



**Ministero dello
sviluppo economico**

Strategia Nazionale Idrogeno Linee Guida Preliminari

Indice

I.	Obiettivi del presente documento	2
II.	Contesto europeo e nazionale	3
III.	Ambizione e target di domanda	5
IV.	Produzione, trasporto e stoccaggio	11
V.	Investimenti, impatto ambientale ed economico al 2030	13
VI.	Sviluppo di un ecosistema industriale nazionale	15
VII.	Finanziamenti e politiche	17
VIII.	Prossimi passi e interventi a breve termine	19

I. Obiettivi del presente documento

Il presente documento intende esporre la visione di alto livello del Governo italiano sul ruolo che l'idrogeno può occupare nel percorso nazionale di decarbonizzazione, in conformità al Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, alla più ampia agenda ambientale dell'Unione Europea, e alla Strategia per l'Idrogeno dell'UE pubblicata di recente, nell'ambito della Strategia a Lungo Termine per una completa decarbonizzazione nel 2050. Il presente documento costituisce un'introduzione finalizzata a inquadrare la discussione che porterà a una dettagliata Strategia Italiana per l'Idrogeno, pubblicata all'inizio del prossimo anno.



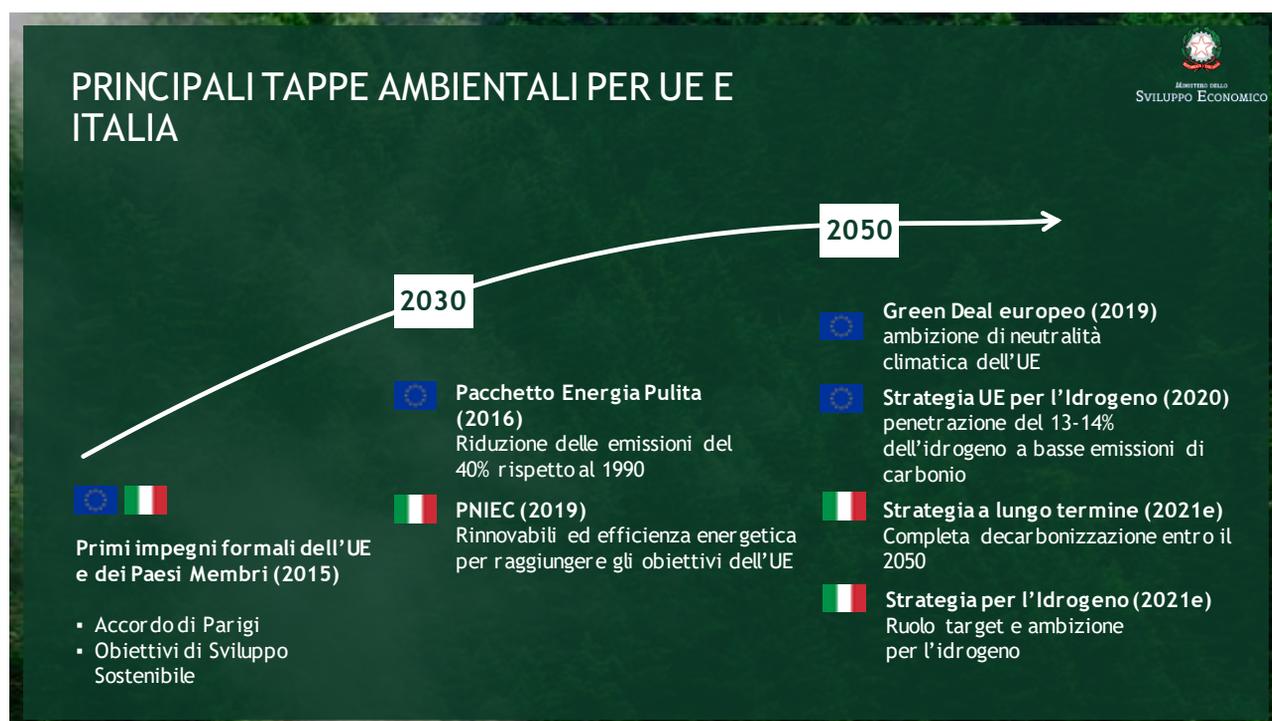
II. Contesto europeo e nazionale

Sin dai primi dibattiti globali sul clima agli inizi degli anni Novanta, l'Unione Europea è stata in prima linea negli interventi per il clima. Il suo continuo impegno si è recentemente evoluto nell'adozione degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Agenda 2030) e, in particolare, nell'Accordo di Parigi (COP 21), che hanno stabilito una chiara intenzione di contrastare l'aumento della temperatura globale.

In linea con tali accordi, l'UE ha fissato obiettivi di breve e di lungo termine: il Pacchetto Energia Pulita del 2016, finalizzato a ottenere entro il 2030 una riduzione del 40% delle emissioni di CO₂ rispetto al 1990, con investimenti in efficienza energetica e fonti rinnovabili; il Green Deal europeo, per diventare il primo continente a raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Sono in corso ulteriori discussioni a livello europeo per aumentare gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂, fino a raggiungere un livello pari al 55% rispetto al 1990.

In questo contesto, nel luglio 2020 è stato stabilito un ruolo primario dell'idrogeno, prevedendo una sua crescita nel mix energetico dall'attuale <2% al 13-14% entro il 2050, con una capacità sottostante di elettrolisi di 500 GW. I Paesi Membri stanno adottando la visione strategica dell'UE: alcuni di loro (come Francia, Germania, Portogallo, Spagna e Paesi Bassi) hanno già stabilito degli obiettivi per il 2030 o il 2050 (anche al di sopra della direzione dell'UE) e hanno identificato i principali casi d'uso all'interno dei settori più rilevanti, come ad esempio industria e trasporti.

Fino ad ora l'Italia ha definito la sua strategia per il clima all'interno della Strategia Energetica Nazionale (2017) e del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC, 2019), conformemente al Pacchetto Energia Pulita dell'UE e al Green Deal europeo.



Il PNIEC è uno dei pilastri del percorso di decarbonizzazione dell'Italia, il cui obiettivo è sviluppare una strategia ambientale fino al 2030 coerente con il precedente obiettivo dell'UE di riduzione di CO₂ del 40% entro il 2030; una versione aggiornata del PNIEC verrà rilasciata nel 2022, tenendo in considerazione il contributo di queste linee guida in funzione degli obiettivi della Strategia a Lungo Termine. Il PNIEC delinea inoltre il ruolo dell'idrogeno nel raggiungimento dei suddetti obiettivi, e identifica il potenziale impiego dell'idrogeno in diversi settori energetici: il settore dei trasporti, ad esempio, con camion e treni a celle a combustibile (e un obiettivo di penetrazione di carburanti rinnovabili nei trasporti pari all'1%), e la gestione dell'overgeneration elettrica, con applicazioni di stoccaggio basate sull'idrogeno (ad esempio power-to-gas).

