5 euro/kg (Commissione europea, 2020b)²⁰. Delle 70 milioni di tonnellate di idrogeno prodotte a livello mondiale tre quarti sono prodotti da gas naturale con il metodo SMR (il 23% invece da carbone) (IEA, 2019). D'altra parte, però questo processo ha un impatto rilevante in termini di emissioni. Per questo sono state messe a punto delle soluzioni che mirano a catturare o purificare il monossido di carbonio e dell'anidride carbonica (Carbon Capture and Storage, CCS)²¹, anche se l'efficacia di queste soluzioni è variabile. In caso di adozione di queste tecnologie il costo di produzione dell'idrogeno è stimato intorno ai 2 euro/kg (Commissione europea, 2020b).

L'industria chimica sta lavorando oggi anche alla opportunità di riutilizzare l'anidride carbonica catturata: sono infatti in fase di sperimentazione delle soluzioni che prevedono il riutilizzo dell'anidride carbonica quale fonte di carbonio per la produzione di polimeri alternativi a quelli prodotti da petrolio.

L'idrogeno può essere ottenuto anche utilizzando l'energia elettrica (attraverso l'elettrolisi) prodotta dalle centrali nucleari (il cosiddetto idrogeno viola o rosa); ma, come vedremo, dal punto di vista ambientale l'idrogeno considerato più interessante è quello ottenuto da energia elettrica (attraverso l'elettrolisi) prodotta da fonti rinnovabili (vale a dire quello che viene definito idrogeno verde). Ad oggi la produzione di idrogeno verde è molto più costosa di quella da fonti fossili. L'IEA stima che il costo per chilo in caso di fonti rinnovabili vari tra i 2,5 e i 5,5 euro/kg (Commissione europea, 2020b). D'altra parte, meno dello 0,1% della produzione dedicata di idrogeno a livello globale proviene dall'elettrolisi dell'acqua. Oltre a questo, circa il 2% dell'idrogeno globale totale viene creato come sottoprodotto dell'elettrolisi dei cloro-alcali nella produzione di cloro e soda caustica (IEA, 2019).

Infine, l'idrogeno può essere prodotto dalle biomasse, attraverso un processo di gassificazione, che però richiederà ancora tempi lunghi per poter raggiungere livelli produttivi su vasta scala in condizioni di efficienza (Milella et al., 2006).

Per quanto riguarda l'utilizzo dell'idrogeno, esso riguarda per lo più processi produttivi industriali in cui viene utilizzato come materia prima (*feedstock*): 38 milioni di tonnellate sono infatti utilizzate nella raffinazione del petrolio e 31 milioni per la produzione di ammoniaca, che serve principalmente per i fertilizzanti. Altri 45 milioni di tonnellate di idrogeno sono miscelati con altri gas, principalmente per la produzione di metanolo e di acciaio. Meno di 0,01 milioni di tonnellate all'anno, per lo più derivate dal gas naturale, viene utilizzato invece per i veicoli ad idrogeno (IEA, 2019).

¹⁹ Si distingue anche tra idrogeno nero quando viene prodotto da carbone bituminoso e idrogeno marrone quando viene prodotto da lignite attraverso la loro gassificazione.

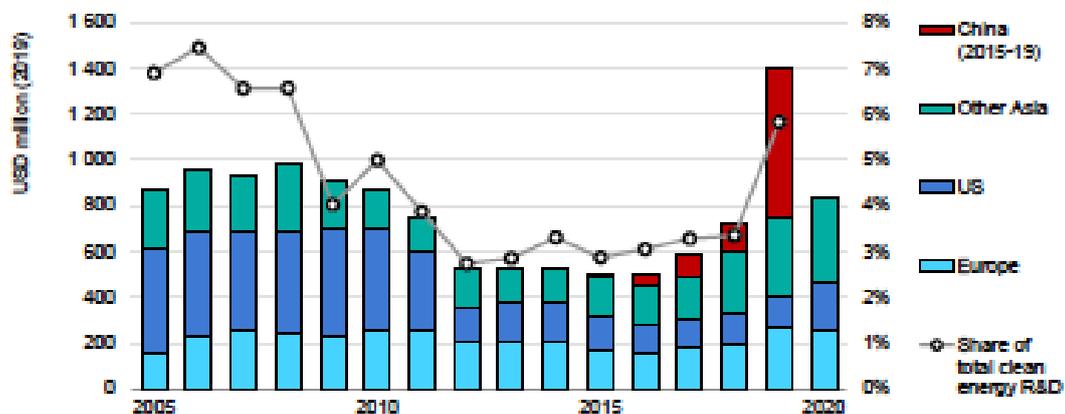
²⁰ Ovviamente la stima dipende dal prezzo del gas.

²¹ In questo caso l'idrogeno viene definito blu perché, malgrado la fonte sia fossile, l'impatto generato dalla produzione dell'idrogeno è minore.

Considerati i dati siamo quindi molto indietro nella produzione di idrogeno verde e nell'utilizzo di idrogeno a scopi energetici. Grandi investimenti sono ancora necessari per dimostrare la fattibilità commerciale, specie su vasta scala, e per sviluppare tecnologie e infrastrutture capaci di rendere efficiente e sostenibile l'idrogeno verde.

Secondo l'IEA è necessario potenziare gli investimenti nelle tecnologie innovative dell'idrogeno al fine di raggiungere la fase commerciale. Nella roadmap Net Zero entro il 2050 l'IEA stima che siano necessari investimenti pubblici per 90 miliardi di dollari, di cui circa metà dedicati alle tecnologie *hydrogen-related*. L'IEA evidenzia che l'impegno degli Stati si è affermato negli anni 2000, quando la spesa per l'idrogeno raggiungeva il 6% della ricerca in energia pulita, essendo il Giappone il principale finanziatore. Dopo un nuovo periodo di arresto, dal 2015 gli investimenti sono aumentati, con la Cina che registra un aumento della spesa in R&D di 6 volte nel 2019.

Fig. 3 - Spesa R&D in tecnologie dell'idrogeno, 2005-2020

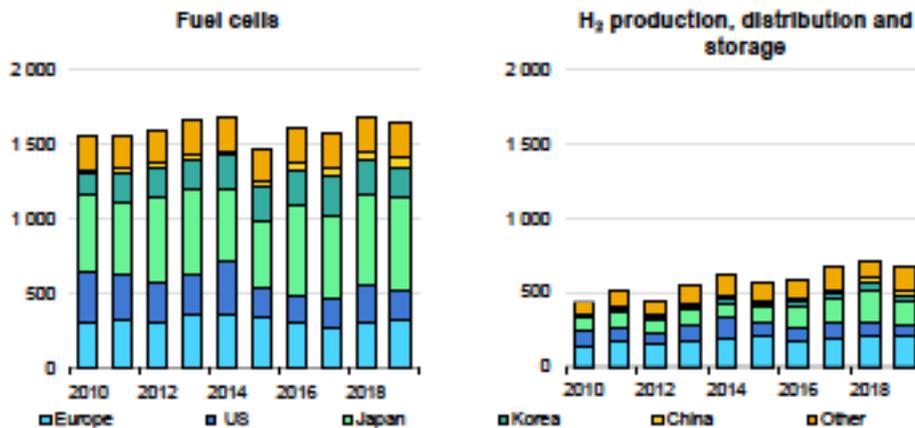


Fonte: IEA, 2021.

L'IEA fa anche riferimento alle famiglie di brevetti per capire la capacità innovativa nel campo dell'idrogeno, evidenziando che 676 famiglie di brevetti per tecnologie legate alla produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno sono state registrate nel 2019, con un aumento del 52% rispetto al 2010. Inoltre lo stesso anno Europa e Giappone hanno registrato le percentuali più alte, rispettivamente pari al 30% e al 25% (IEA, 2021).

