

**Analytica**  
FOR INTELLIGENCE AND SECURITY STUDIES



L'idrogeno: vettore di rilevanza strategica per l'Italia

Gianmarco Gabriele Marchionna

*Analytica for intelligence and security studies*



Paper Geoeconomia

ISSN: 2784-8760

L'idrogeno: vettore di rilevanza strategica per l'Italia.

Gianmarco Gabriele Marchionna

Torino, 2022



## Introduzione

La sicurezza energetica è un elemento essenziale nella definizione della Strategia Nazionale di un Paese. La transizione energetica e la decarbonizzazione in ogni settore del Sistema Paese rappresentano due priorità dell'agenda globale aventi implicazioni ambientali, politiche e socioeconomiche. Un panorama in cui il vettore idrogeno assume un'elevata rilevanza. Calato nel contesto nazionale, tale vettore presuppone un'analisi multisettoriale con probabilità e impatti ben differenti. Il presente elaborato analizza il vettore idrogeno trattandone gli aspetti tecnici e, successivamente, contestualizza questi ultimi nel panorama nazionale. Per rappresentare al meglio la complessità del tema, il lavoro prosegue con un'analisi impatto-probabilità di macro-variabili esemplificative. Per individuare e osservare il posizionamento delle stesse nel contesto nazionale, vi si applicherà una scenarizzazione speculare al 2030. La ricerca si propone di analizzare le implicazioni in termini di competitività economica, industriale e geopolitica del vettore idrogeno a livello nazionale, coerentemente con il contesto europeo e globale e considerando la posizione di forte dipendenza energetica; in secondo luogo, di individuare i potenziali driver strategici per l'implementazione del Sistema Italia e le ricadute in termini di sicurezza energetica, competitività economica, industriale e geopolitica.

## L'idrogeno

In quanto gas, l'idrogeno brucia nell'aria attraverso una reazione con l'ossigeno:



Stabilità del sistema, efficienza energetica, versatilità, sinergia tra le fonti, innovazione e funzionalità sono i vantaggi che l'idrogeno rappresenta oltre a quello principale: il potenziale di decarbonizzazione. La catena del valore dell'idrogeno (figura 1) si configura come segue:

- **Produzione:** l'idrogeno grigio<sup>1</sup>, prodotto insieme all'anidride carbonica da combustibili fossili tramite il processo di *Steam Methane Reforming* (SMR) del metano a vapore; l'idrogeno blu<sup>2</sup>, prodotto dal gas naturale come l'idrogeno grigio, è abbinato a tecnologie di cattura e stoccaggio del carbonio (c.d. *Carbon Capture and Storage*, CCS) per ridurre l'intensità di carbonio, in molti casi fino all'80-90% rispetto all'idrogeno grigio; l'idrogeno verde, prodotto dall'elettrolisi alimentata da fonti rinnovabili<sup>3</sup>;

---

<sup>1</sup> L'idrogeno grigio costituisce circa il 95% dell'attuale produzione globale di idrogeno ed è un punto di partenza per una futura hydrogen economy;

<sup>2</sup> La versione blu può essere più utile in una fase intermedia della transizione (insieme a biometano) per poi passare all'idrogeno verde nel lungo periodo;

<sup>3</sup> Elettrolisi: processo mediante il quale gli elettrodi vengono inseriti nell'acqua su lati separati di una membrana elettrolitica, una corrente elettrica che scorre attraverso l'acqua e rompe le molecole in idrogeno e ossigeno. L'elettricità per l'elettrolisi proviene da fonti rinnovabili (eolica, idroelettrica o solare) e dunque con processo carbon free, da qui l'appellativo di "verde";



- **Trasporto e stoccaggio:** si parla di vettore idrogeno perché in grado di trasportare in modo efficiente e versatile l'energia prodotta da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER), abbattendo la dimensione locale e i relativi sbilanciamenti delle FER<sup>4</sup>;
- **Usi finali:** frequente l'uso negli "hard to abate", ossia i settori industriali e civili in stretta complementarità e sinergia con il vettore elettrico: primo fra tutti, il settore dei trasporti. Seguono le applicazioni termiche<sup>5</sup> e quelle come *feedstock* per il settore industriale (processi chimici, di raffinazione e siderurgia), l'uso residenziale o civile.