Nei prossimi mesi sarà pubblicata la Strategia a Lungo Termine, che delinea la strategia ambientale ed energetica dell'Italia per il raggiungimento di una piena decarbonizzazione entro il 2050.

Il presente documento rappresenta un primo disegno dell'ambizione e degli obiettivi dell'Italia sull'idrogeno, in linea con le più recenti pubblicazioni da parte della Commissione dell'UE e di altri Paesi Membri.

III. Ambizione e target di domanda

L'idrogeno occupa una posizione unica per contribuire agli obiettivi nazionali ambientali e a una produzione più sicura e affidabile di energia, specie se prodotto da fonti energetiche rinnovabili attraverso l'elettrolisi. In particolare, l'idrogeno può giocare un doppio ruolo per il Paese: sul lungo termine, fino al 2050, può supportare lo sforzo di decarbonizzazione insieme ad altre tecnologie a basse emissioni di carbonio, soprattutto nei settori "hard-to-abate" (come i processi di produzione ad alta intensità energetica o l'aviazione); sul breve termine, fino al 2030, l'idrogeno diventerà progressivamente competitivo in applicazioni selezionate (come chimica, mobilità, raffinazione petrolifera), consentendo lo sviluppo di un ecosistema nazionale dell'idrogeno, necessario per sfruttare appieno il potenziale dell'idrogeno sul lungo periodo.

Per il prossimo decennio, il Governo prevede l'applicazione dell'idrogeno nel settore dei trasporti, in particolare pesanti (ad esempio camion a lungo raggio), nelle ferrovie e nell'industria, con specifico riferimento a quei segmenti in cui l'idrogeno è già impiegato come materia prima, per esempio nel settore della chimica e nella raffinazione petrolifera. Oltre a questo, la miscelazione dell'idrogeno nella rete gas può essere impiegata per anticipare e stimolare la crescita del mercato dell'idrogeno.

Le "hydrogen valleys", ecosistemi che includono sia la produzione che il consumo di idrogeno, potranno inoltre fornire aree per la diffusione dell'idrogeno entro il 2030, portando a una possibile applicazione dell'idrogeno in altri settori. Infine, sono previsti alcuni progetti pilota su piccola scala anche in altri comparti, ad esempio nel trasporto pubblico locale, nella metanazione biologica o nei siti di siderurgia secondaria.

A. Camion a lungo raggio

Il segmento dei camion a lungo raggio è tra i settori maggiormente responsabili di emissioni, pari al 5-10% di quelle di tutti i trasporti. Il panorama normativo per il settore dei trasporti sta però evolvendo, attuando provvedimenti concreti verso la decarbonizzazione e stabilendo nuovi standard di emissione per gli Original Equipment Manufacturers (OEMs) a partire dai prossimi anni. In particolare, le nuove normative per gli OEMs richiederanno una riduzione delle emissioni pari al 15% e al 30% sui nuovi veicoli venduti, rispettivamente entro il 2025 e il 2030.

Per attenersi a questi nuovi obiettivi, gli OEMs stanno iniziando a investire in motori alternativi, per un passaggio progressivo dai carburanti diesel, ora maggiormente utilizzati dai mezzi pesanti, a combustibili con minori emissioni di carbonio (idrogeno, biocarburanti, biometano, ecc.), motori elettrici o GNL. A guidare la scelta dei consumatori in questo settore non è solo la competitività a livello di costi (cioè il Total Cost of Ownership - TCO) ma anche i parametri tecnici (come il tempo di rifornimento). Per esempio, il TCO dei camion a celle a combustibile non è attualmente competitivo rispetto ad altre alternative a basse emissioni di carbonio, ma il suo miglior chilometraggio e i più brevi tempi di rifornimento possono creare le premesse per un'adozione rapida di soluzioni a base di idrogeno. Inoltre, il TCO dei camion a celle a combustibile potrà diventare competitivo rispetto ai camion diesel nei prossimi dieci anni, quando sia il costo dei veicoli che il prezzo dell'idrogeno saranno diminuiti.

Il mercato europeo dei camion a celle a combustibile sta accelerando, con i primi dieci camion a lungo raggio a celle a combustibile già operativi in Svizzera. L'Italia può seguire un simile percorso, e si può prevedere una penetrazione di almeno il 2% di camion a lungo raggio a celle a combustibile entro il 2030,

su una flotta nazionale totale di circa 200.000 veicoli. Per sostenere una tale crescita del mercato dovrebbero essere intrapresi sia un'espansione completa della tecnologia a celle a combustibile sia degli investimenti nelle infrastrutture pertinenti.

In particolare, è necessario realizzare una rete dedicata con decine di stazioni di rifornimento, dando priorità alle aree strategiche per il trasporto su mezzi pesanti (ad esempio quelle vicino ai terminali interni e lungo gli itinerari tipicamente percorsi dai camion a lungo raggio). L'autostrada A22 Modena-Brennero potrebbe essere per esempio uno dei possibili punti di partenza per l'installazione di stazioni di rifornimento affinché la crescita del mercato dei camion a celle a combustibile sia possibile. Gli ulteriori sviluppi terranno conto dell'aggiornamento della Direttiva DAFI, previsto entro il 2021.

B. Treni

Un altro settore interessante per l'idrogeno è quello ferroviario, in particolare il trasporto passeggeri: circa un terzo delle ferrovie in Italia è dedicato a treni diesel, contribuendo a una piccola porzione delle emissioni del trasporto nazionale. Nei prossimi dieci anni i treni a celle a combustibile potranno diventare competitivi a livello di costi rispetto ai treni diesel, divenendo uno dei settori più promettenti in cui avviare lo sviluppo di un mercato nazionale dell'idrogeno.

In alcuni Paesi europei (ad esempio la Germania), i treni passeggeri a idrogeno sono già pienamente operativi e utilizzati regolarmente dai viaggiatori. Nel Regno Unito e in Francia sono state fatte alcune proposte per sostituire completamente i treni diesel con quelli a idrogeno entro i prossimi vent'anni per la percorrenza di tratte difficili da elettrificare.