Come evidenziato dalla Figura 4 si tratta di brevetti che riguardano per lo più le celle a combustibile, che superano l'ambito della produzione, distribuzione e stoccaggio secondo un rapporto di circa 3:1. Il rapporto dell'IEA evidenzia inoltre che le imprese che investono in R&D nell'ambito delle celle a combustibile sono per lo più grandi (settore automobilistico), mentre i produttori di elettrolizzatori sono imprese più piccole che hanno budget inferiori. L'IEA ritiene che la R&D nel campo delle celle a combustibile sia di fatto guidata dalle imprese. Infine evidenzia che il Giappone occupa una posizione di leadership nel campo delle celle a combustibile, con il 39% dei brevetti (IEA, 2021).

Fig. 4 - Domande di brevetti per regione, 2010-2019



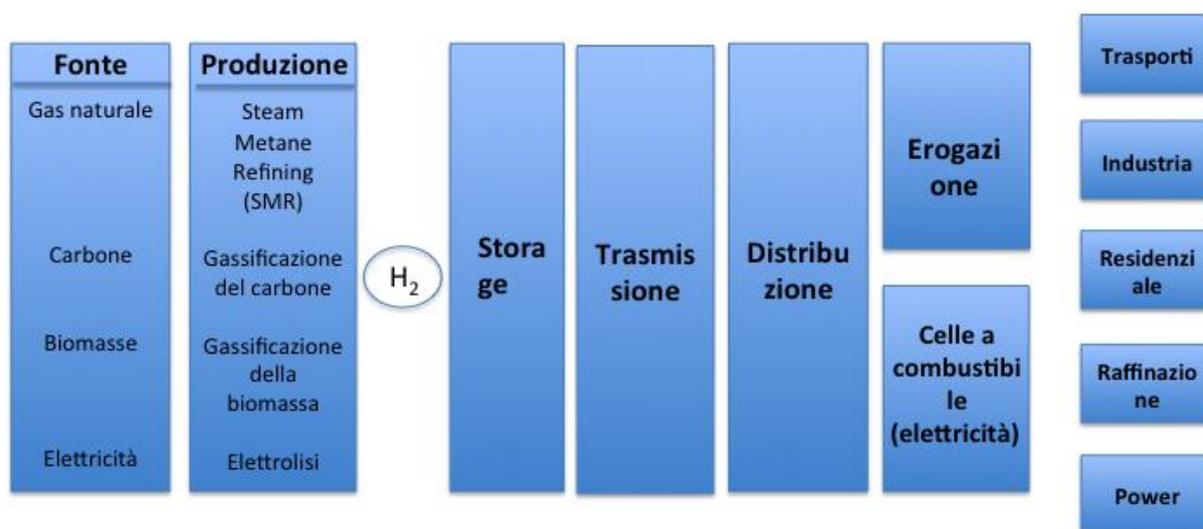
Fonte: IEA, 2021.

Secondo l'IEA gli investimenti nell'idrogeno stanno portando comunque ad una crescita della capacità elettrolitica per scopi energetici a livello mondiale, da cui ci si attende lo sfruttamento di economie di scala e di esperienza (IEA, 2019).

Un tema particolarmente critico riguarda, oltre alla capacità produttiva, anche la capacità distributiva. L'idrogeno può essere trasportato attraverso tre modalità: via terra su camion, via mare su navi e attraverso gasdotti, o meglio idrogenodotti (Hydrogen Council, 2021). Quest'ultima è la modalità che consente il trasporto in maggiori quantità e quindi può essere utilizzata per le applicazioni su vasta scala (Furfari, 2020). Con riferimento a quest'ultimo aspetto l'idrogeno è un gas pericoloso che richiede grande attenzione e pipelines più sofisticate di quelle attualmente utilizzate per distribuire il gas naturale. Esso occupa un volume tre volte superiore al gas naturale con maggiori costi per litro trasportato. Inoltre si diffonde molto facilmente e quindi può infiltrarsi in microfratture. In reti non adeguate l'idrogeno potrebbe quindi disperdersi generando sprechi e rischi legati alla sicurezza. Può anche essere trasportato in una miscela con il gas naturale, ma questo richiede a valle sistemi di separazione dei gas se, come nelle celle a combustibile, è necessario idrogeno puro²². Come vedremo anche le problematiche di trasporto stanno facendo emergere la prossimità tra domanda e offerta come soluzione preferibile (Abbotto, 2021).

²² Potrebbe essere trasportato in forma liquida ma l'idrogeno si liquefa a temperature bassissime (-253 °C) (Furfari, 2020).

Fig. 5 – La filiera dell'idrogeno



Fonte: ns. elaborazione da IEA (2019).

3. L'Unione Europea e l'idrogeno: lo stato dell'arte

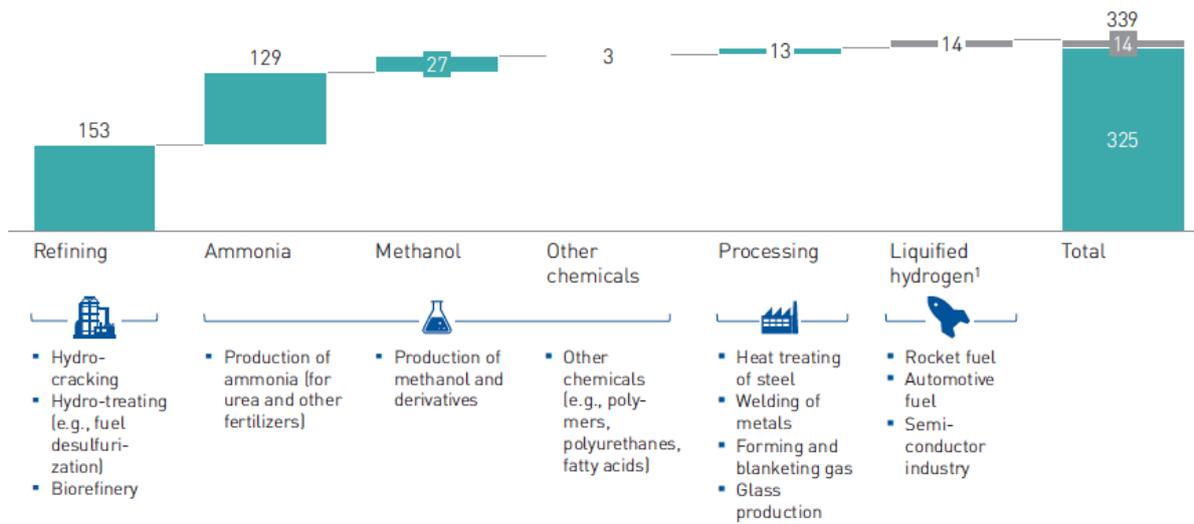
3.1 La strategia europea per l'idrogeno

Negli anni recenti l'Unione Europea ha dedicato crescente attenzione all'idrogeno, quale parte della più ampia strategia energetica. Nella Comunicazione della Commissione del 2018 "Un pianeta pulito per tutti. Visione strategica europea a lungo termine per un'economia prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra" l'idrogeno costituisce uno dei pilastri per raggiungere una riduzione delle emissioni dell'80% rispetto ai livelli del 1990 (Commissione europea, 2018)²³.

La maggior parte di idrogeno prodotto nell'Unione Europea è utilizzato come materia prima in processi produttivi dell'industria chimica e petrolchimica (325 su 339 TWh). Il 95% dell'idrogeno usato in questi processi è idrogeno grigio in quanto prodotto da gas naturale attraverso il sistema SMR (senza CCS).

²³ L'Europa copre oggi una quota pari a un quinto della produzione di idrogeno totale, essendo la Cina il primo produttore (Abbotto, 2021).