Persistono le perplessità legate alla sicurezza e ai costi infrastrutturali. Con una temperatura di autoaccensione di circa 550 °C (230-500 °C per la benzina), una leggerezza inferiore a quella dell'aria – ossia più diluibile in spazi aperti - e una detonazione ampiamente controllabile previo adattamento dell'infrastruttura, l'idrogeno è meno pericoloso di quanto percepito: combustione rapida, radiazione termica e lunghezza d'onda molto basse, l'atmosfera l'assorbe in tempi brevi. Per lo sviluppo dell'offerta, i settori della ricerca, dell'economia e dell'industria innovativa stanno lavorando per adattare le infrastrutture al vettore: sviluppano altresì la domanda e l'aggregano tramite le *Hydrogen Valley* generando economie di scala e distribuendo il costo delle nuove infrastrutture. Cruciale per lo sviluppo di nuove tecnologie, la competitività dell'idrogeno dipende dal costo del combustibile con il quale è in competizione: la riduzione del costo delle rinnovabili e degli elettrolizzatori sono focus principali accanto all'accesso a capitali più convenienti.



Figura 1: Catena del valore dell'idrogeno. Fonte: ENEA, 2019.

<sup>4</sup> Avviene con infrastrutture ad hoc o per iniezione nelle reti a gas esistenti, con la possibilità di aumentare la capacità di stoccaggio del sistema energetico, importantissimo per le fonti rinnovabili perché non programmabili, come eolico e solare;

<sup>5</sup> L'applicazione termica consiste nella sostituzione di combustibili fossili nei settori industriali che necessitano di decarbonizzazione dei consumi energetici termici per (a) produrre calore ad alte temperature (superiori ai 650°C) attraverso la combustione in bruciatori specifici per l'idrogeno, (b) cogenerazione, generando energia elettrica e calore, (c) ridurre le emissioni causate dalla riduzione del minerale di ferro, attraverso la c.d. riduzione diretta tramite idrogeno (DRI-H) ossia la produzione di acciaio a basso consumo energetico e a basse emissioni di CO<sub>2</sub>, evitando l'uso di carbone da coke. Fonte: H2 ITALY 2050, Una filiera nazionale dell'idrogeno per la crescita e la decarbonizzazione dell'Italia;



## L'idrogeno nel Sistema Italia

L'Italia possiede alcune peculiarità naturali che la rendono potenziale abilitatore di una strategia europea sull'idrogeno. Tra quelle di particolare importanza, emerge quanto segue:

- Rete capillare per il trasporto e la distribuzione di gas e alla strategica posizione geopolitica nel mediterraneo, utile per gli usi interni e per l'esportazione verso il nord Europa come obiettivo a lungo termine.
- Secondo Paese in Europa per valore aggiunto del settore manifatturiero, l'Italia possiede un tessuto economico-industriale con competenze mirate alla produzione di tecnologie termiche e meccaniche applicate lungo la filiera. L'Italia può contare anche sui grandi *player* nazionali della ricerca e dell'energia in grado di porsi come soggetti capofila per innovazione e trasferimento tecnologico valorizzando le soluzioni più efficienti, in relazione a costi emergenti ed esternalità di sistema.
- La predisposizione del Paese all'utilizzo del gas e la disponibilità delle infrastrutture dedicate che ne derivano, facilitano la transizione verso l'idrogeno del Paese. Inoltre, l'Italia può contare sulla quota di rinnovabili nella produzione di energia elettrica (17,8%), ma anche su elevate competenze nella produzione di biogas e biometano<sup>6</sup>, che la rendono più propensa alla produzione di idrogeno verde.
- Capacità di posizionarsi in ogni settore della filiera idrogeno, supportata dal Piano Nazionale di Energia e Clima (PNIEC) e dalla rete di operatori, aziende e piccole e medie imprese (PMI) che assumono un ruolo essenziale nell'apertura del mercato e nelle operazioni di *business development*. Inoltre, il settore nazionale della Ricerca permette un riconoscimento internazionale sia per le fasi sperimentali che di realizzazione applicativa.

