



Bruxelles, 8.7.2020
COM(2020) 301 final

**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

1. INTRODUZIONE – PERCHÉ UNA TABELLA DI MARCIA STRATEGICA PER L'IDROGENO?

In Europa e nel mondo si è riaperto e cresce rapidamente l'interesse per l'idrogeno. L'idrogeno può essere usato come materia prima, combustibile, vettore o accumulatore di energia e ha molte possibili applicazioni nei settori dell'industria, dei trasporti, dell'energia elettrica e dell'edilizia. Ancora più importante, però, è il fatto che quando viene utilizzato non emette CO₂ e non causa quasi nessun inquinamento atmosferico. Rappresenta quindi una soluzione per decarbonizzare i processi industriali e i comparti economici nei quali la riduzione delle emissioni di carbonio è tanto urgente quanto difficile. Tutto ciò lo rende essenziale per sostenere l'impegno dell'Unione europea di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 e gli sforzi globali di attuazione dell'accordo di Parigi, perseguendo al contempo l'obiettivo "inquinamento zero".

Eppure al momento l'idrogeno rappresenta solo una piccola percentuale del mix energetico mondiale e dell'Unione, ed è ancora in gran parte prodotto a partire da combustibili fossili¹ – in particolare gas naturale o carbone – con processi che rilasciano 70-100 milioni di tonnellate di CO₂ l'anno nell'UE. Perché possa contribuire alla neutralità climatica deve prendere piede su scala ben più ampia e la produzione va completamente decarbonizzata.

Pur avendo destato notevole attenzione in passato, l'idrogeno non ha mai fatto il salto di qualità. Il rapido calo dei costi dell'energia rinnovabile, gli sviluppi tecnologici e l'impellente necessità di ridurre drasticamente le emissioni di gas serra aprono però nuove possibilità.

Diversi indicatori suggeriscono che siamo vicini a un punto di svolta: nuovi piani di investimento sono annunciati ogni settimana, spesso per progetti dell'ordine di gigawatt; tra novembre 2019 e marzo 2020 le analisi di mercato hanno evidenziato un aumento degli investimenti in programma a livello mondiale per gli elettrolizzatori da 3,2 GW a 8,2 GW entro il 2030 (di cui il 57 % in Europa)² e le imprese che hanno aderito al Consiglio dell'idrogeno sono passate da 13 nel 2017 a 81 oggi.

Le ragioni per cui l'idrogeno costituisce una priorità chiave del Green Deal europeo e della transizione dell'Europa verso l'energia pulita sono molteplici. Entro il 2050 l'energia elettrica dovrebbe consentire di decarbonizzare una quota consistente del consumo energetico dell'UE, ma non la totalità. In quanto vettore per il trasporto e lo stoccaggio di energie rinnovabili, insieme alle batterie, l'idrogeno è in grado di colmare alcune di queste lacune, assicurando riserve in caso di variazioni stagionali e collegando i siti di produzione a centri di domanda più distanti. La visione strategica della Commissione per un'Unione climaticamente neutra, pubblicata a novembre 2018³, prospetta la crescita della quota dell'idrogeno nel mix energetico europeo, oggi inferiore al 2 %⁴, fino al 13-14 % entro il 2050⁵.

¹ Attualmente nell'UE sono attivi 300 elettrolizzatori, che rappresentano meno del 4 % della produzione totale di idrogeno (impresa comune "Celle a combustibile e idrogeno", *Hydrogen Roadmap Europe*, 2019).

² Wood Mackenzie, *Green hydrogen pipeline more than doubles in five months*, aprile 2020.

³ Un pianeta pulito per tutti. Visione strategica europea a lungo termine per un'economia prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra (COM(2018) 773).

⁴ Impresa comune "Celle a combustibile e idrogeno", *Hydrogen Roadmap Europe*, 2019. Questa percentuale include l'idrogeno usato come materia prima.

⁵ Considerando esclusivamente il consumo di idrogeno a fini energetici, in diversi scenari la quota varia da meno del 2 % a più del 23 % nel 2050 (Moya et al., JRC116452, 2019).

Inoltre, l'idrogeno può sostituire i combustibili fossili in alcuni processi industriali ad alta intensità di carbonio, ad esempio nella siderurgia o nella chimica, riducendo le emissioni di gas a effetto serra e rafforzando ulteriormente la competitività globale di tali settori. Può offrire alternative per i comparti del sistema dei trasporti nei quali non è facile ridurre le emissioni, affiancando l'elettrificazione e altri carburanti rinnovabili e a basse emissioni di carbonio. La progressiva diffusione delle soluzioni basate sull'idrogeno può anche indurre a riconvertire o riutilizzare parti dell'infrastruttura del gas naturale esistente ed evitare così che i gasdotti si trasformino in attivi non recuperabili.

L'idrogeno farà parte del sistema energetico integrato del futuro, insieme all'elettrificazione basata sulle rinnovabili e a un uso più efficiente e circolare delle risorse. L'applicazione su larga scala e a ritmi sostenuti dell'idrogeno pulito è decisiva affinché l'UE possa raggiungere obiettivi climatici più ambiziosi con efficienza di costo, riducendo le emissioni di gas a effetto serra di almeno il 50-55 % entro il 2030.

Gli investimenti nell'idrogeno promuoveranno la crescita sostenibile e l'occupazione, entrambe essenziali ai fini della ripresa dalla crisi della COVID-19. Il piano di ripresa della Commissione⁶, che sottolinea l'esigenza di sbloccare gli investimenti a favore delle tecnologie pulite e delle catene del valore fondamentali, indica l'idrogeno pulito come uno degli elementi su cui puntare nella transizione energetica ed elenca una serie di possibilità per sostenerlo.

Per di più, l'Europa è molto competitiva nelle tecnologie basate sull'idrogeno pulito e si trova in una posizione ideale per trarre beneficio dall'affermarsi di quest'ultimo come vettore di energia sulla scena mondiale. Entro il 2050 gli investimenti cumulativi a favore dell'idrogeno rinnovabile in Europa potrebbero essere quantificabili tra 180 e 470 miliardi di EUR⁷, mentre quelli per l'idrogeno di origine fossile a basse emissioni di carbonio potrebbero ammontare a 3-18 miliardi di EUR. L'emergere di una catena del valore dell'idrogeno al servizio di numerosi settori industriali e altri usi finali, unito alla leadership dell'UE nelle tecnologie rinnovabili, potrebbe dare lavoro (direttamente o indirettamente) a un milione di persone⁸. Secondo le stime l'idrogeno pulito potrebbe soddisfare il 24 % della domanda di energia mondiale entro il 2050, con un fatturato annuo dell'ordine di 630 miliardi di EUR⁹.

Sul piano dei costi, tuttavia, né l'idrogeno rinnovabile né quello a basse emissioni di carbonio possono ancora competere con l'idrogeno di origine fossile. Per cogliere tutte le opportunità che l'idrogeno offre, l'Unione europea ha bisogno di un approccio strategico. L'industria dell'UE si sta dimostrando all'altezza della sfida e ha elaborato un piano ambizioso, finalizzato a dotarsi di una potenza elettrolitica pari a 2 x 40 GW entro il 2030¹⁰. Quasi tutti gli Stati membri hanno incluso iniziative connesse all'idrogeno pulito nei piani nazionali per l'energia e il clima, 26 hanno aderito all'"iniziativa per l'idrogeno"¹¹ e 14 di loro hanno inserito

⁶ Il momento dell'Europa: riparare i danni e preparare il futuro per la prossima generazione (COM(2020) 456).

⁷ L'agenzia internazionale per le energie rinnovabili (IRENA) stima che per raggiungere gli obiettivi dell'accordo di Parigi l'8 % circa dell'energia consumata a livello mondiale dovrà provenire dall'idrogeno (IRENA, *Global Renewables Outlook*, 2020).

⁸ Impresa comune "Celle a combustibile e idrogeno", *Hydrogen Roadmap Europe*, 2019. Sulla base di uno scenario ambizioso di 20 Mt (665 TWh) di idrogeno consumato.

⁹ BNEF, *Hydrogen Economy Outlook*, 2020. Fatturato previsto di 696 miliardi di USD (dollari 2019).

¹⁰ 40 GW in Europa e 40 GW nel vicinato europeo, con esportazione verso l'UE.

¹¹ Dichiarazione di Linz, 17-18 settembre 2018 (<https://www.eu2018.at/calendar-events/political-events/BMNT-2018-09-17-Informal-TTE.html>).

l'idrogeno nei quadri strategici nazionali sull'infrastruttura per i combustibili alternativi¹². Alcuni hanno già adottato o stanno adottando strategie nazionali.

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.

Tutti gli attori pubblici e privati, a livello europeo, nazionale e regionale¹³, devono operare di concerto lungo l'intera catena del valore per dare vita in Europa a un ecosistema dinamico dell'idrogeno.

La presente comunicazione, che è orientata alla realizzazione delle ambizioni del Green Deal europeo¹⁴ e si rifà alla nuova strategia industriale per l'Europa¹⁵ e al piano per la ripresa¹⁶ della Commissione, illustra come l'Unione può riuscire a rendere l'idrogeno pulito una soluzione praticabile per decarbonizzare diversi settori, con l'installazione nell'UE di almeno 6 GW di elettrolizzatori per l'idrogeno rinnovabile entro il 2024 e 40 GW entro il 2030. La comunicazione presenta le difficoltà da superare, gli aspetti su cui l'UE può fare leva e la tabella di marcia per i prossimi anni.

Poiché i cicli di investimento nel settore dell'energia pulita durano circa 25 anni, questo è il momento di agire. La tabella di marcia strategica fornisce un quadro concreto all'interno del quale l'**Alleanza europea per l'idrogeno pulito** – una collaborazione varata oggi tra autorità pubbliche, industria e società civile, sulla scia del successo della European Battery Alliance¹⁷ – definirà un'agenda di investimenti e un portafoglio di progetti tangibili. La tabella di marcia è complementare alla **strategia per l'integrazione del sistema energetico**¹⁸ presentata contestualmente, che descrive le modalità con cui gli attuali filoni della politica energetica dell'UE, compreso lo sviluppo dell'idrogeno, promuoveranno un sistema energetico integrato climaticamente neutro e imperniato sull'energia elettrica rinnovabile, la circolarità e i combustibili rinnovabili e a basse emissioni di carbonio. Entrambe le strategie concorrono agli obiettivi di sviluppo sostenibile e agli obiettivi dell'accordo di Parigi.

¹² Presentati in applicazione della direttiva 2014/94/UE.

¹³ Comitato europeo delle regioni, "Verso una tabella di marcia per l'idrogeno pulito - Il contributo degli enti locali e regionali a un'Europa climaticamente neutra".

¹⁴ COM(2019) 640 final.

¹⁵ COM(2020) 102 final.

¹⁶ Il momento dell'Europa: riparare i danni e preparare il futuro per la prossima generazione (COM(2020) 456).

¹⁷ https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/european-battery-alliance_it

¹⁸ COM(2020) 299 final.