Fig. 6 – L'uso totale dell'idrogeno nell'Unione Europea, in TWh

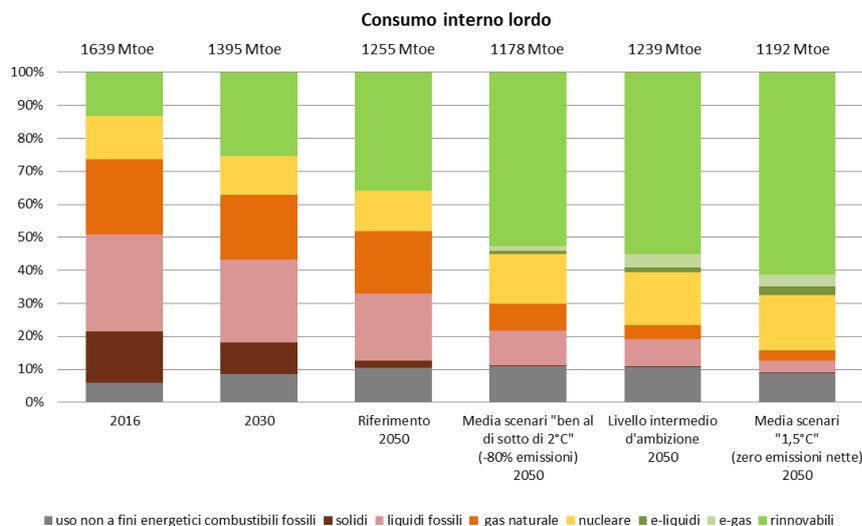


¹ Counted in transportation segment

Fonte: Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking, 2019.

Malgrado ciò l'idrogeno è considerato un pilastro del futuro sistema energetico europeo, in particolare per realizzare la strategia di elettrificazione da fonti rinnovabili. Come evidenziato dalla Commissione europea (2018, p. 10) "Oggi più della metà dell'approvvigionamento di energia elettrica in Europa non comporta il rilascio di emissioni di gas a effetto serra ed entro il 2050 oltre l'80% proverrà da fonti rinnovabili (sempre più di provenienza off-shore) che, insieme a una quota di energia nucleare di circa 15%, saranno la spina dorsale di un sistema elettrico europeo decarbonizzato". Su questo fronte l'Unione Europea ha già un ruolo importante a livello mondiale, che potrà creare nuove opportunità di sviluppo: "per l'Unione, che ospita 6 delle 25 maggiori imprese nel settore delle rinnovabili e impiega quasi 1,5 milioni di persone (su un totale mondiale di 10 milioni), si tratta di un'opportunità commerciale unica".

Fig. 7 - Mix di combustibili nel consumo interno lordo



Fonte: Commissione europea, 2018.

L'Unione Europea, come evidenziato precedentemente con riferimento ai dati relativi alla spesa e ai brevetti dell'IEA, sta lavorando da tempo nel campo dell'idrogeno sul fronte della R&D. Nel 2008, nell'ambito del VII programma quadro, ha istituito una impresa comune finalizzata a sostenere la ricerca sull'idrogeno, la *Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking* (Council Regulation (EC) no. 521/2008 of 30 May 2008)²⁴. L'impresa comune nasce come partnership pubblico-privato tra Commissione europea e industria europea dell'idrogeno (Hydrogen Europe), che si impegna a coprire il 50% delle spese dell'impresa. A questi si è poi aggiunto un terzo membro, la *Hydrogen Europe Research*, composto da università e centri di ricerca, che secondo lo statuto finanzia un dodicesimo delle spese dell'impresa. Inizialmente l'impresa avrebbe dovuto avere durata fino al 2017, ma nel 2014 è stata prorogata fino al 2020 con un finanziamento nell'ambito di Horizon 2020 di almeno 1,33 miliardi.

Negli ultimi dieci anni attraverso la *Joint Undertaking* la Commissione ha contribuito alla ricerca per 900 milioni di euro (Commissione europea, 2020b).

La Commissione ritiene che grazie a questo sforzo l'Unione Europea abbia raggiunto una posizione di leadership a livello mondiale sulle tecnologie del futuro, in particolare gli elettrolizzatori, le stazioni di rifornimento di idrogeno e le celle a combustibile su scala di megawatt (Commissione europea, 2020b).

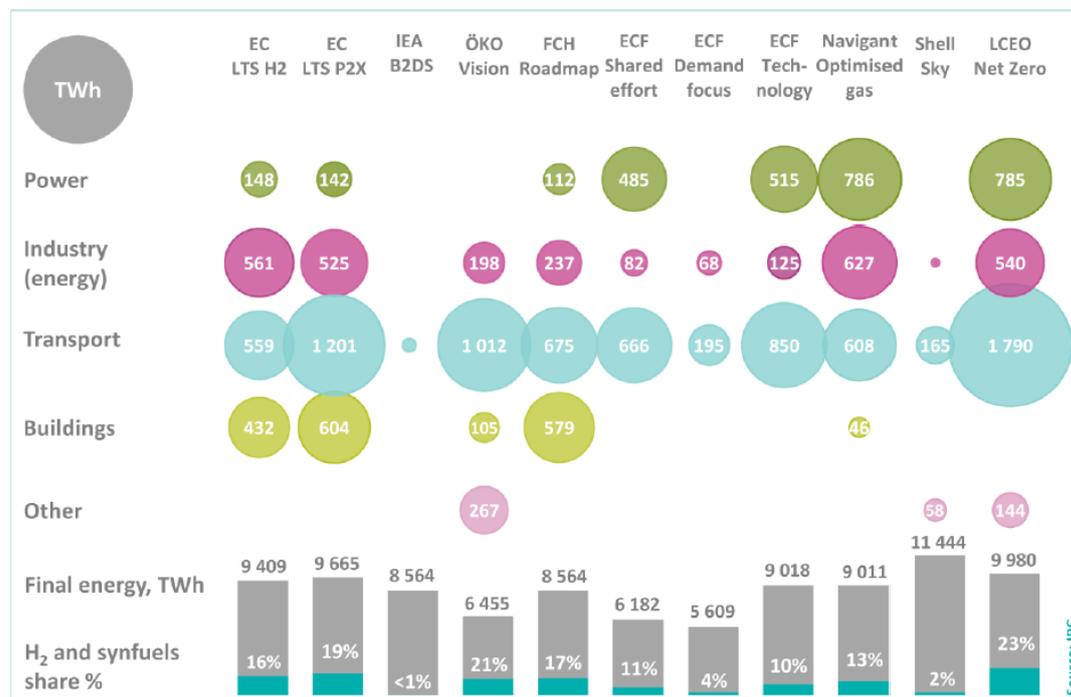
È nel 2020 che l'idrogeno diviene un pilastro della strategia europea per l'energia. Nella Direttiva "Energia per una economia climaticamente neutra: strategia dell'UE per l'integrazione del sistema energetico" (COM(2020) 299 final) la Commissione definisce una strategia per costruire progressivamente un nuovo sistema energetico integrato, nel quale si integrino i molteplici vettori energetici, infrastrutture e settori di consumo che compongono il sistema energetico complessivo. L'idrogeno rinnovabile e a basse emissioni di carbonio viene proposto, insieme a gas e liquidi rinnovabili prodotti dalla biomassa, come soluzione per rendere più efficiente l'energia prodotta da fonti rinnovabili, "sfruttando le sinergie tra il settore dell'energia elettrica, quello del gas e i settori d'uso finale" (Commissione europea, 2020a).

Sulla base di queste considerazioni la Commissione europea, con una Comunicazione, vara parallelamente una strategia europea per l'idrogeno, che mira in questo quadro a potenziare gli sforzi sul fronte della capacità produttiva e distributiva, in modo che le innovazioni possano raggiungere la fase commerciale. L'obiettivo è quello di aumentare il peso dell'idrogeno nel mix energetico europeo, che oggi, con una capacità produttiva inferiore ad 1 GW, è inferiore al 2% (Commissione europea, 2020b).