In Italia, fino a metà delle tratte nazionali non elettrificabili potrebbe essere convertita all'idrogeno entro il 2030: in alcune regioni, i treni diesel hanno un'età media elevata e

dovrebbero essere sostituiti nei prossimi anni, creando l'occasione ideale per il passaggio all'idrogeno. Le prime regioni dove avviare una potenziale implementazione sono quelle con un alto numero di treni diesel e una grande quantità di passeggeri che vi ricorrono, come Sardegna, Sicilia e Piemonte, oppure regioni dove vi è un consenso comune all'uso dell'idrogeno al fine di iniziare la decarbonizzazione e migliorare il trasporto ferroviario locale.

Per quanto concerne le infrastrutture, sarà opportuno individuare sinergie rilevanti con le stazioni di rifornimento dei camion a lungo raggio per incrementarne l'utilizzo. Gli interporti sono un esempio di luoghi dove già nei prossimi dieci anni potrebbe essere necessario soddisfare la domanda di idrogeno sia per camion che per treni.

C. Chimica e raffinazione

L'idrogeno può supportare la decarbonizzazione dei settori "hard to abate" caratterizzati da un'alta intensità energetica e dalla mancanza di soluzioni scalabili di elettrificazione. Due di questi sono i settori di chimica e raffinazione di petrolio, in cui l'idrogeno è già impiegato come materia prima sia nella produzione di prodotti chimici di base come l'ammoniaca e il metanolo sia in una serie di processi di raffinazione.

L'idrogeno è principalmente prodotto in loco nella sua forma "grigia", cioè dal gas naturale usando Steam Methane Reformers – SMRs. Questo processo non è a emissioni zero, le sue emissioni per kg di idrogeno grigio prodotto vanno dai 7 ai 9 kg CO₂ / kg H₂: per decarbonizzarlo, un progressivo passaggio all'idrogeno a basse emissioni di carbonio costituirebbe una valida alternativa. La produzione attuale si attesta intorno a 0,5 Mton H₂ / anno (cioè una penetrazione di ~1% sugli impieghi finali), pertanto il settore è uno dei più promettenti in cui iniziare a usare l'idrogeno low carbon e sviluppare il mercato.

Negli ultimi anni in Europa sono stati avviati diversi progetti per sperimentare l'idrogeno low carbon nelle raffinerie e negli impianti chimici, con un forte impulso guidato principalmente dalla volontà di contribuire agli obiettivi nazionali per l'ambiente e ai relativi finanziamenti messi a disposizione dalle agenzie di regolazione per piloti e progetti nella produzione di idrogeno a basse emissioni di carbonio. La portata dei progetti è ancora piccola se confrontata all'ammontare totale di idrogeno necessario a uno stabilimento medio, ma si prevede che molti di questi progetti saranno totalmente operativi entro la fine del prossimo anno.

La concentrazione di raffinerie e impianti chimici in Italia interessa principalmente il centro-nord del Paese e le isole, con ampie differenze non solo in termini di dimensione degli impianti e di emissioni ma anche di caratteristiche fisiche (ad esempio vicinanza al mare, disponibilità di luce solare, ecc.). Pertanto, il passaggio all'idrogeno low carbon necessiterà di un'attenta valutazione di ogni singolo impianto per stabilire la fattibilità tecnica.

D. Miscelazione dell'idrogeno

Ad oggi, nella rete di trasporto e distribuzione d'Italia circolano oltre 70 miliardi di metri cubi di gas naturale, con emissioni di diossido di carbonio fino a ~160 Mton. Miscelare idrogeno a basse emissioni di carbonio nella rete può rappresentare un metodo efficace per contribuire agli obiettivi di decarbonizzazione e stimolare il mercato dell'idrogeno mentre si investe nello sviluppo della filiera di produzione e distribuzione. Nel caso dell'idrogeno verde, l'overgeneration da fonti rinnovabili può essere sfruttata per produrre l'idrogeno da miscelare a un costo minore.

Diversi Paesi Membri europei stanno pensando di usare l'idrogeno miscelandolo con il gas nella rete per iniziare la decarbonizzazione del settore.

Oltre 10 Paesi dell'UE hanno già fissato soglie per la miscelazione dell'idrogeno. Benché in Italia un limite tecnico ufficiale sia ancora da definire, è plausibile pensare che entro il 2030 una media fino al 2% del gas naturale distribuito potrà essere sostituita con l'idrogeno.

Oltre a contribuire agli obiettivi di decarbonizzazione e all'ascesa del mercato, l'ubicazione di siti di produzione per la miscelazione dell'idrogeno può anche avere un impatto sociale: in caso di produzione in aree dismesse, come ad esempio distretti industriali in recessione, stimolerebbe l'economia locale creando nuove occasioni per le imprese.

E. Potenziale ambizione di domanda al 2030

In aggiunta ai suddetti settori, esiste una serie di opportunità aggiuntive che possono accrescere la domanda entro il 2030. Tra queste:

- Nell'industria siderurgica primaria, l'idrogeno rappresenta la sola alternativa a zero emissioni di carbonio nella produzione di preridotto (Direct Reduced Iron – DRI), che può essere progressivamente usata per evitare la produzione ad alte emissioni della ghisa in altoforno. Attualmente, la tecnologia DRI impiega il gas naturale come materia prima preferenziale: con il calo del costo dell'idrogeno rispetto al gas naturale, le acciaierie potranno prendere in considerazione la miscelazione dell'idrogeno per la produzione di DRI.
- Il segmento dei camion a lungo raggio potrebbe essere soggetto a una penetrazione più significativa, e crescere del 5-7% rispetto al suddetto 2%. Questo potrà essere in parte dovuto a una stretta sugli obiettivi relativi alle emissioni complessive, che potrebbe essere approvata nel contesto del Green Deal dell'UE. Inoltre, specifiche norme riguardanti gli OEMs potrebbero richiedere sforzi aggiuntivi in materia di impatto climatico (riduzione del 15% e del 30% delle emissioni sui nuovi veicoli venduti, rispettivamente entro il 2025 e il 2030).

- Alcuni cluster industriali potrebbero consumare idrogeno miscelato, sfruttando la propria vicinanza ad altri poli industriali di consumo o la disponibilità di approvvigionamento e logistica.

