

SOMMARIO

PREMESSA	5
1. IDROGENO: ASPETTI TECNICI	9
1.1 I colori dell'idrogeno.....	10
1.2 Idrogeno: le modalità di trasporto	11
1.3 Gli impieghi dell'idrogeno.....	12
1.4 Il mercato dell'idrogeno	15
2. ANALISI DI CONTESTO	17
2.1 Contesto internazionale	18
2.2 Contesto europeo: la Strategia Europea sull'idrogeno	19
2.3 Contesto italiano: la Strategia nazionale sull'idrogeno	21
2.4 I programmi a sostegno dell'innovazione	25
2.4.1 Scala europea	25
2.4.2 Scala nazionale: l'idrogeno nel PNRR.....	26
2.4.3 Scala regionale.....	28
2.5 Hydrogen valleys.....	28
3 L'IDROGENO IN PUGLIA: I FATTORI DI SVILUPPO	30
3.1 Leadership nazionale nelle FER intermittenti e non programmabili	30
3.2 Esistenza di know-how e progetti pilota	32
3.3 Presenza di un solido sistema universitario e di ricerca	34
3.4 Esistenza di un contesto normativo favorevole.....	34
3.5 Esistenza di una importante domanda potenziale di idrogeno verde.....	39
3.6 Presenza di due Zone Economiche Speciali.....	39
4 UNA STRATEGIA REGIONALE PER L'IDROGENO	42
4.1 Obiettivi: H2 vision 2030: la penetrazione dell'idrogeno nel sistema energetico pugliese.....	43
4.2 Il focus di analisi: obiettivi, azioni, misure, localizzazione, orizzonte temporale	46
4.2.1 Produzione, stoccaggio, trasporto e distribuzione dell'idrogeno	47
4.2.2 Uso dell'idrogeno nei settori hard-to-abate	55
4.2.3 Mobilità e trasporti	56
4.2.4 Filiera manifatturiera, ricerca, sviluppo e innovazione.....	63
4.2.5 Azioni trasversali.....	68
4.3 Gli effetti della Strategia	70
4.4 H2Puglia2030 e le pianificazioni strategiche regionali	70
5. IL PROGETTO BANDIERA "HYDROGEN VALLEY"	72

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

6.	H2-GOV: UN FRAMEWORK PER REALIZZARE LA STRATEGIA	73
6.1	Tavoli regionali	73
6.1.1	<i>Gruppo di lavoro Interdipartimentale sull'Idrogeno</i>	73
6.1.2	<i>Osservatorio Regionale per l'Idrogeno</i>	74
6.2	Tavoli Nazionali	75
6.3	Networks europei	76
6.3.1	<i>Hydrogen Europe e Clean Hydrogen</i>	76
6.3.2	<i>Clean Hydrogen Alliance</i>	77
7.	#H2PUGLIA2030: I PROCESSI PARTECIPATIVI	79
	INDICE DELLE FIGURE	85
	INDICE DELLE TABELLE	85

“Credo fermamente che un giorno l’acqua sarà usata come combustibile, che l’idrogeno e l’ossigeno che la compongono, usati isolatamente o insieme, forniranno una fonte di luce e di calore inesauribile e di un’intensità che dal carbon fossile non si potrebbe mai ottenere.”

Jules Verne 1874

PREMESSA

Si sente sempre più parlare di **transizione energetica**, un modello di soddisfacimento dei **bisogni energetici** più sostenibile e rispettoso dell'ambiente attraverso, principalmente, l'incremento dell'efficienza, nonché il passaggio, da un mix energetico centrato sui combustibili fossili, a uno a basse o nulle emissioni di carbonio basato sulle **FER** (Fonti Energetiche Rinnovabili).

A marzo 2022, la Commissione europea ha proposto un nuovo piano per affrancare l'Europa dai combustibili fossili prima del 2030, denominato “*REPowerEU*” prevedendo due nuovi obiettivi con orizzonte 2030 (rispetto allo scenario di riferimento 2020):

- il 45% di copertura dei consumi finali lordi con energia da fonti rinnovabili;
- il 13% di efficienza energetica.

La Regione Puglia partecipa al raggiungimento degli obiettivi europei di decarbonizzazione attraverso la **Pianificazione Energetica Ambientale Regionale** (oggi in fase di revisione), il corretto svolgimento dei **processi autorizzativi per gli impianti FER**, e, infine, **programmi e norme regionali** volte a favorire il processo di decarbonizzazione sia nel settore civile che in quello produttivo.

Il quadro **normativo** in materia ambientale in Puglia è oggi tra i più innovativi in Italia e in Europa: infatti, il Governo Regionale, è stato un precursore della legislazione nazionale introducendo, quasi 20 anni fa, politiche innovative che hanno fortemente promosso lo sviluppo delle FER e l'efficientamento energetico a livello edilizio e industriale.

La Puglia garantisce tra i più alti livelli di **irraggiamento** per i sistemi solari in Italia, nonché un'alta producibilità della tecnologia eolica e per questo motivo risulta, a inizio 2022, la prima regione italiana sia per produzione elettrica che per richieste di autorizzazioni per nuovi impianti fotovoltaici e eolici di grandi dimensioni. Nel 2019 la regione ha coperto il 52% dei propri consumi con energie rinnovabili a fronte di una media nazionale del 34%¹ e, nel Mezzogiorno, la Puglia è la prima Regione sia per potenza installata (10,4% della potenza nazionale) sia per la producibilità (10.095 GWh, pari all'8,6% del totale nazionale)². L'importanza del settore della **green economy** è cresciuta in maniera pervasiva anche nel tessuto produttivo locale, e nel quinquennio 2016-2020, 24.766 imprese hanno investito in tecnologie e prodotti verdi, classificando la Puglia all'ottavo posto in Italia per numero di “imprese verdi”³.

Il ricorso crescente alla generazione di energia da fonti rinnovabili in Puglia, soprattutto in prospettiva, pone il problema di disporre di energia in ogni momento, in quanto l'eolico ed il fotovoltaico sono per loro natura delle fonti intermittenti e non programmabili.

Vi sono inoltre settori con alti consumi energetici (ad esempio industria pesante, acciaierie, chimica, industria della carta, ecc.) che rivestono particolare importanza nel territorio in cui è tecnicamente complesso utilizzare l'energia elettrica al posto dei combustibili fossili nei propri processi produttivi: per questo vengono definiti *hard-to-abate*.

¹ Fonte: ISTAT, BES gennaio 2021 – Consultabile al seguente link: https://www.istat.it/it/files//2022/04/BES_2021.pdf

² – Consultabile al seguente link: <https://www.gse.it/servizi-per-te/news/pubblicato-il-rapporto-statistico-gse-2022>

³ Elaborazione Puglia Sviluppo, “*Puglia the new green tech valley, from mechatronics to clean Energy*”

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

In questo contesto la **tecnologia ad idrogeno verde**, al centro delle politiche pubbliche a livello internazionale, grazie alle sue qualità come combustibile, agente chimico e vettore energetico e di accumulo, a condizione di essere prodotto da fonti energetiche rinnovabili e in maniera sostenibile, può fornire un importante contributo nella risoluzione di dette problematiche agevolando, in Puglia, il trasporto a zero emissioni, l'aumento della flessibilità della rete elettrica, la riduzione delle emissioni di inquinanti e di gas climalteranti nell'industria, la penetrazione delle fonti energetiche rinnovabili.

L'Amministrazione Pugliese ha puntato alla costruzione di un completo ecosistema regionale dell'idrogeno finalizzato alla massima valorizzazione delle sinergie tra i diversi studi del vettore e le caratteristiche del sistema energetico e industriale del territorio. Le azioni intraprese negli ultimi anni evidenziano una **vision strategica regionale** nel medio lungo periodo che necessita di essere condivisa e formalizzata, al fine di definire le priorità di intervento e convergere in un più ampio strumento di pianificazione strategica regionale, nel quale esplicitare i contenuti del documento e definire le modalità di attuazione degli stessi in modo razionale ed efficace. Con tali premesse, con Deliberazione n. 1205 del 9 agosto scorso, la Giunta Regionale ha affidato al **Gruppo di lavoro Interdipartimentale sull'Idrogeno**⁴ la predisposizione della proposta di Strategia regionale per l'idrogeno, quale quadro di riferimento per strutturare l'azione regionale nei tempi idonei a garantire il raccordo con il percorso di definizione del Progetto Bandiera *Hydrogen Valley*⁵, assicurando la piena coerenza con la programmazione dei fondi europei 2021-2027.

Tale approccio strategico integrato non è nuovo in Puglia. La Regione, infatti, è impegnata, in questi ultimi anni, nella elaborazione di una Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (in breve SRSvS), avendo come riferimento l'Agenda 2030 e l'obiettivo di declinare a livello territoriale la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (in breve SNSvS) adottata con Delibera CIPE il 22.12.2017. Come indicato nella D.g.r. n. 687 del 26 aprile 2021, "*Strategia per lo Sviluppo Sostenibile della Regione Puglia (SRSvS). Approvazione Documento Preliminare*" l'esigenza è quella di passare da un **approccio di governo settoriale** ad un **approccio di governo integrato** che parta dalla lettura delle dinamiche del territorio nella loro complessità e individui percorsi di sviluppo che tengano conto delle interrelazioni ambientali, sociali ed economiche, mettendo a valore le risorse identitarie delle proprie comunità. L'approccio integrato adottato a livello regionale intende dare attuazione al principio dello Sviluppo Sostenibile sia dal punto di vista sostanziale, individuando obiettivi programmatici in grado di conciliare prosperità e benessere, sia procedurale, come necessità di istituire meccanismi decisionali attraverso i quali integrare la tutela dell'ambiente, l'inclusione sociale, la salute, la crescita personale e collettiva come base per uno sviluppo economico portatore di benessere diffuso.

In tale contesto, l'obiettivo di **#H2Puglia2030** è, pertanto, individuare e definire, attraverso un percorso partecipato e condiviso, come avviato a livello europeo e nazionale, una **Strategia Regionale per l'Idrogeno**, rappresentativa della visione di alto livello della Regione Puglia sul ruolo che tale vettore possa occupare nel percorso regionale di decarbonizzazione, che identifichi le priorità di policy e d'investimento per strutturare l'azione regionale coerentemente con le seguenti **finalità**:

- a. valorizzare l'introduzione del vettore idrogeno nel sistema energetico, industriale e dei trasporti per migliorare il posizionamento competitivo del territorio;
- b. contribuire alla realizzazione degli obiettivi delle politiche energetiche e ambientali europee e nazionali sull'idrogeno;

⁴ Istituito con deliberazione della Giunta Regionale n. 547 del 6 aprile 2021.

⁵ D.L. n.152/2021, convertito con L. 233/2021



- c. sostenere gli investimenti nella ricerca e nel sistema industriale delle tecnologie per la produzione, lo stoccaggio, il trasporto e l'uso del vettore idrogeno;
- d. accompagnare i progetti infrastrutturali con un percorso di crescita delle competenze dell'interno ecosistema regionale dell'innovazione nella filiera dell'idrogeno;
- e. collegare gli investimenti alle diverse specificità territoriali pugliesi;
- f. sostenere le attività di ricerca e innovazione degli attori regionali, con un focus sullo sviluppo di nuove competenze e soluzioni tecnologiche per i mercati nazionali ed internazionali;
- g. favorire il dialogo tra gli attori regionali e sostenere la loro partecipazione alle reti nazionali ed internazionali dell'idrogeno, anche come misura di marketing territoriale ed attrazione degli investimenti;
- h. assicurare la piena e funzionale connessione della strategia regionale con le principali iniziative a livello nazionale ed europeo in tema di idrogeno, attraverso la valorizzazione dei partenariati, per favorire la transizione energetica con benefici trasversali a tutti i settori della filiera.

La tematica è affrontata nel documento su quattro linee direttrici:

1. **tecnica (Capitolo 1):** anamnesi del processo di produzione dell'idrogeno, nonché delle modalità di trasporto e impiego;
2. **giuridica (Capitoli 2 e 3):** analisi di contesto del vettore idrogeno negli scenari internazionali, europei, nazionali e regionali, evidenziando i fattori di sviluppo presenti nel territorio pugliese;
3. **progettuale (Capitoli 4 e 5):** la visione di alto livello della Regione Puglia sul ruolo che l'idrogeno potrebbe occupare nel percorso regionale di decarbonizzazione, che identifichi le priorità di policy e d'investimento e si ponga quale quadro di riferimento per strutturare l'azione regionale. Sono cinque gli ambiti dell'economia dell'idrogeno che sono sviluppati del Documento, in una logica di filiera e individuando, per ognuno di essi, obiettivi, azioni, misure, localizzazione geografica e orizzonte temporale:
 - a. produzione, stoccaggio, trasporto e distribuzione dell'idrogeno;
 - b. hard-to-abate;
 - c. mobilità e trasporti;
 - d. filiera manifatturiera, ricerca, sviluppo e innovazione;
 - e. azioni trasversali.

Le azioni convergono in una visione progettuale più ampia nell'ambito del **Progetto Bandiera "Hydrogen Valley"** ai sensi de D.L. 152/2021 (convertito con L. 233/2021), per il quale la Regione Puglia risulta tra i firmatari;

4. **di Governance (Capitolo 6):** definizione di un *frame-work* di sviluppo della strategia, un modello di coinvolgimento territoriale a rete, su scala regionale, nazionale ed internazionale, attivando funzionalmente scambi per incrementare know-how e diversificare il patrimonio di competenze e servizi anche attraverso lo sviluppo di processi partecipativi.

La strategia, documento **dinamico** per sua natura e per la necessità di una straordinaria forma di manutenzione che restituisca coerenza all'evoluzione dei suoi stessi contenuti, è stata redatta avvalendosi dell'apporto dell'Agenzia regionale per la tecnologia e l'innovazione (ARTI) ed è il frutto di un articolato percorso di condivisione con i componenti del sopra richiamato Gruppo di lavoro Interdipartimentale.



#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

Tuttavia, consapevoli che il processo di miglioramento dell'efficienza della P.A. e della *Governance* multilivello passa anche grazie ad un rafforzamento delle modalità di intervento condivise, basate sul coinvolgimento dei territori e dei *networks* di attori strategici che su questo agiscono (anche attraverso la condivisione di una linea strategica di azione per migliorare e rafforzarne l'efficacia), **#H2Puglia2030** è stato sottoposto ad un **processo partecipativo (Capitolo 7)**, che ha coinvolto i principali stakeholder del territorio (come l'istituendo Osservatorio regionale per l'Idrogeno, il partenariato economico sociale, ecc.), nonché i cittadini, le organizzazioni pubbliche e private, le associazioni, le imprese e gli attori sociali, compresi i potenziali beneficiari dei Programmi e Fondi UE, attraverso la predisposizione di appositi questionari, differenziati per tipologia di utente.

Essendo la Strategia un documento dinamico, potrà subire, nel tempo, modifiche/integrazioni dettate da nuovi scenari e/o indicazioni che proverranno dalla adozione del previsto Piano Nazionale Idrogeno, dalle nuove Direttive in tema rinnovabili, dalle indicazioni introdotte e sostenute dalle riforme e dalle misure di sostegno al PNRR, nonché dall'evoluzione del mercato, sociale e tecnologica. Saranno pertanto organizzati **tavoli di confronto** che potranno riguardare le previsioni di adozione normativa e regolamentare di competenza regionale, la ricognizione delle progettualità, la definizione di azioni informative e di disseminazione, anche volte a incrementare la partecipazione nelle misure di supporto.

1. IDROGENO: ASPETTI TECNICI

Nel 1783, Antoine Lavoisier assegnò all'elemento il nome di idrogeno (dal greco “generatore di acqua”) quando provò, insieme a Laplace, la scoperta di Cavendish che la combustione del gas generava acqua.

L'idrogeno allo stato elementare esiste sotto forma di molecola biatomica, H₂, che a pressione atmosferica e a temperatura ambiente è un gas incolore, inodore, altamente infiammabile. Per renderlo liquido a pressione ambiente è necessario ricorrere ad un processo di liquefazione, fortemente energivoro che, tipicamente, prevede una serie di cicli di compressione del gas e raffreddamento ad una temperatura di -253 °C (20 K).

Tra tutti i combustibili, l'idrogeno possiede la **maggiore densità energetica**: 142 MJ/Kg [PCS] rispetto ai 46 della benzina. Semplificando, un kg di idrogeno permette di:

- muovere un'automobile a cella combustibile per 100 km;
- fornire riscaldamento per due giorni a un'abitazione;
- produrre 9 kg di acciaio a partire dal ferro grezzo⁶.

Uno dei primi usi che si fece dell'idrogeno gassoso fu come **gas di riempimento per aerostati** e la famosa tragedia del dirigibile Hindenburg⁷ è stata storicamente (ma probabilmente a torto) collegata all'uso dell'idrogeno, da cui è nata anche una sopravvalutazione circa la sua pericolosità.

L'idrogeno è l'elemento più **leggero** e **abbondante** di tutto l'universo osservabile, è presente nell'acqua e in tutti i composti organici. Le stelle sono principalmente composte di idrogeno nello stato di plasma di cui rappresenta il combustibile delle reazioni termonucleari. Il fatto che l'idrogeno sia l'elemento più abbondante dell'universo potrebbe far pensare che sia facile da ottenere, ma ciò non è vero perché l'idrogeno atomico e molecolare è assai scarso sulla Terra, in quanto esso si trova combinato assieme ad altri elementi in vari composti, generalmente molto stabili, come l'acqua.

L'idrogeno deve quindi essere **isolato artificialmente**, spendendo energia, per separarlo dalle molecole in cui è combinato e, per questa ragione, non può quindi essere considerato una fonte primaria di energia come lo sono gas naturale, petrolio e carbone, ma piuttosto come un **vettore energetico**, cioè come un mezzo per immagazzinare e trasportare l'energia disponibile ove occorra, una sorta di batteria, per semplificare.

Tra i processi oggi comunemente usati per la produzione commerciale di idrogeno è possibile annoverare il **reforming** degli idrocarburi e del biogas (95% circa dell'idrogeno prodotto attualmente ogni anno), un processo di conversione **termochimica** che determina la produzione di CO₂ equivalente all'idrocarburo usato, **l'elettrolisi dell'acqua** (4-5%), nonché la produzione per **gassificazione del carbone** che copre attualmente più del 20 della produzione mondiale (specialmente in CINA). Oltre a questi, **vi sono ulteriori 50 metodi** per produrre l'idrogeno (es. l'idrogeno ottenuto dalla fotosintesi, dalle alghe o dagli

⁶ Consultabile al seguente link: https://www.snam.it/it/transizione_energetica/idrogeno/idrogeno/

⁷ Il 6 maggio 1937 lo Zeppelin LZ 129 Hindenburg esplose durante le manovre di atterraggio in New Jersey.



elettrolizzatori ad acqua marina), ma si tratta di soluzioni al momento costose, sebbene i passi avanti della ricerca siano notevoli, visto l'enorme interesse a trovare soluzioni economiche e sostenibili per produrre il prezioso vettore energetico.

1.1 I colori dell'idrogeno

La produzione di idrogeno viene catalogata in macrocategorie basate su una classificazione “cromatica”:

- **Nero o marrone**, ovvero estratto dall'acqua usando l'elettricità prodotta da una centrale elettrica a carbone fossile o a petrolio, con ovvi risvolti sulla produzione di emissioni anche climalteranti;
- **grigio**, quando si tratta dello scarto produttivo di una reazione chimica, oppure è estratto dal metano (che è formato da idrogeno e carbonio) o da altri idrocarburi;
- **blu**, quando l'elemento è estratto da idrocarburi fossili ma, a differenza del “grigio”, l'anidride carbonica che risulta dal processo non viene liberata nell'aria bensì catturata e immagazzinata;
- **viola** quando l'elemento è estratto dall'acqua usando la corrente elettrica prodotta da una centrale nucleare, cioè a zero emissione di CO₂;
- **verde**, estratto dall'acqua usando la corrente elettrica prodotta da una centrale alimentata da energie rinnovabili, come idroelettrica, solare o fotovoltaica. È la tipologia di idrogeno su cui sono generalmente focalizzate le politiche pubbliche.

Tassonomie più precise sulle diverse tipologie di idrogeno sono in corso di definizione a livello europeo e potranno avere importanti effetti pratici sui sistemi di incentivazione.

Ogni tecnologia per la produzione di idrogeno presenta diversi rendimenti, generalmente modesti nel caso dell'idrogeno da fonti nucleari e da energia termoelettrica (intorno al 45%) e più alti nel caso di altre soluzioni (fino all'80% da elettrolisi o da *steam reforming*). Il rendimento, che misura la capacità di una soluzione di non “sprecare energia” durante i processi di conversione, non è comunque l'unico parametro per misurare la convenienza di una tecnologia di conversione energetica, essendoci altri elementi rilevanti come la flessibilità operativa (fondamentale nel caso dell'idrogeno usato per lo stoccaggio), i costi fissi e di esercizio.

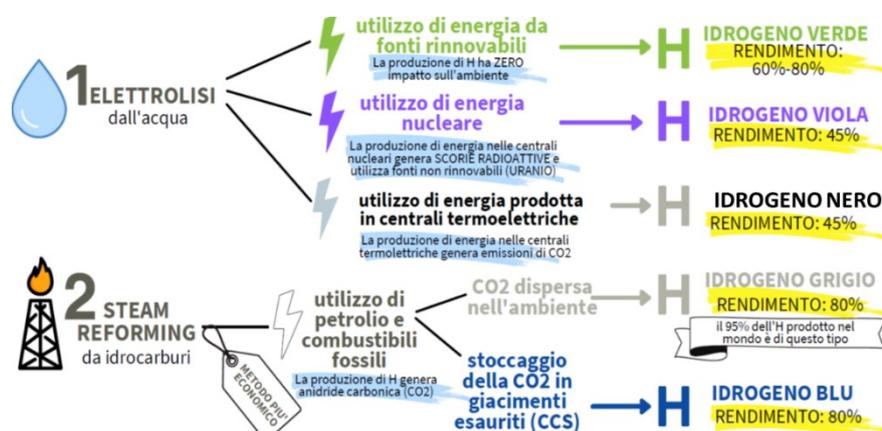


Figura 1 Schematizzazione della produzione di idrogeno, i suoi impatti ambientali e i suoi rendimenti.

Fonte: Elaborazione ARTI su Pallante, Palazzetti, 2021

L'elettrolisi è comunque oggi il sistema di produzione dell'idrogeno di maggior interesse per due motivi principali:

- in questo processo, il passaggio di corrente elettrica nell'acqua (H_2O), che causa la scomposizione della sua molecola in ossigeno e idrogeno allo stato gassoso, **non determina emissioni di gas serra**;
- la sua **sostenibilità**: se l'energia elettrica che viene utilizzata per separare l'ossigeno dall'idrogeno viene prodotta da fonti energetiche rinnovabili l'intero sistema è sostenibile dal punto di vista ambientale.

Se il primo vantaggio è di natura ambientale, il secondo è di ordine strategico e politico, in quanto l'elettrolisi può essere un utile strumento per un Paese per ridurre la necessità di importare petrolio o carbone.

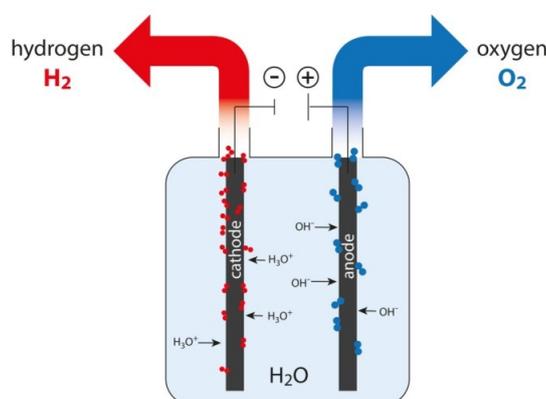


Figura 2 Processo di elettrolisi

Come la crisi energetica di inizio 2022 ha dimostrato, l'assenza di una produzione europea di combustibili fossili in grado di coprirne il fabbisogno, rappresenta una criticità di tipo sia geo-politico sia economico, e una produzione endogena di idrogeno verde potrebbe ridurre la vulnerabilità del sistema di approvvigionamenti dell'Unione Europea, essendo un potenziale sostituto di gas e petrolio.

1.2 Idrogeno: le modalità di trasporto

Quando è in forma **gassosa**, le più comuni modalità di trasporto dell'idrogeno sono in bombole, in autocisterne o attraverso gasdotti, anche in miscela con il gas naturale (così da riuscire anche a sfruttare l'esistente rete di trasporto).

Quando è in forma **liquida** è possibile trasportare l'idrogeno in autocisterne o in navi, in contenitori criogenici.

Vi sono altre soluzioni di trasporto e stoccaggio dell'idrogeno più sperimentali in cui l'idrogeno è legato ad altre sostanze chimiche in maniera stabile ma reversibile, come quella dell'immagazzinamento in moduli solidi di magnesio sperimentata in Puglia nell'ambito del progetto Ingrid⁸.

1.3 Gli impieghi dell'idrogeno

Dall'idrogeno si può ricavare energia in due modi:

- utilizzandolo come un **combustibile**, analogamente al metano;
- utilizzandolo per **generare energia elettrica** nelle celle a combustibile (fuel cell), dove l'energia chimica dell'idrogeno e dell'ossigeno viene trasformata in energia elettrica con un processo inverso all'elettrolisi dell'acqua.

L'idrogeno può essere impiegato per le attività di trasporto (es. auto, camion, navi), applicazioni industriali (es. raffinazione, processi con calore ad alta temperatura), convertito in ammoniaca e usato in agricoltura, in linea teorica anche immesso nella rete di trasporto e distribuzione del gas per usi domestici (riscaldamento).

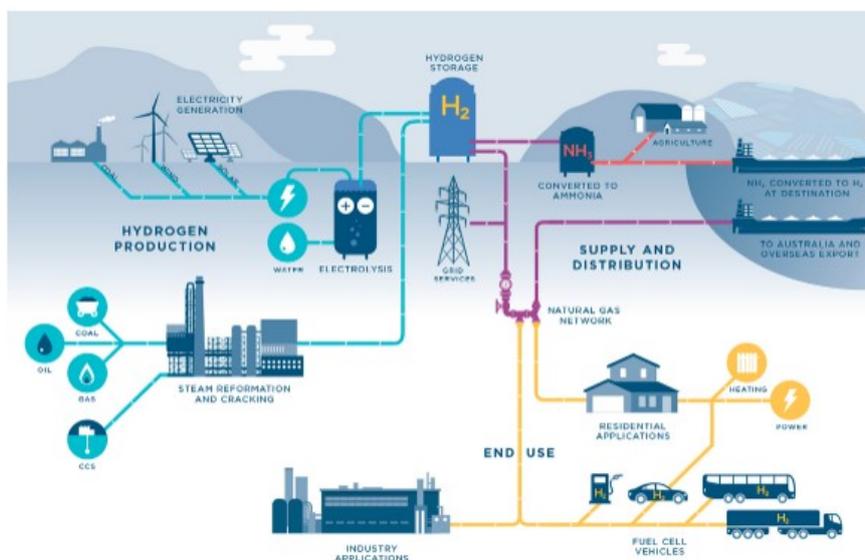


Figura 3 Schema della filiera dell'idrogeno.

Fonte: Powermagazine⁹

Il più grande vantaggio dell'idrogeno è che esso, al pari dell'elettricità e a differenza dei combustibili fossili, nel suo utilizzo energetico non emette gas serra e fattori inquinanti, ma l'unico derivato dal suo utilizzo è acqua. Quindi, a condizione di essere prodotto tramite elettricità da fonti rinnovabili (idrogeno verde) e in maniera sostenibile (utilizzando quindi soluzioni impiantistiche e di trasporto poco impattanti), l'idrogeno può essere considerato un combustibile *green*.

⁸ Per approfondimenti sul Progetto si fa rimando al Capitolo 3

⁹ Powermagazine, Achieving Market Penetration of Hydrogen Economy, consultato a febbraio 2022, consultabile al seguente link: <http://www.apsense.com/article/achieving-market-penetration-of-hydrogen-economy.html>

Ulteriori vantaggi nell'adozione dell'idrogeno sono che esso è:

- **una tra le migliori soluzioni attuali per decarbonizzare i settori *hard-to-abate* e i trasporti pesanti.** Vi sono alcuni settori economici (come le acciaierie, le raffinerie o i cementifici) in cui è tecnicamente difficile utilizzare l'energia elettrica al posto dei combustibili fossili nei propri processi produttivi: per questo vengono definiti *hard-to-abate*. Analogo discorso vale per i trasporti pesanti (navi, treni, aerei, veicoli pesanti). Già oggi l'idrogeno (nero) viene utilizzato in specifici processi produttivi quali la produzione di ammoniaca e fertilizzanti. In tutti questi settori l'idrogeno verde potrebbe risultare la migliore soluzione per sostituire i combustibili fossili attualmente utilizzati, grazie alla sua maggiore **densità energetica** e ai suoi veloci tempi di ricarica rispetto alle batterie. Ciò riveste una importanza fondamentale se si pensa che solo alla produzione di acciaio è imputabile circa il 10% delle emissioni dirette e indirette di gas a effetto serra a livello mondiale. Il settore dei trasporti è invece oggi responsabile di un quarto delle emissioni di CO₂ dell'UE ed è l'unico settore in cui le emissioni non sono state ridotte rispetto allo scenario di riferimento del 1990;
- **un valido sistema di stoccaggio e trasporto dell'energia.** Uno dei principali limiti delle fonti rinnovabili è l'aleatorietà e variabilità della loro produzione energetica. Il rendimento del fotovoltaico dipende dalle variazioni della radiazione solare e di notte è nullo. Il rendimento dell'eolico dipende dall'intensità del vento, che non è costante. L'uso dell'idrogeno come vettore energetico ha la funzione di superare questi limiti in quanto esso può immagazzinare energia in grandi quantità per un lungo periodo di tempo e può quindi essere utilizzato per compensare le fluttuazioni nella domanda e nella produzione di elettricità da fonti energetiche rinnovabili (come eolico e fotovoltaico). L'idrogeno inoltre può essere trasportato da autocisterne, navi o condutture in qualsiasi area del pianeta con evidenti ricadute positive sulla **sicurezza dell'approvvigionamento energetico**. L'idrogeno supporta infine l'integrazione tra settori elettrico e del gas, permettendo di raggiungere maggiore flessibilità e potenzialmente minori costi per il sistema energetico nel suo complesso. La progressiva diffusione delle soluzioni basate sull'idrogeno potrebbe incidentalmente determinare la riconversione dell'infrastruttura del gas naturale esistente ed evitare così che i gasdotti siano progressivamente dismessi con l'esaurirsi del consumo di gas naturale;
- **una occasione di sviluppo economico e occupazionale.** Nel mondo il settore dell'idrogeno è in forte crescita e si stima che il mercato degli elettrolizzatori quadruplichi i suoi volumi nel corso del 2022 rispetto all'anno precedente¹⁰. Entro il 2050 gli investimenti cumulativi a favore dell'idrogeno rinnovabile in Europa, secondo la Commissione Europea, dovrebbero raggiungere un valore compreso tra 180 e 470 miliardi di euro. L'emergere di una catena del valore dell'idrogeno al servizio di numerosi settori industriali e altri usi finali potrebbe creare in Europa fino a un milione di posti di lavoro diretti di alta qualità entro il 2030 e 5,4 milioni entro il 2050, e ciò rappresenta di per sé una grande opportunità di sviluppo economico per le regioni che attualmente dipendono fortemente dalle fonti energetiche tradizionali come la Puglia, in particolare dopo la recessione economica dovuta alla COVID-19.