Malgrado siano diversi gli scenari prefigurati per il prossimo futuro, nei quali il peso dell'idrogeno varia da meno dell'1% al 23% (Moya *et al.*, 2019) (Fig. 8), la Commissione specifica che "il fine ultimo dell'UE è chiaro: un sistema energetico integrato e climaticamente neutro, imperniato sull'idrogeno e sull'energia elettrica rinnovabile" (Commissione europea, 2020b).

²⁴ Nell'ambito del settimo programma quadro ha operato con un budget di 940 milioni di euro nell'ambito della European Hydrogen and Fuel Cell Technology Platform (HFP) (2004-2007).

Fig. 8 - Consumo di idrogeno e quota di energia finale negli scenari di decarbonizzazione UE nel 2050



Fonte: Moya et al., 2019.

A questo scopo la strategia volta a potenziare la capacità produttiva e distributiva dell'idrogeno rinnovabile si sviluppa in tre fasi.

L'obiettivo strategico della prima fase, tra il 2020 e il 2024, è di installare almeno 6 GW di elettrolizzatori per l'idrogeno rinnovabile e produrne fino a 1 milione di tonnellate. A questo scopo è necessario potenziare la fabbricazione di elettrolizzatori anche di grandi dimensioni (fino a 100 MW), da localizzare vicino ai punti di consumo industriale. Inoltre in questa fase la Commissione ritiene necessario potenziare la rete di erogazione dell'idrogeno per alimentare i veicoli.

Nella fase successiva tra il 2025 e il 2030 la Commissione ritiene che l'idrogeno debba diventare parte imprescindibile di un sistema energetico divenuto ormai integrato. L'obiettivo è quello di installare almeno 40GW di elettrolizzatori per idrogeno rinnovabile e produrne fino a 10 milioni di tonnellate. Raggiungendo una vasta scala produttiva la Commissione ritiene che in questa fase la produzione di idrogeno dovrebbe diventare competitiva fino a raggiungere le altre forme di produzione. La Commissione ritiene che sarà necessario adottare politiche che stimolino la domanda industriale, per esempio nel settore siderurgico e del trasporto. La Commissione prevede inoltre lo sviluppo di poli locali dell'idrogeno nelle zone isolate e di ecosistemi regionali (le *hydrogen valleys*), ove l'idrogeno prodotto localmente da fonti rinnovabili soddisferà la domanda locale.

Con riferimento al trasporto la Commissione europea ritiene che bisognerà pianificare una rete paneuropea, anche riqualificando la rete esistente, aprendo spazi anche per il commercio internazionale verso Est e verso i paesi affacciati sul mediterraneo meridionale e orientale.

In questa fase l'UE intende costruire “un vero e proprio ecosistema dell'idrogeno”: entro il 2030 la Commissione vuole completare “un mercato unionale dell'idrogeno aperto e competitivo, contraddistinto dall'assenza di barriere al commercio transfrontaliero e da una distribuzione efficiente dell'idrogeno tra i vari settori”.

La terza fase, tra il 2030 e il 2050, è la fase della maturità delle tecnologie basate sull'idrogeno rinnovabile: la vasta scala dovrebbe consentire di raggiungere tutti i settori difficili da decarbonizzare. A questo scopo è anche necessario che la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili aumenti in modo sostanziale “poiché entro il 2050 circa un quarto potrebbe essere usato per produrre idrogeno rinnovabile” (Commissione europea, 2020b).

Gli investimenti per gli elettrolizzatori, che fino al 2030 la Commissione prevede possano variare tra 24 e 42 miliardi di euro, dovrebbero essere quindi affiancati da investimenti per incrementare la capacità di produzione di energia solare ed eolica fino a 80-120 GW e per creare collegamenti diretti che portino energia agli elettrolizzatori. La Commissione stima poi necessari investimenti per il sistema di trasporto, distribuzione, stoccaggio ed erogazione di 65 miliardi di euro. A questo si aggiunge un investimento di 11 miliardi per dotare metà degli impianti esistenti di tecnologie di cattura e stoccaggio del carbonio. Complessivamente gli investimenti fino al 2050 potrebbero variare tra i 180 e i 470 miliardi di euro.

3.2 Il framework istituzionale per realizzare la strategia

Come abbiamo evidenziato l'obiettivo dell'Unione Europea è molto ambizioso: costruire un ecosistema dell'idrogeno in una decina d'anni richiede un impegno molto gravoso.

Per questo la Commissione stessa ritiene che “un quadro politico con funzioni di stimolo e sostegno dovrà incoraggiare la produzione di idrogeno rinnovabile” (Commissione europea, 2020b).

Confermando l'impostazione già evidenziata in generale per il sistema energetico europeo, la Commissione europea ritiene di disporre già “delle basi di un siffatto quadro politico”. La Commissione fa riferimento alla direttiva Rinnovabili, al sistema per lo scambio di quote di emissioni (EU ETS), a Next Generation EU, al piano degli obiettivi climatici 2030 e alla politica industriale definita nel 2020 ([COM\(2020\)0102 final](#)). Inoltre la Commissione prevede che saranno necessari regimi di sostegno per incrementare la produzione di idrogeno rinnovabile, anche se per gli investimenti in impianti come gli elettrolizzatori la Commissione evidenzia che “è possibile presentare domanda per ottenere finanziamenti dell'UE”.

Sul fronte della distribuzione la Commissione si impegna a integrare “appieno le infrastrutture per l'idrogeno nella pianificazione infrastrutturale, anche attraverso la revisione delle reti transeuropee dell'energia e i lavori sul piano decennali di sviluppo della rete, senza dimenticare l'esigenza di una rete di stazioni di rifornimento” (Commissione europea, 2020b).

In questo quadro la realizzazione di questa strategia ruota attorno alla collaborazione pubblico-privato.

Abbiamo già evidenziato la presenza di un'impresa comune a sostegno della R&D, la *Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking* che è stata rinnovata fino al 2020 (*Fuel Cell and Hydrogen 2 Joint*

Undertaking). Nel solco di questa esperienza nel 2021 è stata lanciata una iniziativa volta alla creazione di un partenariato istituzionalizzato per l'idrogeno pulito (*Clean Hydrogen*) ai sensi dell'art. 187 del TFUE²⁵, che ha il compito di sostenere la ricerca, lo sviluppo e la dimostrazione delle tecnologie per proporle al mercato. Più precisamente nel febbraio 2021 la Commissione ha elaborato una proposta di Regolamento (COM(2021) 87 final), approvata nel novembre 2021 dal Consiglio²⁶, per la istituzione di dieci partenariati (sotto forma di imprese comuni) nell'ambito del Programma Orizzonte Europea (2021-2027) tra l'Unione Europea, gli Stati e/o l'industria e ricerca europea per realizzare soluzioni innovative nel campo della salute, della tecnologie e delle sfide climatiche.

Gli obiettivi di questi partenariati ruotano attorno al rafforzamento delle capacità scientifiche e tecnologiche dell'Unione e quindi operano nel campo della ricerca e innovazione. L'Unione Europea prevede di erogare a queste iniziative quasi 9,6 miliardi di euro attraverso Horizon Europe, a cui dovrebbero aggiungersi altrettanti investimenti da partner pubblici e privati.

In particolare, si tratta di 9 partenariati pubblico-privato (*Global Health EDCTP3, Innovative Health Initiative, Key Digital Technologies, Circular Bio-Based Europe, Clean Hydrogen, Clean Aviation, Europe's Rail, Single European Sky ATM Research 3, Smart Networks and Services*) e di un partenariato pubblico-pubblico (*Metrology*).