2. VERSO UN ECOSISTEMA DELL'IDROGENO IN EUROPA: TABELLA DI MARCIA FINO AL 2050

Modalità di produzione dell'idrogeno, emissioni di gas a effetto serra ad esse associate e competitività relativa

L'idrogeno può essere ottenuto mediante vari processi, ciascuno dei quali comporta un certo livello di emissioni, a seconda delle tecnologie e delle fonti energetiche usate, e implica diversi costi e requisiti materiali. Nella presente comunicazione:

- per "**idrogeno elettrolitico**" s'intende l'idrogeno prodotto attraverso l'elettrolisi dell'acqua in un elettrolizzatore alimentato ad energia elettrica, a prescindere dalla fonte di quest'ultima. Le emissioni di gas serra dell'intero ciclo di vita dell'idrogeno così prodotto dipendono da come viene generata l'energia elettrica¹⁹;
- per "**idrogeno rinnovabile**" s'intende l'idrogeno prodotto attraverso l'elettrolisi dell'acqua in un elettrolizzatore alimentato ad energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili. Le emissioni di gas serra dell'intero ciclo di vita dell'idrogeno così prodotto sono quasi nulle²⁰. L'idrogeno rinnovabile può essere prodotto anche mediante *reforming* di biogas (anziché di gas naturale) o conversione biochimica della biomassa²¹, se conforme ai requisiti di sostenibilità;
- per "**idrogeno pulito**" s'intende l'idrogeno rinnovabile;
- per "**idrogeno di origine fossile**" s'intende l'idrogeno prodotto attraverso vari processi le cui materie prime sono combustibili fossili, in particolare il *reforming* del gas naturale o la gassificazione del carbone. Rappresenta la quota più consistente dell'idrogeno prodotto attualmente e durante il ciclo di vita genera emissioni di gas serra elevate²²;
- l'"**idrogeno di origine fossile con cattura del carbonio**" è una sottocategoria dell'idrogeno di origine fossile caratterizzata dalla cattura dei gas serra emessi durante il processo di produzione. Questo tipo di produzione con cattura dei gas serra o pirolisi genera meno emissioni rispetto all'idrogeno di origine fossile, ma occorre tener conto dell'efficacia variabile della cattura dei gas serra (massimo 90 %)²³;
- l'"**idrogeno a basse emissioni di carbonio**" comprende l'idrogeno di origine fossile con cattura del carbonio e l'idrogeno elettrolitico, che nell'intero ciclo di vita determinano emissioni di gas serra notevolmente inferiori rispetto alla produzione di idrogeno esistente;
- per "**combustibili sintetici derivati dall'idrogeno**" s'intende una serie di combustibili liquidi e gassosi basati sull'idrogeno e sul carbonio. Perché un combustibile sintetico possa essere considerato rinnovabile, deve essere tale la componente di idrogeno del

¹⁹ Per il mix elettrico dell'UE, le emissioni di gas serra *well to gate* ("dal pozzo al cancello" o "dalla culla al cancello") sono pari a 14 kg CO₂eq/kg H₂ (in base ai dati Eurostat del 2018, 252 t CO₂eq/GWh), mentre per il mix elettrico mondiale sarebbero in media 26 kg CO₂eq/kg H₂ (Agenzia internazionale per l'energia – AIE, 2019).

²⁰ Per l'idrogeno rinnovabile prodotto a partire da energia elettrica rinnovabile, le emissioni di gas serra dal pozzo al cancello sono prossime allo zero (AIE, 2019).

²² Valutazione a cura della Commissione della domanda e dell'offerta di biomassa nell'UE e nel mondo e della relativa sostenibilità (attualmente in corso) e studio sulla sostenibilità dell'uso della biomassa forestale per la produzione di energia (annunciato nella strategia dell'UE per la biodiversità – COM(2020) 380 final).

²² Per il *reforming* a vapore del gas naturale, le emissioni di gas serra dal pozzo al cancello sono pari a 9 kg CO₂eq/kg H₂ (AIE, 2019).

²³ Per il *reforming* a vapore del gas naturale con cattura e stoccaggio del carbonio, le emissioni di gas serra dal pozzo al cancello sono pari a 1 kg CO₂eq/kg H₂ (con un tasso di cattura del 90 %) o a 4 kg CO₂eq/kg H₂ (con un tasso di cattura del 56 %) (AIE, 2019).

biogas. Tra i combustibili sintetici si annoverano ad esempio il cherosene sintetico per l'aviazione, il diesel sintetico per le auto e varie molecole usate nella produzione di sostanze chimiche e fertilizzanti. I combustibili sintetici possono essere associati a livelli di emissioni molto diversi a seconda delle materie prime e dei processi coinvolti. Sul piano dell'inquinamento atmosferico la loro combustione produce livelli di inquinanti simili a quelli dei combustibili fossili.

Se guardiamo ai costi, oggi né l'idrogeno rinnovabile né quello a basse emissioni di carbonio, in particolare l'idrogeno di origine fossile con cattura del carbonio, sono competitivi rispetto all'idrogeno di origine fossile. Si stima che i costi attuali di quest'ultimo, fortemente dipendenti dai prezzi del gas naturale, si attestino nell'UE a circa 1,5 EUR/kg, senza tener conto dei costi del CO₂. Per l'idrogeno di origine fossile con cattura e stoccaggio del carbonio i costi stimati sono di circa 2 EUR/kg, mentre l'idrogeno rinnovabile arriva a 2,5-5,5 EUR/kg²⁴. Al momento servirebbero prezzi del carbonio compresi tra 55 EUR e 90 EUR per tonnellata di CO₂ perché l'idrogeno di origine fossile con cattura del carbonio possa competere con quello di origine fossile²⁵. I costi dell'idrogeno rinnovabile sono in rapido calo. Quelli degli elettrolizzatori sono già diminuiti del 60 % negli ultimi dieci anni e si prevede che grazie alle economie di scala saranno dimezzati entro il 2030²⁶. Nelle regioni in cui l'energia elettrica rinnovabile è a buon mercato, nel 2030 gli elettrolizzatori dovrebbero poter competere con l'idrogeno di origine fossile²⁷. Questi aspetti saranno fondamentali per dare impulso alla diffusione dell'idrogeno nell'economia dell'UE.

Una tabella di marcia per l'UE

La priorità dell'UE è sviluppare l'idrogeno rinnovabile, usando principalmente energia eolica e solare. Si tratta dell'opzione più compatibile con gli obiettivi della neutralità climatica e dell'inquinamento zero nel lungo periodo, oltre ad essere la più coerente con un sistema energetico integrato. La scelta dell'idrogeno rinnovabile, che sfrutta il primato dell'industria europea nella produzione di elettrolizzatori, creerà nuovi posti di lavoro e favorirà la crescita economica nell'UE, sostenendo al contempo un sistema energetico integrato efficiente sotto il profilo dei costi. Di qui al 2050, man mano che la tecnologia matura e i costi di produzione diminuiscono, l'idrogeno rinnovabile dovrebbe trovare applicazione su scala sempre più ampia, parallelamente all'introduzione di nuovi metodi per ottenere energia elettrica da fonti rinnovabili. Questo processo deve iniziare ora.

Nel breve e nel medio periodo servono tuttavia altre forme di idrogeno a basse emissioni di carbonio, soprattutto per ridurre rapidamente le emissioni della produzione esistente e per sostenere la diffusione, in parallelo e in futuro, dell'idrogeno rinnovabile.

²⁴ Relazione 2019 sull'idrogeno dell'AIE (pag. 42) e in base alle ipotesi formulate da quest'ultima circa i prezzi del gas naturale nell'UE (22 EUR/MWh), i prezzi dell'energia elettrica (35-87 EUR/MWh) e i costi di capacità (600 EUR/kW).

²⁵ In questa fase, tuttavia, i costi possono soltanto essere stimati, in quanto nell'UE non vi sono ancora progetti di questo tipo in funzione o in costruzione.

²⁶ In base alle valutazioni dei costi di AIE, IRENA e BNEF. I costi degli elettrolizzatori dovrebbero scendere da 900 EUR/kW a 450 EUR/kW o meno dopo il 2030, e a 180 EUR/kW dopo il 2040. I costi della cattura e dello stoccaggio di carbonio fanno salire i costi del *reforming* del gas naturale da 810 EUR/kW H₂ a 1 512 EUR/kW H₂; si stima che nel 2050 i costi saranno di 1 152 EUR/kW H₂ (AIE, 2019).

²⁷ Ai prezzi correnti dell'energia elettrica e del gas, le previsioni indicano che nel 2030 nell'UE l'idrogeno di origine fossile a basse emissioni di carbonio costerà 2-2,5 EUR/kg e l'idrogeno rinnovabile 1,1-2,4 EUR/kg (AIE, IRENA, BNEF).

È probabile che l'ecosistema europeo dell'idrogeno **abbia uno sviluppo graduale**, a velocità diverse in diversi settori e presumibilmente regioni, e che diverse siano quindi le soluzioni politiche necessarie.

Nella prima fase, dal 2020 al 2024, l'obiettivo strategico è installare nell'UE **almeno 6 GW di elettrolizzatori per l'idrogeno rinnovabile** e produrre fino a **1 milione di tonnellate di idrogeno rinnovabile**²⁸. Si mira così a decarbonizzare la produzione esistente (ad esempio nel settore chimico) e promuovere il ricorso all'idrogeno in nuove applicazioni d'uso finale, tra cui altri processi industriali e se possibile i trasporti pesanti.

In questa fase occorre potenziare la fabbricazione di elettrolizzatori, anche di grandi dimensioni (fino a 100 MW). Gli elettrolizzatori potrebbero essere installati accanto ai centri di domanda esistenti, quali grandi raffinerie o impianti siderurgici e chimici, e idealmente sarebbero allacciati a fonti locali di energia elettrica rinnovabile. La diffusione degli autobus e, più avanti, degli autocarri a celle a idrogeno richiederà inoltre apposite stazioni di rifornimento: saranno quindi necessari elettrolizzatori anche per approvvigionare a livello locale un numero sempre maggiore di queste stazioni. Varie tipologie di idrogeno elettrolitico a basse emissioni di carbonio, soprattutto quelle la cui produzione comporta emissioni di gas serra prossime allo zero, contribuiranno ad accrescere la produzione e il mercato dell'idrogeno. Sarebbe opportuno decarbonizzare alcuni impianti di produzione di idrogeno già esistenti dotandoli di tecnologie di cattura e stoccaggio dell'idrogeno.

Il fabbisogno infrastrutturale per il trasporto dell'idrogeno resterà contenuto, in virtù del fatto che inizialmente la domanda sarà soddisfatta da produzione in loco o nelle vicinanze e in alcune zone si potrebbe ricorrere alla miscelazione con gas naturale; è tuttavia auspicabile iniziare a progettare l'infrastruttura di trasporto portante e a medio raggio. Per determinate forme di idrogeno a basse emissioni di carbonio serviranno infrastrutture per la cattura del carbonio e l'uso del CO₂.

Le politiche si concentreranno sulla definizione del quadro normativo per un mercato dell'idrogeno liquido e ben funzionante e sugli incentivi all'offerta e alla domanda nei mercati guida, anche compensando le differenze di costo tra le soluzioni convenzionali e l'idrogeno rinnovabile e a basse emissioni di carbonio e adottando norme adeguate in materia di aiuti di Stato. Condizioni favorevoli daranno slancio a piani concreti per grandi centrali eoliche e solari destinate alla produzione di idrogeno rinnovabile su scala di gigawatt entro il 2030.

L'Alleanza europea per l'idrogeno pulito aiuterà a predisporre una solida riserva di investimenti da cui attingere. Nell'ambito del piano della Commissione per la ripresa, gli strumenti di finanziamento di Next Generation EU – compresi l'ambito di intervento relativo agli investimenti europei strategici del programma InvestEU e il Fondo per l'innovazione del sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra dell'UE (EU ETS) – rafforzeranno il sostegno finanziario e contribuiranno a sopperire alla carenza di investimenti nelle rinnovabili dovuta alla crisi della COVID-19.