¹⁰ Idrogeno 2022, Le previsioni di Bloomberg NEF 24 Gennaio 2022, consultabile al seguente link: <https://www.rinnovabili.it/energia/politiche-energetiche/tassazione-dellenergia-ue/>

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

Il principale **svantaggio** dell'idrogeno, soprattutto di quello verde, è il suo **costo**, molto più alto rispetto agli altri combustibili fossili. A inizio 2021 il costo dell'idrogeno rinnovabile e a basse emissioni di carbonio è compreso tra 2,5 e 5,5 EUR/kg, mentre il costo della produzione di idrogeno di origine fossile è di circa 1,50 EUR/kg e, per questo motivo, senza un adeguato sistema di incentivazione, l'idrogeno verde non solo non è competitivo rispetto alle alternative fossili, ma non è competitivo neanche con l'idrogeno "nero" nei processi produttivi in cui esso viene attualmente utilizzato (es fertilizzanti). Se l'obiettivo è impiegare l'idrogeno su larga scala in sostituzione dei combustibili fossili è evidente che ciò determinerà un costo per il sistema economico, con possibili conseguenze negative sulla competitività internazionale del sistema produttivo e accresciuti costi energetici per i consumatori.

Secondo grande problema, connesso al primo, è il tema dello **spreco energetico**, in quanto nel processo di conversione di energia elettrica in idrogeno si determina una perdita netta di energia che viene rilasciata nell'ambiente come calore. Il rendimento dell'elettrolisi è attualmente di circa il 60%, ciò vuol dire che il 40% dell'energia elettrica utilizzata viene persa. A ciò si aggiunge il fatto che il rendimento delle *fuel cell* è anch'esso di circa il 60%, quindi qualora si utilizzasse l'idrogeno in questa modalità, il rendimento complessivo delle due trasformazioni è del 36% ($0,60 \times 0,60$)¹¹. Per questo motivo non avrebbe senso, in linea generale, utilizzare l'idrogeno in sostituzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili perché è più efficiente usare direttamente l'energia elettrica, ove possibile, e, secondo alcuni osservatori, andrebbero cercate soluzioni alternative all'idrogeno come batterie, pompaggi, etc.

In aggiunta, va adeguatamente considerato il tema della **sicurezza** nell'utilizzo e nel trasporto di un vettore altamente infiammabile ed esplosivo come l'idrogeno, anche se è tecnicamente gestibile.

In realtà, come tutte le evoluzioni tecnologiche dagli esiti incerti, il futuro dell'idrogeno dipenderà in massima parte dai risultati della ricerca e sviluppo in riferimento sia alle sue tecnologie di produzione, trasporto e consumo sia alle opzioni alternative (es. elettrificazione o altri combustibili green) ed è importante mantenere una visione equilibrata di sperimentazione, priva di preconcetti e aperta ad accogliere i mutamenti di orizzonte che potrebbero realizzarsi.

La grande speranza è che, sulla scorta di quanto avvenuto per le FER negli ultimi 20 anni, anche nel caso dell'idrogeno i costi delle tecnologie per la produzione di idrogeno verde si riducano significativamente

Alcuni **segnali positivi** ci sono: i costi degli elettrolizzatori sono diminuiti del 60% negli ultimi dieci anni. La Commissione fa riferimento a stime per cui 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. Le previsioni indicano che nel 2030 nell'UE l'idrogeno rinnovabile potrebbe costare 1,1-2,4 EUR/kg (AIE, IRENA, BNEF)¹². Se tali previsioni dovessero realizzarsi, i costi dell'idrogeno prodotto in maniera sostenibile diventeranno analoghi a quelli dell'idrogeno prodotto da fonti fossili. Alcune ricerche, citate in una recente relazione

¹¹ PRODUZIONE e UTILIZZI- Considerazioni tecniche sul suo impiego per produrre energia sostenibile a cura di Maurizio Pallante e Mario Palazzetti, 2021, consultabile al seguente link: <https://sostenibilitaequitasolidarieta.it/diamo-i-numeri-sullidrogeno/>

¹² 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, Bruxelles, 8.7.2020 COM(2020) 301 final, consultabile al seguente link: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0301&from=EN>

del Parlamento Europeo¹³, stimano che le energie rinnovabili potrebbero rappresentare fino al 100% del mix energetico dell'UE nel 2050, e l'idrogeno potrebbe coprire tra il 20% e il 50% dell'energia utilizzata per i trasporti e tra il 5% e il 20% dell'energia utilizzata nell'industria.

Per raggiungere questi obiettivi saranno, in ogni caso, necessari enormi investimenti pubblici e privati per sostenere il settore, e sembra che il mercato mondiale vada proprio in questa direzione se si considera che, a inizio 2022, 30 paesi hanno redatto strategie nazionali sull'idrogeno allocando circa 66 miliardi di euro in fondi pubblici¹⁴.

1.4 Il mercato dell'idrogeno

Attualmente circa il 2% del mix energetico dell'UE è costituito da idrogeno, di cui il 95% è prodotto utilizzando combustibili fossili, liberando 70-100 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno.

Il 43% dell'idrogeno prodotto a livello mondiale è utilizzato per produrre ammoniaca, a sua volta impiegata principalmente per produrre fertilizzanti agricoli a base di ammoniaca, il 52% è utilizzato per la raffinazione e la desolforazione degli idrocarburi e il 5% per la sintesi del metanolo e per altri scopi.

Per far avanzare la nuova economia dell'idrogeno verde si stanno percorrendo due strade:

- la prima è la definizione, oggi a livello embrionale, di politiche governative e regolamenti di supporto al settore (approccio “dall'alto verso il basso”);
- la seconda è la realizzazione di progetti specifici che mettano assieme domanda e offerta (“dal basso verso l'alto”).

In Europa si stanno portando avanti entrambi i percorsi.

Da un lato, le Istituzioni Europee, gli Stati Membri e finanche alcune Regioni, tra cui la Puglia, hanno messo a punto le proprie strategie di sviluppo¹⁵, dall'altro hanno iniziato a diffondersi iniziative sperimentali per creare una catena del valore completa. I casi di sperimentazione più rilevanti sono denominati “Valli dell'Idrogeno” o “*Hydrogen Valleys*”, ecosistemi territoriali in cui si sviluppano progetti e soluzioni che incrociano l'offerta e la domanda di idrogeno che, una volta maturi, possono essere scalati verso l'alto e fungere da trampolini di lancio verso un'economia dell'idrogeno a livello europeo. Si tratta di progetti che, come di seguito specificato, potrebbero godere di un'accelerazione grazie ai fondi europei, a partire dal Next Generation EU¹⁶, a cui si aggiungono gli investimenti dei singoli governi e i fondi privati.

¹³ Parlamento Europeo, 2021, RELAZIONE su una strategia europea per l'idrogeno (2020/2242(INI)), consultabile al seguente link: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2021-0116_IT.html

¹⁴ Lifegate 2002, Volano gli investimenti nell'idrogeno, tassello fondamentale per la transizione energetica. Consultabile al seguente link: <https://www.lifegate.it/investire-idrogeno-ambiente>

¹⁵ Si fa rimando al Capitolo 2.

¹⁶ Consultabile al seguente link: https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_it

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

Nel mondo vi sono circa 40 progetti di Valli dell'Idrogeno, per un valore complessivo di circa 36 miliardi di euro, circa la metà di questi sono in Europa¹⁷, perlopiù nel centro-nord Europa. L'unica Valle dell'Idrogeno italiana è quella del Sud Tirolo, che rappresenta un investimento di 55 milioni di euro e ha un focus principale sul sistema dei trasporti. In Italia vi sono tuttavia numerosi progetti per la realizzazione di ulteriori aree in altre regioni.

¹⁷ The Hydrogen Valley Platform, piattaforma di collaborazione globale nata per volere dell'Impresa comune per le celle a combustibile e l'idrogeno (FCH JU) e supportata da Horizon 2020, censisce le principali Valli dell'Idrogeno europee e mondiali.

2. ANALISI DI CONTESTO

La decarbonizzazione del comparto di produzione dell'energia, dell'industria e dei trasporti è uno dei principali obiettivi che l'Unione Europea si è prefissata nel breve e nel lungo termine al fine di ridurre l'impatto ambientale e poter salvaguardare il Pianeta dalle minacce dei cambiamenti climatici, così come indicato nei principali documenti strategico - programmatici europei tra cui:

- il *Clean Energy Package*¹⁸ adottato nel 2019 che un adattamento del quadro della politica energetica europea per facilitare la transizione dai combustibili fossili verso un'energia più pulita;
- la Comunicazione della Commissione Europea COM (2019) 640 del 11/12/2019 “*Il Green Deal Europeo*”, che presenta la nuova strategia di crescita sostenibile dell'Unione Europea;
- la Comunicazione della Commissione Europea COM (2021) 550 del 14/07/2021 “*Pronti per il 55%: realizzare l'obiettivo climatico dell'UE per il 2030 lungo il cammino verso la neutralità climatica*”, quale insieme di proposte volte ad aggiornare e riformulare le normative dell'UE e ad attuare nuove iniziative al fine di garantire che le politiche europee siano in linea con gli obiettivi climatici concordati dal Consiglio e dal Parlamento Europeo;
- la Strategia Europea sull'Idrogeno¹⁹ che introduce l'obiettivo strategico di installare almeno 40 gigawatt di elettrolizzatori per l'idrogeno rinnovabile entro il 2030 e produrre fino a dieci milioni di tonnellate di idrogeno rinnovabile nell'UE;
- la Comunicazione della Commissione Europea COM (2020) 575 del 17/09/2020, “*Strategia annuale per la crescita sostenibile 2021*” con cui sono stati definiti i principi fondamentali alla base dei piani per la ripresa e la resilienza, nonché le priorità per gli Stati Membri, successivamente ripresi del Documento di lavoro dei servizi della Commissione;
- il Regolamento (UE) 2020/2084 del Consiglio del 14 dicembre 2020, con cui è stato istituito uno strumento di supporto straordinario dell'Unione Europea a sostegno della ripresa dell'economia dopo la crisi Covid-19;
- il Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2021 con cui è stato istituito il dispositivo per la ripresa e la resilienza;
- la decisione del Consiglio ECOFIN del 13 luglio 2021 e notificato all'Italia dal Segretario generale del Consiglio con nota LT161/21 del 14 luglio 2021, con cui è stato approvato il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) che prevede una serie di interventi nell'ambito della filiera dell'idrogeno, in particolare nella seconda missione “*Rivoluzione verde e transizione ecologica*”.

¹⁸ Consultabile al seguente link: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package_en

¹⁹ Consultabile al seguente link: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0241_IT.html

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

A livello nazionale tali indicazioni sono state recepite dal PNIEC²⁰ e dalla Strategia nazionale sull'idrogeno.²¹

In questo contesto si è inserito l'azione europea conseguente al nuovo scenario internazionale generato dal conflitto in Ucraina, che segna una decisa accelerazione al percorso di affrancamento dai combustibili fossili. In questo contesto, la Comunicazione COM(2022) 108 del 87 marzo 2022 *REPowerEU*²², Piano per risparmiare, produrre e diversificare le fonti di approvvigionamento energetico, con riferimento all'idrogeno, mira a promuovere un mercato europeo dell'idrogeno, intervenendo con misure finanziarie e provvedimenti legislativi volti a costruire la nuova infrastruttura e il nuovo sistema energetico, favorendo la diffusione nei settori industriali di soluzioni innovative basate sull'idrogeno.

2.1 Contesto internazionale

Molti Paesi, negli ultimi anni hanno adottato strategie e iniziative per lo sviluppo della filiera dell'idrogeno.

Questa recente attenzione politica è il risultato di un lungo processo di ricerca nel campo energetico e rappresenta l'inizio dello sviluppo del settore dell'idrogeno verde.

Nella successiva figura è possibile visionare le iniziative degli ultimi anni, aggiornate al 2021.

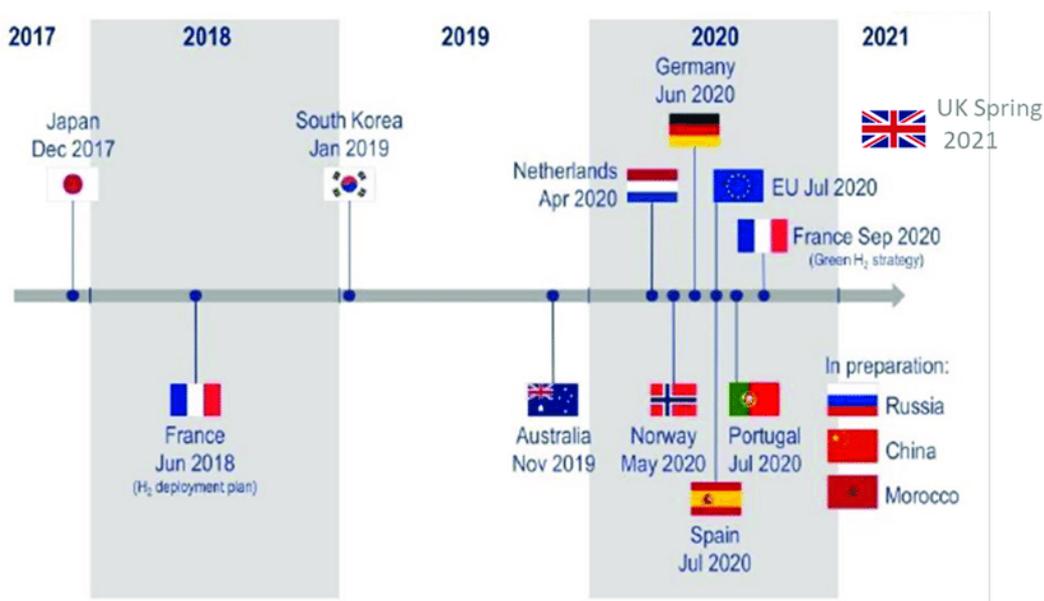


Figura 4 Strategie Nazionali per L'idrogeno (2018-2021) –
Fonte World Energy Council

²⁰ Consultabile al seguente link: https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/WEB_ENERGIACLIMA2030.pdf

²¹ Consultabile al seguente link: https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Strategia_Nazionale_Idrogeno_Linee_guida_preliminari_nov20.pdf

²² https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_it

2.2 Contesto europeo: la Strategia Europea sull'idrogeno

Nella Comunicazione 301 dell'8.7.2020 la Commissione Europea ha delineato la strategia per l'idrogeno per un'Europa climaticamente neutra²³.

Essa prevede una forte crescita dell'idrogeno verde, con un incremento del suo peso nel mix energetico fino al 13-14% entro il 2050 e un obiettivo di nuova capacità installata di elettrolizzatori per idrogeno verde pari a circa 40 GW a livello europeo.

La priorità dell'UE è sviluppare l'idrogeno rinnovabile, usando principalmente energia eolica e solare, anche se nel breve e medio periodo si prevede di impiegare anche altre forme di idrogeno a basse emissioni di carbonio.

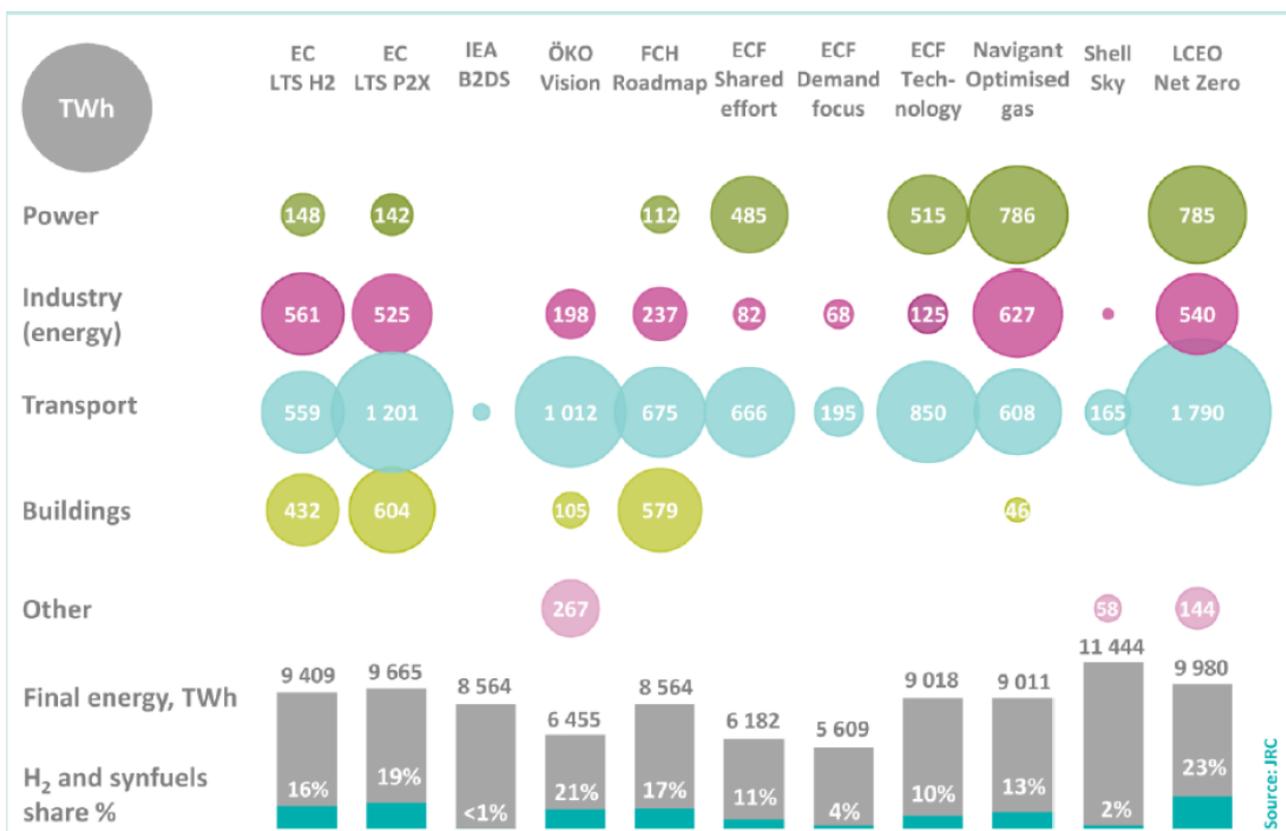


Figura 5 Consumo di idrogeno e quota di energia finale negli scenari di decarbonizzazione UE nel 2050.
Fonte Moya "The Age of European Champions - A New Chance for EU Industrial Policy", 2006

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

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 verde**. Si mira così a decarbonizzare la produzione di idrogeno esistente e a promuovere il ricorso all'idrogeno in

²³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0301&from=EN>

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

nuove applicazioni d'uso finale, tra cui altri processi industriali e se possibile i trasporti pesanti. In questa fase occorrerà 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 andranno 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: nella Comunicazione si indica che saranno quindi necessari elettrolizzatori anche per approvvigionare a livello locale un numero sempre maggiore di tali stazioni.

Nella seconda fase, tra il 2025 e il 2030, l'idrogeno dovrà diventare una parte imprescindibile del sistema energetico europeo. L'obiettivo strategico è installare almeno 40 GW di elettrolizzatori per produrre fino a 33 TWh di idrogeno rinnovabile assicurando il rispetto di determinate condizioni, tra cui l'addizionalità dell'energia elettrica rinnovabile rispetto a quella necessaria per rendere sostenibile il mix elettrico europeo (l'energia verde per produrre l'idrogeno non verrà quindi contabilizzata per il raggiungimento dei target di FER in rapporto al consumo energetico primario).

Per raggiungere questi obiettivi la Commissione indica una serie di indirizzi tra cui:

- definire regole di mercato favorevoli all'introduzione dell'idrogeno, eliminando gli ostacoli al rapido sviluppo di infrastrutture per l'idrogeno;
- promuovere la ricerca e l'innovazione nelle tecnologie basate sull'idrogeno;
- lanciare un bando di gara per un elettrolizzatore a 100 MW;
- istituire il partenariato per l'idrogeno pulito;
- promuovere la cooperazione con i partner del vicinato meridionale e orientale;
- istituire un processo di cooperazione sull'idrogeno rinnovabile con l'Unione africana.

Nella terza fase, tra il 2030 e il 2050, le tecnologie basate sull'idrogeno rinnovabile dovranno essere caratterizzate da una fase di maturità e una diffusione tale da raggiungere tutti i settori difficili da carbonizzare.

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

Nella Risoluzione del Parlamento europeo del 19 maggio 2021 su una strategia europea per l'idrogeno (2020/2242)²⁵ si accoglie con favore la strategia per l'idrogeno per un'Europa climaticamente neutra proposta dalla Commissione e si chiede alla Commissione di proporre tempestivamente un quadro normativo coerente, integrato e globale per il mercato dell'idrogeno, incentivi per incoraggiare un mercato dell'idrogeno europeo e un rapido sviluppo dell'infrastruttura a idrogeno. In particolare, si chiede di identificare una classificazione giuridica comune dei diversi tipi di idrogeno, ivi inclusa una univoca

²⁴ Bruzzi S., 2022, *Il Governo del mercato dell'Energia Verde*.

²⁵ https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0241_IT.html

definizione di idrogeno pulito, e di introdurre un quadro normativo per la certificazione e la tracciabilità dell'idrogeno nell'UE, tenendo conto della sua impronta in termini di gas serra in tutta la catena del valore, compresi i trasporti, per evitare la delocalizzazione della CO₂. Si sottolinea inoltre l'urgente necessità di sviluppare infrastrutture per la produzione, lo stoccaggio e il trasporto dell'idrogeno, di incentivare lo sviluppo di capacità adeguate e di sviluppare parallelamente la domanda e l'offerta; incoraggiando la Commissione e gli Stati membri a effettuare una valutazione scientifica della possibilità di convertire i gasdotti esistenti al trasporto di idrogeno puro e allo stoccaggio sotterraneo di idrogeno.

A seguito dell'invasione dell'Ucraina da parte della Russia, la Commissione Europea ha pubblicato l'8 Marzo 2022 la Comunicazione 108 "REPowerEU: azione europea comune per un'energia più sicura, più sostenibile e a prezzi più accessibili"²⁶. In essa si prevede che, aggiungendo 15 milioni di tonnellate (mt) di idrogeno rinnovabile ai 5,6 mt già previsti dal pacchetto "Pronti per il 55 %", entro il 2030 sarà possibile sostituire annualmente 25-50 miliardi di m³ di gas russo importato: si tratterebbe di andare oltre gli obiettivi della strategia dell'UE per l'idrogeno e massimizzare la produzione interna, importando 10 mt di idrogeno in più da diverse fonti e aumentando la produzione in Europa di 5 mt. Anche altre forme di idrogeno ottenuto senza combustibili fossili, in particolare usando il nucleare, troveranno posto nella sostituzione del gas naturale secondo la medesima comunicazione.

2.3 Contesto italiano: la Strategia nazionale sull'idrogeno

Accanto alla pianificazione a livello europeo, quasi tutti gli Stati membri hanno previsto o stanno predisponendo strategie per l'idrogeno nei loro piani nazionali in materia di energia e clima e tra questi vi è l'Italia.

Ad oggi il consumo di idrogeno in Italia, prevalentemente di tipo grigio, è quasi interamente limitato agli usi industriali nella raffinazione e nella chimica (ammoniaca). L'attuale consumo finale di idrogeno in Italia è pari a circa 16 TWh, pari all'1% dei consumi finali di energia a livello nazionale (1.436 TWh) e corrispondente a circa 480,000 t/anno, di cui circa 8,500 t/anno risultano commercializzate in bombole o veicolate in apposite tubature.

Il passo razionale verso un'economia sostenibile dell'idrogeno sarebbe quello di sostituire con idrogeno verde tutto l'idrogeno grigio attualmente prodotto negli impianti petrolchimici italiani, per poi estendere l'utilizzo del vettore verso gli altri settori di consumo.

Un primo documento strategico nazionale che contiene indicazioni circa l'utilizzo dell'idrogeno a livello nazionale è il PNIEC²⁷, Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030, pubblicato in via definitiva nel gennaio 2020.

Per raggiungere gli obiettivi di transizione energetica, il PNIEC prevede espressamente la promozione – a partire da attività di ricerca, sviluppo e dimostrazione – della produzione e dell'utilizzo dell'idrogeno prodotto da elettricità rinnovabile. Accanto al pompaggio e all'accumulo elettrochimico, il PNIEC

²⁶ Fonte : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022DC0108&from=EN>.

²⁷ <https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/energia-e-clima-2030>

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

intende promuovere lo sviluppo di altre tecnologie che consentano l'accumulo di energia e/o l'integrazione con altri vettori nel lungo termine, tra cui le tecnologie Power to gas (P2G)²⁸.

Nel novembre del 2020 il Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) ha pubblicato le prime “*Linee Guida per la Strategia nazionale sull'idrogeno*” e ha anche attivato uno specifico tavolo sull'idrogeno che raggruppa oltre 70 stakeholders nazionali interessati allo sviluppo e alle applicazioni di tale vettore, nei settori della produzione, dell'accumulo e del Power to gas, oltre che negli usi finali nell'industria e nei trasporti.

Le Linee guida preliminari contengono utili indicazioni per comprendere la strategia italiana sull'idrogeno che si compone di due fasi, con orizzonte temporale 2030 e 2050, la prima delle quali è focalizzata sui settori in cui è possibile produrre e utilizzare l'idrogeno localmente (chimica e raffinazione), focalizzandosi per quanto riguarda la mobilità sull'applicazione su treni (sostituzione treni alimentati a diesel nelle tratte non elettrificabili) e camion a lungo raggio. Oltre a questo, si propone la miscelazione dell'idrogeno nella rete gas.

Le aree prioritarie su cui si concentreranno gli investimenti:

- la logistica stradale a lungo raggio e le ferrovie;
- l'industria chimica e della raffinazione petrolifera, dove l'idrogeno entra già come materia prima;
- i settori industriali energivori ad alta emissione di CO₂ (*hard to abate*) con l'uso di idrogeno verde distribuito nella rete gas;
- la creazione di *Hydrogen Valleys*, ecosistemi che includono sia la produzione che il consumo di idrogeno e una possibile applicazione del vettore in altri settori, quali il trasporto pubblico locale (TPL) e il terziario.

Gli obiettivi al 2030 sono i seguenti:

- penetrazione di circa il 2% dell'idrogeno nella domanda finale (dall'attuale 1% circa).
- fino a 8 Mton di CO₂ eq. in meno di emissioni.
- circa 5 GW di capacità di elettrolisi per la produzione di idrogeno.
- fino a 10 miliardi di investimenti per H₂, di cui circa metà da risorse e fondi ad hoc, a cui aggiungersi gli investimenti da FER per la produzione di idrogeno verde. Per produrre 0,7 Mton di idrogeno verde l'anno, sarà infatti 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.

Infine, sono previsti alcuni progetti pilota su piccola scala anche in altri comparti, ad esempio nel trasporto pubblico locale, nella metanazione biologica e nei siti di siderurgia secondaria. In aggiunta ai

²⁸ I sistemi Power to Gas consentono accumulo dell'eccesso di produzione di energia da FER non programmabili in vettori energetici rinnovabili (biometano, idrogeno), aumentando l'efficienza complessiva del sistema energetico e, tramite l'immissione di questi ultimi nella rete gas, iniziare un percorso sinergico tra i due sistemi verso una possibile fusione del settore gas ed elettrico in un unico settore energetico.

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

suddetti settori, esiste una serie di opportunità aggiuntive che possono accrescere la domanda entro il 2030. Tra queste si fa riferimento al caso dell'utilizzo dell'idrogeno miscelato in alcuni poli industriali e nell'industria siderurgica primaria, per cui *“l'idrogeno rappresenta la sola alternativa a zero emissioni di carbonio nella produzione di preridotto, che può essere progressivamente usata per evitare la produzione ad alte emissioni della ghisa in altoforno.”*

Per quanto riguarda i 10 miliardi di euro di investimenti tra il 2020 e il 2030, essi sono così ripartiti:

- 5-7 miliardi di euro per la produzione di idrogeno;
- 2-3 miliardi di euro per strutture di distribuzione e consumo dell'idrogeno (treni e camion a idrogeno, stazioni di rifornimento, ecc.);
- 1 miliardo di euro di investimenti in ricerca e sviluppo;
- Oltre che ulteriori risorse non quantificate per altre infrastrutture quali le reti del gas.

I fondi di riferimento indicati dalle Linee Guida per il finanziamento di tale strategia sono di tipo sia europeo (*Next Generation EU, Innovation Fund, Piano Operativo Nazionale 2021-27*) sia nazionale (*D.L. Agosto - Contratti di sviluppo, Fondo di Sviluppo e Coesione, Mission Innovation, Fondo crescita sostenibile, Fondo Cleantech, Ricerca Sistema Elettrico nazionale*).



Figura 6: Timeline dei fondi UE e nazionali disponibili per l'idrogeno. Nota: Alcuni fondi non sono coperti.
(Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico, 2020)

Tutti gli investimenti indicati con orizzonte temporale 2030 dovrebbero determinare fino a 27 miliardi di euro di PIL aggiuntivo e la creazione di oltre 200.000 posti di lavoro temporanei e fino a 10.000 impieghi a tempo indeterminato.