Con riferimento a *Clean Hydrogen*, essa è chiamata a contribuire all'attuazione della strategia europea per l'idrogeno, rafforzando la competitività della catena del valore dell'idrogeno pulito e stimolando la produzione, la distribuzione, lo stoccaggio e le applicazioni d'uso. In particolare, *Clean Hydrogen* svolge questa funzione fornendo sostegno finanziario, sviluppando una stretta cooperazione e garantendo il coordinamento con altri partenariati europei, promuovendo il coinvolgimento delle PMI, monitorando i progressi compiuti, conducendo attività di informazione, comunicazione, pubblicità, diffusione e sfruttamento dei risultati delle attività di ricerca e innovazione finanziate.

I membri di *Clean Hydrogen* sono gli stessi delle precedenti imprese comuni: l'Unione Europea, rappresentata dalla Commissione, *Hydrogen Europe* e *Hydrogen Europe Research*. Il finanziamento è previsto in misura pari ad un massimo di un miliardo di euro per la Commissione europea e ad almeno un miliardo di euro per gli altri membri. L'impresa comune ha personalità giuridica ed è governata da un consiglio di direzione che è composto da rappresentanti della Commissione (il Regolamento non specifica quanti), sei rappresentanti di *Hydrogen Europe* e un rappresentante di *Hydrogen Europe Research*. Per quanto riguarda il voto *Hydrogen Europe* detiene il 43% dei diritti di voto, mentre *Hydrogen Europe Research* detiene il 7%. Il presidente è un rappresentante dei membri privati ed è nominato dal consiglio di direzione.

Altri organi dell'impresa comune sono il direttore esecutivo, il gruppo di rappresentanti degli Stati e il gruppo dei portatori di interessi.

²⁵ I partenariati istituzionalizzati sono partnership tra l'Unione Europea, gli Stati e/o l'industria realizzati per sostenere la ricerca e l'innovazione. Possono essere istituiti sulla base di proposte legislative della Commissione e si basano su un regolamento del Consiglio (articolo 187) o di una decisione del Parlamento europeo e del Consiglio (articolo 185). Sono realizzati attraverso l'istituzione di soggetti creati ad hoc, come le imprese comuni o *joint undertaking*.

²⁶ Regolamento (UE) 2021/2085 del Consiglio del 19 novembre 2021, GUCE L 427/17, 30 novembre 2021.

Il direttore esecutivo è nominato dal Consiglio di direzione a partire da una rosa di candidati proposti dalla Commissione e dura in carica quattro anni (incarico prorogabile una volta per un massimo di tre anni).

Il gruppo di rappresentanti degli Stati, con funzioni consultive e di raccordo con i programmi di ricerca nazionali e regionali, è composto da un rappresentante e un sostituto di ciascuno Stato membro o associato.

Il gruppo dei portatori di interessi, composto dagli attori pubblici e privati, che operano nelle diverse fasi della filiera e dal lato della domanda, viene informato regolarmente in merito alle attività dell'impresa comune e invitato a fornire osservazioni sulle iniziative pianificate dell'impresa comune²⁷.

Accanto al partenariato *Clean Hydrogen* si colloca la [European Clean Hydrogen Alliance](#)²⁸, una collaborazione tra autorità pubbliche, industria, università, centri di ricerca e società civile, lanciata dalla Commissione nel 2020, che mira a fare da stimolo alla nascita di una filiera nell'ambito dell'idrogeno. Se quindi il partenariato deve lavorare su ricerca, sviluppo e dimostrazione delle tecnologie, l'alleanza deve operare in ambito industriale per aumentare la scala delle applicazioni tecnologiche²⁹. L'Alleanza è un forum a cui possono partecipare tutte le organizzazioni che sono impegnate sul fronte dell'idrogeno pulito; al 30 settembre 2021 l'Alleanza contava 1507 membri.

La sua attività consiste nella organizzazione di *roundtable* che la Commissione si impegna ad organizzare almeno una volta l'anno in modalità plenaria con l'obiettivo di potenziare la collaborazione e mantenere un dialogo con la Commissione europea. Il forum infatti *“coordinates and maximises the impact of joint actions and projects by engaging all stakeholders in the hydrogen value chain, including industrial actors, Member States and regions, trade unions, civil society, innovators, research and technology organisations, investors and NGOs”*³⁰.

²⁷ Le riunioni del gruppo dei portatori di interessi sono indette dal direttore esecutivo.

²⁸ Le alleanze industriali sono concepite dalla Commissione quali *delivery vehicles* delle strategie europee. Esse riuniscono un'ampia gamma di partner di una determinata industria o catena del valore, compresi attori pubblici e privati (stati, regioni, imprese, università, centri di ricerca, società civile, etc.). Si pensi alla *Battery Alliance*, lanciata nel 2017, che oggi include 440 attori pubblici e privati, alla [circular plastics Alliance](#), lanciata nel 2019 che oggi include 282 attori.

Le alleanze industriali hanno le seguenti caratteristiche:

- 1) sono costruite attorno a un obiettivo comune europeo;
- 2) coinvolgono tutti i partner pertinenti (paesi dell'UE, regioni, industria, istituzioni finanziarie, investitori privati, attori dell'innovazione, mondo accademico, istituti di ricerca, società civile, sindacati e altri) della catena del valore;
- 3) si basano sui principi di apertura, trasparenza, diversità e inclusività e rispettano le regole della concorrenza;
- 4) non sono coinvolte nel processo decisionale su politiche, regolamenti o finanziamenti;
- 5) non sono previsti finanziamenti diretti per le alleanze.

²⁹ Nella strategia per l'idrogeno la Commissione specifica che *“Il partenariato per l'idrogeno pulito sosterrà la ricerca, lo sviluppo e la dimostrazione delle tecnologie per prepararle al mercato, mentre l'Alleanza per l'idrogeno pulito metterà in comune le risorse per ottenere effetti di scala e moltiplicare gli sforzi d'industrializzazione, allo scopo di ridurre ulteriormente i costi e promuovere la competitività”*.

³⁰ *European Clean Hydrogen Alliance, Declaration of the European Clean Hydrogen Alliance*, disponibile all'indirizzo <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/43526>

L'obiettivo di questi incontri è che l'alleanza identifichi e costruisca una pipeline di progetti realizzabili lungo tutta la catena del valore dell'idrogeno, crei un mercato e occupazione e riduca le emissioni.

La collaborazione pubblico-privato era già stata prefigurata in un report del 2019, nel quale viene delineata la road map per l'idrogeno pulito (*Fuel Cell and Hydrogen 2 Joint Undertaking, 2019*)³¹. Il documento raccomanda che i regolatori e l'industria individuino congiuntamente dei percorsi di decarbonizzazione, preoccupandosi anche delle infrastrutture per la generazione e distribuzione. Inoltre raccomanda che l'industria continui ad investire per rimanere competitiva e cogliere le opportunità. Con riferimento poi ai singoli settori, il report evidenzia che i regolatori e le imprese del settore del gas devono iniziare a decarbonizzare la rete del gas, a livello energetico i regolatori devono incoraggiare l'uso di elettrolizzatori, nell'ambito dei trasporti evidenziano la necessità che i regolatori individuino una road map che sviluppi politiche per la mobilità a zero emissioni.

3.3 Le Hydrogen Valleys

È già stato evidenziato come le difficoltà legate alla trasmissione e distribuzione dell'idrogeno suggeriscano di valorizzare la prossimità tra domanda e offerta di idrogeno, mediante la concentrazione industriale. Uno dei principali problemi per l'implementazione dell'idrogeno è legato infatti alla barriera delle infrastrutture per la distribuzione. L'idea di avvicinare domanda e offerta e creare degli ecosistemi locali, in cui ci siano sia la produzione di idrogeno che gli utilizzatori finali, consente di far fronte a questo limite e quindi raggiungere l'obiettivo di rendere operativa la tecnologia dell'idrogeno nel breve termine.