Nella seconda fase, tra il 2025 e il 2030, l'idrogeno dovrà diventare una parte imprescindibile del nostro **sistema energetico integrato**. L'obiettivo strategico è installare almeno **40 GW di**

²⁸ Si potrebbero produrre fino a 33 TWh di idrogeno rinnovabile alimentando direttamente gli elettrolizzatori con energia elettrica rinnovabile o assicurando il rispetto di determinate condizioni, tra cui l'addizionalità dell'energia elettrica rinnovabile.

elettrolizzatori per l'idrogeno rinnovabile e produrre fino a **10 milioni di tonnellate di idrogeno rinnovabile nell'UE**²⁹.

In questa fase la competitività dell'idrogeno rinnovabile dovrebbe migliorare progressivamente fino a raggiungere quella di altre forme di produzione. Saranno comunque necessarie politiche specifiche sul fronte della domanda perché questa si estenda a nuove applicazioni industriali, come la **siderurgia**, gli autocarri, i trasporti ferroviari e alcune applicazioni di trasporto marittimo, nonché ad altri modi di trasporto. L'idrogeno rinnovabile comincerà a svolgere un'azione di bilanciamento del **sistema elettrico fondato sulle rinnovabili**: trasformerà l'energia elettrica rinnovabile in idrogeno quando è abbondante ed economica e fornirà flessibilità. Sarà usato anche per lo stoccaggio quotidiano o stagionale e fungerà da riserva e da buffer³⁰, migliorando la sicurezza dell'approvvigionamento a medio termine.

Inoltre, proseguendo l'installazione di tecnologie di cattura del carbonio negli impianti esistenti di produzione di idrogeno di origine fossile si dovrebbe ottenere un'ulteriore riduzione delle emissioni di gas serra e di altri inquinanti atmosferici, in linea con il maggior livello di ambizione degli obiettivi climatici per il 2030.

Si assisterà allo sviluppo di poli locali dell'idrogeno, ad esempio nelle zone isolate o nelle isole, o di ecosistemi regionali (le cosiddette "valli dell'idrogeno") che faranno affidamento sull'idrogeno prodotto localmente a partire da energia rinnovabile generata in modo decentralizzato e sulla domanda locale, con trasporto su brevi distanze. In questi casi un'infrastruttura apposita permette di usare l'idrogeno non solo in applicazioni industriali e di trasporto e per bilanciare l'energia elettrica, ma anche per fornire calore a edifici residenziali e commerciali³¹.

In questa fase si andrà profilando l'esigenza di un'infrastruttura logistica a livello dell'UE e si adotteranno misure per trasportare l'idrogeno dalle zone con un grande potenziale in termini di rinnovabili a centri di domanda che potrebbero essere ubicati in altri Stati membri. Bisognerà pianificare la struttura portante di una rete paneuropea e creare una rete di stazioni di rifornimento di idrogeno. La rete esistente potrebbe essere parzialmente riadibita al trasporto di idrogeno rinnovabile su distanze maggiori; diventerebbe allora necessario predisporre impianti di stoccaggio dell'idrogeno su più vasta scala. Può svilupparsi anche il commercio internazionale, in particolare con i paesi del vicinato orientale dell'UE e con quelli affacciati sul Mediterraneo meridionale e orientale.

Per quanto riguarda gli interventi strategici, un'espansione sostenuta di tale portata in relativamente poco tempo richiederà il rafforzamento del sostegno dell'UE e la mobilitazione degli investimenti per costruire un vero e proprio ecosistema dell'idrogeno. Entro il 2030 l'UE

²⁹ Si potrebbero produrre fino a 333 TWh di idrogeno rinnovabile alimentando direttamente gli elettrolizzatori con energia elettrica rinnovabile o assicurando il rispetto di determinate condizioni, tra cui l'addizionalità dell'energia elettrica rinnovabile.

³⁰ La funzione di buffering svolta dall'idrogeno rinnovabile va ben oltre il semplice stoccaggio di energia elettrica rinnovabile. Permette di rendere disponibile l'energia in diverse regioni grazie a impianti di trasporto e stoccaggio dell'idrogeno, può collegare vari settori d'uso finale e mercati energetici (al contrario dello stoccaggio di energia elettrica) e potrebbe consentire di rivedere i prezzi dell'energia in specifici mercati dell'idrogeno.

³¹ Sono in corso progetti pilota per valutare il potenziale della sostituzione di caldaie a gas naturale con caldaie a idrogeno.

punterà al completamento di 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.

Nella terza fase, a partire del 2030 e con l'orizzonte temporale del 2050, le tecnologie basate sull'idrogeno rinnovabile dovrebbero raggiungere la maturità e trovare applicazione su larga scala per raggiungere tutti i settori difficili da decarbonizzare, nei quali le alternative potrebbero non essere praticabili o avere costi più elevati.

In questa fase la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili deve aumentare in modo sostanziale, poiché entro il 2050 circa un quarto³² potrebbe essere usato per produrre idrogeno rinnovabile.

Nello specifico l'idrogeno e i combustibili sintetici da esso derivati, basati su CO₂ neutro in termini di carbonio, potrebbero penetrare in modo più capillare in una più ampia gamma di settori economici, dai trasporti aerei e marittimi all'edilizia industriale e commerciale di difficile decarbonizzazione. Il biogas sostenibile, dal canto suo, potrebbe essere utile per sostituire il gas naturale negli impianti di produzione dell'idrogeno con cattura e stoccaggio del carbonio in modo da generare emissioni negative, a condizione che si eviti la fuga di biometano e che si rispettino gli obiettivi di biodiversità e i principi sanciti nella strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030³³.

3. UN'AGENDA DI INVESTIMENTI PER L'UE

Per conseguire entro il 2024 e il 2030 gli obiettivi di espansione tecnologica fissati nella presente tabella di marcia strategica occorre una solida agenda di investimenti, capace di cogliere le sinergie e garantire la coerenza del sostegno pubblico offerto dai vari fondi dell'UE e dai finanziamenti della BEI, massimizzare l'effetto leva ed evitare eccessi di sostegno.

Di qui al 2030 gli investimenti a favore degli elettrolizzatori potrebbero variare tra 24 e 42 miliardi di EUR. Nello stesso periodo servirebbero anche 220-340 miliardi di EUR per incrementare la capacità di produzione di energia solare ed eolica fino a 80-120 GW e creare collegamenti diretti che portino l'energia elettrica agli elettrolizzatori. Le stime quantificano in circa 11 miliardi di EUR gli investimenti necessari per dotare metà degli impianti esistenti di tecnologie di cattura e stoccaggio del carbonio. Il trasporto, la distribuzione e lo stoccaggio dell'idrogeno, insieme alle stazioni di rifornimento di idrogeno, richiederanno invece 65 miliardi di EUR di investimenti³⁴. Gli investimenti nelle capacità di produzione di qui al 2050 si situerebbero nell'intervallo tra 180 e 470 miliardi di EUR³⁵.

Infine, serviranno investimenti cospicui anche per preparare i settori d'uso finale al consumo di idrogeno e ai combustibili basati sull'idrogeno. A titolo di esempio, convertire all'idrogeno

³² Nell'ipotesi che tutto l'idrogeno rinnovabile sia prodotto a partire da energia elettrica rinnovabile. Sulla base dello scenario di decarbonizzazione a lungo termine 1,5 TECH (COM(2018) 773 final).

³³ COM(2020) 380 final.

³⁴ Sulla base di uno scenario ambizioso di 665 TWh entro il 2030 (impresa comune "Celle a combustibile e idrogeno", *Hydrogen Roadmap Europe*, 2019)

³⁵ Studio ASSET, "Hydrogen generation in Europe: Overview of costs and key benefits", 2020. Le proiezioni di investimento ipotizzano 40 GW di idrogeno rinnovabile e 5 Mt di idrogeno a basse emissioni di carbonio entro il 2030, nonché 500 GW di elettrolizzatori per l'idrogeno rinnovabile entro il 2050.

un tipico impianto siderurgico dell'UE prossimo al fine vita costa circa 160-200 milioni di EUR. Nel settore dei trasporti su strada, aprire altre 400 stazioni di rifornimento di idrogeno di piccole dimensioni (in aggiunta alle 100 odierne) potrebbe richiedere investimenti compresi tra 850 milioni di EUR e 1 miliardo di EUR³⁶.

Per sostenere questi investimenti e la nascita di un ecosistema dell'idrogeno a tutto tondo, la Commissione vara oggi l'**Alleanza europea per l'idrogeno pulito** annunciata nella sua nuova strategia industriale. L'Alleanza svolgerà un ruolo cruciale nell'appoggiare e nell'attuare le azioni della presente strategia, nonché nel favorire gli investimenti volti a incrementare la produzione e la domanda di idrogeno rinnovabile e a basse emissioni di carbonio. Fortemente radicata nella catena del valore industriale dell'idrogeno, dalla produzione al trasporto fino alle applicazioni nei settori della mobilità, dell'industria, dell'energia e del riscaldamento, l'Alleanza promuoverà le relative competenze e gli opportuni adeguamenti del mercato del lavoro. Riunirà esponenti del settore, autorità nazionali, regionali e locali e rappresentanti della società civile. Grazie a tavole rotonde settoriali e interconnesse fra amministratori d'azienda e a una piattaforma riservata ai responsabili delle politiche, fornirà ampi spazi di dialogo per coordinare gli investimenti di tutti i portatori di interessi e interagire con la società civile.

L'impegno principale dell'Alleanza consisterà nell'individuare e **alimentare una riserva ben definita di progetti di investimento economicamente sostenibili**. Ciò agevolerà il coordinamento degli investimenti e delle politiche lungo la catena del valore dell'idrogeno e la cooperazione tra attori pubblici e privati in tutta l'UE, fornendo sostegno pubblico ove necessario e attirando investimenti privati. Darà inoltre visibilità ai progetti e, se del caso, consentirà loro di trovare un sostegno consono. A oggi sono annunciati o in fase di realizzazione nuovi progetti di produzione di idrogeno rinnovabile per un totale di 1,5-2,3 GW; sono inoltre previsti progetti, ancora non finalizzati né confermati, per 22 GW supplementari di elettrolizzatori³⁷.

La Commissione darà anche seguito alle raccomandazioni contenute nella relazione del **Forum strategico per importanti progetti di comune interesse europeo (IPCEI)**³⁸ al fine di promuovere azioni e investimenti congiunti o ben coordinati tra vari Stati membri che sostengano la catena di approvvigionamento dell'idrogeno. La cooperazione all'interno dell'ecosistema dell'idrogeno instaurata in seno al **Forum strategico** concorrerà al rapido avvio delle attività dell'Alleanza per l'idrogeno pulito, la quale a sua volta faciliterà la collaborazione in una serie di grandi progetti di investimento lungo la catena del valore, compresi **progetti IPCEI**. Lo specifico strumento IPCEI consente di compensare i fallimenti del mercato concedendo aiuti di Stato ai progetti transfrontalieri integrati di grandi dimensioni incentrati sull'idrogeno e sui combustibili da esso derivati che contribuiscono in modo significativo al conseguimento degli obiettivi climatici.

³⁶ Studio ASSET, "Hydrogen generation in Europe: Overview of costs and key benefits", 2020. Nell'ipotesi di un impianto siderurgico che produca 400 000 t di acciaio l'anno.