Sulla base delle suddette motivazioni, il Governo prevede una crescita della penetrazione dell'idrogeno sugli impieghi finali dall'attuale ~1% a circa il 2% entro il 2030 (opportunità aggiuntive potrebbero portare a una penetrazione più alta). Tale sviluppo della domanda di idrogeno sarà soggetto a una serie di fattori da qui al 2030, inclusi nel capitolo 7, Finanziamenti e Politiche. Tra questi, con particolare attenzione alla domanda:

- I prezzi delle materie prime (ad esempio elettricità e gas), uno dei principali motori della competitività dell'idrogeno rispetto ad altre tecnologie a basse emissioni di carbonio.
- La disponibilità della capacità di fonti rinnovabili necessaria a produrre quantità significative di idrogeno verde.
- L'evoluzione della regolamentazione in materia di emissioni (per esempio i prezzi di CO₂ sul mercato ETS e i Carbon Border Adjustments), che trainerà l'opportunità di adottare idrogeno low-carbon e avvierà lo sviluppo di un ecosistema industriale nazionale dedicato.
- La creazione/aggiornamento di quadri giuridici/normativi e standard tecnici/di sicurezza ad hoc per consentire la produzione, il trasporto e lo stoccaggio di idrogeno per soddisfare i requisiti della domanda.
- Importanti iniziative di Ricerca e Sviluppo per ampliare le tecnologie dell'idrogeno e stimolare la domanda, in conformità alle prime linee guida della Strategia Italiana Ricerca Idrogeno (SIRI) di recente pubblicazione.

F. Potenziale ambizione di domanda al 2050

Entro il 2050 la domanda di idrogeno nei settori sopra citati aumenterà: per fare un esempio, in uno scenario di completa decarbonizzazione la

penetrazione di camion a lungo raggio a celle a combustibile potrebbe raggiungere fino all'80% entro il 2050 rispetto al ~2% del 2030. Inoltre, diversi altri settori potranno ricorrere all'applicazione del carbonio per vari scopi, dalla sostituzione progressiva del metano nel riscaldamento residenziale allo sviluppo di carburanti sintetici per fornire alternative a zero emissioni di carbonio ai settori dell'aviazione e marittimo.

Nel settore industriale, oltre alla produzione di prodotti chimici, alla raffinazione del petrolio e alla siderurgia primaria, l'idrogeno può potenzialmente essere impiegato anche per il riscaldamento industriale, in particolare per i processi che richiedono un'alta temperatura (>1000°C, per esempio nell'industria dell'acciaio o del cemento) e dove l'elettrificazione potrebbe non essere l'alternativa più efficace o fattibile a causa del necessario ammodernamento dell'infrastruttura esistente.

Nel settore dei trasporti si prevede che l'idrogeno diventi un'opzione per la decarbonizzazione delle autovetture, specialmente per consumi di flotte aziendali / lunghe percorrenze.

I settori del trasporto aereo e marittimo possono altrettanto rappresentare un importante terreno fertile per l'idrogeno, ad esempio nell'alimentazione delle navi a lungo raggio, dove le soluzioni a base di idrogeno (insieme ai biocarburanti) richiedono un retrofit minimo dei motori esistenti o dei sistemi ausiliari e offrono maggiori prestazioni tecniche (ad esempio velocità, consumi) rispetto alle alternative elettriche. Gli "e-fuels" a base di idrogeno (come l'e-kerosene nel settore dell'aviazione e la e-ammonia nell'industria marittima) sono realizzati attraverso la sintesi chimica dell'idrogeno e sono meno vincolanti dei biocarburanti per quanto concerne la disponibilità di materia prima, pertanto ci si aspetta che giochino a loro volta un ruolo nel percorso di decarbonizzazione dopo il 2030.

Nel settore civile, con particolare riferimento al riscaldamento residenziale e commerciale, l'idrogeno può altrettanto contribuire alla decarbonizzazione, come concorrente delle pompe di calore e di altre tecnologie a basse emissioni di carbonio in sostituzione dei prodotti a metano e petroliferi. Infatti, in termini di TCO, le caldaie a idrogeno possono costituire una valida alternativa alle pompe di calore e al riscaldamento a biometano per contribuire a una completa decarbonizzazione del settore. La loro diffusione necessiterà di una progressiva riconversione all'idrogeno dell'esistente rete gas, sia in termini di trasmissione che di distribuzione; questo consentirà ai consumatori di utilizzare le caldaie a idrogeno per sfruttare la loro maggiore flessibilità rispetto alle pompe di calore, grazie a un ingombro più ridotto e a una minore fluttuazione di efficienza. Le caldaie a idrogeno possono quindi essere una buona alternativa a quelle a metano laddove l'installazione di pompe di calore non sia tecnicamente possibile o non offra un'efficienza che giustifichi l'investimento iniziale.

Infine, l'idrogeno potrà giocare un ruolo nella generazione elettrica, dato che potrà consentire una migliore integrazione delle sorgenti energetiche intermittenti come quelle rinnovabili: l'energia elettrica rinnovabile in eccesso può essere convertita in idrogeno per essere poi impiegata come combustibile nella generazione elettrica di backup con turbine (seppur con bassa efficienza), oppure in loco per produrre elettricità con celle a combustibile per usi industriali.

In termini di penetrazione nella domanda energetica finale, l'idrogeno potrà rappresentare fino al 20% entro il 2050; qualora ulteriori opportunità fossero identificate e il costo dell'idrogeno divenisse più competitivo rispetto a quanto previsto oggi, potrà verificarsi una penetrazione maggiore.

Il potenziale dell'idrogeno nell'impegno di decarbonizzazione del Paese è in parte soggetto a una serie di fattori che possono condizionare il mercato sul lungo periodo, e in ultima istanza alla competitività delle tecnologie dell'idrogeno rispetto ad altre alternative a basse emissioni di carbonio.



Innanzitutto, per dare il via a una rapida discesa dei costi di produzione, è fondamentale aumentare la capacità di produzione degli elettrolizzatori, così da accrescere la competitività dell'idrogeno rispetto ad altri prodotti a basse emissioni di carbonio. In tale contesto, la crescita di progetti pilota attraverso programmi comunitari dell'UE e la sperimentazione di nuove tecnologie potrebbe dare il via agli investimenti nella capacità di produzione e anticipare i tipping point delle materie prime.

Inoltre, come stabilito dall'UE nella sua Strategia sull'idrogeno, un quadro politico di supporto è uno dei principali fattori che possono portare all'accelerazione del mercato, per esempio attraverso soglie/standard di basse emissioni di carbonio, l'introduzione di Carbon Border Adjustments e una revisione dell'attuale Sistema ETS. Come riportato nella Strategia Idrogeno Europea, una infrastruttura appropriata sarà una condizione chiave per lo sviluppo del mercato dell'idrogeno, e l'infrastruttura gas esistente rappresenta una leva efficiente per trasportare idrogeno. La Strategia Nazionale intende fare leva sull'esistenza di una rete gas ben sviluppata e interconnessa che offra anche opportunità di import e export.