Per quanto riguarda invece l'orizzonte 2050, l'obiettivo è quello di raggiungere un utilizzo più deciso dell'idrogeno nell'industria della chimica e dei trasporti (fino all'80% dei camion a lungo raggio) e soprattutto nei settori *“hard-to-abate”* (come i processi di produzione ad alta intensità energetica, l'aviazione o il settore marittimo), oltre che per il riscaldamento residenziale e commerciale, con l'obiettivo di una penetrazione fino al 20% dell'idrogeno nella domanda finale. Tale obiettivo, perlomeno

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

nel limite massimo, è più ambizioso di quello contenuto della Strategia UE per l'Idrogeno (2020) che prevede una penetrazione del 13-14% dell'idrogeno a basse emissioni di carbonio.

Le Linee guida per la *Strategia nazionale sull'idrogeno* prevedono, quindi, due fasi:

- 1) al 2030 si prevede una penetrazione di circa il 2% dell'idrogeno nella domanda finale tramite prevalentemente applicazioni per la mobilità (camion e treni), applicazioni industriali (chimica e raffinazione), miscelazione nella rete gas;
- 2) al 2050 si prevede una penetrazione del 20% tramite applicazioni della mobilità (incluso anche aviazione), applicazioni industriali (si cita anche siderurgia), stoccaggio e generazione di elettricità dall'idrogeno applicazioni residenziali e commerciali.

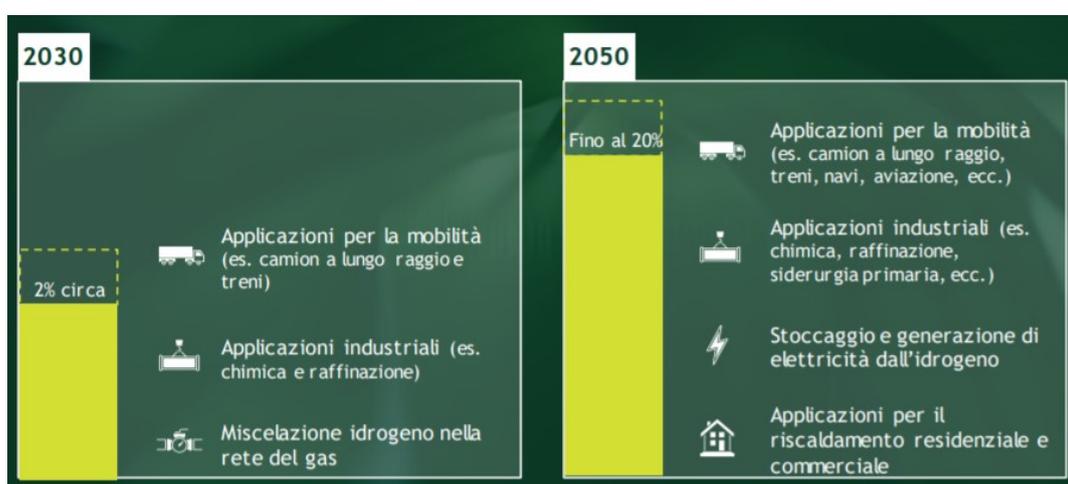


Figura 7: Obiettivi al 2030 e al 2050 contenuti nelle Linee guida per la Strategia nazionale sull'idrogeno

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico, 2020

Allo stato attuale, però, lo sviluppo dell'idrogeno verde in Italia è limitato ad un carattere dimostrativo e sperimentale, in quanto non esiste un sistema di incentivi dedicato all'utilizzo di idrogeno verde, attualmente molto più costoso di analoghe soluzioni più inquinanti. Vi sono inoltre importanti ostacoli di tipo regolatorio al pieno sviluppo dell'idrogeno verde quali l'assenza di una legislazione ad hoc che disciplini l'iter di autorizzazione degli impianti di produzione di idrogeno verde tramite elettrolisi (semplificandone il percorso rispetto ai tradizionali sistemi di *reforming* del gas naturale), di regole per l'iniezione in larga scala di idrogeno "puro" nella rete di trasporto del gas naturale, di regole per l'utilizzo di idrogeno quale sistema di stoccaggio dell'energia a servizio della rete elettrica.

Per tutte queste ragioni, all'interno del PNRR sono previsti, oltre a sistemi di incentivazione della soluzione idrogeno, specifiche riforme di carattere amministrativo.

2.4 I programmi a sostegno dell'innovazione

L'idrogeno è al centro di programmi di sostegno alla transizione e decarbonizzazione dell'economia europea tramite le attività di ricerca e innovazione, prototipazione e test di prodotti, dimostrazione tecnologica e investimenti per l'adozione di nuove soluzioni.

2.4.1 Scala europea

Tra le linee attivabili su scala europea:

- **Horizon Europe**²⁹: Programma quadro dell'Unione europea per la ricerca e l'innovazione per il periodo 2021-2027. Esso Finanzia attività di ricerca e innovazione – o attività di sostegno a R&I – e lo fa principalmente attraverso inviti a presentare proposte (*call for proposals*) aperti e competitivi. Il Programma è attuato direttamente dalla Commissione europea (*gestione diretta*). In ambito idrogeno è finanziabile, tra l'altro, la realizzazione di Hydrogen Valley. Le proposte relative a questo tema devono dimostrare come contribuiscono agli obiettivi della Strategia europea per l'idrogeno e del Green Deal europeo.
- **LIFE**³⁰: Programma per l'ambiente e l'azione per il clima che mira ad agevolare la transizione verso un'economia sostenibile, circolare, efficiente sotto il profilo energetico, basata sulle energie rinnovabili, climaticamente neutra e resiliente. Esso consente il test e la dimostrazione di soluzioni pilota a piccola-media scala.
- **ETS Innovation Fund**³¹ programma volto al finanziamento di investimenti nelle industrie “pesanti”, finalizzati all'abbattimento delle emissioni di CO2 anche attraverso l'idrogeno verde;
- **Connecting Europe Facility**: strumento fondamentale di finanziamento dell'UE per promuovere la crescita, l'occupazione e la competitività attraverso investimenti infrastrutturali mirati a livello europeo. Sostiene lo sviluppo di reti transeuropee ad alte prestazioni, sostenibili ed interconnesse in modo efficiente nei settori dei trasporti, dell'energia e dei servizi digitali. Nel caso dell'idrogeno sostiene investimenti con un focus sulla rete di distribuzione di carburanti alternativi (cd. AFIF).
- **IPCEI**: si fa riferimento a Progetti di Comune Interesse Europeo. Essi riuniscono conoscenze, competenze, risorse finanziarie e attori economici di tutta l'Unione europea per raggiungere obiettivi di innovazione radicale e di grande rilevanza tecnologica e produttiva, con uno sforzo condiviso del settore privato e del settore pubblico degli Stati membri per dispiegare interventi di comune interesse nell'ambito delle catene del valore strategiche per l'industria europea. Sono state attivate numerose misure a sostegno dell'idrogeno attraverso FONDI IPCEI «H2 Technology», «H2 Industry», volti alla nascita di stabilimenti per la costruzione di veicoli, natanti ed aeromobili ad idrogeno e la realizzazione di *Hydrogen Valley* di scala europea;

²⁹ <https://horizoneurope.apre.it/>

³⁰ https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/programme-environment-and-climate-action-life_it

³¹ https://ec.europa.eu/clima/eu-action/funding-climate-action/innovation-fund_en

2.4.2 Scala nazionale: l'idrogeno nel PNRR

I Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza (PNRR) nazionali contengono progetti catalogati in sei missioni (o *pillar*) definiti dalla Commissione Europea: *Green transition, Digital transformation, Smart, sustainable and inclusive growth, Social and territorial cohesion, Health and economic, social and institutional resilience e Policies for the next generation.*

Per quanto riguarda il PNRR Italiano, dei 191,5 miliardi di euro di risorse del Fondo *Recovery and Resilience Facility*, il Pillar M2 “Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica” (*Green transition*) dispone di una dotazione di 59,46 miliardi di euro, circa il 31% del totale e posizionandosi largamente come il pillar più finanziato tra i 6 previsti.

All'interno del Pillar M2 è contenuto l'obiettivo M2C2 “Energia Rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità Disponibile” che dispone, oltre che dei 23,78 miliardi di euro del fondo RRF, di ulteriori 1,58 miliardi di euro dei fondi *React UE* e del fondo complementare, per un totale di 25,36 miliardi di euro.

L'idrogeno figura all'interno della ulteriore sotto-categoria M2C2.3 “Promuovere la produzione, la distribuzione e gli usi finali dell'idrogeno” con una dotazione di 3,19 miliardi, ripartiti in 4 investimenti, come specificato in tabella.

Tabella 1 Ripartizione dei fondi RRD per la misura PNRR M2C2.3
“Promuovere la produzione, la distribuzione e gli usi finali dell'idrogeno”

M2C2.3 Promuovere la produzione, la distribuzione e gli usi finali dell'idrogeno	3,19 miliardi di euro, di cui:
Investimento 3.1: Produzione in aree industriali dismesse	0,5 miliardi €
Investimento 3.2: Utilizzo dell'idrogeno in settori <i>hard-to-abate</i>	2,00 miliardi €
Investimento 3.3: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto stradale	0,23 miliardi €
Investimento 3.4: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto ferroviario	0,30 miliardi €
Investimento 3.5: Ricerca e sviluppo sull'idrogeno	0,16 miliardi €

I progetti nell'ambito dell'idrogeno (M2C2.3) riguardano, in particolare, i seguenti investimenti:

- **Investimento 3.1: Produzione in aree industriali dismesse.** Il progetto si pone l'obiettivo di promuovere la creazione aree industriali con economia in parte basata su idrogeno.
- **Investimento 3.2: Utilizzo dell'idrogeno in settori *hard-to-abate*.** L'idrogeno può aiutare a decarbonizzare i settori *hard-to-abate*, caratterizzati da un'alta intensità energetica e privi di opzioni di elettrificazione scalabili. L'acciaio è uno dei settori *hard-to-abate* dove l'idrogeno può assumere un ruolo rilevante in prospettiva di progressiva decarbonizzazione.
- **Investimento 3.3: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto stradale.** L'intervento ha lo scopo di promuovere la creazione di stazioni di rifornimento a base di idrogeno e implementare i progetti di sperimentazione delle linee a idrogeno. I distributori saranno adatti per camion e auto, funzionanti anche a pressioni di oltre i 700 bar. Attraverso questi investimenti, sarà possibile sviluppare circa 40 stazioni di rifornimento.
- **Investimento 3.4: Sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto ferroviario.** L'intervento prevede quindi la conversione verso l'idrogeno delle linee ferroviarie non elettrificate in regioni caratterizzate da elevato traffico in termini di passeggeri con un forte

utilizzo di treni a diesel come Lombardia, Puglia, Sicilia, Abruzzo, Calabria, Umbria e Basilicata. I progetti di fattibilità più avanzati in Valcamonica e Salento prevedono la sperimentazione in modo integrato di produzione, distribuzione e acquisto di treni ad idrogeno.

- **Investimento 3.5: Ricerca e sviluppo sull'idrogeno** Il progetto mira a migliorare la conoscenza delle tecnologie legate all'idrogeno in tutte le fasi: produzione, stoccaggio e distribuzione.

Iniziative sul tema idrogeno sono contenute anche nell'**Investimento 5.2 Idrogeno** nell'ambito della **Misura M2C2.5 – “Sviluppare una leadership internazionale industriale e di ricerca e sviluppo nelle principali filiere della transizione”**, con una dotazione di ulteriori 450 milioni di euro, e che riguardano la creazione di tecnologie per la produzione di elettrolizzatori in Italia.

Accanto gli investimenti, la misura M2C2.3 prevede due riforme:

- **Riforma 3.1: Semplificazione amministrativa e riduzione degli ostacoli normativi alla diffusione dell'idrogeno.** La riforma mira ad allineare la legislazione nazionale e regionale, e ad introdurre le relative misure di accompagnamento per la riduzione delle emissioni degli inquinanti atmosferici (in conformità con gli obiettivi fissati dalla Direttiva 2016/2284 sui limiti nazionali di emissione) e di gas clima alteranti.
- **Riforma 3.2: Misure volte a promuovere la competitività dell'idrogeno.** La riforma prevede l'istituzione di: i) incentivi fiscali per sostenere la produzione di idrogeno verde in considerazione del suo impatto ambientale neutro (tasse verdi), incluso in progetto più ampio di revisione generale della tassazione dei prodotti energetici e delle sovvenzioni inefficienti ai combustibili fossili; ii) misure per la diffusione del consumo di idrogeno verde nel settore dei trasporti.

Rispetto agli altri temi collegati alla transizione ecologica, l'idrogeno rappresenta il 13% delle risorse complessive della misura M2C2 “Energia Rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità Disponibile” e appena il 5% del pillar “Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica”; va comunque precisato che la Riforma 3.2 prevede la definizione di incentivi fiscali per sostenere la produzione di idrogeno che potrebbero costituire un supporto finanziario molto rilevante, soprattutto in un orizzonte temporale di lungo termine e che, sempre in riferimento all'aspetto temporale, il PNRR rappresenta una misura focalizzata sul breve termine (entro 2026) mentre gli investimenti sull'idrogeno riguardano generalmente scenari di medio-lungo termine (2030-2050).

Da un confronto tra i 18 PNRR finora approvati dalla Commissione europea, si è calcolato³² che l'Italia è solo al settimo posto in Europa per volume di investimenti destinati all'idrogeno in proporzione al totale degli investimenti green dopo Germania, Francia, Belgio, Spagna, Austria e Portogallo.

³² Fonte: “Sull'idrogeno un andamento lento DI FILIPPO DEL GROSSO, FEDERICO PONTONI E EDOARDO SOMENZI, 05/08/2021 (La Voce.info). Si precisa che, in riferimento all'Italia, nella ricerca si considera un ammontare di investimenti destinati all'idrogeno pari a 2,04 miliardi di euro.

La medesima analisi rileva che gli investimenti sull'idrogeno, rispetto agli altri interventi green dei PNRR sono perlopiù previsti sugli ultimi anni disponibili ed in particolare il 2026. La volontà dei paesi membri sembra dunque quella di cercare di guadagnare ancora tempo in ambito idrogeno.

Sia in riferimento al tema dell'acciaio (Investimento 3.2) che in riferimento al trasporto ferroviario (investimento 3.4) vi è nel PNRR un implicito o esplicito riferimento alla Puglia.

2.4.3 Scala regionale

In ambito regionale è possibile implementare i Programmi FESR finalizzati a rendere disponibili risorse volte a sostenere gli investimenti dei sistemi produttivi locali per la transizione tecnologia e di prodotto verso l'economia dell'idrogeno, l'adozione per la decarbonizzazione dei processi produttivi, la formazione e l'innovazione nelle PMI oltre che per gli investimenti nei servizi pubblici quali i trasporti, la gestione ambientale ed energetica sostenibile e l'economia circolare.

2.5 Hydrogen valleys

Per soddisfare le domande di idrogeno provenienti dalle varie strategie europee e nazionali si dovranno identificare le modalità ideali di produzione, trasporto e stoccaggio.

In accordo con le linee guida della strategia nazionale italiana [2], i modelli teorici attualmente individuati sono:

- **produzione totalmente in loco:** questa modalità prevede la vicinanza di installazione tra gli impianti di FER con gli elettrolizzatori e gli impieghi finali dell'idrogeno pulito generato. Questa soluzione risulta la più economica e quella che prevede meno dispersione di energia, dovuta alla quasi totale assenza di reti di distribuzione; è, tuttavia, la più difficile da realizzare a causa della scarsità di posti di installazione che permettono di ospitare un sistema del genere con la massima produzione.
- **produzione in loco con trasporto di energia elettrica:** questa tipologia di generazione prevede una installazione di impianti di fonti rinnovabili ed elettrolizzatori in aree diverse. L'energia prodotta viene, dunque, trasportata attraverso linee di trasmissione agli elettrolizzatori che la convertiranno in idrogeno pulito.
- **produzione centralizzata con trasporto di idrogeno:** in tale contesto l'elettrolizzatore è installato nell'impianto fotovoltaico o eolico, convertendo in loco l'energia elettrica proveniente dal mix rinnovabile in idrogeno. Questo idrogeno viene poi trasportato al punto di consumo attraverso metodi di trasporto, come camion o gasdotti.

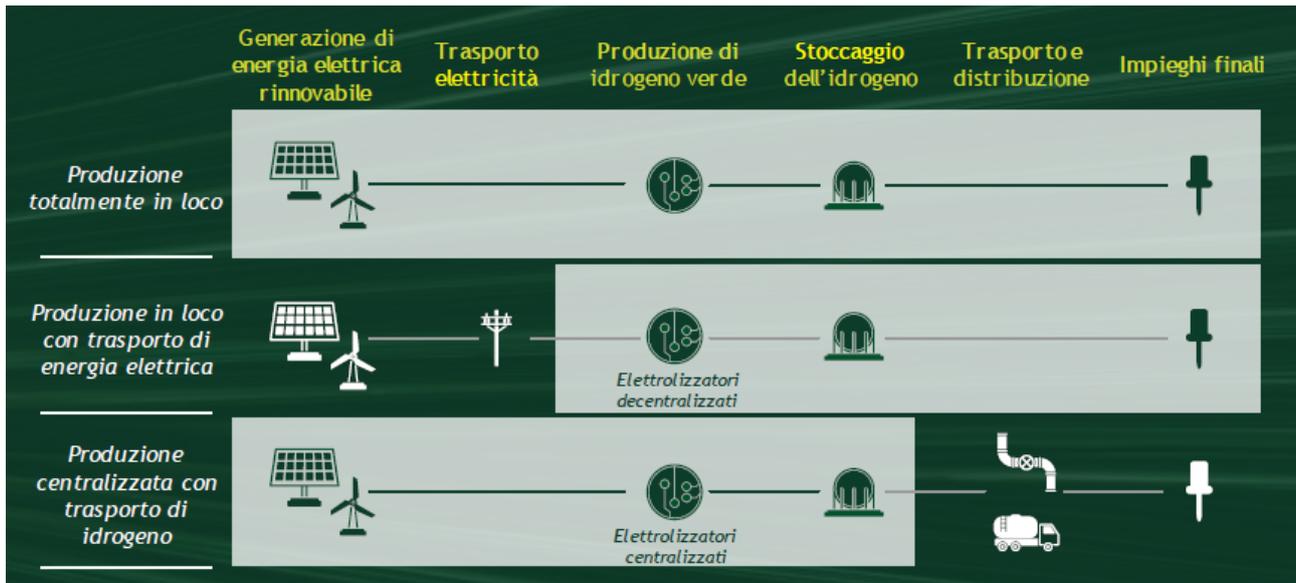


Figura 8 Tre modelli per la produzione, trasporto e stoccaggio di H2 verde.

Fonte Ministero dello Sviluppo Economico. "Strategia Nazionale Idrogeno Linee Guida Preliminari".

All'interno della Strategia Europea si può leggere: "Si assisterà allo sviluppo di poli locali dell'idrogeno, ad esempio nelle zone isolate o nelle isole, o di ecosistemi regionali (le cosiddette "Hydrogen Valleys") 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 commerciali"³³

³³ Weeks DPCCLEYN to K in 20. A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe. Dk 2015;53:1689–99.

3 L'IDROGENO IN PUGLIA: I FATTORI DI SVILUPPO

La Regione Puglia partecipa al raggiungimento degli obiettivi europei attraverso la **Pianificazione Energetica Ambientale Regionale** e, in concreto, attraverso il corretto svolgimento dei **processi autorizzativi delle FER**, ma anche la partecipazione ad **iniziative pubbliche finalizzate ad ospitare progetti di investimento in aree industriali dismesse** o comunque idonee per la creazione di centri di produzione, distribuzione e impiego su scala locale di vettori energetici sostenibili, quali **l'idrogeno**.

La Regione ha realizzato un ecosistema dinamico dell'idrogeno che si è sviluppato sia nell'ambito della ricerca e sviluppo che nel sistema manifatturiero, della mobilità e degli usi industriali.

Sono diverse le motivazioni per cui la Puglia vanta una condizione unica, in Italia, per ospitare una *Hydrogen Valley*, tra cui:

1. **leadership nazionale nelle FER intermittenti e non programmabili.** La Puglia è la prima regione italiana per la produzione di energia elettrica dalle fonti energetiche rinnovabili intermittenti (eolica e solare) e dispone di potenzialità uniche in Italia in termini di irraggiamento e producibilità eolico;
2. **esistenza di know-how e progetti pilota.** In Puglia sono stati realizzati e sono in corso importanti progetti pilota nell'ambito dell'idrogeno anche da parte di attori locali che, nell'ultimo decennio, hanno sviluppato know-how nella filiera dell'idrogeno, valorizzando la collaborazione con l'ecosistema della ricerca locale e internazionale;
3. **presenza di un solido sistema universitario e di ricerca;**
4. **esistenza di un contesto normativo favorevole.** La Regione è stata una delle prime regioni a legiferare nel settore dell'idrogeno, con la Legge n. 34 del 23 luglio 2019, e conferirà centralità all'idrogeno nel nuovo PEAR e nella nuova S3;
5. **esistenza di una importante domanda potenziale di idrogeno verde.** In Puglia è localizzata la più grande acciaieria italiana il cui programma di ambientalizzazione risulta strategico a livello nazionale nella quale è prevista la trasformazione ad idrogeno della riduzione diretta del minerale di ferro;
6. presenza di due zone economiche speciali (**ZES**).

3.1 Leadership nazionale nelle FER intermittenti e non programmabili

La Puglia garantisce il più alto livello di irraggiamento per i sistemi solari in Italia, nonché un'altissima producibilità della tecnologia eolica. Ciò determina innanzitutto la possibilità di poter produrre idrogeno verde a costi più competitivi che in altre aree del paese.

Anche grazie a queste condizioni ambientali favorevoli, la Regione è diventata leader in Italia per produzione da energia fotovoltaica ed eolica e nel 2019 la regione Puglia ha coperto il 52% dei propri consumi con energie rinnovabili a fronte di una media nazionale del 34% (Fonte: ISTAT, BES gennaio 2021).

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

Nel 2021, circa un terzo dei progetti per la realizzazione di impianti eolici off-shore che potrebbero vedere la luce in Italia, riguarda impianti localizzati nei mari intorno alla Puglia³⁴. Va sottolineato inoltre che la Regione, rispetto ad altre grandi produttrici di energia rinnovabili, non dispone di bacini idroelettrici che, oltre ad essere FER più stabili e programmabili, grazie al sistema dei pompaggi garantiscono al sistema elettrico un eccellente sistema di stoccaggio.

Il ricorso crescente alla generazione di energia da fonti rinnovabili (FER) intermittenti e non programmabili in Puglia, ha determinato invece due problemi principali:

- la difficoltà di disporre di energia contestualmente alla richiesta di energia, in quanto l'eolico ed il fotovoltaico sono per loro natura delle fonti intermittenti e non programmabili e la maggior parte degli impianti eolici regionali sono localizzati in un'area (sub-appennino Dauno) non caratterizzata da una importante domanda di energia elettrica locale;
- la difficoltà delle reti tradizionali di gestire efficacemente il fenomeno dell'inversione di flusso, per il quale i soggetti tradizionalmente consumatori di energia diventano oggi, con le FER, anche produttori, reimmettendo energia nelle reti stesse.

Per questa ragione, in Puglia si sono verificati negli ultimi anni importanti problemi sulla rete elettrica sia a livello di trasmissione che distribuzione, che hanno determinato anche la fermata degli impianti FER o l'interruzione della trasmissione di energia (vedi box sottostante).

Box: i problemi di congestione nella rete di trasmissione pugliese

In Italia, i problemi di congestione della rete di trasmissione elettrica (AT) sono maggiormente critici nell'area centro-meridionale ed insulare del Paese dove si concentra la gran parte delle installazioni di impianti da FER e dove la rete presenta un minor livello di magliatura e una più limitata capacità di trasporto (Terna, 2020).

In questi casi, il gestore della rete di trasmissione (Terna), dopo aver agito sui margini in discesa degli impianti abilitati e ordinato lo spegnimento di quei gruppi che non risultano essenziali per la sicurezza del sistema, rimodula gli scambi con l'estero (ove possibile) e infine agisce su sorgenti rinnovabili che insistono sulla rete AT e in particolare gli impianti eolici (riduzione della produzione). L'indicatore attraverso il quale si misura tale azione è definito come la Mancata Produzione Eolica (MPE). Tale fenomeno è particolarmente evidente in Puglia che, insieme alla Campania, registra la maggior parte della produzione eolica nazionale.

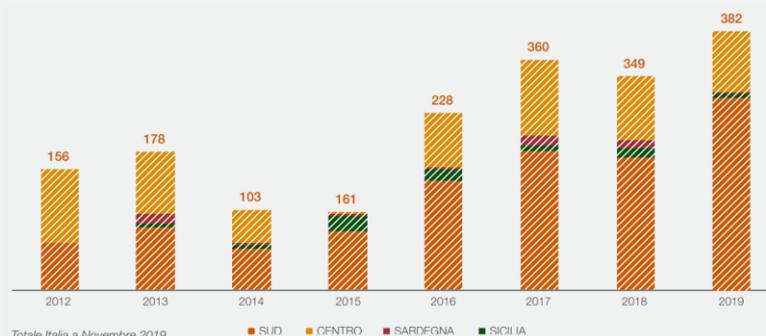


Figura 9 Mancata Produzione Eolica (MPE) in GWh – impianti connessi rete AT in Italia

Fonte: Terna, 2020

³⁴ <https://www.ilsole24ore.com/art/rinnovabili-arrivo-39-centrali-eoliche-mare-alle-nostre-spiagge-ecco-dove-AEnv5hu>

Nella figura si evidenzia l'andamento dell'MPE che, pur ridottosi rispetto al picco di 700 GWh nel 2009, in virtù anche degli interventi di sviluppo della rete di trasmissione messi in atto da Terna, ha ripreso a crescere a partire dal 2017.

Negli scenari futuri, che prevedono una forte penetrazione da FER, è possibile che si debbano attuare azioni di taglio della produzione FER non solo a causa di congestioni di rete locali, ma anche a causa di condizioni di sovrapproduzione rispetto al fabbisogno, come evidenziato nel Piano di Sviluppo della rete di Terna del 2020.

In Puglia le criticità di esercizio interessano un'estesa porzione della rete: in primo luogo si riscontrano criticità sulle linee 150 kV afferenti le Stazioni Elettriche (SE) di Troia, Deliceto e Andria, queste ultime soggette ad eventi di sovraccarico in relazione anche alla alta concentrazione di impianti di produzione rinnovabile; a tal proposito, si prevede il potenziamento delle trasformazioni 380/150 kV in particolare a Deliceto e Galatina mediante gli interventi di sviluppo "538-P Stazione 380/150 kV Deliceto e 539-P Stazione 380/150 kV Galatina."

Seconda area critica è quella di Brindisi, in cui importanti gruppi termici risultano collegati alla rete con una sola linea 380 kV, la cui indisponibilità comporta la perdita totale della suddetta generazione, considerata strategica per il sistema elettrico nazionale. Tra i 14 Impianti essenziali per la sicurezza del sistema elettrico italiano nel 2020 vi sono infatti ben due impianti regionali: Brindisi Sud di Enel e Sorgenia Puglia Centrale di Modugno.

Nella rete AT compresa tra Bari e Brindisi, le criticità sono rappresentate dalla scarsa capacità di trasporto delle linee 150 kV, che trasportano l'energia generata localmente nel Brindisino verso le aree di carico del Barese. Sono inoltre presenti, nell'area del Salento, rischi di sovraccarico delle direttrici tra le SE di Brindisi e Galatina, che dovrebbero essere risolte dall'intervento "519-P Interventi sulla rete AT per la raccolta di produzione rinnovabile in Puglia".

L'idrogeno potrebbe fornire un importante contributo nella risoluzione di dette problematiche, fungendo da sistema di stoccaggio dell'energia oltre che potenziale strumento per utilizzare l'energia elettrica in eccesso nella rete gas (power-to-gas), soprattutto in prospettiva di una continua crescita della produzione da FER.

3.2 Esistenza di know-how e progetti pilota

Il progetto INGRID del 2012, a cui ARTI e Regione Puglia hanno partecipato direttamente insieme a leader internazionali del settore quali la francese McPhy e la canadese Hydrogenics, è stato un progetto di ricerca e sperimentazione che ha unito i progressi nel campo delle *smart grids* allo stoccaggio di energia basato sull'idrogeno, al fine di ottimizzare l'energia elettrica generata da FER, ed è stato co-finanziato dal 7° PQ con un budget di 23,9 milioni di euro.

Il dimostratore INGRID, un impianto pilota realizzato nel 2016, è situato a Troia (FG), una delle aree più critiche per la rete elettrica regionale. È costituito da un elettrolizzatore da 1,2 MW, un sistema di accumulo dell'idrogeno solido, una cella a combustibile in grado di ritrasformare l'idrogeno in energia elettrica e sistemi ICT di monitoraggio e controllo in tempo reale. Sfruttando l'energia solare ed eolica, l'idrogeno prodotto dall'elettrolizzatore in forma gassosa viene assorbito da dischi di magnesio, che formano composti stabili con l'idrogeno e consentono di conservarlo in forma solida. In questo modo, l'idrogeno può essere trasportato in maniera sicura, oppure può essere estratto dai dischi di

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

magnesio e utilizzato come combustibile a zero emissioni per la mobilità elettrica. Inoltre, grazie alla cella a combustibile, l'idrogeno accumulato può essere nuovamente convertito in energia elettrica e re-immesso nella rete quando le condizioni di carico lo consentono.

Il caso pilota INGRID è stato presentato sia a livello locale che in Italia ed all'estero; particolare rilievo ed eco-mediatico ha avuto durante **l'Expo Astana (Kazakhstan)**, in cui il dimostratore è stato presentato con un modello ed un innovativo sistema olografico nel padiglione delle regioni italiane.



Figura 10 Impianto Ingrid Video illustrativo del progetto: <http://bit.ly/2o9g711>
Fonte: ARTI 2017

Il Comune di Troia, la società pugliese BFP e la Engineering SPA hanno utilizzato il dimostratore INGRID nell'ambito del progetto **STORE & GO**, finanziato dal programma europeo Horizon 2020. Il progetto si è focalizzato sulla tecnologia *power to gas*, cioè sulla trasformazione dell'energia elettrica in gas metano. In dettaglio, il prototipo sviluppato nell'ambito del progetto è costituito dalla combinazione di un reattore per la produzione di metano, risultato della reazione di idrogeno prodotto da fonti rinnovabili, impiegando gli elettrolizzatori acquistati nell'ambito del progetto INGRID, con CO₂ catturata dall'aria, con un'unità di microliquefazione, che raffreddando il metano gassoso a -162°C lo porta allo stato liquido rendendolo quindi trasportabile senza dovere ricorrere all'immissione nella rete gas.