³⁷ Progetti a breve termine figuranti nei piani decennali per lo sviluppo delle reti (TYNDP) delle reti europee di gestori dei sistemi di trasporto e trasmissione (ENTSO) e nella banca dati AIE dei progetti nel settore dell'idrogeno o presentati nel quadro del Fondo per l'innovazione dell'EU ETS. La riserva di progetti futuri si basa sulle stime settoriali contenute nel documento "Post Covid-10 and the Hydrogen Sector" (Hydrogen Europe, 2020): [https://hydrogeneurope.eu/sites/default/files/Post%20COVID-19%20for%20the%20Hydrogen%20Sector%20\(2\).pdf](https://hydrogeneurope.eu/sites/default/files/Post%20COVID-19%20for%20the%20Hydrogen%20Sector%20(2).pdf)

³⁸ Relazione del Forum strategico per importanti progetti di comune interesse europeo "Strengthening Strategic Value Chains for a future-ready EU Industry": <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/37824>

Inoltre, **il programma InvestEU** vedrà le sue capacità più che raddoppiate nel quadro del **nuovo strumento per la ripresa Next Generation EU**. Continuerà a sostenere la diffusione dell'idrogeno, segnatamente incentivando gli investimenti privati – con un forte effetto leva – mediante i quattro ambiti di intervento iniziali e il nuovo ambito di intervento relativo agli investimenti strategici.

La strategia rinnovata in materia di finanza sostenibile, la cui adozione è prevista entro la fine del 2020, e la tassonomia UE della finanza sostenibile³⁹ orienteranno gli investimenti a favore dell'idrogeno nei principali settori economici, promuovendo attività e progetti che diano un contributo sostanziale alla decarbonizzazione.

Diversi Stati membri hanno individuato nell'idrogeno rinnovabile e a basse emissioni di carbonio un elemento strategico dei loro piani nazionali per l'energia e il clima. La Commissione intende avviare un dialogo in merito ai piani nazionali per l'idrogeno attraverso la piattaforma HyNet (Hydrogen Energy Network)⁴⁰. Gli Stati membri dovranno, tra le altre cose, tenere presenti questi piani e le priorità individuate durante l'esercizio del semestre europeo nell'elaborare i rispettivi piani di ripresa e resilienza nell'ambito del nuovo dispositivo omonimo, finalizzato a sostenere gli investimenti e le riforme nazionali essenziali ai fini di una ripresa sostenibile.

Il Fondo europeo di sviluppo regionale e il Fondo di coesione, forti di un'integrazione nel quadro della **nuova iniziativa REACT-EU**, resteranno anch'essi a disposizione per sostenere la transizione verde. Nel prossimo periodo di finanziamento (2021-2027) la Commissione si coordinerà con gli Stati membri, le autorità regionali e locali, l'industria e altri portatori di interessi affinché questi fondi contribuiscano a sostenere soluzioni innovative nel campo dell'idrogeno rinnovabile e a basse emissioni di carbonio, per mezzo del trasferimento di tecnologie, dei partenariati pubblico-privato e di linee pilota per testare nuove soluzioni o effettuare una validazione precoce dei prodotti. Si dovrebbero anche esplorare a fondo le opportunità offerte dal **meccanismo per una transizione giusta** alle regioni ad alta intensità di carbonio. Si sfrutteranno infine le sinergie tra la componente Energia e quella Trasporti del meccanismo per collegare l'Europa per finanziare le infrastrutture dedicate all'idrogeno, la riconversione delle reti del gas, i progetti di cattura del carbonio e le stazioni di rifornimento di idrogeno.

4. STIMOLARE LA DOMANDA E POTENZIARE LA PRODUZIONE

Perché l'economia dell'idrogeno possa prosperare in tutta Europa serve un approccio che coinvolga l'intera catena del valore. La produzione da fonti rinnovabili o a basse emissioni di carbonio, la realizzazione di un'infrastruttura che faccia arrivare l'idrogeno ai consumatori finali e la promozione della domanda devono procedere in parallelo, dando origine a un circolo virtuoso di **crescita della domanda e dell'offerta di idrogeno**. Sono necessari anche **costi di approvvigionamento più contenuti**, il che implica la diminuzione tanto dei costi delle tecnologie pulite di produzione e distribuzione quanto del prezzo degli input energetici

³⁹ Regolamento relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili.

⁴⁰ HyNet è una piattaforma informale creata dalla DG ENER per appoggiare le autorità nazionali che si occupano di questioni legate all'idrogeno: https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-system-integration/hydrogen_en

rinnovabili, così da garantire la competitività con i combustibili fossili. In tale contesto la produzione di idrogeno rinnovabile fuori rete può rappresentare un'alternativa.

L'economia dell'idrogeno richiederà anche una grande quantità di materie prime⁴¹. L'aspetto dell'approvvigionamento dovrebbe pertanto essere preso in considerazione nel piano d'azione per le materie prime essenziali, nell'attuazione del nuovo piano d'azione per l'economia circolare e nella definizione della politica commerciale dell'UE, in modo da garantire l'equità e prevenire la distorsione degli scambi e degli investimenti in queste materie prime. Vi è anche bisogno di un approccio basato sul ciclo di vita per ridurre al minimo gli effetti deleteri che il settore dell'idrogeno potrebbe sortire sul clima e l'ambiente.

Stimolare la domanda e l'offerta di idrogeno richiederà probabilmente un sostegno multiforme, in linea con la visione della presente strategia che vuole privilegiare l'idrogeno rinnovabile. Nella fase di transizione sarà indispensabile sostenere adeguatamente l'idrogeno a basse emissioni di carbonio, ma questo non dovrebbe tradursi in attivi non recuperabili. Nel 2021 è prevista la revisione della disciplina in materia di aiuti di Stato, anche a favore dell'ambiente e dell'energia: sarà l'occasione per mettere a punto un quadro globale che sia improntato al successo del Green Deal europeo e alla decarbonizzazione – anche sul fronte dell'idrogeno – e che limiti al contempo eventuali distorsioni della concorrenza e ripercussioni negative in altri Stati membri.

Stimolare la domanda nei settori d'uso finale

La creazione di nuovi mercati guida va di pari passo con l'incremento della produzione di idrogeno. A poco a poco si possono sviluppare due mercati guida di punta, quello delle **applicazioni industriali** e quello della **mobilità**, per sfruttare in modo economicamente vantaggioso il potenziale dell'idrogeno a beneficio di un'economia climaticamente neutra.

In **campo industriale** un'applicazione immediata consiste nella riduzione e nella sostituzione dell'idrogeno ad alta intensità di carbonio usato **nelle raffinerie, nella produzione di ammoniaca e in nuove forme di produzione del metanolo**, o nella sostituzione parziale dei combustibili fossili nella **siderurgia**. In un secondo momento l'idrogeno potrebbe costituire la base degli investimenti nella produzione di acciaio a zero emissioni di carbonio e dell'introduzione nell'UE di tali processi, come ipotizzato dalla nuova strategia industriale della Commissione.

Anche nel settore dei **trasporti** l'idrogeno è una soluzione promettente per i casi in cui l'elettrificazione risulta più problematica. Nella prima fase può essere **adottato in tempi brevi** per usi vincolati, quali **autobus urbani, flotte commerciali (ad esempio di taxi) o certi tratti della rete ferroviaria** che non possono essere elettrificati. Le stazioni di rifornimento di idrogeno possono essere alimentate facilmente da elettrolizzatori locali o regionali, ma la loro realizzazione dovrà essere preceduta da un'attenta analisi del fabbisogno del parco veicoli e delle diverse esigenze dei mezzi leggeri e pesanti.

⁴¹ L'Europa è in situazione di totale dipendenza per quanto riguarda l'approvvigionamento di 19 delle 29 materie prime indispensabili per le celle a combustibile e gli elettrolizzatori (ad esempio i metalli del gruppo del platino) e di diverse materie prime essenziali per varie tecnologie di generazione dell'energia elettrica rinnovabile.

Insieme all'elettrificazione, è auspicabile continuare a incoraggiare l'uso delle celle a idrogeno negli **autoveicoli pesanti**, compresi, viste le elevate emissioni di CO₂, pullman e veicoli per uso speciale e per il trasporto stradale di merci su lunghe distanze. Gli obiettivi per il 2025 e il 2030 di cui al regolamento sui livelli di prestazione in materia di emissioni di CO₂ fungeranno da volano per la creazione di un mercato guida delle soluzioni basate sull'idrogeno, non appena la tecnologia delle celle a combustibile sarà sufficientemente matura ed efficiente sotto il profilo dei costi. I progetti dell'impresa comune "Celle a combustibile e idrogeno" finanziati da Orizzonte 2020 mirano ad accelerare il progresso tecnologico europeo in quest'ambito.

Lungo le tratte ferroviarie commerciali di difficile elettrificazione, o nelle quali quest'opzione è economicamente poco efficiente, potrebbero entrare in funzione **treni a celle a idrogeno**: attualmente il 46 % circa della rete principale è ancora servita da tecnologie diesel. Alcune applicazioni ferroviarie delle celle a idrogeno (ad esempio le unità multiple) possono già competere con il diesel sul piano dei costi.

Nei **trasporti marittimi a corto raggio e sulle vie navigabili interne** l'idrogeno può affermarsi come carburante alternativo a basse emissioni, soprattutto considerato che il Green Deal insiste sull'importanza di fissare un prezzo anche per le emissioni di CO₂ di questo settore. Per i trasporti marittimi a più lungo raggio e d'alto mare bisognerà aumentare la potenza delle celle a combustibile da uno⁴² a più megawatt e usare l'idrogeno rinnovabile per produrre carburanti sintetici, metanolo o ammoniaca, con una maggiore densità energetica.

A lungo termine si potrebbe valutare la possibilità di sfruttare l'idrogeno per decarbonizzare il **settore dell'aviazione e dei trasporti marittimi** attraverso la produzione di cherosene sintetico liquido o altri carburanti sintetici. Sebbene si tratti di carburanti sostitutivi ("drop in") compatibili con le tecnologie aeronautiche esistenti, vanno comunque prese in considerazione le implicazioni in termini di efficienza energetica. Nel lungo periodo il settore dell'aviazione potrebbe contemplare anche le celle a combustibile a idrogeno, che imporrebbero una diversa progettazione degli aeromobili, oppure motori a reazione a idrogeno. Affinché queste ipotesi diventino realtà bisognerà definire una tabella di marcia per i notevoli sforzi di ricerca e innovazione necessari a lungo termine⁴³, anche nell'ambito di Orizzonte Europa, dell'impresa comune "Celle a combustibile e idrogeno" e delle possibili iniziative sotto l'egida dell'Alleanza per l'idrogeno.

La Commissione tratterà il tema dell'idrogeno nel settore dei trasporti nella **strategia per una mobilità sostenibile e intelligente** annunciata dal Green Deal europeo, che sarà presentata entro la fine del 2020.

Il principale ostacolo all'uso dell'idrogeno nelle applicazioni industriali e di trasporto è spesso il costo più elevato, dettato anche dagli investimenti aggiuntivi necessari per le apparecchiature dedicate e per gli impianti di stoccaggio e rifornimento. A questo si aggiunge

⁴² Il progetto FLAGSHIP sta sviluppando due imbarcazioni commerciali a celle a idrogeno in Francia e in Norvegia. L'idrogeno è prodotto in loco grazie a elettrolizzatori da 1 MW alimentati da energia elettrica rinnovabile.

⁴³ "Hydrogen-powered aviation. A fact-based study of hydrogen technology, economics and climate impact by 2050", maggio 2020:
https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/FCH%20Docs/20200507_Hydrogen%20Powered%20Aviation%20report_FINAL%20web%20%28ID%208706035%29.pdf

l'esiguità dei margini sui prodotti industriali finali, dovuta alla concorrenza internazionale, che amplifica il potenziale impatto dei rischi legati alla catena di approvvigionamento e dell'incertezza del mercato.