IV. Produzione, trasporto e stoccaggio

La domanda sopra esposta si concentrerà probabilmente in determinate aree, permettendo la nascita delle cosiddette "hydrogen valleys", dove offerta e domanda potranno coesistere, e potranno essere potenzialmente creati dei modelli di collaborazione a livello locale. Per esempio, nelle aree fortemente industrializzate, le "hydrogen valleys" potrebbero portare a una potenziale aggregazione di differenti applicazioni dell'idrogeno per una gestione combinata sotto il punto di vista della produzione, così da massimizzare le sinergie e il ritorno degli investimenti sulle infrastrutture.

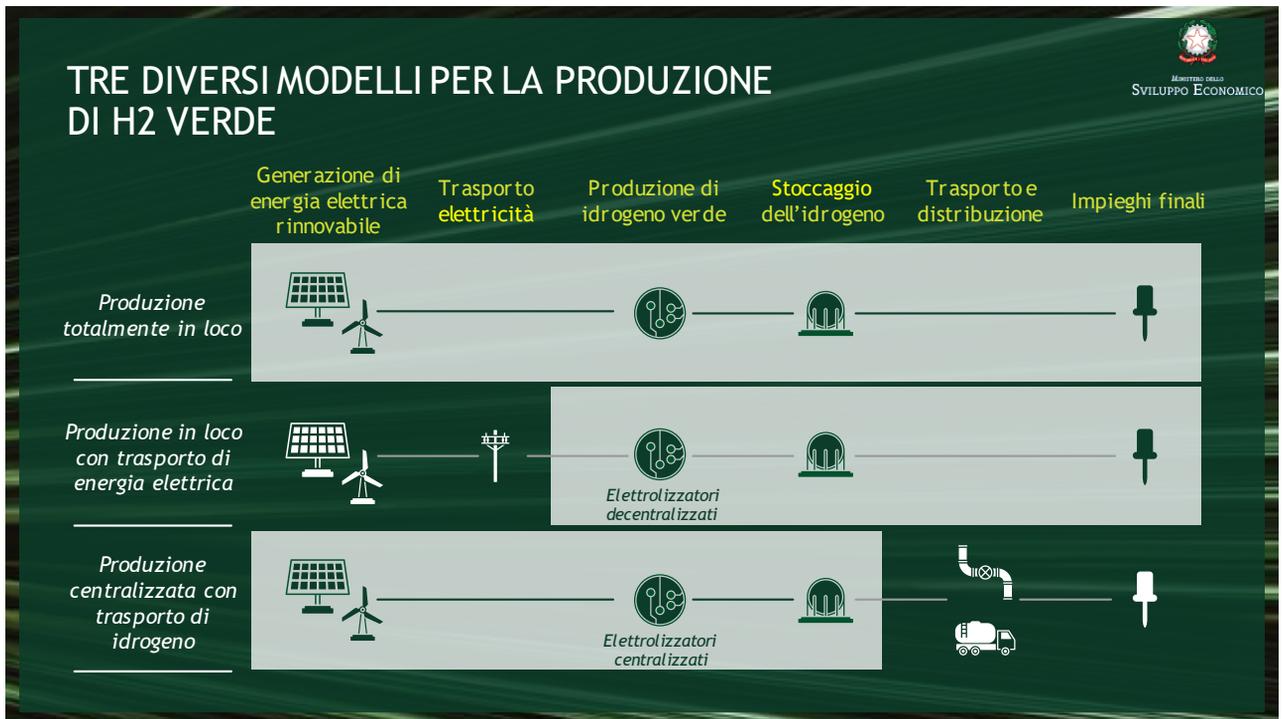
Per soddisfare una domanda di idrogeno di circa il 2% entro il 2030 (corrispondente a circa 0,7 Mton / anno), dovranno essere identificate le condizioni più favorevoli ad assicurare la fattibilità della produzione e un basso costo della materia prima. In generale, ci sono tre modelli teorici di produzione/trasporto che possono essere individuati:

- Produzione totalmente in loco: la generazione di energia elettrica rinnovabile e la capacità di elettrolisi sono situate accanto al punto di consumo per minimizzare i costi di trasporto;
- Produzione in loco con trasporto di energia elettrica: l'energia elettrica rinnovabile viene generata in aree con un'alta disponibilità di risorse naturali, e l'energia elettrica viene trasportata attraverso la rete elettrica al punto di consumo dove è poi convertita in idrogeno mediante elettrolisi;
- Produzione centralizzata con trasporto di idrogeno: la generazione di elettricità rinnovabile e la capacità di elettrolisi sono situate in aree con un'alta disponibilità di risorse naturali (ad esempio vento o luce solare) per sfruttare load factors più elevati. L'idrogeno prodotto viene poi trasportato al punto di consumo attraverso una struttura dedicata che potrebbe sfruttare la rete esistente del gas, oppure attraverso altri metodi di trasporto (ad esempio camion).

I pro e i contro di questi diversi modelli di fornitura dovrebbero essere analizzati principalmente con una visione di lungo periodo, quindi con uno sguardo al rapporto tra costi e benefici non del singolo progetto ma del sistema nella sua interezza, e sfruttando la concentrazione di consumo e produzione che potrebbe derivare dallo sviluppo delle "hydrogen valleys".

In quest'ottica, il maggiore vantaggio di una produzione totalmente in loco è l'assenza di trasporto sia per l'idrogeno che per l'energia elettrica; tuttavia, produrre idrogeno a sufficienza attraverso fonti rinnovabili in loco potrebbe non essere tecnicamente possibile a causa di vincoli di spazio, richiedendo un bilanciamento in loco tra offerta e domanda. D'altra parte, una produzione centralizzata potrebbe permettere economie di scala sugli elettrolizzatori e beneficiare di maggiori load factors delle fonti rinnovabili situate in aree soleggiate o ventose come il Sud Italia.

Il mix di fornitura sarà determinato dalle condizioni locali della domanda, dal potenziale di fornitura, e dal livello di flessibilità richiesto. Alcuni settori, come chimica e raffinazione, potrebbero favorire la produzione di idrogeno nelle vicinanze, vista la considerevole quantità di idrogeno richiesto. Altre applicazioni permetterebbero una maggiore flessibilità: per esempio, stazioni di rifornimento per camion a lungo raggio e treni, che potrebbero essere alimentate dall'idrogeno prodotto in loco e stoccato in serbatoi, o trasportato attraverso l'infrastruttura gas (o tramite camion). Le "hydrogen valleys", spesso concentrate in aree industriali, potrebbero essere servite tramite la conversione della rete gas esistente. Nei suddetti modelli di produzione, potrebbe sorgere la necessità di stoccare l'idrogeno per ovviare allo squilibrio tra fornitura locale e domanda.