Il dimostratore **Store&Go** ha ricevuto una grande attenzione anche a livello extraeuropeo, con una visita nel 2019 di una delegazione di Tokyo Gas, l'Associazione di Gas Giapponese, l'Associazione di Gas di Osaka e la INPEX corporation.



Figura 11 Impianto Store&Go Maggiori informazioni sono disponibili sul sito: <http://www.storeandgo.info/about-the-project/>
Fonte: ARTI, 2018

3.3 Presenza di un solido sistema universitario e di ricerca

In Regione Puglia è presente un solido sistema universitario e di ricerca, costituito da 5 Atenei (4 Università Pubbliche e 1 Università Privata): Università degli Studi di Bari, Università del Salento, Università di Foggia, Politecnico di Bari, LUM – Libera Università Jean Monnet.

Attualmente vi sono **diversi progetti di ricerca** portati avanti dalle università regionali, in prevalenza in collegamento con attori industriali locali, che hanno come focus i seguenti temi:

- la produzione di idrogeno mediante fotocatalisi,
- l'impiego dell'idrogeno quale combustibile per i treni,
- la chiusura del ciclo dei rifiuti con la produzione di bio-idrogeno e biometano da impianto di digestione anaerobica,
- produzione di idrogeno da fonti rinnovabili tramite microelettrolizzatori.

Tale sistema sta concentrando le proprie attività anche nell'ambito delle tematiche afferenti la transizione energetica come testimoniato dalla recente candidatura del Politecnico di Bari all'Avviso pubblico per la creazione di *“Partenariati estesi alle università, ai centri di ricerca, alle aziende per il finanziamento di progetti di ricerca di base”* a valere sull'area tematica *“Scenari Energetici del Futuro - Sottotematica 2.a. Energie verdi del futuro* con il progetto *“NEST - Network 4 Energy Sustainable Transition”*. Il partenariato esteso, organizzato con una struttura di governance di tipo Hub&Spoke, in cui il Politecnico di Bari riveste il ruolo di Soggetto proponente, vede il coinvolgimento di 25 Soggetti (tra Atenei, centri di ricerca, enti pubblici non vigilati e Soggetti Privati), per un valore della proposta di 160 milioni di euro. Tra le tematiche del progetto vi è in particolare quella del CLEAN HYDROGEN AND FINAL USES

3.4 Esistenza di un contesto normativo favorevole

La Regione Puglia, da sempre all'avanguardia nel campo delle fonti energetiche alternative, favorendo e sostenendo una economia basata sull'idrogeno prodotto mediante l'utilizzo di energia da fonte rinnovabile (**idrogeno verde**), ha provveduto a legiferare in materia con la **Legge n. 34 del 25/7/2019**³⁵.

Obiettivo fondamentale di tale Legge Regionale è quello di promuovere la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile per contribuire alla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra, ridurre la dipendenza dai combustibili fossili, migliorare la qualità della vita, riducendo le emissioni nocive in atmosfera per accelerare il passaggio ad una clean economy, favorire un'economia basata sulla chiusura dei cicli produttivi, efficiente, resiliente e sostenibile, **riconoscendo l'idrogeno come combustibile alternativo alle fonti fossili attraverso la sua produzione con energia elettrica prodotta da fonte**

³⁵ “Norme in materia di promozione dell'utilizzo di idrogeno e disposizioni concernenti il rinnovo degli impianti esistenti di produzione di energia elettrica da fonte eolica e per conversione fotovoltaica della fonte solare e disposizioni urgenti in materia di edilizia”.

rinnovabile.

Nella predetta Legge (di cui all'articolo 5, commi 1 e 2) viene data attenzione **al sostegno della ricerca** e della ricerca applicata sull'idrogeno come vettore energetico per la mobilità sostenibile e forma di accumulo di energia, favorendo l'aggregazione tra Università, centri di ricerca pubblici e privati, imprese. A tal proposito, con **D.g.R. n.1059 del 2 luglio 2020**, la Regione ha pubblicato un **Avviso pubblico per il finanziamento di programmi di ricerca** o ricerca applicata e di proposte relative a studi di fattibilità **finalizzati alla realizzazione di interventi pilota all'interno della filiera dell'idrogeno.**

Il 6 aprile 2021, con **Delibera n. 547** la Giunta Regionale ha promosso la costituzione di un **Gruppo di lavoro interdipartimentale sull'idrogeno**, cui affidare il compito di definire una Strategia Regionale per l'Idrogeno nonché avviare la fase istruttoria propedeutica all'istituzione dell'Osservatorio Regionale sull'Idrogeno (composto da esperti rappresentativi della filiera della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, del settore della produzione di idrogeno e celle a combustibile, del settore della ricerca, delle Università, nonché da rappresentanti dell'ANCI, dell'associazioni ambientaliste, degli Enti non a scopo di lucro attivi nella promozione dell'uso dell'idrogeno e da rappresentanti delle strutture regionali con competenza nei settori energia, mobilità, ambiente e innovazione).

Con il medesimo provvedimento la Regione ha espresso la volontà di candidare la Puglia per ospitare la sede del **“Centro Nazionale di Alta Tecnologia per l'Idrogeno”**, inizialmente previsto nella proposta di Piano Nazionale per la Ripresa e la Resilienza (PNRR) e non confermato nella versione definitiva approvata dalla Commissione Europea; ciononostante, il percorso di autocandidatura ha fatto emergere la ricchezza e potenzialità dell'ecosistema industriale, imprenditoriale ed accademico pugliese nell'ambito dell'idrogeno e raccolto l'esplicito endorsement degli attori più rilevanti.

Con D.g.R. n.658 dell'11 maggio 2022 è stato approvato il Disciplinare di funzionamento **dell'Osservatorio Regionale sull'idrogeno**, demandando al Dipartimento Sviluppo Economico le attività relative all'individuazione dei componenti e al funzionamento dello stesso.

Il tema “idrogeno” rientra in un contesto più ampio che rappresenta la **strategia energetica della Regione Puglia**. A tal proposito si riportano alcuni interventi implementati negli ultimi anni:

- 1) con **Legge 25 gennaio 2018, n.2**, *“Indirizzi per lo sviluppo, la sostenibilità ambientale e la coesione economica e sociale del territorio di Taranto”* la Regione Puglia affronta i problemi peculiari della città di Taranto e del suo territorio, nella loro rilevanza regionale, nazionale e internazionale, connessi alla crisi del polo siderurgico e agli effetti da essa generati sulla comunità territoriale, ponendo. All'art.8 dispone la realizzazione di un **Piano Strategico “Taranto Futuro Prossimo”** strumento di concertazione, utile a promuovere il necessario e auspicato cambiamento delle direttrici di sviluppo, mediante azioni integrate, orientate al risanamento ambientale, alla sostenibilità e alla diffusione di sistemi di produzione distribuita dell'energia da fonte rinnovabile.

³⁶

- 2) approvazione della **legge 9 agosto 2019, n. 45**, con cui ha istituito il **“reddito energetico regionale”**, con l'obiettivo di *“favorire la progressiva diffusione di impianti di produzione di energia elettrica*

³⁶ E' possibile visionare l'elaborazione del Piano al seguente link: <http://www.tarantofuturoprossimo.it/>

da fonte rinnovabile presso e a servizio delle utenze residenziali domestiche o condominiali” quale misura a contrasto della povertà energetica”³⁷. A tal proposito, con **Determina n.97 del 29 aprile 2022** del Dipartimento Sviluppo Economico, Sezione Transizione Energetica, è stato approvato l’Avviso pubblico per la presentazione delle domande di prenotazione per l’accesso al reddito energetico regionale.

- 3) **D.g.R. n. 1346 del 7 agosto 2020**, recante *Legge regionale 9 agosto 2019, n. 45 “Promozione dell’istituzione delle comunità energetiche”*. *Approvazione definitiva Linee Guida attuative*.
- 4) con **D.g.R. n.393 del 21 marzo 2022**, “**Misure urgenti per il contrasto al caro energia - Linee di indirizzo**” sono state introdotte ulteriori misure finalizzate a garantire un maggior livello di “indipendenza energetica”, anche alla luce dei rincari in ambito energetico, in particolare:
 - a) incentivando, con gli avvisi di cui al **Titolo II - Capo 3 e Titolo II – Capo 6**³⁸, la promozione del risparmio energetico da parte delle imprese, anche attraverso la presentazione, da parte delle stesse, di un programma di investimenti che preveda unicamente la realizzazione di un “impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile”, garantendo una premialità relativa al costo dell’impianto oltre ad agevolazioni sulle spese per i **sistemi di accumulo integrati** (storage), per l’implementazione di sistemi di monitoraggio e backup e per la realizzazione di stazioni di ricarica di veicoli elettrici e/o ibridi ad uso interno dei Soggetti proponenti;
 - b) apportando all’avviso di cui al **Titolo VI del Regolamento** ogni modifica utile ad agevolare gli investimenti per l’efficientamento energetico in forma ancor più rispondente alle reali necessità delle micro, piccole e medie imprese PMI, anche alla luce del mutato contesto socio-economico di riferimento;
 - c) introducendo, nel bando **Innoaid - Sostegno per l’acquisto di servizi per l’innovazione tecnologica, strategica, organizzativa e commerciale delle imprese**³⁹, i Servizi di consulenza legati all’energia e alla sua gestione, finalizzati all’efficientamento energetico delle Micro Piccole e Medie Imprese con particolare riferimento alle imprese la cui attività comporta notevoli consumi energetici. L’obiettivo, su questo specifico tema, è incentivare le PMI, con codici ATECO predefiniti, a realizzare gli interventi di diagnosi energetica di aderire al sistema di gestione dell’energia ISO 50001, in una o più delle sedi operative situate in Puglia, fino a un massimo di cinque, in cui l’impresa svolge la propria attività operativa;

Le modifiche sono state apportate con **D.g.R. n. 441 del 28 marzo 2022**.

- 5) **Con D.g.R. n. 556 del 20 aprile 2022**, la Giunta ha approvato la proposta di programma regionale nell’ambito della **Programmazione FESR-FSE+ 2021-2027**.⁴⁰ A tal proposito, nell’ambito della **Priorità:2- Economia verde**, sono stati ipotizzati differenti obiettivi di policy, implementati in una logica di complementarità e non sovrapposizione rispetto agli investimenti previsti nell’ambito del PNRR e/o altri incentivi.

³⁷ Per ulteriori dettagli: <https://politiche-energetiche.regione.puglia.it/reddito-energetico>

³⁸ Per ulteriori dettagli: <https://por.regione.puglia.it/it/web/por/-/titolo-ii-capo-3-capo-6-attivi>

³⁹ Per ulteriori dettagli: <https://por.regione.puglia.it/-/innoaid>

⁴⁰ Ulteriori dettagli al seguente link: <https://www.regione.puglia.it/web/politiche-europee-e-cooperazione-internazionale/programmazione-regionale>

- a) Efficiamento energetico di edifici pubblici e **installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili per l'autoconsumo**;
- b) Sostegno alla realizzazione di sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili, **ammodernamento impianti e idrogeno verde**. Nei casi di ammodernamento degli impianti, l'orientamento dell'intervento relativo all'energia eccedente l'autoconsumo, è condizionato all'adozione, da parte dei proprietari degli impianti oggetto di intervento, di misure a vantaggio degli utenti finali, anche domestici, residenti nei territori nei quali gli impianti sono ubicati o limitrofi, che garantiscano condizioni economiche migliorative in termini di acquisto dell'energia elettrica mediante contratti di acquisto dell'energia di lungo termine (PPA) ovvero la creazione di CER, nonché il sostegno all'autoconsumo collettivo, e/o realizzino soluzioni tecnologiche finalizzate al miglioramento del sistema locale di distribuzione dell'energia, per determinare una progressiva indipendenza energetica territoriale, una riduzione dei costi energetici e favorire la creazione di *zone carbon neutral*.

Alcune misure previste in funzione delle priorità assegnate:

- i. realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile anche all'interno delle aree industriali;
 - ii. realizzazione su scala territoriale idonea di reti di teleriscaldamento/teleraffreddamento, compresi i sistemi di generazione a servizio per usi civili e industriali di processo, anche in aree industriali ecologicamente attrezzate.
 - iii. realizzazione di interventi per l'adozione di retrofit geotermico a bassa entalpia degli impianti di climatizzazione anche mediante nuovi tipi di perforazione, ove possibili all'interno di edifici preesistenti.
 - iv. realizzazione di impianti di cogenerazione ad alto rendimento;
 - v. ammodernamento degli impianti PV e di altri sistemi di autoproduzione di energia elettrica da FER in relazione al proprio ciclo di vita su edifici pubblici o aree attualmente utilizzate allo scopo;
 - vi. realizzazione di sistemi di elettrolizzatori per la produzione di idrogeno verde e relativi impianti ausiliari.
- c) sostegno alla realizzazione di **Comunità Energetiche**;
 - d) realizzazione di **sistemi di distribuzione intelligente di energia**
- 6) Con **D.g.R. n. 569 del 27 aprile 2022**, nell'ambito della Strategia regionale per la specializzazione intelligente, è stato approvato il documento **“Smart Puglia 2030 – Strategia di Specializzazione intelligente (S3)⁴¹”**, il quale:
- a) individua i progetti di sviluppo di tecnologie e soluzioni per la produzione e lo stoccaggio **dell'idrogeno**:

⁴¹ Per dettagli: <https://www.regione.puglia.it/web/competitivita-e-innovazione/strategia-regionale-di-specializzazione-intelligente-s3>

- i. la produzione di energia verde e acqua per la produzione di idrogeno da fonti energetiche rinnovabili;
- ii. l'ottimizzazione/efficientamento delle tecniche di produzione dell'idrogeno verde;
- iii. lo sviluppo di tecnologie per lo stoccaggio dell'idrogeno, collegate anche allo sviluppo di materiali avanzati (metalli, polimeri, nano materiali a base di carbonio, etc.) grazie anche ai risultati ottenuti nell'ambito del progetto europeo Ingrid ospitato a Troia (FG);
- iv. lo sviluppo della controllistica smart che sovrintende alle applicazioni dell'idrogeno in ambito energetico quale presupposto necessario per la realizzazione delle applicazioni che ne derivano e quale tecnologia abilitante da presidiare per il successo delle iniziative collegate all'utilizzo dell'idrogeno.

7) Il **26 maggio 2022** è stata approvata dalla Giunta regionale la proposta di **pianificazione dello spazio marittimo della Regione Puglia** ai sensi del Decreto Legislativo 17 ottobre 2016, n. 201 "Attuazione della Direttiva 2014/89/UE che istituisce un quadro per la pianificazione dello spazio marittimo" 6 cui ha fatto seguito il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1° dicembre 2017 di approvazione delle Linee Guida contenenti gli indirizzi e i criteri per la predisposizione dei piani di gestione dello spazio marittimo sulla base delle quali la Regione Puglia ha fornito il proprio contributo.

Sono tre le aree, al largo dei porti di Bari, Brindisi e Manfredonia, individuate dalla Regione Puglia in cui si potranno installare impianti *off-shore* per la produzione di energia. L'individuazione delle tre aree non significa che altre zone siano interdette, perché la competenza in materia resta sempre in capo al governo nazionale che decide le aree dopo una Valutazione d'impatto ambientale.

Per quanto riguarda la fascia adriatica, entro le tre miglia nautiche, il Piano pugliese individua l'uso prioritario turistico, paesaggistico e naturalistico. Per l'area a mare distante oltre le 3 miglia e all'interno delle 12 miglia sono state individuate, sulla base di considerazioni di natura paesaggistica, le zone del Gargano e del Salento come aree su cui rafforzare la tutela dal punto di vista paesaggistico per scoraggiare l'insediamento di infrastrutture *off-shore* per la produzione di energia. Al di fuori di tali aree sono state individuate delle fasce a distanza compresa tra le 10 e le 12 miglia alle quali è stato attribuito l'uso generico e che potranno essere destinate a insediamenti **off shore** per la produzione di energia.

In ultimo in ordine temporale, un intervento importante su uno dei fattori principali per la produzione di Idrogeno: **l'acqua**. La Giunta pugliese, con D.g.R. n. 1250 del 12 settembre scorso, ha dato il via libera all'Accordo tra Regione Campania, Regione Puglia e Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale per la regolamentazione del trasferimento idrico interregionale tra Campania e Puglia e per la gestione della Galleria «Pavoncelli bis», passaggio decisivo che fa entrare finalmente in esercizio la Galleria *Pavoncelli bis* che conduce l'acqua in Puglia da una delle principali fonti di approvvigionamento idrico, costituita dal complesso delle sorgenti di Caposele e di Cassano Irpino, in territorio campano.

3.5 Esistenza di una importante domanda potenziale di idrogeno verde.

L'agglomerato **siderurgico** di Taranto rappresenta uno stabilimento di interesse strategico nazionale la cui riconversione green risulta priorità strategica di rilevanza per tutto il territorio italiano ed un'opportunità senza eguali di approccio sperimentale all'utilizzo di tecnologie legate all'idrogeno.

Oltre l'industria siderurgica, un altro settore regionale di assoluto interesse è costituito **dall'industria chimica** con oltre 40 aziende in parte concentrate nell'area di Brindisi. Nel 2018, i due settori industriali, con oltre 3.199 GWh, hanno rappresentato circa il 20% degli interi consumi elettrici regionali, equivalenti a quelli di tutte le famiglie pugliesi.

In Puglia sono inoltre presenti **ulteriori settori produttivi** che già utilizzano idrogeno nei propri processi produttivi o potrebbero utilizzarlo: si tratta, ad esempio, dell'industria farmaceutica, con oltre 2500 occupati e due grandi operatori internazionali (Merk Serono e Sanofi), dell'industria del trattamento del metallo, dei laboratori delle università e dei centri di ricerca locali, dell'industria della trasformazione del cibo, dell'aerospazio, della produzione di vetro e di fertilizzanti.

La domanda potenziale di idrogeno è anche collegata **al tema dei trasporti** e, in particolare, all'esistenza di importanti porti commerciali e di due autorità portuali, all'esistenza di tratte ferroviarie non elettrificate, alla presenza di una rete stradale e aeroportuale caratterizzata da importanti flussi turistici.

Collegato al tema dei trasporti è quello della **logistica**, essendo la Puglia direttamente collegata tramite il **gasdotto TAP** con i Balcani e in una posizione strategica al centro del Mediterraneo in grado di intercettare potenziali flussi di idrogeno dall'Africa.

3.6 Presenza di due Zone Economiche Speciali

La Puglia è l'unica regione Italiana nella quale sono state istituite **2 Zone Economiche Speciali**⁴²:

- la **Zes interregionale Adriatica** che comprende, per il versante pugliese, oltre i porti di Bari, Barletta, Brindisi, Manfredonia, Molfetta, Monopoli, le aree produttive raggruppate intorno ai poli produttivi principali di Bari, Brindisi, Lecce, Foggia e Barletta.
- la **Zes interregionale Ionica** che, per il versante pugliese si estende su 1.518,41 ettari e si incentra su tre snodi logistici principali: il porto di Taranto, l'aeroporto di Grottaglie e il centro intermodale di Francavilla Fontana.

Le Zone Economiche Speciali sono il futuro degli insediamenti produttivi del Mezzogiorno: connesse al territorio che le genera, dialogano alla pari con le realtà economiche europee ed extraeuropee, pronte ad accogliere gli insediamenti di medio grandi dimensioni.

⁴² Per info sulle aree e caratteristiche delle ZES si rinvia al sito web <https://zes.regione.puglia.it/it/>

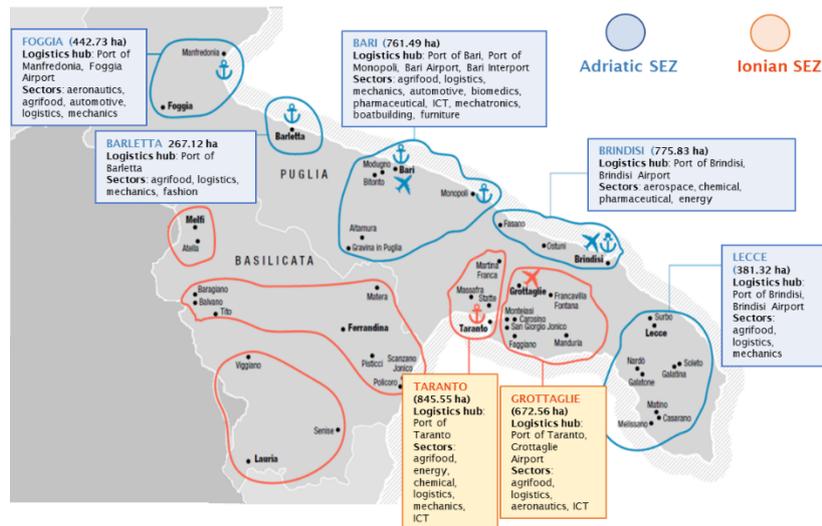


Figura 12 Le ZES in Puglia

Insediare la propria impresa in area Zes significa usufruire di vantaggi e benefici:

- Autorizzazione unica: Procedure unificate, amministrazioni riunite in una conferenza di servizi, un Commissario straordinario: una sola autorizzazione per poter insediare l'impresa.
- SUA: Lo Sportello Unico Amministrativo per garantire un solo punto di accesso per le imprese e non uffici distribuiti sul territorio.
- Tempi rapidi e perentori: Le amministrazioni coinvolte nelle procedure hanno un termine di tempo non derogabile per esprimere parere. Superato il quale vale il silenzio assenso.
- Credito di imposta: Fino a 100 milioni anche per l'acquisto di immobile.
- Tax credit: Cumulabile con il credito d'imposta per investimenti in beni strumentali 4.0
- IRAP: Rimodulata per le imprese che investono nel territorio.
- Incentivi regionali.

Nel territorio delle ZES sono presenti ulteriori infrastrutture logistiche.

La Piastra Logistica di Taranto

La Piattaforma, con un'estensione di circa 200mila mq, è localizzata in stretta contiguità con i terminal marittimi e con la rete ferroviaria nazionale. Si propone come centro di interscambio intermodale e di prestazione di servizi alle merci.

L'interporto regionale della Puglia

L'interporto regionale della Puglia è una struttura intermodale connessa con strade, ferrovie, porti e aeroporti; localizzato a ridosso della zona industriale di Bari-Modugno si trova a 6 km dall'Aeroporto Internazionale di Bari Palese, a 10 Km dal casello autostradale di Bari Nord e a 11,6 Km dal Porto di Bari ed è in grado di intercettare il traffico merci proveniente e diretto verso l'area balcanica, anche in relazione all'attuazione del Corridoio VIII trans-europeo Bari –Varna.

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

Il sistema aeroportuale pugliese

Il sistema aeroportuale pugliese è costituito da quattro aeroporti nelle città di Bari, Brindisi, Grottaglie (Ta) e Foggia. In dettaglio:

Bari – Karol Wojtyła è un aeroporto strategico aperto al traffico internazionale. Nel 2021 ha totalizzato 3.289.239 passeggeri, +93,1% rispetto al 2020, anno caratterizzato dalla sospensione del traffico aereo per la pandemia.

Brindisi – Aeroporto del Salento è un aeroporto di interesse nazionale aperto al traffico internazionale. Nel 2021 ha raggiunto un numero totale di passeggeri pari a 1.853.449, +82,3% rispetto al 2020.

Taranto – Grottaglie “Marcello Arlotta” è un aeroporto di interesse nazionale quale piattaforma logistica integrata a supporto di ricerca e sviluppo industriale nel settore dell’aerospazio – Test bed per i velivoli senza pilota. Già parte integrante del programma internazionale di Alenia per la produzione in loco delle fusoliere del Boeing 787 “*dreamliner*” e destinato a diventare il primo spaziorporto in Italia, pronto ad accogliere, i voli suborbitali ed il lancio di *microsatelliti* e prossimo Polo logistico integrato di sviluppo del trasporto merci per via aerea. Nel 2021 ha totalizzato 984 passeggeri (+254% rispetto al 2020) e 1.494 tonnellate cargo.

Foggia – “Gino Lisa” è un aeroporto locale che assicura i collegamenti di pellegrinaggio e con le Isole Tremiti regionali.

I porti

Il porto di Bari insieme agli scali di Manfredonia, Barletta, Monopoli e Brindisi fa parte dell’Autorità di Sistema del Mare Adriatico Meridionale.

Il porto di Taranto costituisce l’Autorità di Sistema Portuale del Mare Ionio (AdSP).

4 UNA STRATEGIA REGIONALE PER L'IDROGENO

L'idrogeno, grazie alle sue qualità come combustibile, agente chimico, vettore energetico e di accumulo, a condizione di essere prodotto da fonti energetiche rinnovabili ed in maniera sostenibile, può agevolare in Puglia il trasporto a zero emissioni, aumentare la flessibilità della rete elettrica, ridurre le emissioni di inquinanti e di gas climalteranti nell'industria, favorire la penetrazione di fonti energetiche rinnovabili.

Tale obiettivo può essere perseguito promuovendo la realizzazione nella regione di una Valle dell'Idrogeno, una espressione che può essere diversamente interpretata ma che in questo contesto si utilizza secondo l'interpretazione indicata nella *Hydrogen Valley Platform*, commissionata dalla Commissione Europea (www.h2v.eu).

L'obiettivo di realizzare una **Hydrogen Valley pugliese** parte dagli specifici bisogni locali (decarbonizzazione dell'industria siderurgica e hard-to-abate) e fa leva sugli asset locali (producibilità eolica e fotovoltaica) e ha una visione strategica di medio (2030) e lungo termine, con i seguenti punti cardine:

- **scala di sviluppo:** non si pone l'obiettivo di sviluppare semplici attività dimostrative, se non in una prima fase di sperimentazione, ma tende ad investimenti multimilionari che mirano a raggiungere il mercato;
- **ambito geografico chiaramente definito.** La Valle dell'Idrogeno pugliese non ha un ambito geografico puntuale, ma abbraccia l'intera area regionale, da nord a sud, sviluppando investimenti integrati e basati sulle specifiche situazioni provinciali;
- abbraccia l'**intera value chain**. Non si intende sviluppare solo impianti per la produzione del vettore H₂ o il suo utilizzo, ma si intende coprire l'intera catena dal valore, inclusa l'industrializzazione delle macchine per la produzione dell'idrogeno, il suo trattamento, stoccaggio e distribuzione, oltre che impianti di generazione di energia pulita dedicati con cui alimentare gli elettrolizzatori;
- la **fornitura a diversi settori finali**. L'*hub* dell'idrogeno pugliese risponderà non ad un unico ambito di utilizzo ma a diverse esigenze, dalla mobilità all'industria, condividendo un'infrastruttura comune che possibilmente includa un laboratorio di testing dei motori ad idrogeno da inserire nei processi produttivi delle industrie (inclusa quella dell'acciaio) e per la mobilità sostenibile stradale, ferroviaria, nautica ed aeronautica.

Tale configurazione è necessaria al fine di:

- **abbattere i costi** di trasporto e stoccaggio dell'idrogeno;
- determinare una gestione combinata e **sinergica** delle varie applicazioni dell'idrogeno;
- creare dei modelli di **collaborazione** a livello locale;
- realizzare una **filiera industriale completa** che si apra ad ogni possibile applicazione in altri settori.

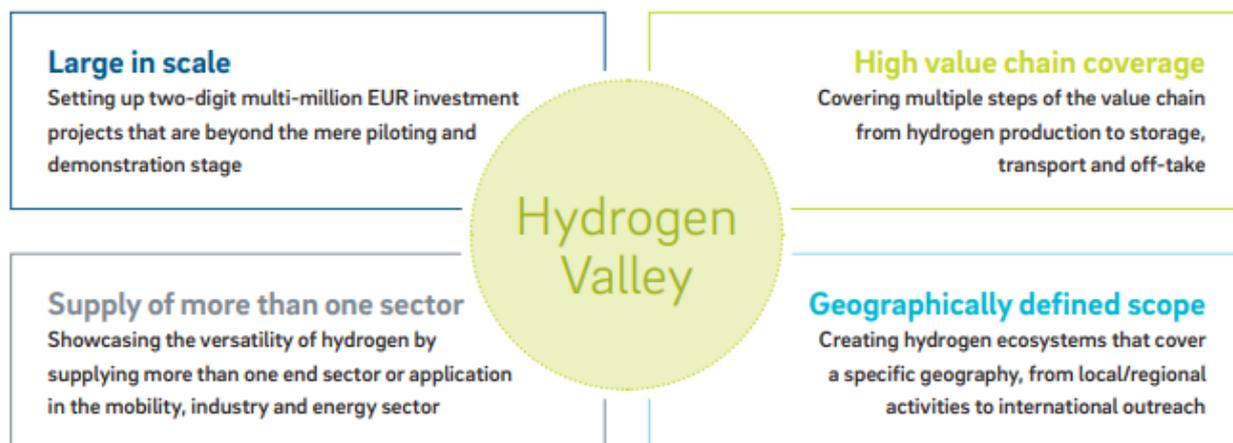


Figura 13 Le caratteristiche di una Valle dell'Idrogeno.

Fonte: FCG2, 2021

Gli investimenti relativi all'Hydrogen Valley pugliese devono creare sinergie tra gli investimenti privati in corso di realizzazione e le misure a sostegno dello sviluppo del settore previste dalle Linee guida per la Strategia nazionale sull'idrogeno e dal PNRR, in una coerente visione di medio-lungo termini, per dare un importante segnale di rilancio economico, soprattutto dell'area tarantina, in connessione con altre iniziative pubbliche di riconversione industriale oggi in fase di sviluppo.

Giova evidenziare che, al fine di promuovere una effettiva transizione green, è fondamentale che tutte le soluzioni adottate impieghino il *Life cycle thinking approach*, cioè analizzino gli impatti ambientali, economici e sociali durante l'intero ciclo di vita dei prodotti, dalla loro progettazione al loro smaltimento, realizzando analisi **LCA** (*Life Cycle Assessment*) **sull'intero ciclo di vita delle tecnologie utilizzate**, con una specifica attenzione al tema delle materie prime ed al riciclo e riuso delle tecnologie a fine vita.