Lo sforzo dell'Italia nel creare un percorso a doppio binario, di breve e lungo periodo, che concili lo sviluppo economico e la sostenibilità ambientale<sup>7</sup> è fondamentale e analogamente calzante ad una *smart sector integration*<sup>8</sup>. Il processo di transizione energetica considera implicazioni tecnologiche, economiche, ambientali e infrastrutturali. Il 45% delle emissioni di gas a effetto serra in Italia è generato dai settori "hard to abate", ovvero trasporti, uso civile, industria e altri settori minori, come agricoltura e processazione di rifiuti. In una strategia di medio-lungo termine, l'idrogeno è potenzialmente la soluzione al bilanciamento stagionale. La maggiore offerta di fonti per l'idrogeno in Italia proviene dal Sud del Paese, la domanda dal Nord: connettere domanda e offerta tramite le infrastrutture del gas già esistenti è possibile con sforzi

---

<sup>6</sup> L'Italia è 4° produttore al mondo di biogas e 2° in Europa (dati fonte 3);

<sup>7</sup> In tal senso, la diversificazione dell'approvvigionamento e stili di consumo più efficienti sono obiettivi perseguiti insieme al contenimento delle emissioni di gas serra;

<sup>8</sup> Integrazione del sistema energetico ed al bilanciamento della rete, affiancando le risorse di generazione tradizionali e accelerando la transizione;



sinergici e supportando la penetrazione di ulteriori rinnovabili. La dipendenza energetica nazionale dall'estero si ridurrebbe.

Connessa inoltre con il Nord Africa, l'infrastruttura italiana per il gas permette la produzione di idrogeno da energia solare anche in altre aree con le medesime risorse stagionali (sole, vento) a costo minore, e di trasportarlo successivamente in Italia e in Europa tramite miscelazione nella rete esistente<sup>9</sup>. La geopolitica energetica e le relative implicazioni economiche assumerebbero una configurazione differente da quella attuale: l'Italia assumerebbe un ruolo centrale.

## Implicazioni economiche e geopolitiche

Il mutamento del contesto geopolitico e le relative tensioni sono ampiamente imputati alla sicurezza energetica. La rapida crescita dei consumi energetici in particolare dal 2010 ad oggi, insieme al ribasso dei prezzi delle fonti fossili, ha determinato l'aumento di emissioni globali di CO<sub>2</sub>, raggiungendo un massimo storico nel 2018 e 2019. Coerentemente con l'Accordo di Parigi e i *Sustainable Development Goals (SDGs)* dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, l'Unione Europea si impegna a livello internazionale con la *Renewable Energy Directive 2018/2001* e con il *Green Deal* per la *carbon neutrality* al 2050. In Italia la ricezione degli obiettivi e target europei ha incentivato l'aggiornamento della Strategia Energetica Nazionale (SEN) e di un nuovo PNIEC al 2030 supportato dal *Recovery Fund*. Dal 2015 l'idrogeno è sempre stato attenzionato da stakeholder e Istituzioni ma nel 2020 la decarbonizzazione è affrontata nella sua complessità cercando di incidere in modo graduale e onnicomprensivo dei settori del Sistema Paese e internazionale. Dinanzi all'implicazione di aree del mondo ricche di risorse rinnovabili, i Paesi che risentono degli effetti di portata internazionale sono quelli dove petrolio e gas sono cruciali sia per il sistema energetico globale che per la stabilità interna.

Infatti, mentre l'approvvigionamento europeo beneficia dei Paesi settentrionali, gli Stati del Golfo<sup>10</sup> hanno avviato progetti di energia solare per puntare alla leadership come per petrolio e gas. Analogamente all'infrastruttura nazionale, i flussi import-export (figura 2) possono registrarsi anche per i materiali utili all'edilizia infrastrutturale. Nel settore, la Cina vanta un ampio *know-how* tecnologico ed è primo produttore al mondo di idrogeno grigio.

---

<sup>9</sup> L'Italia possiede 34.000 km di gasdotti esistenti per il trasporto e oltre 250.000 km di gasdotti esistenti per la distribuzione.

<sup>10</sup> Arabia Saudita, Bahrain, Kuwait, Oman, Qatar ed Emirati Arabi Uniti.