Serviranno quindi politiche di sostegno **sul lato della domanda**. La Commissione valuterà diverse opzioni per quanto riguarda gli incentivi a livello dell'UE, tra cui la possibilità di fissare quote minime o **quote di idrogeno rinnovabile o dei suoi derivati in specifici settori d'uso finale**⁴⁴ (ad esempio in determinate industrie, come quella chimica, o nelle applicazioni di trasporto), che dovrebbero permettere di accrescere la domanda in modo mirato. In tale contesto si potrebbe approfondire la nozione di "miscela virtuale"⁴⁵.

Potenziare la produzione

Nonostante si contino circa 280 imprese⁴⁶ attive nella catena di produzione e approvvigionamento degli elettrolizzatori e siano in preparazione progetti per oltre 1 GW, attualmente la capacità totale di produzione degli elettrolizzatori europei è inferiore a 1 GW. L'obiettivo strategico di 40 GW entro il 2030 impone uno sforzo coordinato con l'Alleanza europea per l'idrogeno pulito, gli Stati membri e le regioni più all'avanguardia, coadiuvato da regimi di sostegno fino a che l'idrogeno diventa competitivo in termini di costi. La competitività delle tecnologie indispensabili per potenziare la produzione di idrogeno, quali l'energia elettrica solare ed eolica e la cattura, lo stoccaggio e l'uso del carbonio, continua a migliorare man mano che si sviluppa la catena di approvvigionamento.

Per dare impulso all'idrogeno l'industria europea ha bisogno di chiarezza e gli investitori di certezze riguardo alla transizione, segnatamente un'intesa a livello dell'Unione sui seguenti aspetti: i) quali tecnologie di produzione dell'idrogeno devono essere sviluppate in Europa e ii) che cosa si intende per idrogeno rinnovabile e a basse emissioni di carbonio. Il fine ultimo dell'UE è chiaro: un sistema energetico integrato e climaticamente neutro, imperniato sull'idrogeno e sull'energia elettrica rinnovabile. Poiché la sfida si prospetta lunga, l'UE dovrà pianificare attentamente la transizione, tenendo conto del fatto che non tutti gli Stati membri si trovano nella stessa situazione di partenza né dispongono delle stesse infrastrutture.

Per adeguare il quadro delle politiche di sostegno in funzione dei benefici che l'idrogeno apporta sul piano della riduzione delle emissioni di carbonio nella fase di transizione, e per informare i clienti, la Commissione si adopererà per introdurre rapidamente strumenti a livello dell'UE sulla base di valutazioni d'impatto. Nello specifico, una **soglia/livello comune di basse emissioni di carbonio permetterebbe di promuovere gli impianti di produzione di idrogeno in base alle emissioni di gas a effetto serra nell'intero ciclo di vita**; le prestazioni degli impianti potrebbero essere definite **in relazione al parametro di riferimento esistente dell'EU ETS**⁴⁷ per la produzione di idrogeno. Del quadro farebbero parte anche una **terminologia completa e criteri europei per la certificazione dell'idrogeno rinnovabile e a**

⁴⁴ La direttiva Rinnovabili prevede già un sostegno per l'idrogeno rinnovabile e lo cita esplicitamente come mezzo per conseguire l'obiettivo del settore dei trasporti in materia di rinnovabili.

⁴⁵ Si parla di "miscela virtuale" quando nel volume complessivo dei vettori energetici gassosi (ad esempio il metano) è presente una parte di idrogeno, a prescindere dal fatto che i gas siano fisicamente miscelati nella stessa infrastruttura o tenuti in infrastrutture separate e distinte.

⁴⁶ Il 60 % delle imprese dell'UE che operano in questo settore sono PMI.

⁴⁷ Si riferisce unicamente al *reforming* a vapore del metano.

basse emissioni di carbonio, che potrebbero innestarsi sul sistema di monitoraggio, comunicazione e verifica già in uso nell'EU ETS e sulle disposizioni della direttiva Rinnovabili⁴⁸. Il quadro potrebbe basarsi sulle emissioni di gas serra nell'intero ciclo di vita⁴⁹, tenendo conto delle metodologie CertifHy⁵⁰ già definite nell'ambito di iniziative settoriali e coerentemente con la tassonomia dell'UE per gli investimenti sostenibili. Le specifiche funzioni complementari che le garanzie di origine (GO) e i certificati di sostenibilità svolgono già nel contesto della direttiva Rinnovabili possono contribuire all'efficacia di costo della produzione e favorire gli scambi all'interno dell'UE.

Nel caso dell'idrogeno elettrolitico, la quota crescente di rinnovabili impiegate per produrre energia elettrica, da un lato, e il tetto massimo dell'EU ETS relativo alle emissioni di CO₂ dell'energia elettrica per l'UE nel suo insieme, dall'altro, determineranno nel tempo minori emissioni di CO₂ a monte. A valle, nel frattempo, l'idrogeno prenderà il posto dei combustibili fossili nei settori d'uso finale. Le emissioni di CO₂ dell'energia elettrica continuano ad essere rilevanti ai fini delle politiche intese a stimolare la produzione di idrogeno, in quanto si dovrebbe evitare il sostegno indiretto alla produzione di energia elettrica in sé; la domanda di energia elettrica per la produzione di idrogeno dovrebbe essere incoraggiata soprattutto quando nella rete abbonda quella di origine rinnovabile. Per quanto concerne l'idrogeno di origine fossile con cattura del carbonio, la Commissione affronterà la questione delle emissioni di metano a monte durante la produzione e il trasporto di gas naturale e proporrà misure di mitigazione nell'imminente strategia dell'UE sul metano.

Un quadro politico favorevole al potenziamento della produzione d'idrogeno

Un quadro politico con funzioni di stimolo e sostegno dovrà incoraggiare la produzione d'idrogeno rinnovabile e, nel periodo di transizione, a basse emissioni di carbonio per contribuire alla decarbonizzazione al minor costo possibile, tenendo conto anche di altri aspetti importanti, quali la competitività industriale e le implicazioni della catena del valore per il sistema energetico. L'UE dispone già delle basi di un siffatto quadro politico, in particolare grazie alla direttiva Rinnovabili e al sistema per lo scambio di quote di emissioni (EU ETS), mentre Next Generation EU, il piano degli obiettivi climatici 2030 e la politica industriale offrono gli strumenti e le risorse finanziarie per accelerare gli sforzi dell'Unione tesi a una ripresa sostenibile.

L'EU ETS è uno strumento di mercato e offre già un incentivo tecnologicamente neutro a livello unionale per decarbonizzare tutti i settori interessati in modo economicamente efficace attraverso la fissazione del prezzo del carbonio. Il suo potenziamento, eventualmente estendendone l'ambito di applicazione come annunciato nel Green Deal, rafforzerà gradualmente tale ruolo. Quasi tutta l'attuale produzione di idrogeno di origine fossile è

⁴⁸ In applicazione della direttiva Rinnovabili, l'idrogeno prodotto da impianti connessi alla rete può essere computato a fini statistici come 100 % rinnovabile (anche se il mix di energia elettrica contiene solo quote modeste di energia elettrica di origine rinnovabile) purché siano rispettate determinate condizioni, tra cui l'addizionalità dell'energia elettrica rinnovabile. Nel 2021 la Commissione presenterà un atto delegato che stabilisca tali condizioni.

⁴⁹ Si veda la strategia per l'integrazione del sistema energetico (COM(2020) 299 final).

⁵⁰ A titolo di esempio, CertifHy fissa una soglia di emissioni di gas serra nel ciclo di vita basata sul parametro di riferimento esistente dell'EU ETS e su un obiettivo di riduzione delle emissioni derivante dalla direttiva Rinnovabili.

coperta dall'EU ETS, ma i relativi settori⁵¹ sono considerati ad alto rischio di rilocalizzazione delle emissioni di carbonio e beneficiano pertanto dell'assegnazione gratuita al 100 % dei livelli di riferimento. Come previsto dalla direttiva EU ETS⁵², il parametro di riferimento usato per l'assegnazione gratuita sarà aggiornato per la fase 4. Nella prossima **revisione dell'EU ETS**, la Commissione potrebbe valutare in che modo incentivare ulteriormente la produzione di idrogeno rinnovabile e a basse emissioni di carbonio, tenendo debitamente conto del rischio per i settori esposti alla rilocalizzazione delle emissioni di carbonio. Se nel mondo dovessero persistere livelli diversi di ambizione in campo climatico, la Commissione proporrà nel 2021 un meccanismo di adeguamento del carbonio alla frontiera, pienamente conforme alle norme dell'OMC, al fine di ridurre il rischio di rilocalizzazione delle emissioni di carbonio, valutando inoltre le implicazioni per l'idrogeno.

Data la necessità di incrementare la produzione di idrogeno rinnovabile e a basse emissioni di carbonio affinché possano diventare competitivi, per un certo tempo **saranno verosimilmente necessari regimi di sostegno**, nel rispetto delle regole di concorrenza. Un possibile strumento politico all'uopo consisterebbe nel creare sistemi di gara su **contratti per differenza sul carbonio**. Un contratto a lungo termine con una controparte pubblica compenserebbe l'investitore saldandogli la differenza tra il prezzo di esercizio e il prezzo effettivo del CO₂ nell'EU ETS in modo esplicito, colmando così la differenza di costo⁵³ rispetto alla produzione d'idrogeno convenzionale. È possibile applicare un regime pilota di contratti per differenza sul carbonio per accelerare la sostituzione della produzione attuale di idrogeno nelle raffinerie e nella produzione di fertilizzanti, **di acciaio a basse emissioni di carbonio e circolare e prodotti chimici di base**, e per sostenere la diffusione dell'idrogeno e dei combustibili derivati come **l'ammoniaca** nel settore marittimo e dei combustibili sintetici a basse emissioni di carbonio nel settore dell'aviazione. Il regime potrebbe essere attuato a livello unionale o nazionale, anche con il sostegno del Fondo per l'innovazione dell'EU ETS. La proporzionalità di tali misure e il relativo impatto sul mercato dovrebbero essere valutati attentamente per assicurare la conformità alla disciplina in materia di aiuti di Stato a favore dell'ambiente e dell'energia.

Infine, si potrebbero prevedere **regimi di sostegno diretti e trasparenti basati sul mercato** per l'idrogeno rinnovabile, assegnati mediante gare d'appalto. Tale sostegno dovrebbe essere coordinato all'interno di un mercato dell'idrogeno e dell'energia elettrica trasparente, efficiente e competitivo che invii segnali di prezzo che premiano gli elettrolizzatori per i servizi che prestano al sistema energetico (ad es. servizi di flessibilità, aumento dei livelli di produzione da fonti rinnovabili, riduzione degli oneri derivanti dagli incentivi rinnovabili).

Nel complesso, questo approccio consente un sostegno differenziato per stimolare la domanda e l'offerta, tenendo conto del tipo di idrogeno e delle diverse situazioni di partenza degli Stati membri, in linea con la politica degli aiuti di Stato. Per gli investimenti in impianti e tecnologie per la produzione di idrogeno rinnovabile e a basse emissioni di carbonio, quali gli elettrolizzatori, è possibile presentare domanda per ottenere finanziamenti dell'UE. Inoltre, i contratti per differenza sul carbonio potrebbero offrire un sostegno iniziale nelle prime fasi di diffusione in vari settori dell'idrogeno rinnovabile e dell'idrogeno a basse emissioni di carbonio, fino a quando non siano sufficientemente maturi e autonomamente competitivi. Per

⁵¹ In particolare le raffinerie e la produzione di fertilizzanti.

⁵² Direttiva (UE) 2018/410.