4.1 Obiettivi: H2 vision 2030: la penetrazione dell'idrogeno nel sistema energetico pugliese

La Strategia Regionale per l'Idrogeno rappresenta la visione di alto livello della Regione Puglia sul ruolo che l'idrogeno potrebbe occupare nel percorso regionale di decarbonizzazione, che identifichi le priorità di policy e d'investimento e si ponga quale quadro di riferimento per strutturare l'azione regionale, coerentemente con i seguenti obiettivi:

- valorizzare l'introduzione del vettore idrogeno nel sistema energetico, nonché industriale e dei trasporti per migliorare il posizionamento competitivo del territorio;
- contribuire alla realizzazione degli obiettivi delle politiche energetiche e ambientali europee e nazionali sull'idrogeno;
- sostenere gli investimenti nella ricerca e nel sistema industriale delle tecnologie per la produzione, lo stoccaggio, il trasporto, l'uso del vettore idrogeno, nonché lo sviluppo della filiera specializzata;
- accompagnare i progetti infrastrutturali con un percorso di crescita delle competenze dell'interno ecosistema regionale dell'innovazione nella filiera dell'idrogeno;
- collegare gli investimenti alle diverse specificità territoriali pugliesi;

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

- f) sostenere le attività di ricerca e innovazione degli attori regionali, con un focus sullo sviluppo di nuove competenze e soluzioni tecnologiche per i mercati nazionali ed internazionali;
- g) favorire il dialogo tra gli attori regionali e sostenere la loro partecipazione alle reti nazionali ed internazionali dell'idrogeno, anche come misura di marketing territoriale ed attrazione degli investimenti;
- h) assicurare la piena e funzionale connessione della strategia regionale con le principali iniziative a livello nazionale ed europeo in tema di idrogeno, attraverso la valorizzazione dei partenariati, per favorire la transizione energetica con benefici trasversali a tutti i settori della filiera.

Per poter costruire le fondamenta dell'Hydrogen Valley pugliese è importante definire le progettualità più in linea con le caratteristiche e le necessità del territorio e che possano rappresentare gli assi fondamentali per lo sviluppo dell'iniziativa.

È necessario pertanto:

- **conoscere la filiera dell'idrogeno:** mappare e analizzare la filiera estesa dell'idrogeno, dalla produzione agli utilizzi finali, per individuare tutte le soluzioni tecnologiche implementabili, nonché il potenziale di penetrazione del vettore idrogeno;
- **conoscere il territorio:** analizzare le caratteristiche distintive del territorio in riferimento alla filiera dell'idrogeno, intese come aspetti geografici, logistici, manifatturieri, etc.;
- **valutare le progettualità** a maggior potenziale per il territorio. La scelta delle configurazioni da sviluppare deve essere basata su considerazioni di efficienza economica correlate alla necessità di promuovere un utilizzo efficiente della generazione elettrica (fonte dedicata o *overgeneration*) e delle infrastrutture (rete elettrica e gas), i benefici derivanti da economie di scala ed i risparmi nei costi di trasporto.

In coerenza con gli obiettivi e i correlati target individuati nella Strategia Nazionale per l'Idrogeno è possibile quantificare il **potenziale di penetrazione dell'idrogeno** nel sistema energetico per la definizione del quale sono state adottate le seguenti ipotesi di base:

- 2% di miscelazione dell'idrogeno nella rete di trasporto del gas⁴³;
- 2% di penetrazione nella domanda energetica finale⁴⁴;
- conversione di **35 veicoli TPL e treni**⁴⁵;
- parziale sostituzione del gas naturale in **acciaieria**⁴⁶;

⁴³ Fonte: Strategia Nazionale Idrogeno - Linee Guida Preliminari, Ministero dello Sviluppo Economico, novembre 2020. Per la stima, si è mantenuto un volume trasportato di gas in Puglia analogo a quello del 2019, pari a circa 4,5 miliardi di metri cubi (Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico - D.G.I.S.S.E.G.).

⁴⁴ Fonte: Strategia Nazionale Idrogeno - Linee Guida Preliminari, Ministero dello Sviluppo Economico, novembre 2020. Per la stima, si è mantenuto un consumo finale di energia in Puglia analogo a quello del 2019, pari a circa 6,2 milioni di tep (Fonte: ENEA).

⁴⁵ Snam, 2022.

⁴⁶ Per la stima si è considerata la sostituzione di una quota pari al 10-15% del consumo di gas naturale nel polo siderurgico di Taranto, quest'ultimo stimato pari nel 2019 a circa 230 mila tep.

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

- un'ipotesi di realizzazione in Puglia di una quota pari al 10% della nuova capacità addizionale di **elettrolizzatori** che si prevede di realizzare in Italia (5 GW)⁴⁷.

Sulla base di tali ipotesi, i **target regionali al 2030**:

- 40-45 mila ton/anno di idrogeno per l'utilizzo dei consumatori finali, ed in particolare, 700 ton/anno nel trasporto pesante e ferroviario e 8-10 mila ton/anno nel polo siderurgico di Taranto;
- 20-25 mila ton/anno di idrogeno (di cui 6 mila ton miscelate nelle reti) per la miscelazione nella rete del gas naturale;
- 500 MW di elettrolizzatori, pari a circa del 10% dell'intera capacità nazionale.

Tabella 2 Ipotesi di penetrazione dell'idrogeno in Puglia al 2030.

Fonte: Elaborazioni ARTI, 2022

Obiettivo	Target nazionali	Target regionali al 2030	Ipotesi di base
Miscelazione dell'idrogeno nella rete del <i>natural gas</i>	2% di miscelazione dell'idrogeno nella rete di trasporto del gas	20-25 mila ton/anno (di cui 6 mila ton miscelate nelle reti)	Volume trasportato di gas in Puglia analogo a quello del 2019, pari a circa 4,5 miliardi di metri cubi
Penetrazione dell'idrogeno nei consumi energetici finali	2% di penetrazione nella domanda energetica finale	40-45 mila ton/anno	Consumo finale energia in Puglia analogo a quello del 2019, pari a 6,2 Mln tep
<i>di cui:</i>		700 ton/anno	Conversione di 35 veicoli TPL e treni
<ul style="list-style-type: none"> • nel trasporto pesante e ferroviario • nel polo siderurgico di Taranto 		8-10 mila ton/anno	Parziale sostituzione del gas naturale in acciaieria
Capacità di elettrolisi per la produzione di idrogeno (Elettrolizzatori)	5 GW	500 MW	10% della nuova capacità addizionale di elettrolizzatori in Italia (5 GW)

Rispetto alla penetrazione potenziale di idrogeno come indicata, pari a circa 40-45 mila ton/anno nel 2030, è possibile stimare inoltre un consumo elettrico e un consumo idrico relativi ad un tale uso di idrogeno:

- in termini di **consumo elettrico**, è possibile stimare un consumo di circa 2.200 GWh/anno, pari ad una potenza aggiuntiva da installare in impianti eolici di circa 1,1 GW o in impianti fotovoltaici di circa 1,6 GW.
- in termini di **consumo di acqua**, è possibile stimare un consumo idrico di circa 400 mila m³/anno di acqua⁴⁸.

Nei paragrafi successivi si specificheranno gli interventi necessari per raggiungere detti obiettivi. La logica sottostante è quella di sfruttare i punti di forza regionali:

⁴⁷ Fonte: Strategia Nazionale Idrogeno - Linee Guida Preliminari, Ministero dello Sviluppo Economico, novembre 2020. Si è assunta, come ipotesi, una quota del 10% della nuova capacità di elettrolizzatori da realizzare in Italia riferita alla Puglia.

⁴⁸ Pari al consumo di circa 2.000 famiglie, calcolando che il consumo medio di una famiglia media italiana è pari a circa 200 metri cubi all'anno.

- l'elevata capacità produttiva degli impianti eolici e fotovoltaici;
- il contesto favorevole a livello normativo, economico e della ricerca;
- l'esistenza di infrastrutture come porti commerciali e gasdotti;
- la presenza di due **2 Zone Economiche Speciali**⁴⁹, con ovvi vantaggi in termini di logistica, semplificazione amministrativa e fiscalità⁵⁰;
- un'elevata confluenza di industrie energivore.

Tutti gli investimenti di seguito indicati configurerebbero quindi la Puglia come una Hydrogen Valley a scala regionale ma con l'ambizione di avere un ruolo di primo piano a livello internazionale in linea con analoghe Hydrogen Valley quali quella basca (Basque Hydrogen Corridor), olandese (Zuid-Holland/Rotterdam) e dell'Oman (Green Hydrogen Chemical Oman).

4.2 Il focus di analisi: obiettivi, azioni, misure, localizzazione, orizzonte temporale

Sono cinque gli ambiti dell'economia dell'idrogeno che saranno sviluppati in questo documento, in una logica di filiera:

1. **produzione, stoccaggio, trasporto e distribuzione dell'idrogeno:** azioni a sostegno della produzione di idrogeno sostenibile nel territorio regionale, dello sviluppo di tecnologie per lo stoccaggio, di una rete di distribuzione regionale di idrogeno per l'uso in mobilità, oltre che cogenerazione civile e industriale.
2. **hard-to-abate:** azioni volte all'introduzione dell'idrogeno green in settori produttivi che utilizzano idrogeno grigio (da metano) o nero (da gasolio o carbone) come quello chimico e siderurgico;
3. **mobilità e trasporti:** azioni a sostegno all'adozione e allo sviluppo dell'idrogeno nel trasporto pubblico, nella logistica delle merci, nella rete ferroviaria, nonché in altri ambiti innovativi;
4. **produttiva filiera manifatturiera, ricerca, sviluppo e innovazione:** azioni a favore della transizione delle imprese verso i mercati dell'idrogeno, innovazione, ricerca, sostegno e politiche di attrazione degli investimenti;
5. **azioni trasversali:** formazione scientifica e professionale, partecipazione a network regionali, nazionali ed internazionali.

Per ogni area di intervento sono di seguito individuati:

- a. gli obiettivi specifici;

⁴⁹ Per info sulle aree e caratteristiche delle ZES si rinvia al sito web <https://zes.regione.puglia.it/it/>

⁵⁰ La Legge di Bilancio 2021 prevede, per le imprese che intraprendono una nuova iniziativa economica nelle Zone economiche speciali (ZES), la riduzione dell'imposta sul reddito derivante dallo svolgimento dell'attività nella Zona Economica Speciale del 50% a decorrere dal periodo d'imposta nel corso del quale è stata intrapresa la nuova attività e per i sei periodi d'imposta successivi. Inoltre, alle imprese che avviano un programma di investimenti di natura incrementale nella ZES, è consentito di cedere il credito d'imposta ad altri soggetti, compresi gli istituti di credito e gli altri intermediari finanziari, anche per i costi relativi alla produzione di idrogeno rinnovabile e alla produzione e distribuzione di energia da idrogeno rinnovabile.

- b. le azioni e gli strumenti regolamentari da adeguare;
- c. le misure di finanziamento attivabili;
- a. la localizzazione della proposta;
- b. l'orizzonte temporale.

4.2.1 Produzione, stoccaggio, trasporto e distribuzione dell'idrogeno

Secondo quanto previsto all'art.3 del D.M. dell'ex Ministero della Transizione Ecologica (ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) del 21.09.2022, pubblicato in G.U. il 23 settembre successivo⁵¹, con **idrogeno verde** si intende ossia l'idrogeno che soddisfa il requisito di riduzione delle emissioni di gas serra nel ciclo di vita del 73,4% rispetto a un combustibile fossile di riferimento di 94 g CO₂e/MJ ovvero l'idrogeno che comporta meno di 3 tCO₂eq/tH₂.

Con **idrogeno rinnovabile** si intende l'idrogeno prodotto attraverso impianti di produzione di idrogeno verde che soddisfano i seguenti requisiti:

- sono collegati agli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili attraverso una rete con obbligo di connessione di terzi. In tal caso, l'energia elettrica fornita agli elettrolizzatori deve essere munita di garanzie di origine rinnovabile ai sensi dell'art.46 del D.Lgs. 199 del 8 novembre 2021;
- utilizzano energia elettrica prodotta da impianti a fonte rinnovabile direttamente connessi all'elettrolizzatore.

La strategia europea sull'idrogeno⁵² identifica come rinnovabile anche l'idrogeno prodotto tramite elettrolizzatori connessi alla rete (cd. *grid hydrogen*) purché, oltre l'utilizzo di energia elettrica rinnovabile, risultino soddisfatte specifiche condizioni, inclusa quella di «addizionalità» dell'energia elettrica utilizzata.

La **condizione di addizionalità** ad oggi è definita con riferimento ai criteri di calcolo riguardo alle quote minime di energia rinnovabile nel settore dei trasporti nella Dir. 2018/2001 e prevede che la maggior domanda di energia elettrica debba essere integralmente soddisfatta tramite un contestuale incremento della produzione rinnovabile immessa in rete.

La produzione di idrogeno verde comporta, pertanto, nuovi ed enormi **fabbisogni di**:

1. **energia elettrica**: la regione Puglia è leader in Italia per produzione da energia da FER, in particolare fotovoltaica ed eolica nonché prima regione per esportazioni di energia elettrica in Italia, garantendo **il più alto livello di irraggiamento** per i sistemi solari in Italia, nonché un'altissima **producibilità** della tecnologia eolica;
2. **acqua**: la Puglia importa quasi tutta l'acqua potabile che consuma e dispone del più grande acquedotto presente in Europa, gestito da Acquedotto Pugliese (AQP), società pubblica



⁵¹ Per ulteriori approfondimenti è possibile consultare il seguente link:
<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2022/09/23/22A05525/sg>

⁵² Si fa rimando al successivo Capitolo 2

controllata da Regione Puglia. AQP ha intrapreso nel corso degli ultimi anni azioni volte al riutilizzo della risorsa acqua, con un approccio rivolto alla sostenibilità. La Società è uno dei partner del progetto “**Green Hydrogen Valley’ pugliese**”, per la realizzazione di **elettrolizzatori** alimentati con **acqua di risulta** del sistema di depuratori purificate tramite un sistema di osmosi⁵³.

Il posizionamento competitivo della regione in entrambi gli aspetti, diventa, pertanto, leva strategica per la produzione di **idrogeno verde a costi più competitivi** che in altre aree del Paese.

Lo sviluppo di nuove infrastrutture, sia intese per la produzione, lo stoccaggio che per la movimentazione del vettore, saranno collegate alle reali esigenze dettate dalla gestione irregolare delle fonti di energia elettrica da rinnovabili.

La Regione Puglia, con la strategia in essere, avvierà una serie di attività che si inquadrano nell'ambito delle traiettorie tecnologiche orientate alla diffusione delle fonti rinnovabili e della **generazione distribuita**, ovvero di impianti di dimensioni relativamente piccole, in genere localizzati in vari punti del territorio e connessi alle reti di distribuzione e di subtrasmissione, nonché delle Smart Grid , driver abilitante per un significativo incremento della penetrazione delle risorse energetiche distribuite nelle reti di trasmissione e distribuzione ed in generale per l'evoluzione verso sistemi elettrici sempre più flessibili ed intelligenti.

Produzione di idrogeno

La produzione di idrogeno da FER deve prevedere:

1. l'installazione di **impianti** addizionali⁵⁴ **per la produzione di energia elettrica rinnovabile**, anche proiettati nella traiettoria della generazione distribuita, e asserviti in via principale o esclusiva alla produzione di idrogeno. Per raggiungere i target di cui al paragrafo 4.1, è possibile stimare un consumo di circa 2.200 GWh/anno, pari ad una potenza aggiuntiva da installare in impianti eolici di circa 1,1 GW o in impianti fotovoltaici di circa 1,6 GW. A titolo di confronto, si ricorda che nel 2020 in Puglia erano installati circa 2,6 GW di impianti eolici e 2,9 GW di impianti fotovoltaici, per una produzione complessiva pari a 8.600 GWh/anno;
2. il minimo utilizzo **acqua** potabile attraverso:
 - a. la riduzione dei **fanghi** e il loro utilizzo come risorsa, anche per la produzione di idrogeno: nel corso del 2020 sono state acquistate da AQP 60 stazioni di **disidratazione** che permetteranno nel lungo periodo una riduzione del 30% anche grazie all'utilizzo di tecnologie di essiccazione altamente sostenibili quali le **14 serre solari** in via di implementazione.
 - b. il **riuso delle acque** a valle dei depuratori;

⁵³ AQP ha anche dato disponibilità alla Società HOPE di stream di reflujo depurato in Tab. 1 D.Lgs.152/06 per la produzione di idrogeno verde con energia prodotta a piattaforme eoliche off shore al largo del Porto di Bari

⁵⁴ A quelli necessari per raggiungere i target regionali individuati nel PEAR

- c. la realizzazione di impianti per la **dissalazione di acqua di mare**, utilizzando fonti di energia rinnovabile che coprano, in una logica di “first food”, intesa come il complesso di esigenze di acqua per soddisfare le esigenze agronomiche, dell'industria alimentare, delle esigenze acquedottistiche di acqua potabile, in via residuale, qualora le misure di cui sopra non fossero sufficienti, le richieste di approvvigionamento idrico finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di cui al target 2030 regionale, utilizzando le quote eccedenti alle esigenze acquedottistiche di acqua potabile. Attualmente, il gestore idrico regionale AQP sta realizzando un dissalatore idropotabile tecnologicamente avanzato a servizio delle Isole Tremiti (FG) con un investimento di 3,6 milioni di euro, che potrebbe essere un modello per ulteriori sistemi a servizio della produzione di idrogeno⁵⁵
3. il sostegno alla realizzazione di siti di **produzione di idrogeno verde in aree industriali dismesse e in ulteriori siti idonei, tenuto conto degli aspetti normativi e tecnici, minimizzando il consumo di suolo**, effettuando una preventiva **ricognizione dei siti idonei**. La Puglia propone di realizzare un sistema di elettrolizzatori, con impianti ausiliari e impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili asserviti alla produzione di idrogeno verde (o, in alternativa, sfruttare energia elettrica da sovra-produzione), comprensivi di eventuali sistemi di accumulo, di infrastrutture dedicate al trasporto e distribuzione dell'idrogeno verde prodotto e di impianti di stoccaggio in aree industriali dismesse già parzialmente infrastrutturale.
Tra le principali aree industriali idonee pugliesi rilevano;
 - a) quelle **di Brindisi e Taranto**, le quali sono caratterizzate da un contesto industriale e infrastrutturale, nel cui ambito si collocano processi produttivi potenziali utilizzatori dell'idrogeno prodotto *in situ*, *off-sites* per la realizzazione di stoccaggio dell'idrogeno, impianti di frazionamento aria integrabili con la coproduzione di ossigeno negli elettrolizzatori e la liquefazione dell'idrogeno prodotto per l'esportazione via mare attraverso idonee *facilities* portuali esistenti, opere di presa acqua mare esistenti e utilizzabili per l'alimentazione di impianti di dissalazione per la produzione della materia prima acqua di concerto con AQP, in parte ricavabile anche dagli impianti trattamento acque reflue dei processi produttivi esistenti e da invasi e bacini di accumulo pure esistenti. In particolare, le aree dismesse e/o in dismissione individuate, con le relative aree contermini in ambito ASI, sono per Brindisi quelle del Polo Petrolchimico, della Centrale A2A e della Centrale Enel di Cerano. Per Taranto quelle in parte del Siderurgico, del Cementificio ex-Cementir e delle officine ex-Belleli su via Statte. Inoltre, la presenza di piattaforme petrolifere dismesse a largo della costa brindisina, nell'ottica di poter installare impianti eolici off-shore, garantirebbe l'approvvigionamento di energia da fonti rinnovabili per la produzione di idrogeno verde;
 - b) le aree dismesse rientranti nel **Consorzi ASI di Lecce, Bari e Foggia**, anch'esse rispondenti ai requisiti previsti dal bando e dotate delle opportune infrastrutture e soprattutto atte a rispondere alla necessità di utilizzo di idrogeno verde all'interno del comparto produttivo presente ed attivo.
4. l'aggiornamento della disciplina del **procedimento unico di autorizzazione** alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili (Linee Guida Regionali per il procedimento unico di autorizzazione ai sensi del D.lgs. n.387/2003, art.12, approvate con Deliberazione della Giunta Regionale n. 3029 del 30 dicembre 2010) al fine

⁵⁵ Acquedotto Pugliese, La voce dell'Acqua, Acqua delle Tremiti, acqua da bere (2021) <https://vokedellacqua.aqp.it/news-acqua-delle-tremiti-acqua-da-bere>

di uniformare la valutazione e il corredo progettuale richiesti per l'autorizzazione e l'installazione di impianti di produzione idrogeno e, nei limiti previsti, semplificare e accelerare le procedure autorizzative, per la parte inerente alla produzione di energia nell'ambito della complessiva procedura di autorizzazione ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. Infatti l'attuale contesto normativo assimila produzione di idrogeno verde alla produzione di idrogeno da cracking chimico e, dunque, assoggetta questi impianti, in funzione delle soglie produttive, a VIA (valutazione di impatto ambientale), di competenza nazionale o regionale (e dunque al PAUR), e ad AIA (autorizzazione integrata ambiente), con riparto di competenze in funzione della citata soglia produttiva (100.000 t/anno); ciò prescindendo dal riparto di competenze autorizzative degli impianti FER tecnicamente connessi.

5. la valutazione della possibilità di vincolare la nuova produzione di energia elettrica da FER, in particolare *onshore* ed *offshore* in Puglia, all'impegno di dedicare una quota parte delle quantità elettriche generate al processo di produzione idrogeno, in particolare per gli impianti collegati ai settori **hard-to-abate**;
6. lo sviluppo di iniziative per l'integrazione dell'idrogeno in *smart grids*, in comunità energetiche, nonché a scala edilizia e dell'abitare sostenibile;
7. un coordinamento tra iniziative di produzione idrogeno e quelle di realizzazione delle stazioni di rifornimento in modo da garantire un approvvigionamento di idrogeno rinnovabile con una logistica ottimizzata;
8. la valutazione dell'introduzione, anche come meccanismo di premialità, di una **certificazione dettagliata della filiera di produzione**, per garantire al consumatore sia l'effettiva riduzione di emissioni dell'intero sistema, sia per tutelare il mercato interno ed evitare una dipendenza di approvvigionamento di componenti provenienti da altri Stati. La tracciabilità della produzione dell'idrogeno passa attraverso uno schema di garanzia d'origine che possa certificarne la "qualità" per gli stakeholder.

La Regione Puglia, nel rispetto della normativa comunitaria e nazionale vigente, concede aiuti e sostegni economici a enti pubblici, soggetti privati e imprese per incentivare la produzione e il consumo di idrogeno prodotto da energia da fonte rinnovabile.

La L.R. n.34/2019 (art.19, lettera a)) interviene in questo ambito stanziando, con leggi annuali e pluriennali di Bilancio autonomo regionale, fondi finalizzati alla promozione utilizzo idrogeno contribuiti in c/capitale alle amministrazioni locali e privati per la realizzazione di impianti, anche sperimentali, di produzione e distribuzione di idrogeno da energia da fonte rinnovabile, cogenerativi, biometano mediante idrogeno rinnovabile, nonché reti di teleriscaldamento pubbliche e private. .

Tabella 3 Interventi nell'ambito della produzione dell'idrogeno

Obiettivo	Azioni	Misure attivabili	Localizzazione	Orizzonte temporale
Decarbonizzazione dei processi produttivi attraverso l'utilizzo dell'idrogeno verde	Sostegno alla realizzazione di siti di produzione di	PNRR M2C2.3 Inv. 3.1	Brindisi Taranto	Medio termine

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

Obiettivo	Azioni	Misure attivabili	Localizzazione	Orizzonte temporale
	idrogeno verde su aree industriali dismesse		Consorzi ASI di Lecce, Bari e Foggia	
Decarbonizzazione dei processi produttivi attraverso l'utilizzo dell'idrogeno verde e sostenere la produzione di idrogeno minimizzando il consumo di suolo	Ricognizione dei siti idonei	Risorse interne	Tutte le province pugliesi	Breve termine
Produzione di energia verde	Sostegno alla realizzazione di sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili, ammodernamento impianti e idrogeno verde, anche attraverso processi di generazione distribuita.	PNRR M2C2M1 FESR-FSE+ 2021-2027 Obiettivo specifico: RSO2.2 Azione 2.2 Reddito Energetico Regionale (L.R. n. 42/2019) PSR FEASR Risorse su Bilancio Autonomo Regionale stanziato ai sensi dell'art.19, lettera a) della L.R. n.34/2019	Tutte le province pugliesi	Medio/Lungo termine
Sostenere la produzione dell'idrogeno, minimizzando i consumi di acqua	Interventi volti al riutilizzo delle quote eccedenti di acqua asservite alle esigenze acquedottistiche di acqua potabile	PNRR M2C4 Inv. 4.4	Da definire	Medio termine
Adeguamento normative	Adeguamento del quadro autorizzativo e istruttorio per gli investimenti per la produzione di idrogeno con elaborazione di Linee Guida Regionali	Risorse interne	Da definire	Breve termine

Obiettivo	Azioni	Misure attivabili	Localizzazione	Orizzonte temporale
Realizzare sinergie tra le iniziative regionali in tema di transizione	Sviluppo di iniziative per l'integrazione dell'idrogeno in <i>smart grids</i> ed in comunità energetiche	PNRR M2C2 Inv. 1.2 Inv. 2.1 FESR- FSE+ 2021-2027 Obiettivo specifico: RSO2.2 Azione 2.3 Obiettivo specifico: RSO2.3 Azione 2.4	Da definire	Medio termine
Certificazione e tracciabilità della produzione dell'idrogeno	Sviluppo di iniziative volte a creare una filiera dell'idrogeno "DOC"	Da definire	Tutte le province pugliesi	Medio termine

Stoccaggio dell'idrogeno

Lo stoccaggio è un tema tra i più strategici e specifici dell'intera filiera per l'uso dell'idrogeno come vettore energetico, imprescindibile per una profonda decarbonizzazione. In tale ambito trovano sede diverse tematiche che ruotano in primo luogo sulla modalità di stoccaggio dell'idrogeno (fase gassosa, liquida o mediante *carriers*) e sulle quantità in gioco.

In alcune tecnologie (gas compresso ed idrogeno liquido) sono coinvolti forti carichi energetici per l'utilizzo delle metodologie di stoccaggio che spesso vanno a contrastare i potenziali vantaggi. A titolo di esempio, si possono citare i costi energetici di compressione e di liquefazione, che rappresentano percentuali significative del contenuto energetico dell'idrogeno immagazzinato.

In molti contesti prevalgono ancora visioni antiquate sulla sicurezza dell'idrogeno come vettore di energia, trasmettendo segnali di allarme nell'opinione pubblica.

La Strategia regionale deve prevedere:

1. lo sviluppo di tecnologie innovative (anche allo scopo di ridurre il peso dei serbatoi) per la compressione e vettori idrogeno ad alta densità (ad esempio Ammoniaca, Liquid Organic Carriers, criogenica, ecc.), per il Digital Energy storage, nonché micro accumuli su scala edilizia e l'integrazione delle tecnologie di stoccaggio dell'idrogeno con fonti di energia rinnovabile⁵⁶, al fine di promuovere una filiera di *green hydrogen* che non si limiti alla fase di produzione, ma coinvolga

⁵⁶ Anche sulla scorta di quanto già sperimentato nel citato progetto INGRID a Troia, da realizzare prima su scala dimostrativa poi su scala industriale, alla luce dell'evoluzione del sistema regolamentare in materia.

anche la fase di stoccaggio migliorandone l'efficienza energetica ed economica nonché valutandone i costi ambientali;

2. la promozione di azioni di accettazione sociale degli utenti finali, tramite di eventi divulgativi, educativi, formativi che facciano crescere un interesse e un approccio positivo verso l'idrogeno e le relative tecnologie.

Tabella 4 Interventi nell'ambito dello stoccaggio dell'idrogeno

Obiettivo	Azioni	Misure attivabili	Localizzazione	Orizzonte temporale
Sviluppo di tecnologie per lo stoccaggio dell'idrogeno, collegate anche allo sviluppo di materiali avanzati	Sviluppare sistemi, reti e impianti di stoccaggio dell'energia, al fine di rendere più flessibili e continuativi i processi produttivi dell'idrogeno.	PNRR M2C2 FESR-FSE+ 2021-2027 Azioni 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4 Reddito Energetico Regionale	Tutte le province pugliesi	Medio termine
Stoccaggio efficiente dell'idrogeno verde	Promozione di eventi divulgativi, educative e formativi anche mediante studi di settore.	Risorse interne	Tutte le province pugliesi	Medio termine

Reti di trasporto dell'idrogeno

La Rete di trasporto dell'idrogeno si configura con:

- a. utilizzo di camion di sistemi di stoccaggio di idrogeno in forma solida (container, moduli, serbatoi, taniche, etc.);
- b. **blending** su rete gas su una rete di **gasdotti**, tramite l'adattamento delle infrastrutture esistenti⁵⁷.

Secondo lo studio denominato “*Strumenti di supporto al settore idrogeno. Priorità per lo sviluppo della filiera idrogeno in Italia*”⁵⁸, pubblicato dall'Associazione Italiana Idrogeno e Celle Combustibili il 19



⁵⁷ In Italia al momento non esiste una disciplina organica legale per l'iniezione in larga scala di idrogeno “puro” nella rete di trasporto del gas naturale. Secondo l'Associazione Italiana Idrogeno e Celle Combustibili (H2IT) una parte cospicua delle reti di trasporto e distribuzione del gas naturale esistenti in Italia è compatibile con il trasporto di miscele GN/H2 con concentrazioni di idrogeno anche superiori al 10%⁵⁷.

Ad aprile 2019, per prima in Europa, Snam ha sperimentato l'immissione di un mix di idrogeno al 5% in volume e gas naturale nella propria rete di trasmissione. La sperimentazione, che ha avuto luogo con successo a Contursi Terme, in provincia di Salerno, ha comportato la fornitura, per circa un mese, di H2NG (miscela idrogeno-gas) a due imprese industriali della zona. Nel febbraio del 2020, l'Autorità Indipendente Italiana di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (“ARERA”) ha avviato un procedimento di consultazione pubblica in relazione a progetti pilota di ottimizzazione della gestione e di utilizzi innovativi delle reti di trasporto e distribuzione del gas naturale già esistenti. Secondo l'ARERA, gli impianti Power to Gas (P2G) diventeranno economicamente sostenibili a partire dal 2030, principalmente a causa del fatto che tale tecnologia richiede ingenti quantità di elettricità a basso costo per essere competitiva. Tale indicazione temporale potrà essere superata con meccanismi di incentivazione ad hoc su scala nazionale.