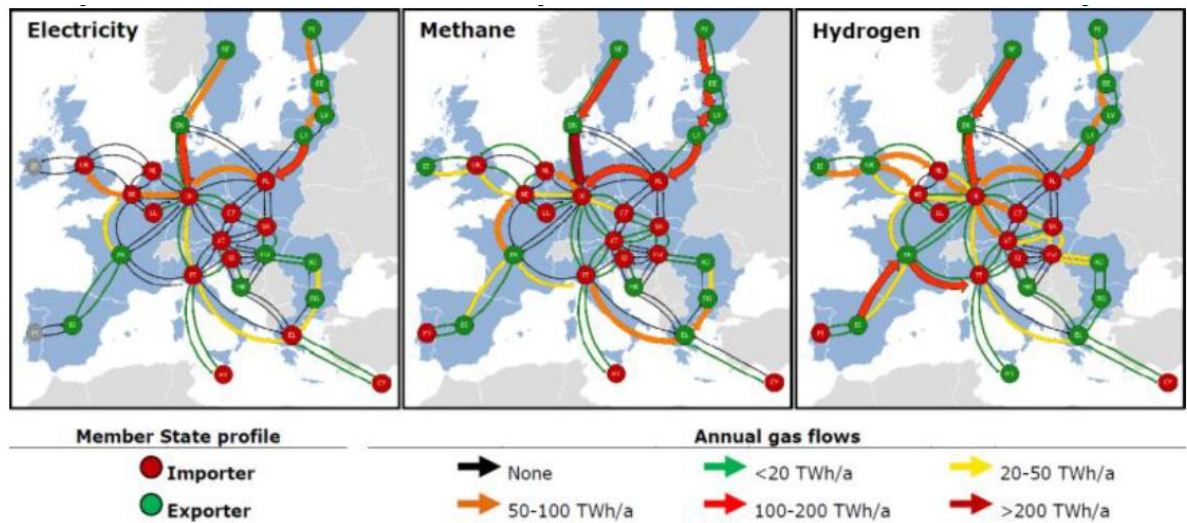


Figura 2: Flussi import-export commodity energetiche in EU.  
Fonte: Confindustria, 2020.

La Corea del Sud ha annunciato nel 2019 la sua *roadmap* per l'introduzione dell'idrogeno nel settore automobilistico. Gli Stati Uniti, culla del concetto di "economia dell'idrogeno", registrano più veicoli a *fuel cells*, seguiti da Giappone (25%), Unione Europea (11%, principalmente in Germania e Francia) e Corea. Profondamente timida per mancanza di un piano climatico e data la sua postura su idrocarburi, gas, petrolio e carbone, la Russia risulta appetibile per la produzione di idrogeno verde dall'eolico sfruttando le peculiarità climatiche stagionali. Paesi Bassi e Regno Unito si concentrano invece sugli investimenti dall'estero, mentre l'Australia punta alla leadership della transizione energetica seguita dagli attori europei Germania, Francia, Spagna e Portogallo.

Sul piano economico, le iniziative europee per la neutralità carbonica sono innumerevoli. Il lancio di *A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe*, avvenuto l'8 luglio 2020, ha rappresentato un forte stimolo al potenziamento delle filiere industriali di tutti gli Stati membri e di una *value chain* di cui l'Europa è leader con ricerca, sviluppo industriale innovativo e occupazione. Le rilevanti competenze su questi fronti donano all'Italia un ruolo chiave. Per la produzione di idrogeno verde e blu, l'istituzione dell'*European Clean Hydrogen Alliance* fissa l'obiettivo della Strategia Europea di unire enti pubblici e privati alla società civile in un indirizzo armonico verso la *carbon neutrality* a cui l'Italia si è allineata con il PNIEC e iniziando a sviluppare una Strategia Nazionale sull'idrogeno, forte degli incentivi europei e nazionali (figura 4). Il comparto privato italiano invece è rappresentato dagli impegni in Ricerca e Sviluppo di Snam e dalla conversione green delle bioraffinerie di Eni, seguite da altri attori e con diversi progetti<sup>11</sup>. Inoltre, la profonda

<sup>11</sup> Vedasi Dalmine Zero Emissions tra SNAM, Edison e Tenaris; l'Associazione Idrogeno e Celle a Combustibile (H2IT) supportato da ENEA; l'Hydrogen Park di Porto Malghera, l'impianto di Ecofining e il progetto Versalis International promossi da Eni, membro anche del Global Compact, il Movimento globale dell'ONU impegnato nell'allineare le imprese alle proprie strategie e operazioni con diritti umani, lavoro, ambiente e trasparenza e altri obiettivi più ampi degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs);



natura trasversale del vettore idrogeno ha spinto a progetti di cooperazione multisettoriale<sup>12</sup>, muovendo il mercato del lavoro soprattutto in termini occupazionali.