Per produrre ~0,7 Mton di idrogeno verde l'anno, sarà necessaria una considerevole quantità di generazione di energia elettrica rinnovabile, sia solare sia eolica, in aggiunta alla quantità di rinnovabili necessaria a soddisfare gli obiettivi fissati dal PNIEC. Questa sfida è di rilevanza determinante, pertanto bisogna mettere in atto una serie di misure, come ad esempio lo snellimento dei processi di autorizzazione per l'installazione di impianti rinnovabili, assicurando al tempo stesso una coordinazione adeguata tra gli organi regionali, con piani locali implementati di conseguenza. L'overgeneration di energia elettrica da fonti intermittenti può anche rivelarsi una risorsa per ridurre la necessità di incremento di capacità, contribuendo inoltre a un contesto di minori costi di produzione dell'idrogeno, e consentendo un progressivo sector coupling tra sistemi elettrici e a gas-idrogeno.

Per dare il via allo sviluppo del mercato dell'idrogeno, il Governo prevede l'installazione di circa 5 GW di capacità di elettrolisi entro il 2030 per soddisfare parte della domanda sopra descritta. La produzione nazionale di idrogeno verde potrebbe essere integrata con le importazioni – dove la posizione del Paese potrebbe essere sfruttata come hub per il commercio dell'idrogeno – o con altre forme di idrogeno a basse emissioni di carbonio, ad esempio l'idrogeno blu.

V. Investimenti, impatto economico ed ambientale al 2030

Al fine di avviare l'economia dell'idrogeno a basse emissioni di carbonio in Italia e soddisfare il suddetto obiettivo di domanda di penetrazione dell'idrogeno, saranno necessari fino a ~10 miliardi di euro di investimenti tra il 2020 e il 2030 (a cui vanno aggiunti gli investimenti per la diffusione delle rinnovabili).

Questa cifra include:

- Investimenti necessari alla produzione di idrogeno, ~5-7 miliardi di euro
- Investimenti in strutture di distribuzione e consumo dell'idrogeno (treni e camion a idrogeno, stazioni di rifornimento, ecc.), ~2-3 miliardi di euro
- Investimenti in Ricerca e Sviluppo, ~1 miliardo di euro
- Alcuni investimenti nelle infrastrutture (come reti di gas) per integrare correttamente la produzione di idrogeno con gli impieghi finali.

Questi investimenti potrebbero essere forniti fino alla metà da risorse e fondi ad hoc, come illustrato nel dettaglio nel capitolo 7. Sono previsti, come risultato di investimenti tanto significativi, notevoli ritorni sia in termini ambientali che economici.

Si prevede un impatto ambientale concreto: il consumo di idrogeno a basse emissioni di carbonio consentirà una riduzione delle emissioni di CO₂eq fino a ~8 Mton nel 2030, corrispondente a un contributo del ~4% agli obiettivi del PNIEC. Per quanto riguarda l'impatto economico, gli investimenti stimoleranno la crescita delle imprese pertinenti potenziando la loro economia (effetto diretto), con un impatto positivo anche sulla supply chain (effetto indiretto) e sulle relative economie (effetto indotto).



Il PIL sarà stimolato con un impatto stimato fino a ~27 miliardi di euro, che include sia la fase di costruzione che quella operativa dei progetti della durata di oltre 20 anni.

Allo stesso modo, ci sarà un impatto concreto sull'occupazione, con la creazione di oltre ~200.000 posti di lavoro temporanei nei prossimi 10 anni, durante la fase di costruzione (costruzione e installazione di elettrolizzatori, sviluppo di veicoli a celle a combustibile, ecc.), e fino a ~10.000 posti di lavoro fissi sul medio periodo. I posti di lavoro aggiuntivi andranno a vantaggio sia del mercato diretto che di quello indiretto, oltre a stimolare la crescita di nuove competenze all'interno delle imprese.

VI. Sviluppo di un ecosistema industriale nazionale

Mentre la maggior parte di idrogeno consumato in Italia è autoprodotta, una piccola parte di esso, anche detto “idrogeno merchant”, è acquistata sul mercato. Ad oggi, l'Italia occupa un ruolo marginale nella produzione di idrogeno grigio merchant, in quanto i maggiori produttori sono situati in Germania e in Francia: per incontrare i suddetti target di domanda è fondamentale avviare una politica per lo sviluppo di un ecosistema industriale nazionale per l'idrogeno che vada oltre la produzione per il consumo captive.

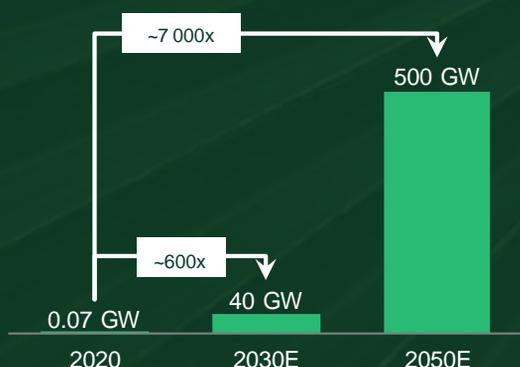
La produzione di idrogeno migliorerà lo sviluppo di diversi settori lungo la catena del valore: per esempio, rafforzerà l'aumento di generazione di energia elettrica rinnovabile, per cui saranno necessari interventi ad hoc soprattutto per l'accelerazione dei processi di autorizzazione.

Anche il mercato degli elettrolizzatori dovrebbe espandersi velocemente: nei prossimi 10 anni si prevede una crescita di ~600 volte, passando dagli attuali 70 MW di capacità installata ai 40 GW dichiarati dalla strategia dell'Unione Europea. L'Italia dispone già di alcune competenze nella produzione di elettrolizzatori, ma il settore richiederà un ampliamento significativo della produzione, dello sviluppo di capacità end-to-end – dall'accumulo fino all'installazione degli elettrolizzatori – e di investimenti in Ricerca e Sviluppo e in progetti pilota per elettrolizzatori di grandi dimensioni (cioè con una capacità di elettrolisi superiore ai 10 MW).

La maggior parte delle società attive in questo comparto è costituita da medie e piccole imprese (PMI). Il Governo intende sostenere lo sviluppo di questo mercato strategico e sfruttare l'opportunità per sviluppare PMI competitive.