⁵³ Il contratto coprirebbe in modo esplicito la differenza tra il prezzo di esercizio e il prezzo effettivo del CO₂ nell'EU ETS.

l'idrogeno rinnovabile si potrebbero prendere in considerazione anche regimi di sostegno diretti basati sul mercato e quote, per dare slancio ad un ecosistema dell'idrogeno di notevoli dimensioni nell'UE nei prossimi dieci anni e procedere in seguito alla piena diffusione commerciale.

5. DEFINIRE IL QUADRO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLE NORME DI MERCATO DELL'IDROGENO

Ruolo delle infrastrutture

L'idrogeno come vettore energetico nell'UE presuppone la disponibilità di infrastrutture energetiche per collegare la domanda all'offerta. L'idrogeno può essere trasportato in gasdotti, ma anche con mezzi di trasporto indipendenti dalla rete, ad es. su autocarri o su navi che attraccano a terminali di GNL riconvertiti, se tecnicamente fattibile. L'idrogeno può viaggiare allo stato puro gassoso o liquido, oppure combinato per formare molecole più grandi e più facili da trasportare (ad es. ammoniaca o vettori liquidi organici). Grazie allo stoccaggio ciclico o stagionale, ad esempio nelle miniere di sale⁵⁴, l'idrogeno consente anche di produrre energia elettrica per coprire il picco di domanda, garantire l'approvvigionamento e permettere una certa flessibilità agli elettrolizzatori.

Il fabbisogno di infrastrutture per l'idrogeno dipenderà in ultima analisi dall'andamento della produzione e della domanda nonché dai costi di trasporto e sarà legato alle diverse fasi dello sviluppo della produzione, che aumenterà sensibilmente dopo il 2024. Nella produzione di idrogeno a basse emissioni di carbonio e di combustibili sintetici possono inoltre rendersi necessarie infrastrutture che agevolino la cattura, l'uso e lo stoccaggio del carbonio. Stando all'approccio graduale sopra descritto, la domanda d'idrogeno può essere soddisfatta in un primo tempo dalla produzione in loco (da fonti rinnovabili locali o gas naturale) realizzata in agglomerati industriali e zone costiere con collegamenti già esistenti "da punto a punto" tra produzione e domanda. Le norme vigenti per i sistemi detti di distribuzione chiusi, le linee dirette o le esenzioni nei mercati del gas e dell'energia elettrica possono fornire orientamenti su come affrontare questa fase⁵⁵.

In un secondo tempo si delineeranno reti locali di idrogeno per rispondere alla domanda supplementare dell'industria. Con l'aumento della domanda si dovrà provvedere all'ottimizzazione della produzione, dell'uso e del trasporto d'idrogeno, che probabilmente richiederà trasporti di più ampio raggio per assicurare l'efficienza dell'intero sistema. Occorrerà pertanto rivedere le **reti transeuropee dell'energia (TEN-E) e la legislazione sul mercato interno del gas per ottenere mercati del gas decarbonizzati e competitivi**⁵⁶. Ai fini dell'interoperabilità dei mercati dell'idrogeno puro potrebbero essere necessarie norme comuni di qualità (ad es. sulla purezza e sulle soglie dei contaminanti) o norme operative transfrontaliere.

⁵⁴ A Teeside nello Yorkshire (Regno Unito), una società britannica stocca 1 milione di m³ di idrogeno puro (95 % H₂ e 3-4 % CO₂) in tre locali salini a una profondità di circa 400 m a 50 bar. Il potenziale tecnico dell'Europa per lo stoccaggio dell'idrogeno nelle miniere di sale è di circa 85 PWh (Caglayan et al. 2020).

⁵⁵ Cfr. articoli 28 e 38 della direttiva 2009/73/CE (GU L 211 del 14.8.2009, pag 94) e articoli 7 e 38 della direttiva (UE) 2019/944 (GU L 158 del 14.6.2019, pag. 125).

⁵⁶ Revisione della direttiva 2009/73/CE relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale, e del regolamento (CE) n. 715/2009 relativo alle condizioni di accesso alle reti di trasporto del gas naturale.

Il processo dovrebbe essere abbinato a una strategia intesa a soddisfare la domanda di trasporto mediante una rete di stazioni di rifornimento e collegata alla revisione della **direttiva sulle infrastrutture per i combustibili alternativi** e della **rete transeuropea di trasporto (TEN-T)**.

Con la prossima graduale eliminazione del gas a basso potere calorifico e con la domanda di gas naturale in calo dopo il 2030, alcuni elementi delle attuali infrastrutture paneuropee del gas potrebbero essere riconvertiti nelle infrastrutture necessarie al trasporto transfrontaliero dell'idrogeno su larga scala. **La riconversione può essere l'occasione di una transizione energetica economicamente efficace se la si abbina alle (relativamente limitate) infrastrutture di nuova costruzione dedicate all'idrogeno⁵⁷.**

Tuttavia, i gasdotti esistenti sono di proprietà di operatori di rete che spesso non sono autorizzati a possedere, gestire e finanziare gasdotti per l'idrogeno. Ai fini della riconversione dei mezzi a disposizione, occorre valutarne l'idoneità tecnica; la revisione del quadro normativo per ottenere mercati del gas decarbonizzati e competitivi dovrebbe consentirne il finanziamento e l'operatività tenendo presente la prospettiva generale del sistema energetico. Per prendere le decisioni d'investimento opportune serve una pianificazione solida delle infrastrutture, ad esempio sulla base dei piani decennali di sviluppo della rete. Tale pianificazione informerà e stimolerà il settore privato a investire negli elettrolizzatori posizionati nei siti migliori. La Commissione provvederà così ad integrare appieno le infrastrutture per l'idrogeno nella pianificazione infrastrutturale, anche attraverso la revisione delle reti transeuropee dell'energia e i lavori sui piani decennali di sviluppo della rete, senza dimenticare l'esigenza di una rete di stazioni di rifornimento.

La miscelazione dell'idrogeno nella rete del gas naturale in percentuale limitata può consentire la produzione decentrata di idrogeno rinnovabile nelle reti locali durante la fase di transizione⁵⁸. Tuttavia, la miscelazione è meno efficiente e riduce il valore dell'idrogeno. Per di più, modifica la qualità del gas consumato in Europa e potrebbe incidere sulla progettazione delle infrastrutture del gas, sulle applicazioni per gli utenti finali e sull'interoperabilità transfrontaliera del sistema; rischia pertanto di frammentare il mercato interno se Stati membri limitrofi accettano livelli diversi di miscelazione e di ostacolare i flussi transfrontalieri. Per ovviare alla situazione è necessario valutare se sia tecnicamente possibile adattare la qualità e quanto costi gestire le differenze di qualità del gas. Occorre aggiornare le norme vigenti sulla qualità del gas, nazionali e CEN. Potrebbe anche essere necessario rafforzare gli strumenti che assicurano il coordinamento transfrontaliero e l'interoperabilità del sistema ai fini della regolarità del flusso di gas negli Stati membri. Va considerato attentamente il contributo di ciascuna delle opzioni suddette alla decarbonizzazione del sistema energetico, nonché le implicazioni economiche e tecniche.

⁵⁷ Si prevede ad es. che in Germania e nei Paesi Bassi la rete dell'idrogeno possa essere composta fino al 90 % da infrastrutture del gas naturale riconvertite. I gasdotti riconvertiti sono spesso già in larga misura ammortati.

⁵⁸ Offrirebbe una via di evacuazione affidabile e, se abbinata a regimi di sostegno, garantisce introiti per stimolare la produzione. La mancanza di infrastrutture sufficienti dedicate all'idrogeno può comportare investimenti più onerosi nello stoccaggio in loco e/o la riduzione della produzione, soprattutto per gli elettrolizzatori posizionati in siti di produzione ottimali e non in prossimità della domanda.

Promuovere mercati liquidi e concorrenza

Poiché gli Stati membri dell'UE presentano potenzialità diverse per la produzione di idrogeno rinnovabile, un mercato unionale aperto e competitivo, contraddistinto dall'assenza di barriere al commercio, reca considerevoli vantaggi per la concorrenza, l'accessibilità economica e la sicurezza dell'approvvigionamento.

Il **passaggio a un mercato liquido** in cui l'idrogeno sia scambiato come una materia prima agevolerebbe l'ingresso di nuovi produttori, rafforzerebbe l'integrazione con altri vettori energetici e invierebbe segnali di prezzo favorevoli per investimenti e decisioni operative. Pur riconoscendo le differenze intrinseche, nel quadro del riesame della legislazione sul gas finalizzato a ottenere mercati decarbonizzati e competitivi si potrebbe valutare di applicare al mercato dell'idrogeno le norme vigenti, quali l'accesso ai punti di negoziazione e le definizioni standard dei prodotti, che hanno consentito lo sviluppo di operazioni commerciali efficienti per i mercati dell'energia elettrica e del gas.

Per facilitare la diffusione dell'idrogeno e sviluppare un mercato in cui anche i nuovi produttori abbiano accesso ai clienti⁵⁹, **le infrastrutture dell'idrogeno dovrebbero essere accessibili a tutti** indiscriminatamente. Per non distorcere le condizioni di parità nelle attività di mercato gli operatori di rete devono rimanere neutrali. Occorrerà definire regole sull'accesso di terzi e sulla connessione degli elettrolizzatori alla rete, semplificare le procedure autorizzative e rimuovere gli ostacoli amministrativi al fine di ridurre gli oneri indebiti che gravano sull'accesso al mercato. La chiarezza oggi eviterà investimenti in perdita e costi per interventi ex post domani.

Un mercato unionale aperto e competitivo, con prezzi che rispecchino i costi di produzione dei vettori energetici, i costi del carbonio e i costi e benefici esterni, offrirebbe un approvvigionamento efficiente d'idrogeno pulito e sicuro ad utenti finali che sappiano apprezzarne il valore⁶⁰. Per non distorcere i prezzi relativi dei diversi vettori energetici deve essere assicurata la parità di trattamento dell'idrogeno rispetto agli altri vettori⁶¹. Segnali di prezzo decisi consentono agli utenti di prendere decisioni informate ed efficaci non solo sul vettore energetico (quale e dove) ma anche sul consumo o meno di energia, ossia di trovare il giusto equilibrio nel momento in cui investono in misure di efficienza energetica.

⁵⁹ In linea con il pilastro europeo dei diritti sociali (principio 20), in base al quale la tecnologia favorisce l'accessibilità anche economica a servizi essenziali per tutti.

⁶⁰ In linea con il principio dell'efficienza energetica al primo posto.

⁶¹ Ad esempio, le perdite di energia derivanti dalla produzione o dalla conversione dell'idrogeno non dovrebbero essere socializzate se questo comporta un vantaggio indebito rispetto agli altri vettori.

6. PROMUOVERE LA RICERCA E L'INNOVAZIONE NELLE TECNOLOGIE BASATE SULL'IDROGENO

Da diversi anni l'Unione sostiene la ricerca e l'innovazione sull'idrogeno, prima con progetti di collaborazione tradizionali⁶² e in seguito principalmente con l'impresa comune "Celle a combustibile e idrogeno"⁶³. Grazie a questi sforzi diverse tecnologie sono arrivate quasi a maturità⁶⁴, si sono sviluppati progetti di alto profilo in applicazioni promettenti⁶⁵ e l'Unione ha conquistato la leadership mondiale sulle tecnologie future, segnatamente gli elettrolizzatori, le stazioni di rifornimento di idrogeno e le celle a combustibile su scala di megawatt. I progetti finanziati dall'UE hanno consentito anche di migliorare la comprensione della regolamentazione applicabile allo scopo di stimolare la produzione e l'uso dell'idrogeno nell'Unione.