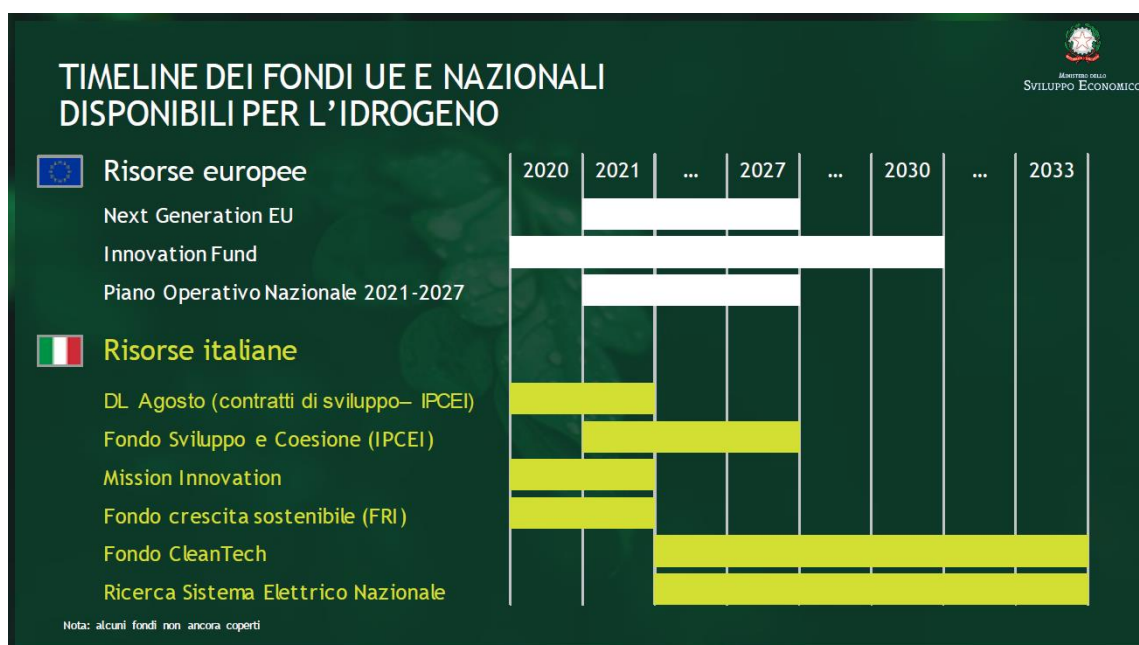


Figura 3: Fondi per l'idrogeno. Fonte: Strategia Nazionale Idrogeno, Linee Guida Preliminari, MISE 2020.

Sul piano geopolitico, l'idrogeno può configurarsi nel lungo periodo un vettore "democratizzante" aumentando la competizione con le leadership esistenti nel comparto tradizionale, dando spazio a Paesi con risorse naturali maggiori e riducendone la dipendenza energetica. Qualora gli attuali Paesi leader di petrolio e gas investano in energia green, è altresì possibile che l'idrogeno diventi un *pull-factor* delle disuguaglianze esistenti, influenzando la competizione USA-Cina sul fronte tecnologico congiuntamente allo sviluppo dell'instabilità e dei conflitti interni per l'accesso alle risorse. L'armonizzazione gli sforzi atti allo sviluppo di una catena del valore globale dell'idrogeno, vede tuttavia dei *Memorandum of Understanding* a livello globale<sup>13</sup> in cui emerge il concetto di *hydrogen diplomacy*. Sulla stessa linea, il COP26 e il G20 del 2021, di cui l'Italia è stata rispettivamente *Co-chair* e *Chair*, sono state occasioni per costituire coalizioni internazionali che avvalorano l'ambizioso progetto globale per l'idrogeno con visione strategica a supporto della forza operativa che l'Italia – rappresentata nel *G20 Business Summit* da Enel ed Eni rispettivamente in *Digital Transformation* e in *Action Council Sustainability & Global Emergencies* – fermamente detiene.

<sup>12</sup> Esempio l'iniziativa Green Hydrogen Catapult, fondata da sette società: la spagnola Iberdrola, la danese Orsted, l'italiana Snam, la saudita ACWA, la norvegese Yara e CWP Renewables attiva in Australia ed Europa;

<sup>13</sup> In particolare, tra Germania e Marocco e tra Norvegia e Corea del Sud;