IMPORTANTE CRESCITA PREVISTA NEL MERCATO DEGLI ELETTROLIZZATORI

Significativo aumento della capacità di elettrolisi installata previsto nell'UE



Provvedimenti chiave per lo sviluppo del mercato italiano



Supportare la crescita del mercato di produzione degli elettrolizzatori



Supportare lo sviluppo di competenze end-to-end



Investire in R&S e progetti pilota per elettrolizzatori di grande dimensione

Infine, è necessario sviluppare tecnologie adeguate a sostenere l'impiego finale dell'idrogeno nei settori di consumo finale (come celle a combustibile per camion); in Italia sono presenti diversi produttori sia per treni che per camion, ma ci sono solo pochi e piccoli produttori industriali nazionali di tecnologia a celle a combustibile.

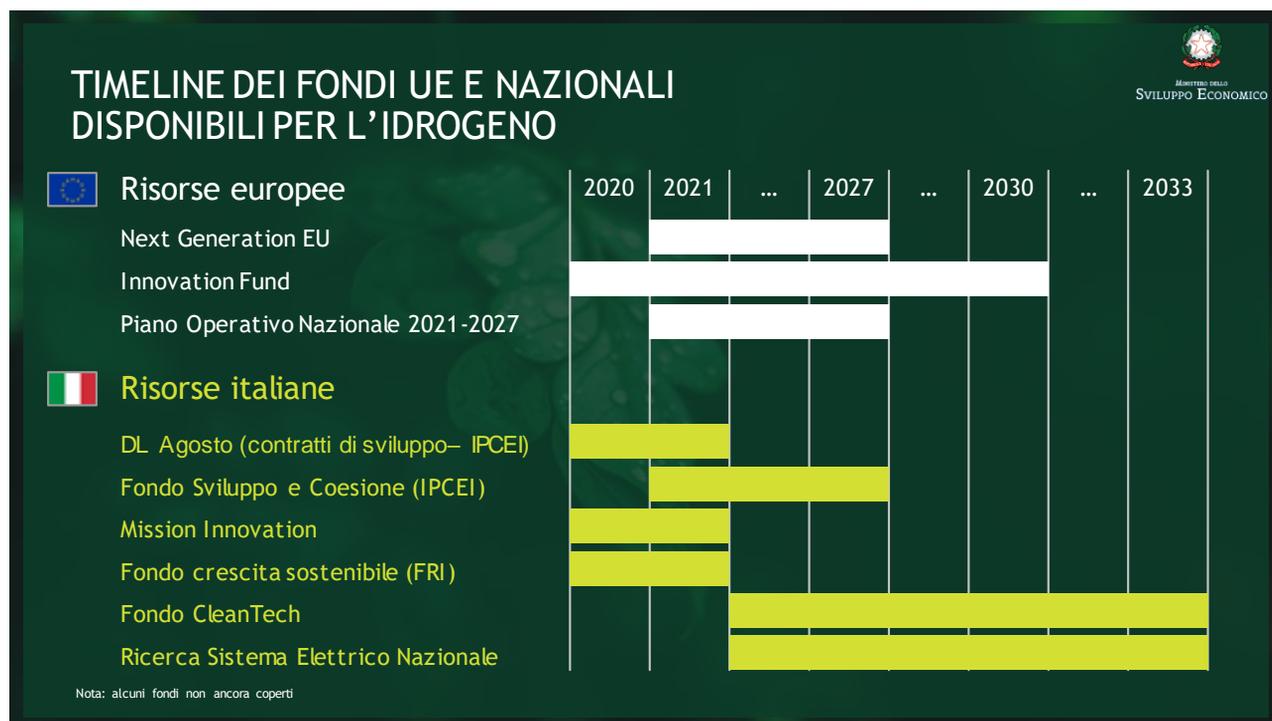
Esiste un'opportunità concreta di sviluppare un'industria locale di celle a combustibile, incentivando la Ricerca e Sviluppo e la produzione di celle a combustibile in Italia, sia da parte di società nazionali che estere. Come già accennato per la produzione e la distribuzione dell'idrogeno, il supporto allo sviluppo delle celle a combustibile in Italia favorirà la nascita e la crescita di diverse PMI già attive in questo campo, e delle industrie collegate.

VII. Finanziamenti e Politiche

Come spiegato nel precedente paragrafo, alcune industrie lungo la catena del valore dell'idrogeno sono ancora a uno stadio iniziale di sviluppo o sono caratterizzate da piccole imprese promettenti. Inoltre, ad oggi l'idrogeno a basse emissioni di carbonio ha un costo di produzione molto più alto rispetto alle tecnologie ad alte emissioni in uso. Per questi motivi, sia il Governo Italiano che l'Unione Europea dovrebbero sostenere lo sviluppo dell'economia dell'idrogeno per raggiungere i loro ambiziosi obiettivi di decarbonizzazione, pertanto nei prossimi anni saranno necessari dei finanziamenti pubblici.

In seguito alla recente pandemia di COVID-19, l'Unione Europea ha reso disponibili diversi strumenti per supportare la ripresa dei suoi Paesi Membri. Queste nuove risorse si aggiungono a quelle già esistenti finalizzate a sostenere gli obiettivi dell'UE a medio termine, quali decarbonizzazione, sviluppo industriale o transizione digitale.

Una delle risorse più importanti è il Next Generation EU, un nuovo strumento temporaneo con un budget di 750 miliardi di euro suddiviso tra diversi fondi: Recovery and Resilience Facility, ReactEU, Horizon Europe, solo per citarne alcuni. Le applicazioni dell'idrogeno potrebbero trovare spazio in questi fondi insieme ad altre tecnologie di decarbonizzazione, grazie al contributo concreto che l'idrogeno può fornire sia agli obiettivi di riduzione delle emissioni, sia allo stimolo dell'innovazione a cui può dare il via. Ulteriori risorse potranno essere concesse dal Innovation Fund e dal Piano Operativo Nazionale (PON) 2021-2027, per poi essere assegnate a livello locale coinvolgendo gli organi regionali competenti. Infine, le risorse dell'IPCEI (Important Projects of Common European Interest) potranno essere altrettanto utilizzate per supportare lo sviluppo industriale su larga scala dei progetti di idrogeno verde.



Analogamente all'Unione Europea, e tenendo conto delle strategie degli altri Paesi Membri, il Governo Italiano intende sostenere la transizione energetica verso l'idrogeno. Per questo, il Governo ha già identificato alcune fonti nazionali per il periodo 2020-2021 che potrebbero essere investite in progetti riguardanti l'idrogeno verde.