È in questo contesto che in uno studio del 2018 condotto per la *Fuel Cell and Hydrogen 2 Joint Undertaking* con il fine di valorizzare il ruolo che città e regioni possono avere nella creazione della futura economia all'idrogeno viene introdotto il concetto di *Hydrogen Valleys* (Ruf et al., 2018). Secondo lo studio le realtà locali più avanzate e più ambiziose possono fare da volano dei sistemi economici, dimostrando, mediante l'applicazione di tecnologie a livello locale, il ruolo che l'idrogeno può avere nel futuro. Nella prospettiva di questo studio le *Hydrogen Valleys* nascono nel momento in cui città e regioni impegnate in progetti sull'idrogeno si mettono in collegamento in modo da creare “*a dedicated local hydrogen ecosystem, or H2 Valley*”.

L'esperienza di queste valli ha anche funzione dimostrativa sia delle tecnologie che della fattibilità della loro implementazione. Lo studio dichiara infatti che “*H2 Valley will showcase the future role of hydrogen in the energy system and serve as nuclei for growth in this sector*” (Ruf et al., 2018, p. 59).

Il documento evidenzia alcune caratteristiche che le valli dovrebbero avere:

- 1) coprire l'intera catena del valore, dalla produzione all'utilizzo;
- 2) dimostrare che l'idrogeno potenzia gli utilizzi delle fonti rinnovabili;

³¹ Il report è stato preparato per la *Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking*, rappresenta il punto di vista dell'industria (Hydrogen Europe) ed è stato sviluppato con il coinvolgimento di 17 soggetti: Air Liquide S.A., BMW Group, Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellenverband, Enagás, Engie, Equinor ASA, N.V. Nederlandse Gasunie, Hydrogenics, ITM Power, Michelin, NEL Hydrogen, Plastic Omnium, Salzgitter AG, Solid Power, Total SA, Toyota Motor Europe, and Verbund.

- 3) dimostrare l'utilizzo di FCH in diverse applicazioni e utilizzi;
- 4) adottare un approccio integrato nella gestione dei diversi interventi;
- 5) permettere un uso dell'idrogeno su larga scala.

Sulla base di queste riflessioni il concetto di *Hydrogen Valley* è stato molto valorizzato dall'Unione Europea: nel 2018 è stata istituita una “*European Hydrogen Valleys partnership*” (EHV), finalizzata a supportare la realizzazione di progetti congiunti tra molte regioni europee. La partnership è infatti coordinata da 4 regioni (Aragona (ES), Auvergne Rhône Alpes (FR), Normandia (FR), Northern Netherlands (NL)), ma coinvolge 31 regioni di 13 paesi (Buyle-Bodin et al., 2019).

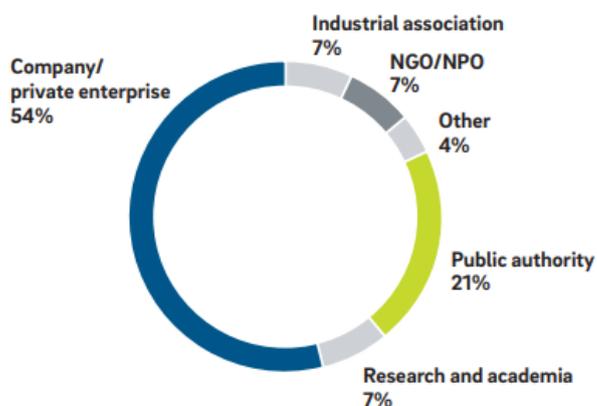
La *Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking* sta inoltre finanziando diversi progetti di *Hydrogen Valley*. Significativo il primo finanziamento di 20 milioni di euro, a fronte di un costo totale di 82 milioni di euro, deliberato nel 2019, per la *Hydrogen Valle Heavenn*, in Northern Netherland.

Sulla base di uno studio condotto per la *Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking* (Weichenhain U. et al., 2021), relativo ai progetti in essere a livello mondiale, nel quale sono state mappate più di 30 *Hydrogen Valleys* per un investimento complessivo di più di 30 miliardi di euro, si stanno affermando 3 tipologie di *hydrogen valley* definite in funzione della dimensione geografica, della scala e della focalizzazione industriale:

- 1) progetti locali, di piccole dimensioni e focalizzati sulla mobilità;
- 2) progetti locali, di media dimensione e focalizzati sull'industria;
- 3) progetti di grandi dimensioni e con un focus internazionale.

Il fenomeno delle *Hydrogen Valleys* è comunque ancora in fase di avvio: secondo lo studio solo poco più del 10% delle *Hydrogen Valleys* mappate a livello mondiale sono entrate nella fase operativa. Inoltre il fenomeno è guidato in misura crescente dal settore privato: se infatti nella fase iniziale l'intervento pubblico o la partnership pubblico-privato erano centrali, oggi il 54% dei progetti (il 70% in quelli di grandi dimensioni) è guidato da privati che investono per cogliere opportunità di business. Il report evidenzia anche l'esistenza di iniziative che non sono sostenute da finanziamenti pubblici.

Fig. 9 – Lead entity nella fase di preparazione del progetto di Hydrogen Valleys



Fonte: Weichenhain U. et al., 2021.

Lo studio evidenzia inoltre la presenza di alcune barriere che ostacolano lo sviluppo delle *Hydrogen Valleys*. Significativo il fatto che una di queste barriere sia quella regolatoria e che nel 2021 le raccomandazioni rivolte ai soli policy makers nazionali riguardino la definizione di una visione chiara della futura economia dell'idrogeno nazionale che stabilisca il framework per lo sviluppo delle *Hydrogen Valleys*, la creazione di un ambiente favorevole al loro sviluppo, l'eliminazione delle lacune nelle procedure autorizzative e l'assunzione di un ruolo di intermediari.

4. Conclusioni: l'idrogeno come opportunità per un cambio di rotta

L'analisi, pur nella sua schematicità, evidenzia le debolezze del quadro istituzionale definito negli ultimi anni dalle istituzioni europee per l'integrazione dell'energia: le istituzioni europee vogliono "trasformare radicalmente il sistema energetico europeo" affidandosi ad un assetto istituzionale non innovativo che lascia agli Stati membri un ruolo centrale e che relega la cooperazione regionale all'iniziativa volontaria degli Stati.

In questo assetto la Commissione assume un ruolo di programmazione degli obiettivi, di regolamentazione del mercato interno, di promozione e monitoraggio delle azioni svolte dagli Stati, senza assumere compiti di vera e propria politica industriale.

Un assetto stato-centrico nel quale l'Unione Europea assume solo poteri 'promozionali' appare fragile rispetto agli obiettivi molto ambiziosi che l'Unione Europea ha fissato; la situazione dei diversi Stati è molto diversa quanto a mix energetico adottato, risorse naturali e know-how disponibili, infrastrutture e dipendenza energetica, pertanto una politica industriale che consenta di realizzare un governo dell'energia europea sia in ottica interna che internazionale appare fondamentale (Moro, 2004; Velo, 2007).

Le soluzioni adottate rappresentano un passo indietro rispetto al quadro istituzionale introdotto da Jean Monnet più di 50 anni fa, che pure potrebbe ancora oggi supportare l'Unione Europea in un ambito di frontiera come quello dell'idrogeno.

Come abbiamo evidenziato l'idrogeno come vettore energetico ha ricevuto grande attenzione dalle istituzioni europee a partire dagli anni più recenti. È con la Direttiva "Energia per una economia climaticamente neutra: strategia dell'UE per l'integrazione del sistema energetico" e con la Comunicazione "Una strategia per l'idrogeno per un'Europa climaticamente neutra", entrambe dell'8 luglio 2020, che la Commissione europea cerca di imprimere una forte accelerazione in questa direzione.