## Analisi

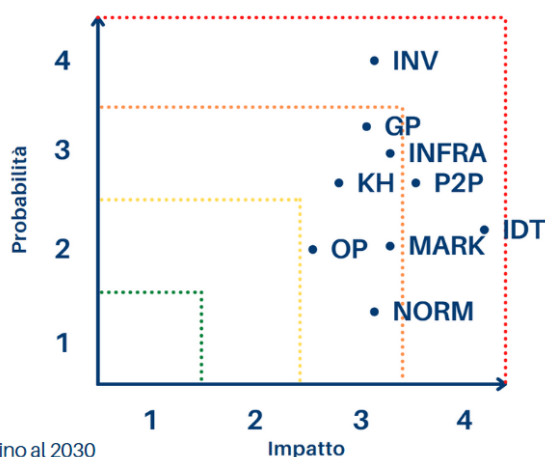
### Impatto – Probabilità

Le precedenti argomentazioni riscontrano la relativa realizzazione in alcune macro-variabili esemplificative. Definito il quadro di riferimento e fissato l'arco temporale 2021-2030, l'analisi impatto-probabilità di carattere puramente qualitativo delle variabili si configura come segue:

#### Analisi impatto-probabilità

##### Variabili considerate:

- Contesto geopolitico - GP
- Opinione pubblica - OP
- Mercato RES - MARK
- Partnership P2P - P2P
- Quadro normativo - NORM
- Investimenti - INV
- Infrastrutture - INFRA
- Know-how - KH
- Innovazione DigiTech - IDT



##### Metodologia

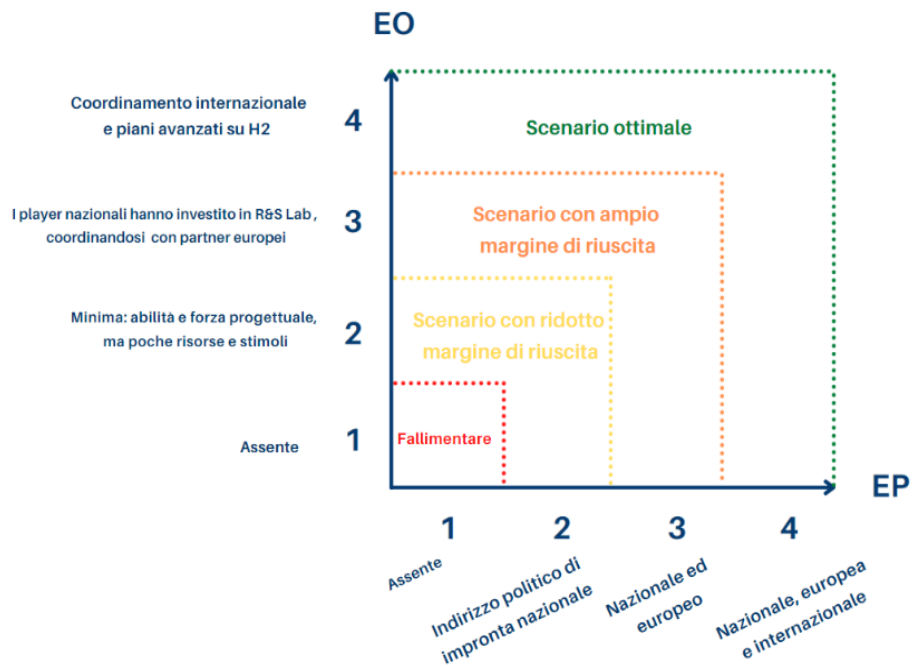
L'analisi valuta la probabilità di successo individuale delle variabili sino al 2030 su una scala da 1 (improbabile) a 4 (molto probabile). Valuta inoltre l'impatto individuale delle stesse su una scala da 1 (minimo) a 4 (abilitante). Per migliore leggibilità, i nomi delle variabili sono abbreviati.