⁵⁸ Consultabile al seguente link; <https://www.h2it.it/h2it-pubblica-il-report-strumenti-di-supporto-al-settore-idrogeno-priorita-per-lo-sviluppo-della-filiera-idrogeno-in-italia/>

gennaio 2021, per il trasporto dell'idrogeno in gasdotti, per il quale non è ancora definito un quadro normativo europeo, si potrebbero anticipare discipline normative nazionali almeno per adottare norme che permettano la sperimentazione di soluzioni di trasporto e test pre-normativi. Sarebbe quindi interessante sviluppare in Puglia alcuni test, anche nell'ambito degli investimenti previsti nel PNRR.

- c. **idrogenodotti** di nuova costruzione o realizzati attraverso l'adeguamento di metanodotti esistenti nel quadro di un progetto di livello nazionale ed europeo, in grado di mettere in connessione bacini di produzione di idrogeno e luoghi di consumo;
- d. **liquefazione dell'idrogeno** e il suo trasporto in trailer o navi per la grande distanza;
- e. vettori liquidi inorganici ed organici;
- f. realizzazione di una **rete di trasporto di idrogeno** per il trasporto su gomma e ferroviario, in stretto collegamento con le scelte di carattere nazionale ed europeo. Le stazioni di rifornimento, in una fase iniziale, potranno essere gestite dalle imprese di trasporto regionali o locali, in base ad un'analisi della domanda della flotta e dei diversi requisiti per i veicoli leggeri e pesanti. Il PNRR sosterrà la realizzazione di circa **40 stazioni di rifornimento** per camion e auto funzionanti anche a pressioni di oltre 700 bar. La localizzazione degli investimenti terrà conto dell'ambito territoriale di riferimento dei servizi di trasporto pubblico locale e/o regionale anche con materiale rotabile alimentato ad idrogeno, nonché dello sviluppo delle Hydrogen Valleys e delle relative infrastrutture di trasporto, in coerenza con il Progetto Bandiera *Hydrogen Valleys* di cui la Puglia è sottoscrittrice.⁵⁹ In questo contesto, al fine di aumentare la densità di distributori per una maggiore diffusione dei carburanti alternativi e delle diverse attività integrative presenti sugli impianti, saranno avviate delle interlocuzioni con i Comuni, per l'esercizio delle funzioni amministrative a loro demandate dall'art. 44 della legge L.R. 16 aprile 2015⁶⁰, finalizzati all'individuazione di idonee forme di incentivazione di tipo urbanistico aventi carattere regolamentare in caso di installazione di GNC, GNL, GPL e/o idrogeno.

Esistono già progetti di Snam in Puglia sia per la conversione di parte della sua rete per l'utilizzo di idrogeno nonché per la realizzazione di idrogenodotti dedicati all'industria regionale, ai trasporti e alla siderurgia tarantina. È opportuno che tale progettualità sia sviluppata in stretto collegamento con le prospettive di sviluppo nella produzione e consumo locale di idrogeno di medio-lungo termine, per evitare colli di bottiglia e l'utilizzo di sistemi di trasporto su gomma potenzialmente a maggior impatto ambientale.

Per raggiungere l'obiettivo 2030 di miscelazione dell'idrogeno nella rete di trasporto del gas pugliese è possibile **stimare** di raggiungere **20-25** mila tonnellate di idrogeno l'anno, di cui 6 mila tonnellate miscelate nelle reti di trasporto e la restante parte nelle reti di trasmissione.

⁵⁹ Si fa rimando, per ulteriori approfondimenti, al Capitolo 5 del documento integrale H2Puglia2030

⁶⁰ Regolamento Regionale n. 11 del 28 marzo 2019 e ss.mm.ii. L.R. 16 aprile 2015, n. 24 "Codice del commercio", articolo 3, comma 1, lettera i): *requisiti e procedure per l'installazione e l'esercizio degli impianti di distribuzione dei carburanti sulla rete stradale ordinaria, autostradale e raccordi autostradali.*"

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

È importante sottolineare che, ove possibile, sarà privilegiato **un modello distribuito** con elettrolizzatori vicini al consumatore finale, per minimizzare costi e problemi collegati al trasporto di idrogeno.

È fondamentale, altresì, prevedere un **coordinamento di tutta la regolamentazione relativa all'idrogeno**, finalizzata ad una gestione efficace di ambienti integrati complessi come i porti, gli interporti e le stazioni ferroviarie che verranno ad operare simultaneamente con più tecnologie legate all'idrogeno e sarà quindi necessario definire modalità operative e autorizzative adeguate alle necessità.

Tabella 5 Interventi nell'ambito del trasporto e distribuzione dell'idrogeno

Obiettivo	Azioni	Misure attivabili	Localizzazione	Orizzonte temporale
Trasporto e distribuzione dell'idrogeno	Rete di stazioni di rifornimento di idrogeno per il trasporto stradale e ferroviario	PNRR M2C2.3 Inv. 3.3 M2C23. Inv. 3.4	Tutte le province pugliesi HYDROGEN VALLEYS e relative infrastrutture di trasporto	Medio termine
Trasporto dell'idrogeno verde stoccato in forma solida, liquida e gassosa	Trasporto di idrogeno mediante camion di sistemi di stoccaggio di idrogeno in forma solida, liquida nonché miscelazione nella rete gas	Da definire	Tutte le province pugliesi	Medio termine
Adeguamento normativo	Adeguamento dei regolamenti e norme in materia di gestione e trattamento dell'idrogeno.	Risorse interne	Tutte le province pugliesi	Medio termine
Sostenere il trasporto di idrogeno nel territorio regionale	Definizione di linee guida per lo sviluppo di reti di trasporto di idrogeno e miscele di idrogeno di concerto con le Strutture responsabili.	Risorse interne	Tutte le province pugliesi	Breve termine
Sostenere pratiche innovative nello sviluppo di reti di trasporto dell'idrogeno	Realizzazione di impianti pilota a H ₂ per il bilanciamento dell'energia elettrica da FER, con integrazione di sistemi di storage.	PNRR M2C2.3 Inv. 3.5	Provincia di Foggia	Medio termine

4.2.2 Uso dell'idrogeno nei settori hard-to-abate

Lo sviluppo di un mercato dell'idrogeno verde costituisce lo strumento principale per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione nei settori industriali cosiddetti **hard-to-abate**, i settori con alti consumi energetici ed in cui è complesso il processo di elettrificazione: industria pesante, acciaierie, chimica, industria della carta. In tali settori si annoverano altresì i processi industriali ad alta temperatura che oggi utilizzano ad esempio gas naturale e che non riescono ad essere elettrificati. Dai primi studi svolti in tal senso (ad esempio "Piano d'azione idrogeno – Focus su Tecnologie Industriali – ENEA Confindustria, 2022") si evince come i differenti settori industriali Hard To Abate (ad esempio Siderurgia, Carta, Vetro, ecc.) possono generalmente accettare un *blending* idrogeno-metano fino al 20% senza incorrere in particolari costi di switch degli impianti che caratterizzano il processo produttivo.

Attualmente in Puglia il settore siderurgico presenta consumi di circa 3.200 MWh di energia elettrica, costituendo largamente il primo settore industriale regionale per consumi elettrici, e coprendo quasi il



#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

20% dell'intero consumo elettrico regionale, seguito dall'industria della chimica con circa 1.000 MWh (dati Terna 2018).

Di rilievo nazionale è quindi l'utilizzo, prima in maniera *sperimentale* poi in maniera sempre più *rilevante*, dell'idrogeno all'interno del **polo siderurgico di Taranto**. In prima battuta si può ipotizzare l'utilizzo di circa 8-9 mila tonnellate di idrogeno l'anno. Tuttavia, poiché l'intervento presenta una dimensione di assoluto rilievo e determina complesse implicazioni di carattere nazionale, il corretto dimensionamento dell'intervento dovrà essere definito in maniera puntuale e sulla base dell'evoluzione dello scenario nazionale.

Nel Decreto Aiuti TER, il Governo, dando attuazione a quanto previsto dal PNRR per l'introduzione dell'idrogeno nel ciclo industriale dei settori *hard-to-abate*, ha stanziato ingenti risorse, nell'ordine del miliardo di euro, al fine di realizzare un impianto di DRI (Direct Reduced Iron), o preridotto, alimentato appunto ad H2, individuando la società costituita da Invitalia⁶¹ come soggetto attuatore (non più soltanto degli studi propedeutici all'impianto di DRI alimentato ad H2, ma anche della sua effettiva realizzazione) e gestore dell'impianto.

Ulteriore tema di rilievo, l'Investimento 3.1 M2C2.3 del PNRR, riguardante la produzione e l'uso di idrogeno in aree industriali dismesse, già dettagliato nel precedente paragrafo 4.2.1.

Tabella 6 Uso dell'idrogeno nei settori *hard-to-abate*

Obiettivo	Azioni	Misure attivabili	Localizzazione	Orizzonte temporale
Decarbonizzazione dei processi produttivi attraverso l'utilizzo dell'idrogeno verde attraverso la riconversione dei settori <i>hard to abate</i>	Produzione ed uso di idrogeno nei processi di produzione dei settori in cui l'elettrificazione è economicamente sconveniente o di difficile attuazione	PNRR M2C2.3 Inv. 3.2 Risorse statali	Taranto	Medio/Lungo termine
Decarbonizzazione dei processi produttivi attraverso l'utilizzo dell'idrogeno verde	Sostegno alla realizzazione di siti di produzione di idrogeno verde su aree industriali dismesse	PNRR M2C2.3 - Inv. 3.1	Brindisi Taranto Consorzi ASI di Lecce, Bari e Foggia	Medio termine
Decarbonizzazione dei processi produttivi attraverso l'utilizzo dell'idrogeno verde	Ricognizione dei siti idonei	Risorse interne	Tutte le province pugliesi	Breve termine

4.2.3 Mobilità e trasporti

L'idrogeno può trovare facilmente impiego, da un punto di vista tecnologico, nel settore dei **trasporti su gomma e su ferro**. La piena applicabilità del vettore in questi settori è prevista nel medio - lungo periodo, al fine di ridurre i costi anche a seguito degli ingenti investimenti attivati negli ultimi anni, permettendo alla competitività di raggiungere livelli elevati, al pari di altre tecnologie di decarbonizzazione.

⁶¹ in conseguenza del decreto del 2019

Meno immediata l'applicabilità dell'idrogeno nel **marittimo**, sebbene si prevede un miglioramento nei prossimi 5-10 anni, anche grazie alle crescenti esigenze di decarbonizzazione volte a ridurre l'impatto ambientale che comporteranno necessariamente l'esigenza di un maggior impiego dell'idrogeno, vettore che permette la maggior riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

Il trasporto **aereo** vede iniziative di decarbonizzazione più limitate, almeno nel breve periodo, mentre nel medio-lungo termine si guarda con interesse all'e-Idrogeno nelle *Fuel Cell* e nelle turbine (insieme all'e-Jet).

Come illustrato nel paragrafo 4.1, per raggiungere i Target pugliesi al 2030, è necessario investire nel trasporto pubblico soprattutto per le tratte a lunga percorrenza, le flotte commerciali del trasporto merci e in quota parte della rete ferroviaria non elettrificate.

La Regione Puglia attua le politiche e le azioni in tema di mobilità e trasporti attraverso tre principali strumenti di pianificazione e programmazione, costituiti dal Piano Regionale dei Trasporti, il Piano Attuativo del Piano dei Trasporti ⁶² e dal Piano Triennale dei Servizi (considerato quale Piano attuativo del PRT, che persegue gli obiettivi ed implementa le strategie di intervento relative ai servizi di trasporto pubblico regionale locale individuate dal PRT e ritenute prioritarie). Altresì, ad integrazione della pianificazione regionale in materia di trasporto, sono adottati il Piano per la Qualità dell'Aria (Direttiva 2008/50/CE), gli Strumenti di Programmazione Negoziata (nella forma di Accordi di Programma), il PO Regionale FESR 2007-2013 e il PO Plurifondo 2014-2020 per l'utilizzazione dei fondi UE⁶³, il Programma Operativo Nazionale (PON) "Reti e Mobilità" Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti che ha dato attuazione al Quadro Strategico Nazionale (QSN). Più recenti sono il Piano della Logistica e delle Merci, i Piani Strategici per Zone Economiche Speciali interregionali del Mar Adriatico, Meridionale e Ionico, e il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica.

Le azioni di supporto saranno coordinate nel quadro di azioni pianificatorie e saranno finanziate prioritariamente da programmi nazionali di aiuto agli investimenti (MASE⁶⁴, MIMS, PNRR, CEF-T), mentre, per le prime sperimentazioni, saranno anche ricercate sinergie con le azioni a supporto dell'innovazione e della crescita delle filiere industriali del FSR, del PNRR e dei programmi europei.

Saranno altresì approfonditi gli aspetti legati agli Aiuti di Stato, anche alla luce della revisione del regolamento UE 651/2014, attualmente in corso, in particolare per quanto attiene la realizzazione di infrastrutture di produzione di idrogeno, rifornimento e manutenzione presso le sedi di concessionari.

La tematica sarà affrontata in chiave sistemica, collegando il trasporto alle stazioni di rifornimento e alla loro infrastruttura.

⁶² Il Piano Attuativo 2015-2019, approvato in via definitiva con DGR 598 del 26/04/2016 dopo aver recepito le integrazioni a seguito della conclusione del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), definisce tutti gli interventi infrastrutturali per le modalità stradale (inclusa la componente della mobilità ciclistica), ferroviaria, marittima e aerea e delle relative caratteristiche, interrelazioni e priorità di attuazione. Rispetto al piano del triennio precedente, l'attuale piano prende atto della diminuita dotazione finanziaria disponibile e tiene conto delle criticità di attuazione registrate nel ciclo di programmazione 2007-2013 stabilendo, in via prioritaria, il completamento degli interventi infrastrutturali in corso di realizzazione accompagnati da quelli complementari, indispensabili per assicurare il funzionamento della rete trasportistica.

⁶³ Il Piano Attuativo fa esplicito riferimento agli Obiettivi Specifici del POR 2014-2020

⁶⁴ Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

Trasporto su gomma: TPL

Nel trasporto leggero l'idrogeno lascia il passo alla tecnologia elettrica a batteria, per maggiore efficienza, minori costi di esercizio oltre che maturità tecnologica, attraverso l'impiego delle celle a combustibile, oltre che ad applicazioni nei motori a combustione interna. Tale ultima soluzione determina una più economica e rapida transizione verso la mobilità ad idrogeno ed una migliore compatibilità di questi settori industriali alle attuali attitudini manifatturiere italiane e alla migliore e facile reperibilità delle materie prime.

Le misure nazionali agiscono sul sostegno del rinnovo del parco mezzi adibiti al trasporto pubblico locale (TPL) su gomma. Infatti, sono state implementate una serie di misure finanziate dal PNRR per il rinnovo flotte **bus con alimentazione elettrica e/o idrogeno**. In particolare il comune di Bari è stato assegnatario di risorse per l'acquisto di autobus. Tuttavia, nonostante questi incentivi, l'opzione idrogeno sconta, accanto al maggior costo di adozione, la necessità di una rete di rifornimento oltre che un' inadeguata offerta commerciale che fanno preferire ai concessionari del TPL regionali altre soluzioni sostenibili, come elettrico, biocarburante o ibrido.

Per converso, anche grazie alle misure di sostegno alla creazione di filiere di costruzione di bus a idrogeno, si prevede che al 2025 le principali imprese europee cominceranno ad offrire mezzi e soluzioni competitive e provate dal punto di vista commerciale e tecnologico (misure PNRR e IPCEI idrogeno). A questi progetti partecipano anche imprese pugliesi, con importante ricaduta industriale sul territorio.⁶⁵

La Regione Puglia intende sostenere l'evoluzione di questo scenario, accompagnando le imprese del TPL regionale che intendano avviare delle sperimentazioni di utilizzo di bus a idrogeno nell'ambito di programmi di innovazione costruiti all'interno dell'Hydrogen Valley pugliese, in cui converga l'utilizzo dell'idrogeno per il TPL, logistica, taxi, etc..

La strategia:

- deve prevedere un coordinamento tra iniziative di produzione idrogeno e quelle di realizzazione delle stazioni in modo da garantire un approvvigionamento di idrogeno rinnovabile con una logistica ottimizzata;
- deve privilegiare le stazioni di rifornimento H2 per TPL che siano anche aperte al pubblico per massimizzare i volumi di vendita e ridurre i costi operativi.

È prevista altresì la realizzazione di un centro di ricerca e sviluppo a servizio della riconversione dell'industria *automotive* regionale, oggi concentrata prevalentemente nell'hinterland barese e focalizzata sulle tecnologie diesel, verso la mobilità sostenibile e le tecnologie dell'idrogeno.

In aggiunta, seppur l'investimento 3.3 M2C2.3 del PNRR sia dedicato allo sviluppo di stazioni di rifornimento per trasporto pesante su strada, è possibile ipotizzare che la diffusione delle stesse faciliti una maggior espansione dell'impiego dei mezzi pesanti, soprattutto lungo le principali direttrici europee.⁶⁶

⁶⁵ La direttiva UE 2019/1161 sul *public procurement* prevede che almeno il 45% degli autobus nuovi nelle flotte pubbliche utilizzino combustibili alternativi entro il 2025. La percentuale sale al 65 % entro il 2030.

⁶⁶ Elaborazione The European House – Ambrosetti su dati PNRR, 2021

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

Saranno altresì approfonditi gli aspetti legati agli Aiuti di Stato, anche alla luce della revisione del regolamento UE 651/2014, attualmente in corso, in particolare per quanto attiene la realizzazione di infrastrutture di produzione di idrogeno, rifornimento e manutenzione presso le sedi di concessionari.

L'intera progettualità seguirà una analisi LCA, al fine di rispondere ad interrogativi legati sia alla reperibilità di materie prime che al fine vita e allo smaltimento della componentistica necessaria al corretto funzionamento delle diverse tecnologie applicabili alla mobilità cittadina

La L.R. n.34/2019 promuove una rete infrastrutturale per la ricarica di veicoli alimentati a idrogeno prodotto da energia elettrica da fonte rinnovabile e l'implementazione del *car sharing* basato su veicoli alimentati a idrogeno prodotto da energia da fonte rinnovabile, prevedendo misure di cofinanziamento in favore degli Enti Locali, intervenendo in questo stanziando risorse con leggi annuali e pluriennali di Bilancio autonomo regionale.

Tabella 7 Interventi nell'ambito dell'idrogeno: trasporto su gomma

Obiettivo	Azioni	Misure attivabili	Localizzazione	Orizzonte temporale
Favorire la mobilità su gomma attraverso l'adozione di mezzi ad idrogeno	Rinnovo flotte bus con alimentazione elettrica e/o idrogeno	PNRR: M2C2 Inv. 4.4.1 Fondo complementare al PNRR Risorse su Bilancio Autonomo Regionale stanziate ai sensi dell'art.19, lettera b) della L.R. n.34/2019	Comune di Bari	Medio termine
Favorire la mobilità su gomma attraverso l'adozione di mezzi ad idrogeno	Rinnovo flotte bus con alimentazione elettrica e/o idrogeno	Da definire	Tutte le province pugliesi	Medio termine
Favorire la mobilità su gomma attraverso l'adozione di mezzi ad idrogeno	Misure a supporto di iniziative sperimentali di adozione di bus a idrogeno nell'ambito di "Hydrogen Valleys" regionali	PNRR M2C2 Fondi MIMS e MASE Programmi EU	Tutte le province pugliesi HYDROGEN VALLEYS	Medio termine
Favorire la diffusione di mezzi a idrogeno attraverso l'installazione	Sperimentazione di idrogeno per il trasporto stradale	PNRR: M2C2 Inv. 3.3	Tutte le province pugliesi HYDROGEN VALLEYS e relative infrastrutture di trasporto	Medio/Lungo termine

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

Obiettivo	Azioni	Misure attivabili	Localizzazione	Orizzonte temporale
di stazioni di rifornimento				
Ridurre il traffico delle auto private di almeno il 10% a favore del trasporto pubblico	Trasporti pubblici più veloci, efficienti e potenziati nelle aree metropolitane	PNRR: M2C2 Inv. 4.2	Comuni di Bari e Taranto	Medio termine
Investimenti per l'uso dell'idrogeno nella mobilità stradale	Rete di stazioni di rifornimento di idrogeno per il trasporto stradale	PNRR M2C2.3 Inv. 3.3	Tutte le province pugliesi HYDROGEN VALLEYS e relative infrastrutture di trasporto	Medio termine
Favorire l'adozione di mezzi commerciali a idrogeno su gomma	Incentivi per l'acquisto/adozione di veicoli commerciali e non road ad idrogeno e di infrastrutture di supporto da parte delle imprese	PNRR Fondi MIMS e MASE Programmi EU	Tutte le province pugliesi HYDROGEN VALLEYS e relative infrastrutture di trasporto	Medio termine
Favorire l'adozione di mezzi commerciali a idrogeno su gomma	Introduzione misure di premialità (ad esempio tassa sulla circolazione) per gli utilizzatori di veicoli commerciali e non road a idrogeno	PNRR Fondi MIMS e MASE Programmi EU	Tutte le province pugliesi HYDROGEN VALLEYS e relative infrastrutture di trasporto	Medio termine
Adeguamento normativo	Verifica e adeguamento delle misure al Regolamento 651/2014	Risorse interne	Tutte le province pugliesi	Medio termine
Adeguamento della pianificazione di settore	Coordinamento ed integrazione delle azioni nell'ambito della Pianificazione Territoriale dei Trasporti	Risorse interne	Tutte le province pugliesi	Medio termine
Valutazione LCA	Analisi dell'intero ciclo di vita della tecnologia adottata per il trasporto	Risorse interne Osservatorio Regionale sull'Idrogeno	Tutte le province pugliesi	Medio termine

Ambito portuale: dal trasporto pesante su gomma alle comunità energetiche portuali

Il mare rappresenta il più grande serbatoio di biodiversità del nostro Pianeta e dal quale deriva la vita sulla porzione delle terre emerse. La strategia promuove l'attuazione di forme di trasporto in acqua o nelle sue vicinanze che abbiamo impatto nullo, al fine di preservare i delicati equilibri ambientali da cui dipende anche la salute e il benessere dell'uomo.

Nel lungo termine si prevede l'utilizzo dell'idrogeno anche a servizio dei porti e degli aeroporti regionali, con la prospettiva anche di poter impiegare le medesime infrastrutture per decarbonizzare tali settori attraverso la produzione di cherosene sintetico liquido o altri combustibili sintetici.

Ad oggi, ciò che emerge è la necessità di sostituire il parco dei mezzi pesanti circolanti all'interno del porto per le consuete attività logistiche, con truck autovetture o mezzi di logistica portuale alimentati ad idrogeno.

L'investimento previsto è a carico di più stakeholder interessati: da un lato l'Autorità Portuale per quanto concerne i mezzi di logistica portuale e le autovetture, dall'altro lato i privati concessionari per i truck e i mezzi pensanti nell'area terminal.

Nell'ambito del progetto *Green Ports*, il MASE ha previsto lo stanziamento di 65 milioni di euro per l'acquisto di mezzi di servizio operanti all'interno del porto, alimentati con elettricità o idrogeno. Ad esempio: veicoli e natanti di servizio (solo per AdSP), gru mobili, mezzi per la raccolta dei rifiuti, trattori, elevatori, ecc.⁶⁷

La fattibilità della progettualità, che evidenzia elevati vantaggi socio-ambientali, legati al minore inquinamento e, pertanto, un ritorno di immagine del territorio, nonché una importanza logistica rilevante nella prospettiva più ampia di sviluppo della Hydrogen Valley pugliese, richiede la valutazione dell'impegno richiesto agli attori pubblici e privati interessanti:

- **AdSP:** il progetto rientrerebbe in una visione più ampia di decarbonizzazione delle attività portuali. L'Autorità potrebbe considerare l'inserimento di meccanismi di premialità nell'ambito degli accordi di concessione, in ragione degli investimenti finalizzati alla diffusione delle tecnologie ad idrogeno;
- **Concessionari per la logistica di porto:** gli stessi agiscono a seguito di un contratto di concessione, con vincoli e sistemi premianti correlati agli investimenti di decarbonizzazione, che potrebbero essere modificati, tutelando la competitività del sistema portuale.
- **Fornitori di mezzi a idrogeno:** è utile inserire gli stessi all'interno della valutazione progettuale, per la sperimentazione di nuovi mezzi;
- **Regione Puglia:** l'Amministrazione Regionale potrebbe prevedere, nell'ambito degli strumenti di pianificazione energetico - ambientale (PEAR), misure di decarbonizzazione in ambito portuale, anche in attuazione del PNIEC, nonché linee specifiche di finanziamento nell'ambito della gestione dei fondi comunitari per la decarbonizzazione, supportando iniziative pilota a supporto delle imprese manifatturiere per la sperimentazione delle tecnologie ad idrogeno.

Accanto a tali linee strategiche, rileva l'introduzione, con il c.d. Decreto Aiuti⁶⁸, delle **comunità energetiche (CER) portuali**⁶⁹, strumento di cooperazione economica e di partenariato pubblico privato, riconoscendo alla ADSP un ruolo fondamentale per lo sviluppo economico e sostenibile del Paese

⁶⁷ Elaborazione The European House – Ambrosetti su dati PNRR e MITE, 2021

⁶⁸ Decreto Legge 17 maggio 2022, n. 50 convertito in Legge n.91 del 15 luglio 2022

⁶⁹ ai sensi dell'articolo 31 del d.lgs 199/2021, i cui incentivi si applicheranno anche ad impianti (purché da fonti rinnovabili) di potenza superiore a 1 MW.

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

consentono di mettere a fattor comune ogni tipo di energia rinnovabile, costruendo *grid energetici* in grado di sopperire alle esigenze infrastrutturali energivore, in un'ottica di sostenibilità economico-ambientale.

Tabella 8 investimenti nell'ambito dell'idrogeno nella mobilità pesante

Obiettivo	Azioni	Misure attivabili	Localizzazione	Orizzonte temporale
Investimenti per l'uso dell'idrogeno nella mobilità portuale	Trasporto pesante all'interno dei porti con veicoli alimentati a H ₂	PNRR M3C2 Inv. 1.1	AdSP	Medio termine
Contribuire alla crescita sostenibile e alla decarbonizzazione del sistema energetico in ambito portuale	Istituzione di comunità energetiche portuali	Da definire	AdSP	Medio/Lungo termine
Investimenti per l'uso dell'idrogeno nella mobilità aerea	Utilizzo di H ₂ all'aeroporto	M2C2,3 Inv. 3.5	Aeroporti di Bari, Brindisi e Grottaglie	Medio/lungo termine
Investimenti per l'uso dell'idrogeno nella mobilità pesante	Rete di stazioni di rifornimento di idrogeno per il trasporto stradale	PNRR M2C2.3 Inv. 3.3	Tutte le province pugliesi HYDROGEN VALLEYS e relative infrastrutture di trasporto	Medio termine
Adeguamento della pianificazione di settore	Coordinamento ed integrazione delle azioni nell'ambito della Pianificazione Territoriale dei Trasporti, nonché energetico – ambientale	Risorse interne	Tutte le province pugliesi	Medio termine

Trasporto ferroviario

Il PNRR destina, nella Missione 2, ingenti risorse all'utilizzo dell'idrogeno nel comparto ferroviario, seppur in maniera sperimentale. I treni a celle a combustibile a idrogeno potrebbero essere sviluppati per le rotte commerciali ferroviarie non elettrificate⁷⁰. Nel documento è previsto esplicitamente un finanziamento diretto alle Ferrovie Sud-Est ed è in fase di progettazione un ulteriore intervento in provincia di Bari relativo sempre a tratte non elettrificate. Obiettivo finale è una sostituzione di tutti i locomotori diesel su tratte non elettrificate entro il 2050, in particolare:

1. rinnovo delle flotte del materiale rotabile ferroviario utilizzato per il trasporto regionale di interesse delle Regioni con alimentazione elettrica e/o a idrogeno;
2. sperimentazione, in modo integrato (incluse attività di ricerca e sviluppo), di produzione di idrogeno per il trasporto ferroviario. La localizzazione degli investimenti tiene conto anche del rifornimento e utilizzo di idrogeno nell'ambito delle HYDROGEN VALLEYS.