Gli obiettivi sono molto ambiziosi: la Commissione vuole creare "un sistema energetico integrato e climaticamente neutro, imperniato sull'idrogeno e sull'energia elettrica rinnovabile" (Commissione europea, 2020b). Entro 8 anni (2030) l'Unione Europea mira ad avere un sistema energetico integrato, in grado di produrre 10 milioni di tonnellate di idrogeno, grazie all'installazione di almeno 40GW di elettrolizzatori per idrogeno rinnovabile.

A fronte di questi obiettivi, la Commissione sostiene che è necessario "un quadro politico con funzioni di stimolo e sostegno" che incoraggi "la produzione di idrogeno rinnovabile" e fa esplicito riferimento alla necessità di intervento del livello di governo federale: "La diffusione dell'idrogeno in Europa è però frenata da ostacoli non indifferenti che né il settore privato né gli

Stati membri possono affrontare da soli. Perché lo sviluppo dell'idrogeno superi il punto di svolta servono: una massa critica di investimenti, un quadro normativo favorevole, nuovi mercati guida, ricerca e innovazione sostenute incentrate su tecnologie d'avanguardia e nuove soluzioni per il mercato, una rete infrastrutturale su vasta scala che solo l'UE e il mercato unico possono offrire e la cooperazione con i partner in paesi terzi” (Commissione europea, 2020b).

Allo stesso tempo la Commissione ritiene che il quadro politico a cui fare riferimento esista già - direttive e strumenti già emanati - e si affida prevalentemente al coordinamento tra attori pubblici e privati: “Tutti gli attori pubblici e privati, a livello europeo, nazionale e regionale, devono operare di concerto lungo l'intera catena del valore per dare vita in Europa a un ecosistema dinamico dell'idrogeno” (Commissione europea, 2020b).

Come ha dimostrato l'esperienza di Euratom del XX secolo, per raggiungere obiettivi ambiziosi una autorità europea che svolga un ruolo di regia che definisca e assuma azioni di politica industriale appare necessaria. Poiché la fase di applicazione dell'idrogeno come vettore energetico è ancora embrionale e per lo più dimostrativa, per passare in breve tempo alla fase di scaling-up, l'attore pubblico dovrebbe assumere maggiori responsabilità industriali, in modo da garantire una costruzione organica del sistema europeo di offerta dell'idrogeno, sia per quanto riguarda la produzione che la distribuzione.

Rispetto al modello di impresa comune del Trattato Euratom e sperimentato nell'ambito della fusione così come descritto nella prima parte, la *Joint Undertaking* per l'idrogeno appare più debole perché assume un ruolo di stimolo e supporto, non essendo concepita come strumento di intrapresa industriale congiunta a livello europeo. L'impresa comune nel campo dell'idrogeno potrebbe avere la stessa funzione che negli anni '50 ha avuto nel campo del nucleare: costruire, sotto l'egida delle istituzioni pubbliche europee, un settore e una filiera industriali a partire dalle competenze scientifiche disponibili con l'obiettivo ultimo di rendere energeticamente indipendente l'Europa.

Ciò che emerge dall'analisi delle attuali iniziative europee è invece il prevalere di un approccio frammentato e locale: da una parte la soluzione delle Alleanze industriali sposta sui privati una funzione propositiva e di traino tipica dell'attore pubblico, dall'altra le *Hydrogen Valleys* appaiono come una soluzione orientata al breve termine utile a supportare la fase dimostrativa su piccola scala, necessaria per la successiva fase di scaling-up, ma che non può coprire le esigenze di un Continente in una prospettiva di lungo termine, non solo in termini quantitativi, ma anche in termini qualitativi, in una logica di superamento dei gap energetici che caratterizzano i diversi paesi europei.

Basti pensare per esempio alla progettualità e agli investimenti che sarebbero necessari per dotare l'Unione Europea di idrogenodotti adatti alla distribuzione sicura in tutto il territorio europeo dell'idrogeno, prodotto laddove le fonti sono più abbondanti.

A questo scopo il modello dell'impresa comune potrebbe fare da nucleo per la creazione di grandi imprese europee federali (Velo, 2014) nelle diverse fasi della filiera. In tal modo in una logica sussidiaria si potrebbero creare sinergie mettendo a sistema in modo innovativo il ruolo di regia e finanziamento dell'attore pubblico (in primis quello europeo), la capacità operativa e distributiva

delle grandi imprese e la flessibilità delle piccole e medie imprese europee sia dal lato dell'offerta che dal lato della domanda.

Una politica industriale europea per l'idrogeno in questa prospettiva non avrebbe solo una forte valenza industriale interna, ma sarebbe anche una opportunità per lo sviluppo di una solida politica estera. Come già evidenziato, per l'Unione Europea, povera di fonti energetiche proprie, la politica energetica assume una forte valenza di politica estera. In linea con quanto prefigurato dalla Commissione nel 2007, l'idrogeno potrebbe essere una opportunità per costruire forti relazioni industriali *win-win* sia con i paesi africani per la produzione di energia elettrica rinnovabile che con i paesi dell'Europa orientale per l'approvvigionamento di gas naturale, così da garantire la stabilità geopolitica del Continente europeo e del mondo (Iozzo e Mosconi, 2011).

Bibliografia

Abbotto A. (2021), *Idrogeno. Tutti i colori dell'energia*, Edizioni Dedalo.

Albonetti A., *La cooperazione nucleare internazionale*, Bologna, 1963.

Alverà M. (2020), *Rivoluzione idrogeno. La piccola molecola che può salvare il mondo*, Mondadori Electa.

BloombergNEF, *Hydrogen – 10 Predictions for 2022*, 21 gennaio 2022, <https://about.bnef.com/blog/hydrogen-10-predictions-for-2022/>

Bruzzi S. (2006), *Impresa comune europea e perseguimento dell'interesse generale: l'esperienza del comparto della fusione termonucleare controllata*, in G. Rossi (a cura di), *L'impresa europea di interesse generale*, Quaderni della Rivista Servizi Pubblici e Appalti, n. 2, pp. 167-198.

Bruzzi S. (2007), *Politica energetica e modello di sviluppo industriale francese nel periodo 1945-2005: le prospettive per una politica energetica europea*, in D. Velo (a cura di), *La cooperazione rafforzata e l'Unione economica. La politica europea dell'energia*, Giuffrè Ed. Milano, pp. 65-100.

Bruzzi S. (2012), *Impresa e innovazione nel settore energetico europeo: il contributo della conoscenza alla creazione di valore*, Jean Monnet Interregional Centre of Excellence, University of Pavia, Novembre.

Buyle-Bodin Z., M. Cadic, M. Bubberman, F. Vigalondo, European Hydrogen ValleysPartnership, presentazione al ERRIN Energy& ClimateChange WG Meeting, Brussels –October16th 2019, disponibile all'indirizzo https://errin.eu/sites/default/files/2019-10/Presentation%20EHV-S3P_ERRIN_2019-1016.pdf

Cihlar J., A.V. Lejarreta, A. Wang, F. Melgar, J. Jens, P. Rio (2020), *Hydrogen generation in Europe: Overview of costs and key benefits*, disponibile all'indirizzo <https://www.apren.pt/contents/publicationsothers/hydrogen-generation-in-europe.pdf>

Commissione Europea (2006), *Libro verde "Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura"*, 8 marzo, COM(2006) 105 def

Commissione Europea (2007), *Comunicazione della Commissione al Consiglio europeo e al parlamento europeo, Una politica energetica per l'Europa*, 10 gennaio, COM(2007) 1 definitivo

Commissione Europea (2008), *Comunicazione della Commissione "Il futuro delle agenzie europee"*, 11 marzo 2008, COM(2008) 135 definitivo

Commissione europea (2014), *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo e al Consiglio, Strategia europea di sicurezza energetica*, COM(2014) 330 final

Commissione europea (2015), *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio europeo, al Comitato economico e sociale, al Comitato delle Regioni e alla Banca europea per gli Investimenti, Una strategia quadro per un'Unione dell'energia resiliente, corredata da una politica lungimirante in materia di cambiamenti climatici, "Pacchetto Unione dell'energia"*, 25 febbraio, COM (2015) 80 final

Commissione europea (2018), Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio europeo, al Comitato economico e sociale, al Comitato delle Regioni e alla Banca europea per gli Investimenti, *Un pianeta pulito per tutti. Visione strategica europea a lungo termine per un'economia prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra*, COM/2018/773 final

Commissione europea (2019), Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni, *Il green deal europeo*, COM(2019) 640 final

Commissione Europea (2020a), Direttiva “Energia per una economia climaticamente neutra: strategia dell’UE per l’integrazione del sistema energetico”, 8 luglio 2020, COM(2020) 299 final.