### Scenarizzazione speculare al 2030

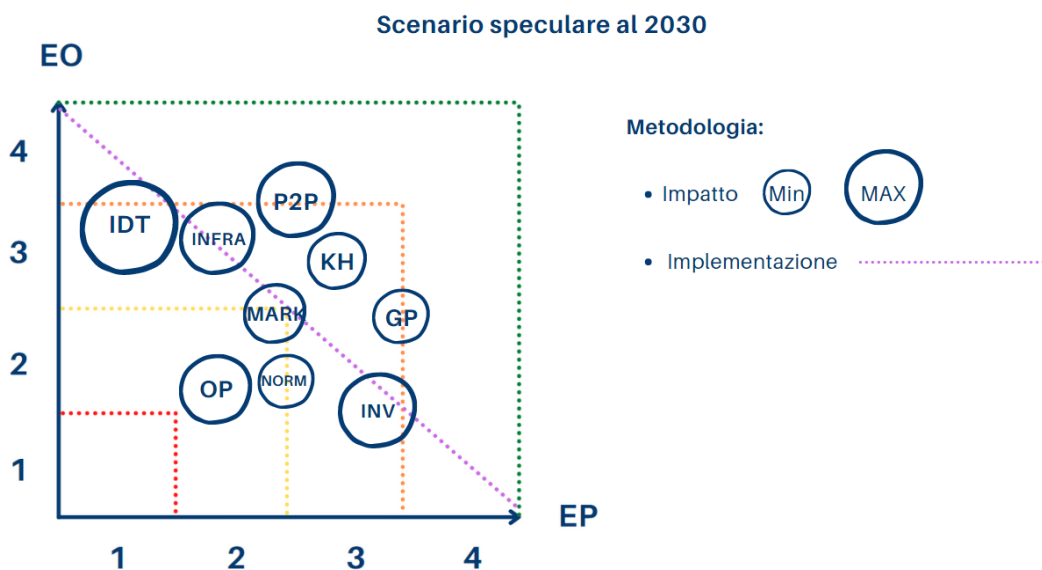
In secondo luogo, la scenarizzazione speculare al 2030 si sviluppa sulle direttrici dell'Efficienza Politica (EP)<sup>14</sup> e dell'Efficienza operativa (EO)<sup>15</sup>. Gli scenari originati dall'intersezione dei gradi di EP e OP, numerati da 1 a 4, delineano il contesto nazionale del Sistema Italia all'interno del quale verranno successivamente posizionate le variabili di riferimento.

<sup>14</sup> Riferito al settore pubblico, si intende interfaccia tra l'abilità di raggiungere un obiettivo impiegando le risorse indispensabili e fruibili, implica una visione strategica di lungo periodo;

<sup>15</sup> Riferito al settore privato e premesse le risorse già in campo, si intende l'abilità di tutti gli attori coinvolti nel panorama nazionale di raggiungere il medesimo obiettivo nella pratica con piani d'azione e conseguenti applicazioni sinergiche di risorse e strategie condivise tra essi e coordinate con il settore pubblico;



Riprendendo l'impatto osservato, il grafico seguente mostra lo stato d'avanzamento attuale per il vettore idrogeno nel Sistema Italia.



Il posizionamento delle suddette macro-variabili è stato determinato dalle seguenti ragioni:

- Impattata marginalmente dal privato, la sensibilità dell'**opinione pubblica (OP)** specificatamente per l'idrogeno è circoscritta ad un livello nazionale, è invece più radicata relativamente a tematiche "green" di ampio respiro come la lotta al cambiamento climatico e gli obiettivi di decarbonizzazione.
- Ricerca e Sviluppo in EO vedono l'**adattamento infrastrutturale (INFRA)** protagonista sul piano nazionale (anche in ottica di riduzione della dipendenza energetica) e di collegamento con la rete



europea. Potrebbe altresì rivelarsi determinante in ottica geopolitica globale seppur ogni previsione risulta prematura.

- Il **mercato (MARK)** - soggetto a varie esternalità - è contemplato in EP coerentemente con il quadro europeo. Il settore privato incita il comparto energetico green con Ricerca e Sviluppo, spingendo sempre più sull'abbassamento dei prezzi delle fonti rinnovabili.
- Fortemente intersettoriale, il **quadro normativo (NORM)** risulta poco implementato sul piano nazionale (al momento, esistono linee guida preliminari MISE) ma risponde alla Strategia Europea. Al contempo, il privato attende di comprendere le relative declinazioni sul fronte operativo.
- Forti della ridotta frammentazione del mercato, i player nazionali maggiormente impegnati vantano un ottimo **know-how (KH)** per l'idrogeno che in EP assumono la leadership anche a livello europeo;
- La variabile degli **investimenti (INV)** riporta forti spinte economiche dal fronte europeo e nazionale, già menzionati, ma risulta strettamente legata alla sinergia internazionale potenzialmente attuabile;
- Potenzialmente decisiva per il Sistema Italia ma attualmente più avanzata in EO, la **partnership pubblico-privata (P2P)** è uno dei pilastri delle strategie dei principali attori energetici ma si presenta in EP a livello nazionale ed europeo, diversamente sul piano internazionale in cui le forme di cooperazione sono ancora poche o premature.
- Indubbiamente, la variabile più impattante risulta configurarsi come abilitante. L'**innovazione digitale e tecnologica (IDT)** è determinante per l'adattamento infrastrutturale, richiede l'innovazione del quadro normativo e una sinergia operativa tra pubblico e privato; necessita inoltre di investimenti e permette l'implementazione del know-how comportando una crescita competitiva del Sistema Paese congiuntamente ad uno sviluppo culturale che impatta e potenzialmente trasforma l'opinione pubblica.