Per mettere l'intera catena di approvvigionamento dell'idrogeno al servizio dell'economia europea occorrono ulteriori sforzi di ricerca e innovazione.

In primo luogo, sul fronte della **generazione**, si dovrà passare a **elettrolizzatori più grandi e più efficienti, anche economicamente, in grado di operare su scala di gigawatt**, che insieme a capacità di produzione di massa e a nuovi materiali forniranno l'idrogeno ai grandi consumatori. Come primo passo, quest'anno sarà lanciato un bando di gara per un elettrolizzatore da 100 MW. Devono essere incentivate e sviluppate anche **soluzioni a un livello di maturità tecnologica inferiore**, ad esempio la produzione di idrogeno dalle alghe marine, dalla scissione diretta dell'acqua per mezzo dell'energia solare o dai processi di pirolisi con produzione collaterale di carbonio solido, tenendo in debito conto i requisiti di sostenibilità.

In secondo luogo le infrastrutture richiedono ulteriore sviluppo per **distribuire, stoccare e consegnare idrogeno in grandi quantità** e possibilmente su lunghe distanze. Anche la **riconversione delle infrastrutture del gas esistenti** per il trasporto d'idrogeno o di combustibili a base d'idrogeno richiede ulteriori attività di ricerca, sviluppo e innovazione.

In terzo luogo è necessario sviluppare ulteriormente **applicazioni d'uso finale su larga scala**, in particolare nell'**industria** (ad es. usando l'idrogeno per sostituire il carbone da coke nella siderurgia o potenziando l'idrogeno rinnovabile nell'industria chimica e petrolchimica) e nei **trasporti** (ad es. i trasporti pesanti su strada, su rotaia, per vie navigabili e i trasporti aerei). La ricerca prenormativa, compresa la dimensione della sicurezza, dovrebbe essere adeguata per servire i piani di diffusione e tradursi in norme migliorate e armonizzate.

Infine, occorre avanzare ancora nella ricerca per sostenere l'elaborazione delle politiche in una serie di settori trasversali, in particolare ai fini del **miglioramento e dell'armonizzazione delle norme (di sicurezza)**, del monitoraggio e della valutazione dell'impatto sociale e sul mercato del lavoro. Occorre sviluppare metodologie affidabili per **valutare l'impatto**

⁶² I primi esempi sono gli autobus a idrogeno del progetto dimostrativo CUTE (avviato nel 2003) e del successivo HyFLEET:CUTE, che ha compiuto grandi progressi nella dimostrazione delle tecnologie di propulsione a idrogeno e a celle a combustibile.

⁶³ L'impresa comune "Celle a combustibile e idrogeno" è un partenariato pubblico-privato che allinea la ricerca e l'industria europea a un programma comune di ricerca. Negli ultimi dieci anni l'UE ha contribuito per circa 900 milioni di EUR.

⁶⁴ Ad es. autobus, autovetture, furgoni, veicoli per la movimentazione dei materiali e stazioni di rifornimento.

⁶⁵ Ad es. elettrocarburi per l'aviazione, idrogeno per le ferrovie e il settore marittimo.

ambientale delle tecnologie basate sull'idrogeno e delle catene del valore ad esse associate, comprese le emissioni di gas a effetto serra dell'intero ciclo di vita e la sostenibilità. È importante sottolineare che garantire l'approvvigionamento delle **materie prime essenziali, e in parallelo la riduzione**, la sostituzione, il riutilizzo e il riciclaggio **dei materiali** richiede una valutazione seria alla luce della crescente diffusione prospettata per tali tecnologie, che tenga conto della sicurezza dell'approvvigionamento e degli alti livelli di sostenibilità in Europa.

È necessario il sostegno coordinato dell'Unione alla ricerca e innovazione per **i progetti su larga scala e a forte impatto lungo l'intera catena del valore dell'idrogeno**, compresi gli elettrolizzatori su larga scala (centinaia di megawatt connessi alla produzione di energia elettrica pulita per fornire idrogeno rinnovabile ad esempio a siti industriali o ad aeroporti e porti verdi, come proposto nel bando di gara "Green Deal"), che sono in grado di testare la tecnologia in condizioni reali.

Per rispondere a tutte queste sfide la Commissione realizzerà una serie di azioni destinate alla ricerca, all'innovazione e alla cooperazione internazionale⁶⁶, a sostegno degli obiettivi della politica per l'energia e il clima.

Nell'ambito del programma quadro di ricerca e innovazione Orizzonte Europa, è stato proposto un **partenariato istituzionalizzato per l'idrogeno pulito** imperniato principalmente sulla produzione, la trasmissione, la distribuzione e lo stoccaggio dell'idrogeno rinnovabile, e su una selezione di tecnologie delle celle a combustibile per uso finale⁶⁷. 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. La Commissione propone altresì di aumentare il sostegno alla ricerca e innovazione nell'uso finale dell'idrogeno nei settori essenziali mediante le sinergie ottenute grazie a partenariati importanti sotto l'egida di Orizzonte Europa, segnatamente nei trasporti⁶⁸ e nell'industria⁶⁹. Una stretta cooperazione tra questi partenariati favorirebbe lo sviluppo di catene di approvvigionamento dell'idrogeno e potenzierebbe contestualmente gli investimenti.

Oltre a ciò, **il Fondo per l'innovazione dell'EU ETS**, che nel periodo 2020-2030 stanzierà circa 10 miliardi di EUR a sostegno delle tecnologie a basse emissioni di carbonio, ha il potenziale di agevolare progetti dimostrativi unici nel loro genere nel campo delle tecnologie innovative basate sull'idrogeno. Può ridurre sensibilmente i rischi dei progetti complessi e di grandi dimensioni e offre pertanto un'occasione unica per preparare tali tecnologie ad un avvio su vasta scala. Il primo bando di gara nell'ambito del Fondo è stato lanciato il 3 luglio 2020.

⁶⁶ Per le azioni internazionali di ricerca e innovazione si veda la parte 7.

⁶⁷ Nella misura in cui le tecnologie relative alle celle a combustibile e quelle relative agli elettrolizzatori presentano varie somiglianze.

⁶⁸ Ad esempio, la proposta di realizzare partenariati di ricerca e innovazione nel settore dei trasporti come "2Zero", "Zero Emission Waterborne Transport" e "Clean Aviation" nel quadro di Orizzonte Europa produrrà ulteriori iniziative di ricerca e innovazione sulle applicazioni dell'idrogeno ai trasporti.

⁶⁹ Ad esempio per le industrie siderurgiche pulite, circolari e climaticamente neutre.

La Commissione fornirà inoltre sostegno mirato per sviluppare la capacità necessaria ad elaborare progetti nel settore dell'idrogeno che siano solidi e sostenibili dal punto di vista finanziario, laddove ciò sia stato indicato come prioritario nei programmi nazionali e regionali pertinenti. Per farlo ricorrerà a strumenti dedicati (progetti dimostrativi delle tecnologie energetiche InnovFin, InvestEU), eventualmente con la consulenza e l'assistenza tecnica della politica di coesione, dei poli di consulenza della Banca europea per gli investimenti o nel quadro di Orizzonte Europa. Ad esempio, il partenariato "Valli dell'idrogeno"⁷⁰ sostiene già ecosistemi innovativi dell'idrogeno. Nel prossimo periodo di finanziamento uno strumento specifico d'investimento interregionale per l'innovazione, con un'azione pilota riguardante le tecnologie basate sull'idrogeno nelle regioni ad alta intensità di carbonio, sosterrà lo sviluppo di catene del valore innovative nel contesto del Fondo europeo di sviluppo regionale.

Sarà inoltre assicurato direi il coordinamento con gli sforzi di ricerca e innovazione degli Stati membri nel contesto delle priorità del piano strategico per le tecnologie energetiche (piano SET)⁷¹. Si cercheranno sinergie con altri strumenti, come il Fondo per l'innovazione o i fondi strutturali, al fine di superare i tempi difficili grazie a progetti dimostrativi inediti che riflettano la varietà di opportunità dell'idrogeno rinnovabile e a basse emissioni in tutta l'UE.

7. LA DIMENSIONE INTERNAZIONALE

La dimensione internazionale è parte integrante dell'approccio dell'Unione. L'idrogeno pulito offre nuove **opportunità per ridefinire i partenariati energetici dell'UE, sia con i paesi e le regioni del vicinato** che con i partner internazionali, regionali e bilaterali, nonché per **diversificare ulteriormente** l'approvvigionamento e creare catene di approvvigionamento stabili e sicure.

In linea con la dimensione esterna del Green Deal europeo, l'Unione ha un interesse strategico a porre l'idrogeno in cima all'agenda di politica energetica esterna, e continua a investire nella cooperazione internazionale per quanto riguarda il clima, il commercio e la ricerca, allargando anche l'agenda a nuovi settori.

Per molti anni la ricerca è stata alla base della cooperazione internazionale sull'idrogeno. L'Unione, insieme agli Stati Uniti e al Giappone, ha sviluppato i programmi di ricerca più ambiziosi su diversi segmenti della catena del valore dell'idrogeno e come primo strumento è stato istituito il **partenariato internazionale per l'economia dell'idrogeno (IPHE)**.

L'interesse per l'idrogeno pulito sta aumentando in tutto il mondo. Diversi paesi elaborano programmi di ricerca ambiziosi a corredo delle strategie nazionali per l'idrogeno⁷² e vi sono prospettive di sviluppo del mercato internazionale dell'idrogeno. Gli Stati Uniti e la Cina investono massicciamente nella ricerca e nello sviluppo industriale del settore dell'idrogeno. Alcuni degli attuali fornitori di gas dell'Unione e paesi con un forte potenziale di energie rinnovabili stanno esaminando le possibilità di esportare energia elettrica rinnovabile o idrogeno pulito nell'UE. Ad esempio l'Africa, che ha un abbondante potenziale di energie

⁷⁰ Sostenuto nell'ambito della piattaforma S3 sulla modernizzazione industriale.

⁷¹ In particolare le azioni previste dal piano SET in cui è usato l'idrogeno, come le azioni sull'industria, sui combustibili e sulla cattura, lo stoccaggio e l'uso del carbonio.

⁷² Ad es. Australia, Canada, Norvegia, Corea del Sud e diversi Stati membri dell'UE.

rinnovabili e in particolare il Nord Africa per la vicinanza geografica, è un potenziale fornitore di idrogeno rinnovabile economicamente competitivo per l'UE⁷³.

In questo contesto l'UE dovrebbe promuovere attivamente **nuove possibilità di cooperazione nel settore dell'idrogeno pulito, in modo da contribuire alla transizione dei paesi e delle regioni confinanti verso l'energia pulita e favorire la crescita e lo sviluppo sostenibili**. Tenendo conto delle risorse naturali, delle interconnessioni fisiche e dello sviluppo tecnologico, i paesi del vicinato orientale, in particolare l'Ucraina, e i paesi del vicinato meridionale dovrebbero essere partner prioritari. La cooperazione dovrebbe spaziare dalla ricerca e innovazione alla politica di regolamentazione, agli investimenti diretti e al commercio equo dell'idrogeno senza distorsioni della concorrenza, fino all'idrogeno e ai suoi derivati con le tecnologie e i servizi associati. Secondo le stime dell'industria, 40 GW di elettrolizzatori potrebbero essere potenzialmente installati nel vicinato orientale e meridionale entro il 2030 per assicurare un commercio transfrontaliero sostenuto con l'UE. L'ambizione di approvvigionare l'Unione con quantità ingenti di idrogeno rinnovabile dovrebbe essere presente al tavolo della cooperazione e della diplomazia nel settore energetico.