⁷⁰ Fonte: Piano d'azione per l'idrogeno⁷⁰ di Confindustria, settembre del 2020

Tabella 9 Interventi nell'ambito dell'idrogeno: trasporto ferroviario

Obiettivo	Azioni	Misure attivabili	Localizzazione	Orizzonte temporale
Investimenti per l'uso dell'idrogeno nella mobilità ferroviaria	Treni ad idrogeno	PNRR: M2C2 Inv. 3.4 Da definire	Provincia di Lecce e Bari HYDROGEN VALLEYS Tutte le province pugliesi	Medio termine
Investimenti per l'uso dell'idrogeno nella mobilità ferroviaria	Rete di stazioni di rifornimento di idrogeno per il trasporto ferroviario	PNRR M2C2.3 Inv. 3.4	HYDROGEN VALLEYS e relative infrastrutture di trasporto	Medio termine
Adeguamento della pianificazione di settore	Coordinamento ed integrazione delle azioni nell'ambito della Pianificazione Territoriale dei Trasporti	Risorse interne	Tutte le province pugliesi	Medio termine

4.2.4 Filiera manifatturiera, ricerca, sviluppo e innovazione

La filiera manifatturiera regionale: verso la transizione energetica e l'internazionalizzazione dei sistemi produttivi

La strategia fin qui esposta va accompagnata con misure di sostegno allo sviluppo di una filiera pugliese relativa alla componentistica dell'idrogeno in grado di costituire una *best practice* esportabile, connessa con il mondo della ricerca e in grado di stimolare lo sviluppo dell'indotto. Sarà, in particolare, sostenuta la produzione di sistemi e componenti locali destinati:

1. alla filiera della produzione, stoccaggio, trasporto e impiego dell'idrogeno verde, anche con l'ottimizzazione/efficientamento delle tecniche di produzione, inclusa la produzione di elettrolizzatori;
2. allo sviluppo di tecnologie per lo stoccaggio dell'idrogeno, collegate anche allo sviluppo di materiali avanzati anche allo scopo di ridurre il peso dei serbatoi e minimizzare i costi di trasporto e distribuzione del vettore (metalli, polimeri, nanomateriali a base di carbonio, etc.);
3. allo sviluppo della controllistica *smart* che sovrintende alle applicazioni dell'idrogeno in ambito energetico;
4. alla produzione di mezzi destinati a logistica, movimento terra, agricoltura ed altre attività produttive;
5. allo sviluppo di soluzioni di *power to gas* prevedendo anche la cattura e il riutilizzo di anidride carbonica (modello *Store&Go*) e l'integrazione con la filiera agricola e zootecnica per la produzione di biometano, se necessario anche promuovendo progetti di ricerca;
6. alla realizzazione di impianti cogenerativi alimentati a idrogeno prodotto da fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e calore per alimentare edifici pubblici e privati, nonché rete di teleriscaldamento pubbliche e private;
7. all'export dei prodotti e delle tecnologie verso i mercati nazionali, europei ed internazionali, adottando misure specifiche di accompagnamento;
8. all'insediamento in regione di imprese ad alto contenuto tecnologico, sia attraverso misure e programmi di sostegno dedicati, sia favorendo la collaborazione con imprese nelle attività finanziate a supporto della R&S e degli investimenti previsti nei programmi regionali, attraverso

la definizione di un framework di supporto agli investimenti tecnologici, anche con la possibile introduzione di criteri di premialità e priorità volti ad iniziative riguardanti progetti di produzione di idrogeno che concorrano ad una *carbon capture* correlata all'introduzione di *carbon* derivate da *steam reforming* e succedanea ai normali usi nei processi industriali manifatturieri e/o in ambito agricolo attraverso la concimazione carbonica, al fine di generare un circuito virtuoso attraverso i principi dell'economia circolare, con effetti positivi su crescita e sviluppo complessivi. Tale misura assume la forma di:

- a. interventi di marketing localizzativo e accordi commerciali ai fini dell'attrazione di investimenti esteri; con missioni *outgoing* di imprese pugliesi e con missioni *incoming* di investitori/distributori/partner commerciali ed industriali esteri, con azioni realizzate direttamente dalla Regione, anche attraverso le proprie Agenzie oltre che in collaborazione con partner pubblici o privati;
- b. interventi finalizzati alla promozione e valorizzazione dell'immagine della Puglia nel suo complesso, al fine dell'attrazione degli investimenti;
- c. interventi di carattere settoriale, volti alla promozione e alla valorizzazione del sistema di offerta regionale nei principali settori "focus".

La costruzione delle misure di sostegno alle imprese dovrà confrontarsi con le limitazioni imposte dalle regole FESR e degli Aiuti di Stato per l'accesso ai benefici da parte delle grandi imprese. In ottica di sviluppo e di consolidamento di un ecosistema innovativo, il ricorso delle grandi imprese alle attività di R&S e innovazione, è segnatamente maggiore rispetto alle PMI, con l'eccezione delle start up innovative sempre attive nella promozione di partnership a livello locale con altre imprese e altri organismi di ricerca.

L'attuazione di progetti industriali potrà essere sostenuta tramite la Programmazione Regionale FESR⁷¹ 2021-2027, oltre che grazie all'utilizzo di strumenti agevolativi, come:

- **Contratti di Sviluppo (Invitalia)**⁷², strumento dedicato al sostegno di programmi di investimento produttivi strategici ed innovativi di grandi dimensioni relativi, tra l'altro, allo sviluppo industriale, alla tutela ambientale. Nell'ambito dei suddetti programmi, lo strumento può finanziare, altresì, programmi di ricerca, sviluppo e innovazione nonché opere infrastrutturali nei limiti previsti dalla normativa di attuazione;
- **Contratti di Programma Regionali**, già ampiamente utilizzato in Puglia a sostegno delle grandi imprese negli investimenti dedicati alla realizzazione di nuove unità produttive; all'ampliamento di unità produttive esistenti; alla diversificazione della produzione di uno stabilimento esistente per ottenere prodotti mai fabbricati precedentemente, al cambiamento fondamentale del processo di produzione complessivo di un'unità produttiva esistente.

In aggiunta, come ampiamente illustrato nel documento integrale #H2Puglia2030, paragrafo 3.6, è possibile, per le imprese, sfruttare le **utilities** locali quali il porto mercantile, l'autostrada, la ferrovia e l'aeroporto, nonché la presenza di due **Zone Economiche Speciali (ZES)**⁷³ nel territorio regionale e, dei correlati vantaggi fiscali e procedurali.

⁷¹ La costruzione delle misure di sostegno alle imprese dovrà confrontarsi con le limitazioni imposte dalle regole FESR e degli Aiuti di Stato per l'accesso ai benefici da parte delle grandi imprese.

⁷² Per ulteriori dettagli <https://www.mise.gov.it/index.php/it/incentivi/contratti-di-sviluppo#:~:text=Cos%27A8,ed%20innovativi%20di%20grandi%20dimensioni>.

⁷³ Per ulteriori dettagli si fa rimando al paragrafo 3.6.

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

Sono altresì possibili **pacchetti di incentivi integrati**, nell'ambito di schemi di investimento flessibili per sostenere gli investitori che creano nuovi posti di lavoro e salvaguardano i posti di lavoro esistenti, contribuendo al consolidamento o al recupero delle attività industriali esistenti e/o alla creazione di nuove imprese nella regione.

Il fine ultimo di tali misure è quello di innescare processi virtuosi di sviluppo strutturale che producano effetti socio-economici moltiplicativi per le aziende, occupazione stabile per i lavoratori, benefici misurabili per l'ambiente.

Tabella 10 Interventi nell'ambito dell'utilizzo dell'idrogeno: la filiera manifatturiera regionale

Obiettivo	Azioni	Misure attivabili	Localizzazione	Orizzonte temporale
Sostenere lo sviluppo industriale e la tutela ambientale	Interventi volti al sostegno di programmi di investimento produttivi strategici ed innovativi di grandi dimensioni	Contratti di Sviluppo MISE Contratti di Programma Regione Puglia Agevolazioni ZES	Tutte le province pugliesi	Medio/lungo termine
Sostenere la filiera manifatturiera regionale	Interventi per la creazione e il consolidamento di start up innovative	PNRR POR FESR 2021-2027	Tutte le province pugliesi	Medio termine
Sostenere la filiera manifatturiera regionale	Interventi per il rafforzamento del sistema innovativo regionale e sostegno alla collaborazione tra imprese e strutture di ricerca	PNRR POR FESR 2021-2027	Tutte le province pugliesi	Medio termine
Favorire l'attrazione di imprese nelle filiere dell'idrogeno	Misure di incentive alla internazionalizzazione e attrazione	POR FESR 2021-2027	Tutte le province pugliesi	Medio termine
Sostenere la filiera manifatturiera regionale	Aggancio alle infrastrutture di ricerca previste dal PNRR	PNRR M4C2	Tutte le province pugliesi	Medio termine
Sostenere la produzione dell'idrogeno	Realizzazione di una <i>gigafactory</i> per la produzione di elettrolizzatori	PNRR M2C2.5 Inv. 5.1 Inv. 5.2 IPCEI	Da definire	Breve – Medio termine
Adeguamento normativo	Verifica e adeguamento delle misure al Regolamento 651/2014	Risorse interne	Tutte le province pugliesi	Medio termine
Sostenere i progetti di sviluppo delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)	Sostegno alla realizzazione di Comunità Energetiche	PNRR M2C2 Inv. 1.2 FESR-FSE+ 2021-2027 Obiettivo specifico: RSO2.2	Tutte le province pugliesi	Breve/Medio termine

Obiettivo	Azioni	Misure attivabili	Localizzazione	Orizzonte temporale
		Azione 2.3		
Sviluppare sistemi, reti e impianti di stoccaggio energetici intelligenti	Realizzazione di sistemi di distribuzione intelligente di energia	PNRR M2C2 Inv. 2.1 FESR-FSE+ 2021-2027 Obiettivo specifico: RSO2.3 Azione 2.4	Tutte le province pugliesi	Medio termine

Ricerca, sviluppo e innovazione

In tale contesto la strategia intende avviare **azioni di supporto a programmi e progetti di ricerca&sviluppo** oltre che di innovazione sulle tecnologie delle filiere dell'idrogeno, con l'obiettivo di sostenere i programmi di investimento pubblici oltre che partenariati pubblico-privati a servizio delle imprese nel campo dell'idrogeno, nonché implementare scale-up di tecnologie già identificate e testate in scala "laboratorio" ma ancora non completamente mature su dimensioni importanti, accoppiando tecnologie innovative di elettrolisi e di storage.

Gli investimenti saranno inoltre focalizzati su **progetti pilota ed investimenti infrastrutturali** all'avanguardia più che sull'attività di ricerca a ridotto livello di maturità tecnologica, sia per garantire un effettivo contributo degli stessi alla decarbonizzazione dell'economia regionale, sia per essere più coerenti con il tessuto economico e della ricerca regionale, promuovendo e favorendo la sottoscrizione di accordi di programma e convenzioni con gestori di reti stradali e autostradali, le università e le imprese con sede legale o operative nel territorio regionale. In particolare, per favorire l'adozione dell'idrogeno come combustibile nella produzione di energia nonché nella mobilità aerea, navale e terrestre è necessario sviluppare **di impianti sperimentali strategici innovativi** di grandi dimensioni e ad alto impatto finalizzati ad integrare gli studi e gli sviluppi tecnologici per la gestione, stoccaggio, distribuzione, controllo e combustione dell'idrogeno (ad esempio, impianti di gassificazione e upgrading di idrogeno da biomasse, rifiuti residui, rifiuti rinnovabili, sistemi di storage elettrochimico dell'energia verde prodotta, ecc.). In questo modo è possibile offrire un asset chiave per perseguire gli obiettivi di ricerca scientifica e creazione di conoscenza, agevolando un utilizzo su larga scala dell'idrogeno, generando ricadute trasversali nei diversi settori dell'economia e contribuendo a costruire un ruolo di avanguardia e un elemento distintivo nel posizionamento competitivo dell'industria.

Con tale strategia la Regione intende favorire la ricaduta sul territorio delle misure nazionali proposte dal MISE nonché dal PNRR, in particolare:

- POR FESR 2021-2027: nella nuova programmazione sarà valorizzata la combinazione degli investimenti produttivi integrati con investimenti in R&S&I attraverso lo sviluppo delle competenze per sostenere percorsi formativi aziendali in grado di portare conoscenza per l'innovazione aperta e interattiva, e diretti a potenziare il *know how* tecnologico e a valorizzare le capacità di *innovation management*;
- Accordi per l'Innovazione (MISE): per il sostegno di progetti riguardanti attività di ricerca industriale e di sviluppo sperimentale finalizzate alla realizzazione di nuovi prodotti, processi o



#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

servizi o al notevole miglioramento di prodotti, processi o servizi esistenti, tramite lo sviluppo delle tecnologie abilitanti fondamentali;

- Contratti di Sviluppo (Invitalia) per il sostegno di progetti di R&S e/o programmi di investimento produttivi strategici ed innovativi di grandi dimensioni relativi, tra l'altro, allo sviluppo industriale e alla tutela ambientale.

A tali risorse si aggiungono le azioni portate in essere dall'Amministrazione Regionale ai sensi della L.R. n.34/2019 (art. 6) che prevede sostegno finanziario alla ricerca finalizzata alla riduzione dei costi di produzione e incremento dell'efficienza impiantistica per la produzione di idrogeno mediante energia da fonte rinnovabile, nonché la ricerca applicata sull'idrogeno come vettore energetico per la mobilità sostenibile e forma di accumulo di energia, in cui siano impegnate università, centri di ricerca pubblici e privati e imprese regionali.

Tabella 11 Interventi nell'ambito dell'idrogeno: ricerca, sviluppo, innovazione

Obiettivo	Azioni	Risorse	Localizzazione	Orizzonte temporale
Rafforzare le infrastrutture di ricerca, innovazione e trasferimento tecnologico alle imprese	Programma di finanziamento per promuovere progetti di ricerca collaborativa nella filiera dell'idrogeno tra centri di ricerca e imprese pugliesi	PNRR M2C2,3 Inv.3.5 PNRR M4C2 POR FESR 2021-2027 Risorse su Bilancio Autonomo Regionale stanziato ai sensi dell'art.19, lettera d) della L.R. n.34/2019	Tutte le province pugliesi	Medio termine
Rafforzare le infrastrutture di ricerca, innovazione e trasferimento tecnologico alle imprese	Qualificazione delle infrastrutture di ricerca del sistema regionale	POR FESR 2021-2027	Tutte le province pugliesi	Medio termine
Rafforzare le infrastrutture di ricerca, innovazione e trasferimento tecnologico alle imprese	Interventi per l'internazionalizzazione dei sistemi produttivi	POR FESR 2021-2027	Tutte le province pugliesi	Medio termine
Rafforzare le infrastrutture di ricerca, innovazione e trasferimento tecnologico alle imprese	Interventi di qualificazione delle competenze per la specializzazione intelligente, la transizione industriale,	POR FESR 2021-2027	Tutte le province pugliesi	Medio termine

Obiettivo	Azioni	Risorse	Localizzazione	Orizzonte temporale
tecnologico alle imprese	l'imprenditorialità e l'adattabilità delle imprese			
Sostenere le attività di ricerca e innovazione	Interventi volti al sostegno di programmi di investimento produttivi strategici ed innovativi di grandi dimensioni	Contratti di Sviluppo (INVITALIA) Accordi per l'innovazione (MISE) Contratti di Programma Regione Puglia Agevolazioni ZES	Tutte le province pugliesi	Medio/lungo termine

4.2.5 Azioni trasversali

I progetti infrastrutturali saranno accompagnati da un percorso di crescita delle competenze dell'intero ecosistema regionale dell'innovazione della filiera dell'idrogeno, non solo di natura tecnico-ingegneristica e/o economico-giuridica, ma anche secondo logiche che consentano di integrare i saperi per poter declinare il concetto di sostenibilità secondo tutte le sue "dimensioni", quali quella sociale, economica, ambientale., avviando un dialogo con gli stakeholder, al fine di garantire il raggiungimento dei risultati attesi degli investimenti privati e di quelli sociali ed ambientali nell'ambito delle misure pubbliche e, pertanto si punterà contemporaneamente:

- sulla formazione universitaria e professionale a supporto anche del sistema industriale regionale, favorendo lo sviluppo delle competenze per sviluppare esperienze di simbiosi industriale⁷⁴;
- sulla partecipazione a networks regionali, nazionali ed internazionali per la definizione e l'attuazione di politiche, strategie e azioni comuni destinate ad incentivare una economia dell'idrogeno rinnovabile e implementarne i progetti attraverso forme di gestione condivise;
- sulla co-partecipazione regionale a misure nazionali ed Europee;
- sull'introduzione di Energy Manager e di Esperti in Sostenibilità Ambientale nei settori chiave dei vari comparti economici e pubblici;
- su attività di informazione e divulgazione nelle scuole Pugliesi;
- sulla promozione e valorizzazione di una Cultura dello Sviluppo Sostenibile nonché schemi di *open innovation*.

In tal contesto, la Regione si impegna a promuovere e sostenere la messa in atto di programmi di formazione e aggiornamento tecnico scientifico:

- in sinergia con gli Atenei regionali, di livello universitario e post universitario;

⁷⁴ intesa come integrazione dei processi a livello di sito produttivo, di filiera e di distretto anche promuovendo processi di contaminazione tra contesti produttivi e territoriali differenti.



#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

- di alta formazione professionale, con il coinvolgimento delle imprese ed in sinergia con gli ITS regionali e gli istituti tecnici secondari finalizzata a costruire le figure professionali del futuro a idrogeno;
- di formazione per le categorie professionali specializzate (tecnici, ingegneri, ecc) in sinergia con le associazioni di categoria, gli ordini professionali, gli enti e le agenzie di formazione, oltre che le organizzazioni sindacali;
- del personale regionale, comprensivo delle agenzie coinvolte nelle attività di pianificazione, istruttoria, autorizzazione e controllo.

Nella messa in atto delle attività, saranno ricercate le miglior sinergie per avviare collaborazioni e scambi a scala nazionale ed internazionale, promuovendo la partecipazione a programmi europei dedicati e inserendo la formazione nel quadro delle attività e dei progetti a cui la Regione partecipa.

I fattori di sviluppo non possono prescindere dagli ostacoli di tipo regolatorio al pieno sviluppo dell'idrogeno verde quali l'assenza di una legislazione ad hoc che disciplini l'iter di autorizzazione degli impianti di produzione di idrogeno verde tramite elettrolisi (semplificandone il percorso rispetto ai tradizionali sistemi di *reforming* del gas naturale), di regole per l'iniezione in larga scala di idrogeno "puro" nella rete di trasporto del gas naturale, di regole per l'utilizzo di idrogeno quale sistema di stoccaggio dell'energia a servizio della rete elettrica. La Regione Puglia si farà portavoce delle attuali criticità regolamentative nelle sedi opportune, anche per definire o aggiornare i quadri giuridici/normativi e gli standard tecnici di sicurezza all'interno dei quali sarà consentita la produzione, il trasporto e lo stoccaggio dell'idrogeno.

È pertanto evidente che, al fine di potere beneficiare delle opportunità messe a disposizione dai Programmi volti ad affrontare le sfide tecnologiche ed ambientali dell'idrogeno è necessaria una partecipazione attiva e sinergica, da parte della Regione e dell'ecosistema economico e dell'innovazione pugliese, ai network nazionale e dell'Unione del settore, diventando strumento di apertura verso nuovi mercati e attrazione degli investimenti.

In aggiunta, al fine di creare una vera e propria "cultura dell'idrogeno" è necessario fare rete, interagendo altresì, oltre che con gli stakeholder istituzionali o costituenti la Governance⁷⁵, anche con la comunità in generale, considerata l'importanza di fornire una adeguata informazione finalizzata ad una accettazione del vettore idrogeno da parte dell'opinione pubblica attraverso specifiche campagne di comunicazione e sensibilizzazione, coniugando la ricerca e lo sviluppo tecnologico con quella dei biosistemi.

Tabella 12 Interventi nell'ambito dell'idrogeno: azioni trasversali

Obiettivo	Azioni	Risorse	Localizzazione	Orizzonte temporale
Creazione di competenze scientifiche, tecniche e professionali sull'idrogeno	Promuovere e sostenere la messa in atto di attività formative tecnologiche, scientifiche e professionali nell'ambito dell'idrogeno rivolte a specifiche categorie	PNRR (Missione 4) Programmi nazionali ed europei	Tutte le province pugliesi	Breve/Medio termine
Creazione di competenze scientifiche,	Formazione e aggiornamento professionale del personale regionale, comprensivo delle	Da definire	Tutte le province pugliesi	Breve/Medio termine

⁷⁵ Si fa rimando al Capitolo 6

Obiettivo	Azioni	Risorse	Localizzazione	Orizzonte temporale
tecniche e professionali sull'idrogeno	agenzie coinvolte nei procedimenti di istruttoria, autorizzazione e controllo sul tema idrogeno.			
Stabilire un dialogo continuativo con gli stakeholder regionali	Rafforzare il dialogo della Regione con gli attori dell'ecosistema idrogeno regionale a sostegno dell'attuazione della strategia	Da definire	Tutte le province pugliesi	Breve/Medio termine
Stabilire un dialogo continuativo con gli stakeholder nazionali	Rafforzare il dialogo della Regione con gli attori nazionali in tema di procedimenti autorizzativi	Da definire	Da definire	Breve/Medio termine
Informazione alla comunità	Organizzazione e realizzazione di momenti informative e campagne di sensibilizzazione specifiche	Da definire	Tutte le province pugliesi	Medio termine

4.3 Gli effetti della Strategia

Gli investimenti nell'idrogeno potranno promuovere crescita sostenibile e occupazione, entrambe essenziali ai fini della ripresa dalla crisi della COVID-19. L'Hydrogen Valley in Puglia potrebbe in particolare dare un importante segnale di rilancio economico dell'area tarantina, in connessione con altre iniziative pubbliche di riconversione industriale oggi in fase di sviluppo.

La quantificazione dei costi degli interventi di indicati andrà definita sulla base di specifici studi di fattibilità, riflettendo la scalabilità e la flessibilità delle soluzioni proposte.

Secondo le stime riportate dal Parlamento Europeo⁷⁶, il potenziale di creazione di posti di lavoro nel settore dell'idrogeno rinnovabile è stimato pari a 10.300 posti di lavoro per ogni miliardo di EUR investito, una cifra che potrebbe essere integrata dai posti di lavoro generati nel settore dell'elettricità rinnovabile.

Se gli investimenti indicati nella strategia regionale dovessero concretizzarsi, ciò si tradurrebbe in un numero di occupati che è quindi possibile stimare tra i 17.900 e 27.300 unità, a cui andrebbe aggiunto l'impatto occupazione per la realizzazione degli impianti FER a servizio degli elettrolizzatori.

4.4 H2Puglia2030 e le pianificazioni strategiche regionali

La Strategia Regionale per l'Idrogeno prevede il raccordo con il quadro di programmazione regionale pertinente, nonché con le pianificazioni strategiche, tra cui la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS) della Regione Puglia e deve essere condivisa con il territorio attraverso un

⁷⁶ Fonte. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0241_IT.html.

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

procedimento di consultazione pubblica⁷⁷, per migliorare e rafforzare l'efficacia dell'azione strategica. La SRSvS, il cui atto di indirizzo è stato approvato con DGR n. 687/2021, prevede 10 ambiti strategici di sviluppo sostenibile regionali. Nello specifico la H2Puglia2030 si inserisce nell'ambito strategico “*Un Patto per il clima e per l'economia verde e sostenibile*” rappresentando l'alternativa energetica pulita, efficace e rinnovabile su cui porre il perseguimento dei traguardi regionali in termini di sostenibilità energetica e climatica, nonché volta a favorire il comparto dell'economia verde pugliese.

Al termine del processo partecipativo, la Strategia Regionale sarà approvata con Deliberazione di Giunta Regionale. Il documento potrà subire delle modifiche dettate nuovi scenari e alle indicazioni che proverranno dalla adozione del previsto Piano Nazionale Idrogeno e delle nuove Direttive in tema rinnovabili, oltre che alle indicazioni introdotte e sostenute dalle riforme e dalle misure di sostegno al PNRR.

⁷⁷ Si fa rimando al Capitolo 7.

5. IL PROGETTO BANDIERA “HYDROGEN VALLEY”

Tutti gli elementi fin qui espressi fanno emergere con chiarezza la ricchezza e potenzialità dell'ecosistema industriale, imprenditoriale ed accademico pugliese nell'ambito dell'Idrogeno, un sistema che è stato premiato anche con l'accoglimento della vision regionale della Puglia “**Puglia Hydrogen Valley**” candidato al “**Progetto Bandiera**” ai sensi de D.L. 152/2021 (convertito con L. 233/2021).

Il Progetto ha una chiara valenza sistemica ed è strutturato in:

- a. **due pilastri interconnessi** che racchiudono le proposte strategiche regionali evidenziate nel precedente capitolo:
 - *PILASTRO 1 - Decarbonizzazione del sistema energetico, industriale e dei trasporti:* contribuire, attraverso il sostegno agli investimenti, al percorso di decarbonizzazione del Sistema energetico, industriale e dei trasporti, con l'obiettivo di far convergere produzione e utilizzo, integrando, su infrastrutture di produzione e rifornimento condivise, mezzi di trasporto di diverso tipo (autobus, treno, natanti, flotte di auto o mezzi speciali, camion) nonché usi di tipo industrial e/o energetico.
Per i dettagli relativi alle azioni attivabili, le misure di supporto, la localizzazione geografica degli interventi nonché l'orizzonte temporale di realizzazione, si fa rimando ai paragrafi 4.2.1 e 4.2.2 di questo documento.
 - *PILASTRO 2 - Sostegno alle filiere industriali e alla R&S:* sostenere le attività di R&S e investimenti del Sistema produttivo, valorizzando il vantaggio competitivo che il territorio è in grado di esprimere, al fine di cogliere le opportunità di mercato che questo ambito tecnologico può presentare.
Per i dettagli relativi alle azioni attivabili, le misure di supporto, la localizzazione geografica degli interventi nonché l'orizzonte temporale di realizzazione, si fa rimando al paragrafo 4.2.3 di questo documento.
- b. delle solide **fondamenta**, cui è affidato il compito di creare un percorso di crescita delle competenze dell'intero ecosistema regionale dell'innovazione della filiera dell'idrogeno, volto alla creazione ed al rafforzamento delle filiere verticali ed orizzontali nei diversi settori, introducendo un concetto di contaminazione e scambio di esperienze e competenze.
In aggiunta, in tutte le attività è applicato il principio **Do No Significant Harm (DNSH)** che prevede che gli interventi attesi dai PNRR nazionali non arrechino nessun danno significativo all'ambiente.
Per i dettagli relativi alle azioni attivabili, le misure di supporto, la localizzazione geografica degli interventi nonché l'orizzonte temporale di realizzazione, si fa rimando al paragrafo 4.2.4 di questo documento.

6. H2-GOV: UN FRAMEWORK PER REALIZZARE LA STRATEGIA

La realizzazione della strategia regionale per l'idrogeno richiede l'istituzione e il mantenimento di un adeguato presidio permanente di Governance che assicuri:

- la rappresentanza degli attori istituzionali e rappresentativi del territorio;
- l'impegno e la contribuzione degli attori coinvolti su un programma di lavoro condiviso;
- la continuità d'azione di medio - lungo periodo secondo la visione strategica definita.

Parimenti è fondamentale assicurare un modello di coinvolgimento territoriale a rete, su scala regionale, nazionale ed internazionale, attivando funzionalmente scambi per incrementare know-how e diversificare il patrimonio di competenze e servizi.

Inoltre, il confronto con gli stakeholders potrà affrontare temi quali la promozione di nuovi orientamenti normativi e regolamentari, proposte per la definizione di linee progettuali, la realizzazione di azioni informative e di disseminazione, anche volte a incrementare la partecipazione della cittadinanza nello sviluppo della strategia

6.1 Tavoli regionali

6.1.1 Gruppo di lavoro Interdipartimentale sull'Idrogeno

Istituito con DGR n.547 del 6 aprile 2021, il Gruppo di Lavoro interdipartimentale sull'Idrogeno (di seguito Gruppo di lavoro) coordinato dal Direttore del Dipartimento Sviluppo Economico, è composto da:

- I. il Direttore del Dipartimento Sviluppo Economico (o suo delegato) con ruolo di coordinamento;
- II. il Dirigente della Sezione che si occupa di energie rinnovabili nell'ambito del Dipartimento Sviluppo Economico (o suo delegato);
- III. il Direttore del Dipartimento Mobilità (o suo delegato);
- IV. il Direttore del Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità urbana (o suo delegato);
- V. il Presidente di ARTI – Agenzia regionale per la tecnologia e l'innovazione (o suo delegato);
- VI. il Direttore Generale di ASSET – Agenzia regionale Strategica per lo Sviluppo Ecosostenibile del Territorio (o suo delegato);
- VII. il Direttore Generale di ARPA Puglia - Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente (o suo delegato).

È affidata al Gruppo di lavoro l'istruttoria per l'istituzione dell'Osservatorio Regionale sull'Idrogeno secondo le modalità e con le competenze definiti dagli artt. 3 e 4 della Legge Regionale 23 luglio 2019, n.

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

3. In aggiunta, con DGR n. 1205 del 9 agosto 2022 è stato affidato altresì al predetto Gruppo di Lavoro la predisposizione della proposta di Strategia regionale per l'Idrogeno.

Il Gruppo di lavoro costituirà il nucleo fondante della Governance per l'attuazione della strategia stessa che possa, in una logica PDCA:

- a. implementare progettualità di carattere intersettoriale in maniera sinergica e condivisa, per accompagnare lo sviluppo delle azioni proposte nel presente documento;
- b. fungere da raccordo con altri Tavoli, su scala regionale, nazionale ed europea;
- c. redigere report periodici sullo stato di attuazione della Strategia;
- d. valutare l'opportunità di aggiornare e/o revisionare la Strategia stessa.

6.1.2 Osservatorio Regionale per l'Idrogeno

L'Osservatorio Regionale sull'idrogeno, istituito con D.g.R. n. 658 dell'11 maggio 2022 ai sensi della L.R. n.34/2019, è presieduto dall'Assessore allo Sviluppo Economico, con funzioni di Presidente ed è costituito da 25 componenti con comprovata esperienza nei settori specifici della transizione energetica e idrogeno rinnovabile, così distribuiti:

- a. *sette componenti del Gruppo di lavoro interdipartimentale (di seguito Gruppo di Lavoro) di cui alla Dgr 6 aprile 2021, n.547:*
- b. *un rappresentante dell'Associazione Nazionale Comuni Italiani (di seguito ANCI);*
- c. *due esperti designati dal Comitato Universitario Regionale di Coordinamento (di seguito CURC);*
- d. *due esperti individuati nel settore della ricerca non universitaria (tra gli Enti di ricerca pubblici afferenti la task force del Ministero dello Sviluppo Economico istituita nell'ambito dell'iniziativa Mission Innovation: Enea, Cnr, Rse);*
- e. *tre esperti designati dai distretti produttivi/tecnologici pugliesi quali soggetti attivi nel settore delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica (tra i distretti produttivi pugliesi attivi nel settore delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica: La Nuova Energia, DES PUGLIA, Di.T.N.E.)*
- f. *quattro esperti rappresentativi della filiera della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, così distribuiti;*
 - I. *due esperti con competenza gestoria della filiera di trasporto e/o distribuzione di energia (tra i principali gestori della filiera/rete: TERNA e SNAM);*
 - II. *due esperti tra i maggiori produttori nella generazione rinnovabile (Tra le aziende/società/gruppi presenti, nella relazione annuale ARERA, nei primi due gruppi di aziende che hanno dato un maggior contributo alla generazione rinnovabile -Tav. 2.8 – 1° gruppo – 2° gruppo – EDISON SPA, TAGES CAPITAL SGR SPA);*
- g. *due esperti rappresentativi del settore della produzione di idrogeno e celle a combustibile (ENI SPA, HYDROGEN ENERGY SOLUTIONS SRL);*
- h. *due rappresentanti designati dalle Associazioni di protezione ambientale maggiormente rappresentative e con sede sul territorio regionale (FARE AMBIENTE MEE LABORATORIO VERDE FOGGIA ODV, LEGAMBIENTE PUGLIA, WWF PUGLIA);*

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

- i. *due rappresentanti degli Enti non a scopo di lucro attivi nella promozione dell'uso dell'idrogeno (FONDAZIONE BRUNO KESSLER, FONDAZIONE DI PARTECIPAZIONE H2U THE HYDROGEN UNIVERSITY).*

Al fine di garantire la più ampia ed eterogenea partecipazione alle attività dell'Osservatorio, anche al di fuori della compagine come precedentemente codificata, qualora le tematiche affrontate all'interno dell'Osservatorio avessero ricadute territoriali connesse alla gestione della gestione dei Fondi europei, è previsto un periodico confronto tra l'Osservatorio ed i componenti del **Partenariato Economico e Sociale** (organizzazioni parti sociali, camere di commercio, associazioni imprenditoriali, rappresentanti dell'economia sociale) istituito per la dei fondi europei di cui alle D.g.R. n. 1146 del 4 giugno 2014 e n. 2429 del 21 dicembre 2018, secondo le modalità disciplinate nel Disciplinare di funzionamento dell'Osservatorio di cui alla D.g.R. n. 658 del 11 maggio 2022.