## Raccomandazioni di policy

La linea d'implementazione (in viola) nel grafico crea uno spaccato netto tra il presente e il futuro, evidenziando i potenziali driver strategici che necessitano di maggiore attenzione nella strategia nazionale sull'idrogeno e non solo. Specificando la necessità di un impegno sia politico che operativo da qui al 2030, si raccomanda un focus maggiore sui seguenti fronti:

- Sviluppo di un Quadro normativo (Strategia Nazionale sull'Idrogeno) che regoli i rapporti P2P;
- Applicazione di adattamenti infrastrutturali graduali e altamente innovativi;
- Studio e analisi di mercato mirati all'individuazione di potenziali partner e mitigazione dei competitor, regolazione dei prezzi delle rinnovabili e dei materiali per l'edilizia infrastrutturale;



- Piani d'attrazione, gestione e distribuzione degli investimenti (con riferimento maggiore all'UE) in Ricerca e Sviluppo a disposizione dei maggiori player, in processi di transizione digitale atti alla mitigazione di minacce sulla rete infrastrutturale e nell'utilizzo dell'AI per il monitoraggio della rete elettrica;
- Sensibilizzazione dell'opinione pubblica a soluzioni di consumo "H2 based";
- Piani strategici sull'Innovazione Digitale e Tecnologica che risulta essere il fattore abilitante per un approccio onnicomprensivo del vettore idrogeno, capace di impattare la competitività economica, industriale, ambientale ed energetica in modo sinergico e progressivo.

## Conclusioni

I consumi mondiali di energia nel 2030, trainati dall'incalzante sviluppo economico di alcuni attori insieme al progressivo aumento demografico e la conseguente urbanizzazione, potranno superare anche del 50% i livelli attuali. L'instabilità politica delle aree con maggior riserve energetiche complicano qualsiasi previsione circa la sostenibilità del futuro assetto energetico mondiale. La pesante dipendenza dalle importazioni, espone il sistema Italia e, al contempo, la diversificazione del mix nazionale mitiga l'impatto di esternalità negative come la pandemia da Covid-19<sup>16</sup>.

La fase di transizione politica che l'Italia sta attualmente attraversando potrebbe rimodulare il posizionamento delle macro-variabili e accelerare – forte dell'attenzione che il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) dedica al vettore<sup>17</sup> - un'ambiente di sviluppo più favorevole. La neutralità temporale di una scenarizzazione al 2030 consente tuttavia di perimetrare una condizione nazionale sommariamente positiva per l'implementazione di una filiera integrata dell'idrogeno, fissando però il processo di innovazione tecnologica e digitalizzazione del Sistema Paese come obiettivo primario per il miglioramento della governance energetica e al tempo stesso di quella sociale.

## Nota informativa

Il presente manoscritto risente della sensibilità culturale dell'autore. Le fonti selezionate, collezionate ed elaborate per il presente elaborato sono condivisibili, qualora richiesto, contattando direttamente l'autore o *Analytica for Intelligence and Security studies*.

---

<sup>16</sup> Con -10,6% rispetto al 2019, la domanda di energia del 2020 ha raggiunto uno dei valori più bassi degli ultimi 30 anni. Il petrolio è stato il più colpito (-17,4%), seguito da carbone (-30%) e gas (-7%), fissando quest'ultima come prima fonte (40% del mix). Tendenze positive per le rinnovabili (+2,6%) dovuti l'aumento della produzione idrica e fotovoltaica, nonché alla priorità di dispacciamento nella copertura della domanda di energia elettrica;

<sup>17</sup> Quale fattore chiave per la decarbonizzazione e vettore energetico strategico alla base dello sviluppo di progetti innovativi, infrastrutturali e con forte impatto economico e sociale sul territorio nazionale, l'idrogeno è contemplato in tre delle sei missioni progettuali: "Rivoluzione verde e transizione ecologica", "Infrastrutture per una mobilità sostenibile" ed "Istruzione e Ricerca".