Per sostenere gli investimenti a favore dell'idrogeno pulito nel vicinato europeo, la Commissione mobilerà gli strumenti finanziari a disposizione, tra i quali la piattaforma d'investimento per il vicinato, che da molti anni finanzia i progetti che accompagnano la transizione dei paesi partner verso l'energia pulita. La Commissione sarebbe inoltre pronta a sostenere nuovi progetti connessi all'idrogeno proposti dalle istituzioni finanziarie internazionali per un eventuale cofinanziamento attraverso questo strumento, ad esempio nel quadro per gli investimenti nei Balcani occidentali⁷⁴.

Gli accordi di stabilizzazione e di associazione con i Balcani occidentali, nonché gli accordi di associazione con i **paesi del vicinato**, forniscono il quadro politico per la partecipazione di tali paesi a programmi comuni con l'UE di ricerca e sviluppo sull'idrogeno. Il ruolo della **Comunità dell'energia e della Comunità dei trasporti**, in quanto sedi regionali di cooperazione internazionale nei rispettivi settori, sarà fondamentale per la promozione di regolamenti e norme dell'UE sull'idrogeno pulito e la diffusione di nuove infrastrutture, tra cui le reti di rifornimento e il riutilizzo, se del caso, delle reti di gas naturale esistenti. I Balcani occidentali e l'Ucraina saranno esortati a partecipare all'Alleanza per l'idrogeno pulito.

Il dialogo sull'energia con i partner del **vicinato meridionale** contribuirà a definire e far progredire l'agenda comune, nonché a individuare progetti e attività comuni. La cooperazione con l'industria dovrebbe essere promossa anche attraverso consessi regionali di cooperazione quali l'Osservatorio mediterraneo dell'energia. Nel contesto dell'**iniziativa Africa-Europa per l'energia verde**⁷⁵ la Commissione esaminerà l'opportunità di sostenere la sensibilizzazione dei partner pubblici e privati alle opportunità offerte dall'idrogeno pulito,

⁷³ Questa eventualità richiede una forte accelerazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili nei paesi interessati.

⁷⁴ Alimentato dai fondi dello strumento di assistenza preadesione dell'UE, e dai contributi delle istituzioni finanziarie internazionali appartenenti alla piattaforma.

⁷⁵ L'iniziativa Africa-Europa per l'energia verde è stata presentata nella comunicazione "Verso una strategia globale per l'Africa", JOIN(2020) 4 final del 9.3.2020.

compresi progetti comuni di ricerca e innovazione. Vaglierà altresì l'eventualità di progetti tramite il Fondo europeo per lo sviluppo sostenibile⁷⁶.

Più in generale, l'idrogeno potrebbe essere integrato nelle iniziative internazionali, regionali e bilaterali dell'UE nel settore dell'energia e a livello diplomatico, ma anche nei settori del clima, della ricerca, del commercio e della cooperazione internazionale. Sarà indispensabile un accordo di massima con i partner internazionali in modo da creare le condizioni per far emergere un mercato globale basato su regole, che contribuisca all'approvvigionamento dell'idrogeno nel mercato dell'UE in modo sicuro e competitivo. Un'azione tempestiva sarà fondamentale per prevenire ostacoli e distorsioni nel mercato. Nel quadro della riforma della politica commerciale dell'UE attualmente in corso, si procederà quindi ad esaminare come contrastare eventuali distorsioni e ostacoli agli scambi e agli investimenti nel settore dell'idrogeno. Si potrebbe inoltre agevolare il dialogo bilaterale volto a promuovere regolamenti, norme e tecnologie dell'Unione.

Nei **consessi multilaterali** l'Unione dovrebbe promuovere l'elaborazione di norme internazionali e metodologie comuni per definire le emissioni complessive per ciascuna unità di idrogeno prodotta e trasportata fino all'uso finale e di criteri internazionali di sostenibilità. L'UE è già strettamente coinvolta nel partenariato internazionale per l'economia dell'idrogeno e co-dirige la nuova iniziativa sull'idrogeno pulito nel quadro di Mission Innovation e dell'iniziativa sull'idrogeno della conferenza ministeriale per l'energia pulita (CEM H2I). La collaborazione internazionale potrebbe ampliarsi mediante organi internazionali di normazione e regolamenti tecnici globali delle Nazioni Unite (UN-ECE, Organizzazione marittima internazionale), compresa l'armonizzazione della regolamentazione automobilistica per i veicoli a idrogeno. La cooperazione nell'ambito del G20, dell'Agenzia internazionale per l'energia (AIE) e dell'Agenzia internazionale per le energie rinnovabili (IRENA) crea ulteriori opportunità di scambio di esperienze e buone prassi.

Infine, per ridurre i rischi di cambio per gli operatori del mercato dell'UE, sia sulle importazioni che sulle esportazioni, è importante agevolare lo sviluppo di un mercato dell'idrogeno in euro strutturato a livello internazionale. Trattandosi di un mercato sul nascere, la Commissione svilupperà un **parametro di riferimento per le operazioni denominate in euro che riguardano l'idrogeno** contribuendo così a consolidare il ruolo dell'euro nel commercio dell'energia sostenibile.

8. CONCLUSIONI

L'idrogeno rinnovabile e a basse emissioni di carbonio può contribuire alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2030 e alla ripresa economica dell'UE; è anche un elemento fondamentale dell'economia climaticamente neutra e a impatto zero del 2050, in quanto sostituisce i combustibili fossili e le materie prime in settori difficili da decarbonizzare. L'idrogeno rinnovabile offre anche un'occasione unica per la ricerca e l'innovazione, per mantenere e ampliare la leadership tecnologica dell'Europa, per creare crescita economica e posti di lavoro in tutta la catena di valore e in tutta l'Unione.

⁷⁶ Il Fondo europeo per lo sviluppo sostenibile sostiene gli investimenti in Africa e nei paesi vicini dell'UE per contribuire a realizzare l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, i suoi obiettivi di sviluppo sostenibile e l'accordo di Parigi sui cambiamenti climatici.

Occorrono politiche ambiziose e ben coordinate a livello nazionale ed europeo e una diplomazia attenta a sensibilizzare i partner internazionali sull'energia e il clima. La strategia riunisce filoni diversi dell'azione politica lungo l'intera catena del valore e sotto le diverse prospettive (industriale, di mercato, infrastrutturale, di ricerca e innovazione fino alla dimensione internazionale) al fine di creare un ambiente favorevole all'offerta e alla domanda di idrogeno per un'economia climaticamente neutra. Sulla scorta delle azioni illustrate nella presente comunicazione, la Commissione invita il Parlamento, il Consiglio, le altre istituzioni dell'UE, le parti sociali e tutti i portatori di interessi al dibattito su come sfruttare al massimo il potenziale dell'idrogeno per decarbonizzare la nostra economia rendendola nel contempo più competitiva.

AZIONI PRINCIPALI

Un'agenda di investimenti per l'UE

- Attraverso l'**Alleanza europea per l'idrogeno pulito**, sviluppare un programma di investimenti per stimolare l'avvio della produzione e l'uso dell'idrogeno e costruire una riserva di progetti concreti (entro la fine del 2020).
- Sostenere gli **investimenti strategici** nell'idrogeno pulito nel contesto del piano della Commissione per la ripresa, in particolare attraverso l'**ambito di intervento relativo agli investimenti europei strategici del programma InvestEU (dal 2021)**.

Stimolare la domanda e potenziare la produzione

- Proporre misure intese a facilitare l'uso dell'idrogeno e dei suoi derivati nel settore dei trasporti nell'imminente **strategia della Commissione per una mobilità sostenibile e intelligente** e nelle relative iniziative politiche (2020).
- **Esaminare misure di sostegno supplementari, comprese le politiche sul versante della domanda nei settori di uso finale**, per lo sviluppo dell'idrogeno rinnovabile sulla base delle disposizioni vigenti della direttiva Rinnovabili (entro giugno 2021).
- Adoperarsi per introdurre una soglia/livello comune di basse emissioni di carbonio che permetta di promuovere gli impianti di produzione di idrogeno in base alle emissioni di gas a effetto serra nell'intero ciclo di vita (entro giugno 2021).
- Adoperarsi per introdurre una **terminologia completa e criteri europei per la certificazione** dell'idrogeno rinnovabile e a basse emissioni di carbonio (entro giugno 2021).
- Sviluppare un progetto pilota — preferibilmente a livello dell'UE — per un **programma sui contratti per differenza sul carbonio**, in particolare per sostenere la produzione di acciaio a bassa emissione di carbonio e circolare e di prodotti chimici di base.

Definire un quadro favorevole: regimi di sostegno, regole di mercato e infrastrutture

- **Avviare la pianificazione delle infrastrutture per l'idrogeno**, anche nelle reti transeuropee per l'energia e i trasporti e nei piani decennali di sviluppo della rete (2021), tenendo conto anche dell'esigenza di una rete di stazioni di rifornimento.

- Accelerare la **realizzazione d'infrastrutture di rifornimento diverse** nella revisione della direttiva sulle infrastrutture per i combustibili alternativi e nella revisione del regolamento sulla rete transeuropea dei trasporti (2021).
- Definire **regole di mercato favorevoli all'introduzione dell'idrogeno**, eliminando tra l'altro gli ostacoli al rapido sviluppo d'infrastrutture per l'idrogeno (ad es. mediante riconversioni), e assicurare l'accesso a mercati liquidi per produttori e clienti dell'idrogeno e l'integrità del mercato interno del gas mediante le prossime revisioni legislative (ad es. la revisione della legislazione sul gas per ottenere mercati del gas decarbonizzati e competitivi) (2021).

Promuovere la ricerca e l'innovazione nelle tecnologie basate sull'idrogeno

- **Lanciare un bando di gara per un elettrolizzatore a 100 MW e per aeroporti e porti verdi** nel quadro del bando sul Green Deal europeo nell'ambito di Orizzonte 2020 (terzo trimestre 2020).
- Istituire il **partenariato per l'idrogeno pulito**, incentrato sulla produzione, lo stoccaggio, il trasporto e la distribuzione dell'idrogeno rinnovabile e sui componenti fondamentali degli usi finali prioritari dell'idrogeno pulito a un prezzo competitivo (2021).
- Orientare lo sviluppo di **progetti pilota essenziali a sostegno delle catene del valore dell'idrogeno**, in coordinamento con il piano SET (dal 2020 in poi).
- Facilitare la dimostrazione di tecnologie innovative basate sull'idrogeno mediante il lancio di bandi di gara nell'ambito del **Fondo per l'innovazione dell'EU ETS** (primo bando lanciato nel luglio 2020).
- Lanciare un bando di gara per un'azione pilota per **l'innovazione interregionale nell'ambito della politica di coesione** relativa alle tecnologie dell'idrogeno nelle regioni ad alta intensità di carbonio (2020).

La dimensione internazionale

- **Rafforzare la leadership dell'Unione nei consessi internazionali per quanto riguarda le norme tecniche, i regolamenti e le definizioni** nel settore dell'idrogeno.
- **Sviluppare l'iniziativa sull'idrogeno** nell'ambito del prossimo mandato di Mission Innovation (MI2).
- Promuovere la cooperazione con i **partner del vicinato meridionale e orientale e con i paesi della Comunità dell'energia, in particolare l'Ucraina**, sull'energia elettrica e l'idrogeno rinnovabili.
- Istituire un **processo di cooperazione sull'idrogeno rinnovabile con l'Unione africana** nel quadro dell'iniziativa Africa-Europa per l'energia verde.
- Sviluppare un **parametro di riferimento per le operazioni denominate in euro** entro il 2021.