Con D.g.r. n. 1398 del 13 ottobre 2022 si è proceduto alla nomina dei componenti.

All'Osservatorio competono le seguenti funzioni, individuate dalla L.R. n.34/2019:

- a) la raccolta, l'elaborazione, l'analisi e l'aggiornamento dei dati afferenti l'economia dell'idrogeno;
- b) l'osservazione dell'andamento delle attività economiche e di ricerca legate alla filiera dell'idrogeno;
- c) la promozione di incontri, studi e dibattiti;
- d) il supporto alla Giunta regionale nell'elaborazione della pianificazione regionale in materia di idrogeno, nel monitoraggio della sua attuazione, nonché nell'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) e degli atti di programmazione generale;
- e) il supporto alla Giunta e al Consiglio regionale nella definizione di politiche per la promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili per favorire i processi di transizione energetica nei cicli produttivi, nonché per il raggiungimento degli obiettivi di cui al decreto del Ministero dello sviluppo economico 15 marzo 2012 (*Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione delle modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e province autonome, c.d. Burden Sharing*).

6.2 Tavoli Nazionali

Nel luglio 2019 il Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) ha attivato uno specifico tavolo sull'idrogeno. che raggruppa oltre 70 stakeholders nazionali interessati allo sviluppo e alle applicazioni di tale vettore, nei settori della produzione, dell'accumulo e del *Power to gas*, oltre che negli usi finali nell'industria e nei trasporti.

Il Tavolo ha l'obiettivo di:

- coinvolgere le imprese e gli altri soggetti operanti nel mondo istituzionale e della ricerca nell'attuazione delle iniziative avviate a livello internazionale nel settore dell'idrogeno;

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

- recepire lo stato di avanzamento delle iniziative in essere avviate dalle imprese e dagli Enti di Ricerca presenti al tavolo, in un'ottica di sostegno al percorso di decarbonizzazione rafforzato dal Governo, con i nuovi obiettivi al 2030 contenuti nel PNIEC, in cui l'idrogeno derivante da energia rinnovabile assume un ruolo rilevante;
- favorire l'individuazione di progetti integrati di interesse della filiera dell'idrogeno, con ricadute in ambito energetico, tecnologico, occupazionale, e le relative ricadute nei territori di riferimento.

All'interno del Tavolo Idrogeno sono stati quindi costituiti 3 Gruppi di Lavoro (1-Aspetti normativi e regolamentari, 2-Produzione, stoccaggio e Power to Gas, 3-Trasporti).

L'impegno del Ministero è sia favorire e accompagnare la diffusione dell'idrogeno verde a livello nazionale, che contribuire alle principali iniziative internazionali in essere, quali “*The Hydrogen Initiative*” promossa dalla Commissione Europea e la “*Renewable and Clean Hydrogen Innovation*” di *Mission Innovation*, al fine di accelerare lo sviluppo di un mercato globale dell'idrogeno quale “nuovo alleato” per la decarbonizzazione.

6.3 Networks europei

Tutti gli elementi evidenziati in questo documento convergono in una strategia regionale volta a valorizzare le competenze regionali ed ad raccogliere l'opportunità a sostegno dell'idrogeno quale componente chiave della strategia di decarbonizzazione energetica e industriale per l'Unione, creando un vero e proprio ecosistema regionale dell'idrogeno.

Ma il tema idrogeno rientra in una serie di evoluzioni normative e non su scala internazionale, pertanto l'Amministrazione Regionale ha ritenuto imprescindibile affiancarsi ai più importanti player industriali europei **proiettare il territorio pugliese in una dimensione globale di iniziative, relazioni**, offrendo un contributo indispensabile alla realizzazione degli obiettivi della strategia regionale per l'idrogeno e, al contempo, creare opportunità per lo sviluppo imprenditoriale e occupazionale.

In quest'ottica, è basilare **rafforzare** le modalità di intervento condivise, basata sul **coinvolgimento** dei *networks* di attori strategici, regionali, nazionali, europei ed internazionali, agganciando le opportunità offerte dalle politiche e dai programmi europei per sostenere lo sviluppo della **catena del valore** e la diffusione su larga scala delle tecnologie dell'idrogeno.

Pertanto è in fase di valutazione la partecipazione della Regione Puglia a due principali network su scala internazionale, dettagliati nei successivi paragrafi.

6.3.1 Hydrogen Europe e Clean Hydrogen

L'Associazione Internazionale Hydrogen Europe (di seguito Associazione) leader a livello europeo per la promozione dell'idrogeno come fattore abilitante di una società a emissioni zero. L'Associazione, Ente

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

senza scopo di lucro con sede a Bruxelles, è costituita a tempo indeterminato secondo le disposizioni del Libro 10 e ogni altra disposizione applicabile alle associazioni internazionali senza scopo di lucro del Codice delle imprese e delle Associazioni del 23 marzo 2019.

Essa raggruppa oltre 300 imprese, 19 Associazioni nazionali e più di 73 organismi di ricerca europei. È l'Associazione **leader a livello europeo per la promozione dell'idrogeno** come fattore abilitante di una società a emissioni zero. In base allo Statuto dell'Associazione, scopo della stessa è:

- a) riunire diversi attori del settore, (piccole, medie e grandi imprese, associazioni nazionali, organizzazioni non governative, autorità pubbliche regionali ed altre organizzazioni) che supportano la fornitura di tecnologie per l'idrogeno pulito e le celle a combustibile in linea con la *vision* e *mission* dell'Associazione;
- b) promuovere politiche e iniziative nazionali, europee e internazionali che rafforzino il pieno sviluppo delle tecnologie e dei mercati dell'idrogeno;
- c) promuovere e coordinare la ricerca, lo sviluppo e l'innovazione delle tecnologie pulite dell'idrogeno;
- d) partecipare a gruppi di lavoro, comitati tecnici, *workshop* e *webinar* realizzati solo per i membri;
- e) beneficiare di programmi di comunicazione e *advocacy* su misura nei confronti delle istituzioni dell'UE.

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

6.3.2 *Clean Hydrogen Alliance*

Accanto al partenariato *Clean Hydrogen*, si colloca la *European Clean Hydrogen Alliance* (di seguito Alleanza) una collaborazione tra autorità pubbliche, industria, università, centri di ricerca e società civile, lanciata dalla Commissione nel 2020 come 'corollario' della strategia europea per l'H₂, che mira a fare da stimolo alla nascita di una filiera nell'ambito dell'idrogeno.

L'Alleanza ha l'obiettivo di mettere in campo progetti per lo *scale up* della produzione e della domanda di idrogeno. Si struttura attraverso tavole rotonde guidate da CEO di industrie chiave della catena del valore interconnesse a una piattaforma che riunisce stakeholder diversi, i risultati confluiranno in un ampio forum per coordinare gli investimenti di tutte le parti interessate.

Le attività dell'Alleanza si concentrano su investimenti a sostegno dell'espansione della catena del valore dell'idrogeno in tutta Europa, collegati a progetti di implementazione concreti.

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

La ricerca e lo sviluppo sono supportati da un partenariato pubblico-privato che sostiene le attività di ricerca, sviluppo tecnologico e dimostrazione (RST) nelle tecnologie energetiche delle celle a combustibile e dell'idrogeno in Europa. Il suo scopo è accelerare l'introduzione sul mercato di queste tecnologie, realizzando il loro potenziale come strumento per realizzare un sistema energetico *carbon-clean*.

Se quindi il partenariato *Clean Hydrogen* deve lavorare su ricerca, sviluppo e dimostrazione delle tecnologie, l'Alleanza deve operare in ambito industriale per aumentare la scala delle applicazioni tecnologiche⁷⁸.

⁷⁸ Nella strategia per l'idrogeno la Commissione specifica che “Il partenariato per l'idrogeno pulito sosterrà la ricerca, lo sviluppo e la dimostrazione delle tecnologie per prepararle al mercato, mentre l'Alleanza per l'idrogeno pulito metterà in comune le risorse per ottenere effetti di scala e moltiplicare gli sforzi d'industrializzazione, allo scopo di ridurre ulteriormente i costi e promuovere la competitività”.

7. #H2PUGLIA2030: I PROCESSI PARTECIPATIVI

La Legge sulla Partecipazione⁷⁹ della Regione Puglia stabilisce un metodo di coinvolgimento permanente **dei cittadini, degli amministratori locali, culturali, economici, politici, scientifici**, basato sull'informazione, la trasparenza, la consultazione, l'ascolto su temi importanti che riguardano il territorio e la comunità: attraverso i processi partecipativi gli stakeholder possono accedere a spazi di confronto costruttivi che consentono di prendere parte alle decisioni pubbliche, al fine di realizzare, nel territorio pugliese, iniziative ed interventi nell'interesse della comunità locale attraverso forme di co-progettazione.

La Strategia Idrogeno pone al centro la politica regionale di decarbonizzazione e offre una proposta di visione prospettica che incide, tra l'altro, sulle politiche della transizione energetica, della ricerca&sviluppo, dell'innovazione, dei trasporti, dell'ambiente, con l'obiettivo di integrare la catena del valore dell'idrogeno, esaltando il protagonismo del territorio e pertanto richiede un articolato percorso di condivisione con i principali stakeholder regionali.

Per tali motivi #H2Puglia2030 è stato sottoposto ad un inteso percorso partecipativo che, partendo dalle valutazioni del Gruppo di lavoro Interdipartimentale sull'Idrogeno, ha coinvolto, al fine di acquisire ulteriori e più estesi contributi utili alla definizione del documento di Strategia definitivo, i principali stakeholder del territorio:

- i cittadini, le organizzazioni pubbliche e private, le associazioni, le imprese nonché i componenti del partenariato economico e sociale (organizzazioni parti sociali, camere di commercio, associazioni imprenditoriali, rappresentanti dell'economia sociale) istituito per la gestione dei fondi europei di cui alle D.g.R. n. 1146 del 4 giugno 2014 e n. 2429 del 21 dicembre 2018;
- i componenti dell'Osservatorio regionale sull'Idrogeno, nominati con D.g.R. n. 1398 del 13 ottobre 2022.

La consultazione pubblica è stata aperta per un mese, dal 20 ottobre al 20 novembre 2022, attraverso un processo partecipativo avviato sul portale regionale PugliaPartecipa, nonché ulteriori modalità di interazione previste per i componenti dell'Osservatorio Regionale sull'Idrogeno oltre che integrazioni documentali prodotte dai componenti del partenariato economico e sociale.



Figura 14 Piattaforma #PugliaPartecipa Figura Link <https://partecipazione.regione.puglia.it/>

⁷⁹ L. R. n.28/2017 https://partecipazione.regione.puglia.it/legge_partecipazione.pdf



Figura 15 Modulo di raccolta dati per i componenti dell'Osservatorio Regionale sull'Idrogeno

Di seguito se ne riportano i principali esiti.

I rispondenti sulla piattaforma PugliaPartecipa sono stati 17, di cui 15 cittadini e 2 rappresentanti di Enti (imprese, istituzioni, associazioni).

Per quanto riguarda i cittadini, la grande maggioranza dei rispondenti è costituito da lavoratori dipendenti (il 73%) mentre la restante parte è equamente ripartito tra pensionati, studenti, ricercatori universitari, dottorandi. In termini di età, è interessante notare che il 60% dei rispondenti ha 40 anni o meno. Per concludere le informazioni anagrafiche, si rileva che circa la metà dei rispondenti ha una laurea o superiore e che tutte le sei provincie pugliesi sono state rappresentate con una lieve prevalenza dell'area della città metropolitana di Bari.

Infine, il grado di conoscenza sul settore dell'idrogeno dichiarato dai cittadini rispondenti, dal punto di vista tecnico, di mercato, giuridico dei rispondenti è così rappresentato: 40% basso, 40% medio e 20% alto. Un maggiore grado di conoscenza sul settore è associato ad un minore grado di istruzione.

Venendo ai risultati dei questionari, è rilevante osservare che sei rispondenti su quindici ritengono l'obiettivo del 2% della penetrazione dell'idrogeno nei consumi finali pugliesi al 2030 prevista dalla presente Strategia soddisfacente, mentre nove lo ritengono insufficiente. Dodici cittadini su quindici ritengono inoltre necessario un maggior coinvolgimento dei cittadini nel processo di aggiornamento della Strategia regionale sull'Idrogeno.

La principale opportunità per la Puglia, per i cittadini rispondenti, è il potenziale impatto economico e occupazionale legato allo sviluppo del mercato dell'idrogeno. Al secondo posto, sempre in termini di vantaggi e opportunità, viene considerata la riduzione dei gas serra e al terzo posto il miglioramento della sicurezza energetica.

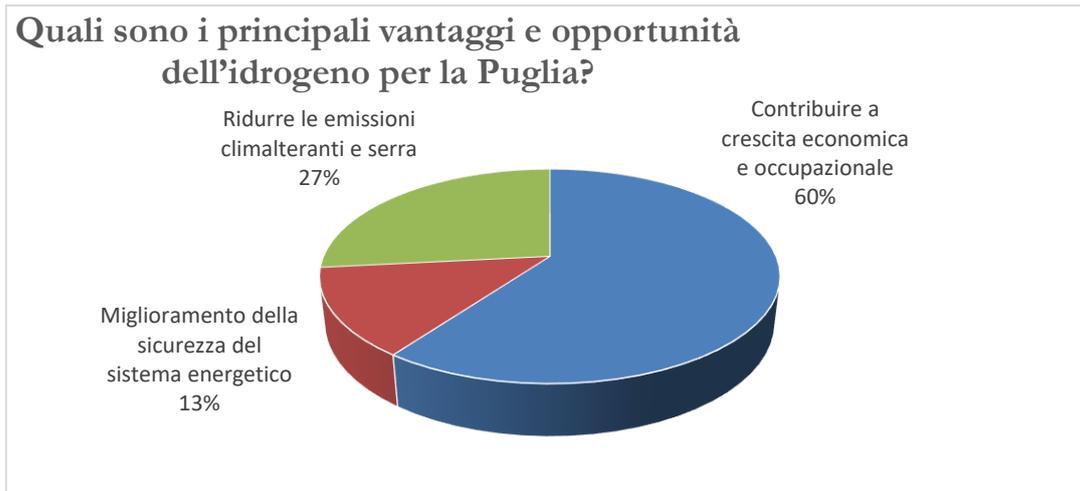


Figura 16 I principali vantaggi e opportunità dell'idrogeno secondo i cittadini pugliesi

Per quanto riguarda, all'opposto, gli svantaggi dello sviluppo dell'idrogeno in Puglia, l'unico elemento di rilievo (20%) è considerato l'occupazione di suolo e gli impatti paesaggistici.

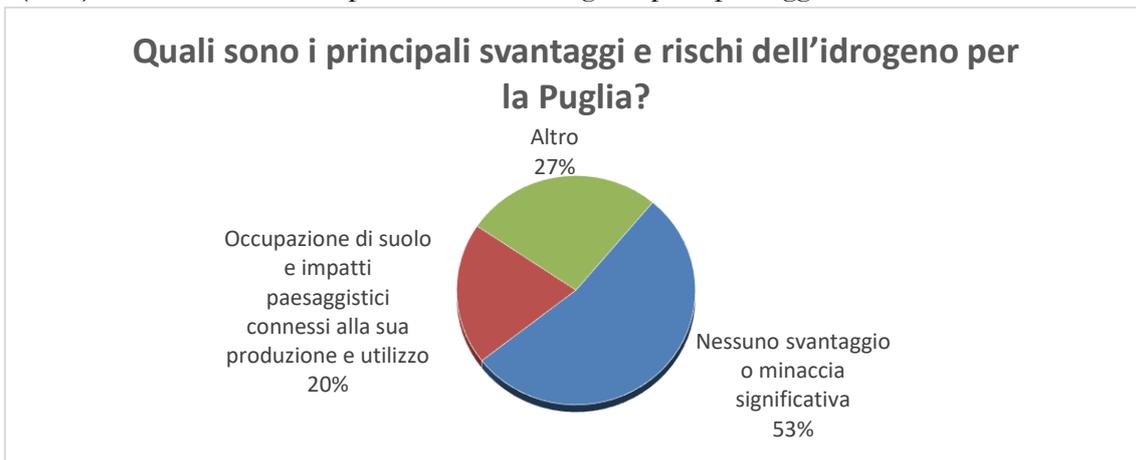


Figura 17 I principali svantaggi e rischi dell'idrogeno secondo i cittadini pugliesi

I rispondenti individuano in maniera molto eterogenea i possibili ostacoli alla diffusione dell'idrogeno in Puglia: tra gli elementi più considerati vi è la mancanza di una infrastruttura di trasporto e distribuzione del vettore e la mancanza di un mercato civile e industriale.

Tabella 13 I principali ostacoli alla diffusione dell'idrogeno secondo i cittadini pugliesi

Quali sono i principali ostacoli alla diffusione dell'idrogeno in Puglia?	N. risposte
Mancanza di una infrastruttura di trasporto e distribuzione	4
Mancanza di un mercato sia di tipo civile che industriale	3
Livello degli investimenti pubblici non adeguato	2
Mancanza di un sistema industriale interessato	2
Opposizione dal punto di vista politico e sociale	2
Mancanza di un sistema di regolamentazione	1
Non ho una opinione	1

Tra gli strumenti che potrebbero rafforzare la collaborazione tra i diversi attori della filiera vi è la costituzione di reti, con circa la metà dei rispondenti, e secondariamente la creazione di workshop tematici e gli incontri di disseminazione.

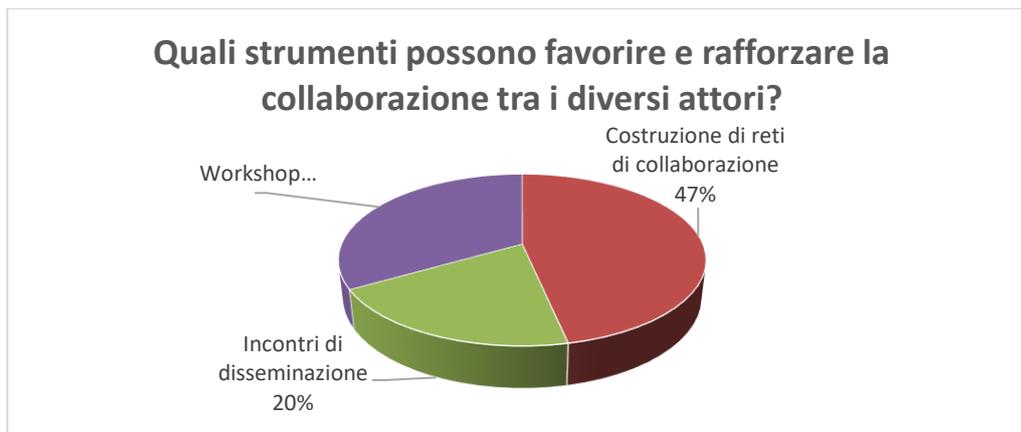


Figura 18 Gli strumenti per favorire la collaborazione secondo i cittadini pugliesi

Per quanto riguarda, infine, le possibili azioni da mettere in atto per favorire la penetrazione dell'idrogeno vi è l'aumento della disponibilità delle informazioni in primo luogo, ma anche l'incremento degli investimenti pubblici e gli incentivi per i potenziali utenti.

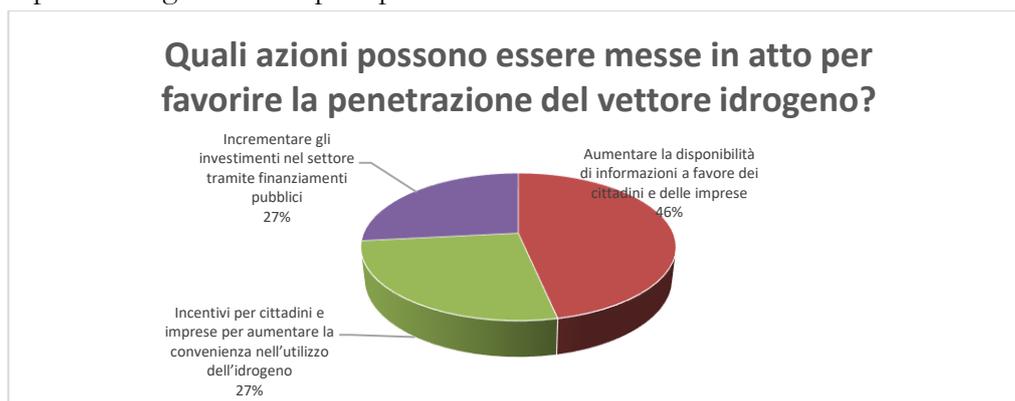


Figura 19 Le azioni per favorire la penetrazione dell'idrogeno secondo i cittadini pugliesi

Per quanto riguarda le risposte degli Enti, come anticipato sul portale Puglia Partecipa hanno risposto solo due. Va però sottolineato che molti degli Enti più rappresentativi sono già espressi nell'Osservatorio dell'idrogeno, il cui contributo è stato raccolto separatamente.

Ciò premesso, nelle due risposte raccolte, il cui questionario era più di natura qualitativa e con risposte aperte, si segnala una attenzione dei rispondenti per il tema dello stoccaggio dell'idrogeno, ritenuto elemento centrale per impostare una strategia pugliese di sviluppo del vettore.

Rilevante è il contributo fornito da componenti del **partenariato economico e sociale**, che hanno formulato le seguenti proposte volte a rafforzare il potenziale di crescita, la creazione di posti di lavoro e la resilienza sociale ed economica dello Stato, attenuare l'impatto sociale ed economico della crisi e contribuire a migliorare la coesione sociale e territoriale, nonché rafforzare la convergenza attraverso i seguenti obiettivi-chiave:

- incentivare l'incontro tra offerta di idrogeno prodotto sul territorio pugliese e la domanda di idrogeno da consumare nel medesimo territorio creando un circolo virtuoso in grado di coniugare gli obiettivi di decarbonizzazione con gli obiettivi di creazione di posti di lavoro;

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

- incentivare lo sviluppo della manifattura dell'idrogeno e delle infrastrutture necessarie al trasporto del vettore;
- innescare processi virtuosi di sviluppo strutturale che producano effetti socio-economici moltiplicativi per le aziende, occupazione stabile per i lavoratori, benefici misurabili per l'ambiente;
- creare una filiera pugliese in grado di costituire una best practice esportabile;
- valorizzare schemi di *open innovation* a supporto dello sviluppo di una o più Hydrogen Valleys e di un ecosistema innovativo locale connesso a simili realtà internazionali;
- potenziamento dell'attività di sviluppo e ricerca da parte di imprese e atenei, attraverso la creazione di un circolo virtuoso con lo sviluppo e la diffusione di attività di ricerca incentivate dal credito di imposta "Transizione 4.0";
- creazione di condizioni predisponenti l'insediamento di altre attività produttive come quelle della produzione di elettrolizzatori di piccola e grande taglia;
- miglioramento della qualità ambientale e riduzione del rischio sanitario, per la drastica riduzione emissioni inquinanti, del particolato e delle polveri sottili.

Dai riscontri forniti dai componenti dell'Osservatorio Regionale sull'Idrogeno è stata rilevata la necessità porre maggiore attenzione ai seguenti aspetti:

- il collegamento dello sviluppo di nuove infrastrutture, sia intese per la produzione, lo stoccaggio che per la movimentazione del vettore, alle esigenze dettate dalla gestione irregolare delle fonti di energia elettrica da rinnovabili e minimizzando, ove possibile, il consumo di suolo, anche attraverso l'adeguamento della normativa di settore;
- lo sviluppo di tecnologie innovative per la compressione e vettori idrogeno ad alta densità, per il Digital Energy storage, nonché micro accumuli su scala edilizia;
- la maggiore definizione dei settori *hard to abate* introducendo i processi industriali ad alta temperatura che oggi utilizzano ad esempio gas naturale e che non riescono ad essere elettrificati che possono generalmente accettare un *blending* idrogeno-metano fino al 20% senza incorrere in particolari costi di switch degli impianti che caratterizzano il processo produttivo;
- l'impiego, nel trasporto leggero, delle celle a combustibile, oltre che ad applicazioni nei motori a combustione interna. Tale ultima soluzione determina una più economica e rapida transizione verso la mobilità ad idrogeno ed una migliore compatibilità di questi settori industriali alle attuali attitudini manifatturiere italiane e alla migliore e facile reperibilità delle materie prime;
- un coordinamento tra iniziative di produzione idrogeno e quelle di realizzazione delle stazioni di rifornimento in modo da garantire un approvvigionamento di idrogeno rinnovabile con una logistica ottimizzata;
- le stazioni di rifornimento H2 per TPL che siano anche aperte al pubblico per massimizzare i volumi di vendita e ridurre i costi operativi;
- l'implementazione scale-up di tecnologie già identificate e testate in scala "laboratorio" ma ancora non completamente mature su dimensioni importanti, accoppiando tecnologie innovative di elettrolisi e di storage;
- l'ampliamento della localizzazione geografica degli interventi inerenti la mobilità all'intero territorio regionale;

#H2Puglia2030 La Strategia Regionale per l'Idrogeno

- l'introduzione del concetto di rete di trasporto dell'idrogeno, in luogo di rete distribuzione in senso stretto;
- l'introduzione di criteri di premialità e priorità per iniziative volte a valorizzare progetti di produzione di idrogeno che concorrano ad una *carbon capture & storage* al fine generare un circuito virtuoso attraverso i principi dell'economia circolare, con effetti positivi su crescita e sviluppo complessivi.

Tutti i contributi e le osservazioni emersi, come esito del processo partecipativo, hanno trovato opportuno accoglimento nella versione finale della proposta strategica regionale.

In conclusione, #H2Puglia2030 è un documento che ha già recepito alcuni importanti input del territorio, ma il percorso di condivisione non è si è certamente esaurito. La strategia si pone come un documento dinamico per sua natura che necessiterà di una costante manutenzione che restituisca coerenza all'evoluzione di mercato, normativa, sociale e tecnologica, per uno sviluppo consapevole del vettore idrogeno in tutte le sue potenzialità, in coerenza con le diverse pianificazioni strategiche regionali, tra cui la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS) della Regione Puglia e in particolare nell'ambito strategico “*Un Patto per il clima e per l'economia verde e sostenibile*”, l'alternativa energetica pulita, efficace e rinnovabile su cui porre il perseguimento dei traguardi regionali in termini di sostenibilità energetica e climatica, nonché volta a favorire il comparto dell'economia verde pugliese.

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 Schematizzazione della produzione di idrogeno, i suoi impatti ambientali e i suoi rendimenti.	10
Figura 2 Processo di elettrolisi	11
Figura 3 Schema della filiera dell'idrogeno.	12
Figura 4 Strategie Nazionali per L'idrogeno (2018-2021) –.....	18
Figura 5 Consumo di idrogeno e quota di energia finale negli scenari di decarbonizzazione UE nel 2050.	19
Figura 6: Timeline dei fondi UE e nazionali disponibili per l'idrogeno. Nota: Alcuni fondi non sono coperti.....	23
Figura 7: Obiettivi al 2030 e al 2050 contenuti nelle Linee guida per la Strategia nazionale sull'idrogeno	24
Figura 8 Tre modelli per la produzione, trasporto e stoccaggio di H2 verde.	29
Figura 9 Mancata Produzione Eolica (MPE) in GWh – impianti connessi rete AT in Italia.....	31
Figura 10 Impianto Ingrid Video illustrativo del progetto: http://bit.ly/2o9g71I	33
Figura 11 Impianto Store&Go Maggiori informazioni sono disponibili sul sito: http://www.storeandgo.info/about-the-project/	33
Figura 12 Le ZES in Puglia	40
Figura 13 Le caratteristiche di una Valle dell'Idrogeno.	43
Figura 14 Piattaforma #PugliaPartecipa Figura Link https://partecipazione.regione.puglia.it/	79
Figura 15 Modulo di raccolta dati per i componenti dell'Osservatorio Regionale sull'Idrogeno	80
Figura 15 I principali vantaggi e opportunità dell'idrogeno secondo i cittadini pugliesi	81
Figura 16 I principali svantaggi e rischi dell'idrogeno secondo i cittadini pugliesi.....	81
Figura 17 Gli strumenti per favorire la collaborazione secondo i cittadini pugliesi.....	82
Figura 18 Le azioni per favorire la penetrazione dell'idrogeno secondo i cittadini pugliesi.....	82

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Ripartizione dei fondi RRD per la misura PNRR M2C2.3	26
Tabella 2 Ipotesi di penetrazione dell'idrogeno in Puglia al 2030.....	45
Tabella 3 Interventi nell'ambito della produzione dell'idrogeno	50
Tabella 4 Interventi nell'ambito dello stoccaggio dell'idrogeno.....	53
Tabella 5 Interventi nell'ambito del trasporto e distribuzione dell'idrogeno.....	55
Tabella 6 Uso dell'idrogeno nei settori hard-to-abate	56
Tabella 7 Interventi nell'ambito dell'idrogeno: trasporto su gomma	59
Tabella 8 investimenti nell'ambito dell'idrogeno nella mobilità pesante	62
Tabella 9 Interventi nell'ambito dell'idrogeno: trasporto ferroviario	63
Tabella 10 Interventi nell'ambito dell'utilizzo dell'idrogeno: la filiera manifatturiera regionale	65
Tabella 11 Interventi nell'ambito dell'idrogeno: ricerca, sviluppo, innovazione	67
Tabella 12 Interventi nell'ambito dell'idrogeno: azioni trasversali.....	69
Tabella 13 I principali ostacoli alla diffusione dell'idrogeno secondo i cittadini pugliesi.....	81