Commissione europea (2020b), Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni, *Una strategia per l’idrogeno per un’Europa climaticamente neutra*, COM(2020) 301 final

Commissione europea (2021), *Proposta di Regolamento del Consiglio che istituisce le imprese comuni nell’ambito di Orizzonte Europa*, 23 febbraio 2021, COM/2021/87 final.

Consiglio dell’Unione Europea (2021), *Regolamento (UE) 2021/2085 del Consiglio del 19 novembre 2021 che istituisce le imprese comuni nell’ambito di Orizzonte Europa che abroga i regolamenti (CE) n. 219/2007, (UE) n. 557/2014, (UE) n. 558/2014, (UE) n. 559/2014, (UE) n. 560/2014, (UE) n. 561/2014 e (UE) n. 642/2014, GUCE L 427/17, 30 novembre 2021.*

Euratom Supply Agency (ESA) (2019), *Annual Report 2019*, disponibile all’indirizzo <https://euratom-supply.ec.europa.eu/system/files/2021-06/last.pdf>

European Clean Hydrogen Alliance, *Declaration of the European Clean Hydrogen Alliance*, disponibile all’indirizzo: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/43526>

Eurostat, *Produzione e importazioni di energia 2008-2018*, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_production_and_imports/it&oldid=508649

Eurostat, *Environment and Energy Data*, <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/explore/all/envir?lang=en&subtheme=envir&display=list&sort=category>

Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking (2019), *Hydrogen Road Map Europe. A Sustainable Pathway for the European Energy Transition*, disponibile all’indirizzo https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/Hydrogen%20Roadmap%20Europe_Report.pdf

Furfari S., *The changing world of energy and the geopolitical challenges. 1 Understanding energy developments*, 2017.

Furfari S., *L’utopie hydrogen*, 2020.

Fusion4Energy (2020), *Annual Report 2019*, disponibile all’indirizzo https://f4ewebsitest.blob.core.windows.net/default/2020/09/Annual_report_2019_V5_optimized.pdf

Gaudet M. (1959), EURATOM, *Progress in Nuclear Energy Series 10, Vol. 1 and 2 – Law and Administration*, pp. 140-179, disponibile al link <http://aei.pitt.edu/36275/1/A2487.pdf>

Hydrogen Council, *Hydrogen Insights A perspective on hydrogen investment, market development and cost competitiveness*, February 2021, disponibile all'indirizzo <https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2021/02/Hydrogen-Insights-2021.pdf>

IEA (2019), *The Future of Hydrogen, Seizing today's opportunities*, Report prepared by the IEA for the G20, Japan.

IEA (2021), *Global Hydrogen Review*.

Iozzo A., A. Mosconi (2011), *La comunità euromediterranea dell'energia*, 2011, Centro Studi sul Federalismo, Discussion Paper, ottobre.

Langsdorf S. (2011), *EU Energy Policy: From the ECSC to the Energy Roadmap 2050*, Green European Foundation, disponibile all'indirizzo http://archive.gef.eu/uploads/media/History_of_EU_energy_policy.pdf

Lieberherr J.-G. (2007), *L'Europe de l'énergie: utopie consensuelle ou impérieuse nécessité?*, in D. Velo, *La cooperazione rafforzata e l'Unione economica. La politica europea dell'energia*, Giuffrè Ed. Milano, pp. 105-134.

Milella P., G. Pino, G. Spazzafumo, F. Tunzio, *Produzione di idrogeno da biomasse*, VGR, ottobre 2006, disponibile all'indirizzo <http://conference.ing.unipi.it/vgr2006/archivio/Archivio/pdf/026-Pino-Milella-Spazzafumo-Tunzio.PDF>

Monnet J., *Mémoires*, Fayard, 1976.

Moro D. (2004), "Towards a European Industrial Policy: Energy Payments in Euros and «Enhanced Cooperation» as Pillars for a European Strategic Petroleum Reserve", in *The European Union Review*, Vol. XI, no. 2-3, pp. 25-48.

Mosconi F. (2006), "The Age of « European Champions » – A New Chance for EU Industrial Policy", in *The European Union Review*, Vol. XI, 1, pp. 43-73.

Moya J., I. Tsiropoulos, D. Tarvydas, W. Nijs (2019), *Hydrogen use in EU decarbonisation scenarios*, The European Commission's science and knowledge service, Joint Research Centre

O'Driscoll M., Lake G., Lodge J., *The European Parliament and the Euratom Treaty: past, present and future*, European Parliament Directorate General for Research Energy and Research Series, no. 2, February 2002.

Padoa Schioppa A. e Iozzo A. (2020), *Globalizzazione e Unione europea: sfide e strategie. Profili istituzionali del Green Deal*, Centro Studi sul Federalismo, Policy Paper, gennaio, n. 42.

Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione Europea, *Regolamento (UE) 2018/1999 dell'11 dicembre 2018 sulla governance dell'Unione dell'energia e dell'azione per il clima*, GUCE L328/1, 21 dicembre 2018.

Rossi G. (2007), *Il settore dell'energia nel contesto europeo. Problemi giuridici e istituzionali*, in D. Velo, *La cooperazione rafforzata e l'Unione economica. La politica europea dell'energia*, Giuffrè Ed. Milano, pp. 138-240.

Ruf Y., S. Lange, J. Pfister, C. Droege (2018), *Fuel Cells and Hydrogen for Green Energy in European Cities and Regions*, A Study for the Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking, Roland Berger.

Ruozzi E. (2008), *La politica energetica dell'Unione europea*, CSF Papers, luglio.

Södersten A. (2018), *Euratom at the Crossroads*, Edward Elgar.

Trinomics (2018), *Study on the Impact of the ITER Activities in the EU*, disponibile all'indirizzo <http://trinomics.eu/project/iter-impacts/>

Velo D. (2004), *La grande impresa federale europea. Per una teoria cosmopolitica dell'impresa*, Giuffrè, Milano.

Velo D. (2005), "From Monetary Union to Economic Union: the European High Authority for Energy", in *The European Union Review*, Vol. X, n. 2, pp. 7-21.

Velo D. (2007), *La cooperazione rafforzata e l'Unione economica. La politica europea dell'energia*, Giuffrè Ed. Milano.

Velo D. (2014), *La grande impresa federale europea. Per una teoria cosmopolitica dell'impresa*, Giuffrè Editore.

Weichenhain U., M. Kaufmann, A. Benz, G. Matute Gomez (2021), *Hydrogen Valleys. Insights into the emerging hydrogen economies around the world*, study prepared for the Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking, Roland Berger.

CENTRO STUDI SUL FEDERALISMO

Piazza Arbarello 8

10122 Torino - Italy

Tel. +39 011 15630 890

info@csfederalismo.it

www.csfederalismo.it