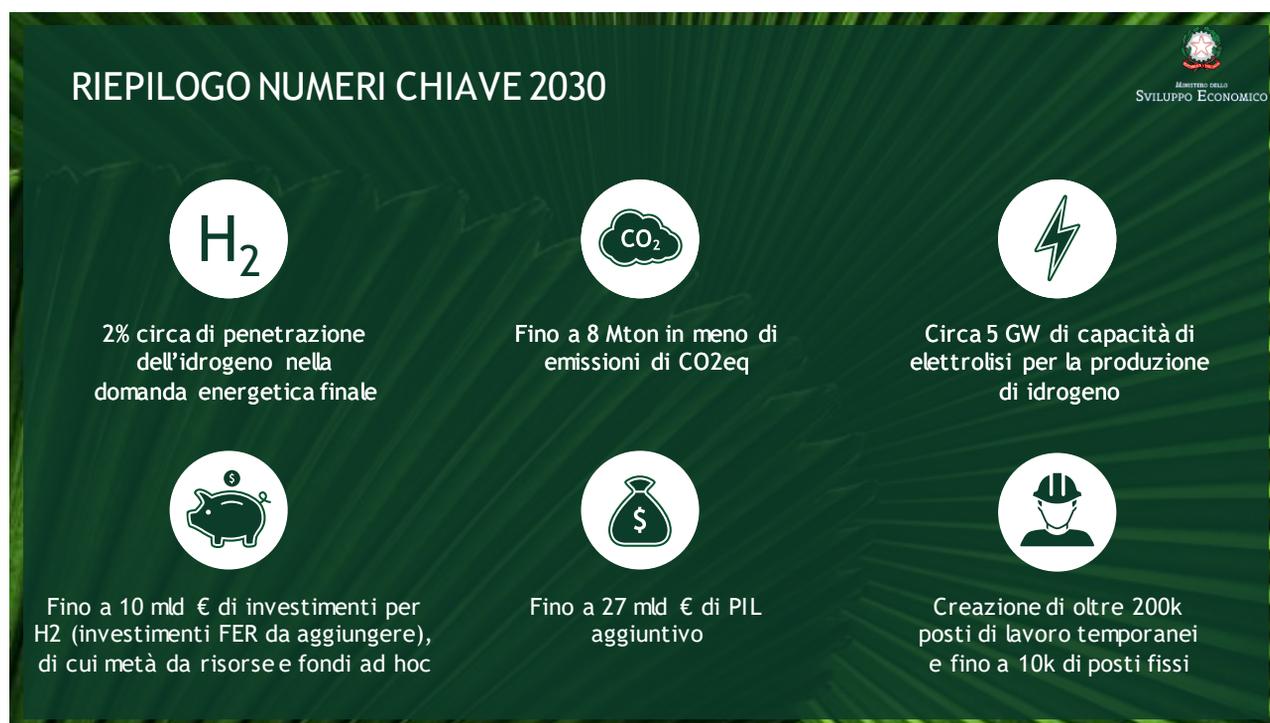
I fondi disponibili sono Fondo crescita sostenibile (FRI), DL Agosto, e Mission Innovation, composto di Fondi per la ricerca e Fondi per le imprese. Nei prossimi anni, tra il 2022 e il 2033, saranno disponibili ulteriori fondi: Ricerca Sistema Elettrico Nazionale, Fondo CleanTech, e Fondo Sviluppo e Coesione. Come i fondi europei, una parte delle risorse nazionali potrebbe essere investita in progetti di idrogeno verde.

Al di là delle risorse finanziarie, è di importanza fondamentale definire delle politiche nazionali che assicurino lo sviluppo dell'economia dell'idrogeno. Le politiche e i meccanismi saranno progettati nel dettaglio nei prossimi mesi, ma le potenziali aree prioritarie sono già delineate nel presente documento. Sarà probabilmente necessario, ad esempio, sviluppare un quadro normativo nazionale per l'impiego dell'idrogeno lungo tutta la catena del valore, con particolare attenzione alla sicurezza e alle responsabilità collegate. Questo sforzo dovrebbe essere svolto anche attraverso la collaborazione con altri Paesi Membri europei, dato che si prevede di trasportare, distribuire e stoccare l'idrogeno in tutta Europa.

Inoltre, dovrebbe essere intrapresa la creazione di un programma nazionale di ricerca e sviluppo per occuparsi delle aree prioritarie come lo sviluppo di elettrolizzatori (e le varie tecnologie possibili, come Alcalina, Proton Exchange Membrane ed elettrolizzatori ad ossidi solidi) e della tecnologia a celle a combustibile. Da un punto di vista produttivo, si prevede che il Governo Italiano supporterà l'idrogeno sia con schemi di incentivi sia con lo snellimento della regolamentazione della capacità rinnovabile e della capacità degli elettrolizzatori, per consentire la diffusione di infrastrutture per l'idrogeno e stimolare al tempo stesso la domanda (anche attraverso la possibilità di creare certificati di Garanzia di Origine). La capacità degli elettrolizzatori può fare affidamento su una nuova capacità rinnovabile dedicata o su quella esistente, per sfruttare e integrare appieno le centrali elettriche rinnovabili esistenti. Allo stesso modo, dal punto di vista della domanda, si dovrà progettare un certo tipo di supporto per accelerare la diffusione delle applicazioni dell'idrogeno e l'adozione della mobilità a base di idrogeno, cioè camion a lungo raggio e treni o altre nuove applicazioni.

VIII. Prossimi passi e interventi a breve termine

Nei prossimi mesi gli sforzi verranno concentrati su due fronti. Da una parte, sulla definizione di idee progettuali concrete che tengano in considerazione sia l'esito delle discussioni con la rete di stakeholder che lavorano già nel settore dell'idrogeno sia i progetti legati all'idrogeno che sono stati discussi con il MISE (Tavolo Idrogeno) e che includono anche i temi di Ricerca e Sviluppo. Dall'altra, sulla possibile stesura di politiche a supporto dello sviluppo del mercato dell'idrogeno in Italia. Il MISE convocherà alcuni incontri con i principali stakeholder per approfondire argomenti specifici della strategia al fine di definire al meglio gli aspetti più rilevanti. Una volta finalizzata, una Strategia Italiana per l'Idrogeno sarà pubblicata e resa disponibile alla consultazione pubblica prima della sua approvazione finale, prevista all'inizio del 2021.





**Ministero dello
sviluppo economico**