



CENTRO ALTI STUDI
PER LA DIFESA



ISTITUTO DI RICERCA E
ANALISI DELLA DIFESA

**73^a sessione di Studio – 4° Gruppo di lavoro
dell'Istituto Alti Studi per la Difesa**

“La transizione energetica avrà impatti geopolitici notevoli e il passaggio dagli idrocarburi alle rinnovabili sembra un processo irreversibile. Quali sono i rischi per i paesi esportatori e per i principali Stati ricchi delle cosiddette terre rare? Che effetto avrà questa transizione sul posizionamento dell'Italia nello scacchiere internazionale? ”

(Codice AR-SMM-13)





ISTITUTO DI RICERCA E ANALISI DELLA DIFESA

L'Istituto di Ricerca e Analisi della Difesa (di seguito IRAD), per le esigenze del Ministero della Difesa, è responsabile di svolgere e coordinare attività di ricerca, alta formazione e analisi a carattere strategico sui fenomeni di natura politica, economica, sociale, culturale, militare e sull'effetto dell'introduzione di nuove tecnologie che determinano apprezzabili cambiamenti dello scenario di difesa e sicurezza, contribuendo allo sviluppo della cultura e della conoscenza a favore della collettività e dell'interesse nazionale.

L'IRAD, su indicazioni del Ministro della difesa, svolge attività di ricerca in accordo con la disciplina di Valutazione della Qualità della Ricerca e sulla base della Programma nazionale per la ricerca, sviluppandone le tematiche in coordinamento con la Direzione di Alta Formazione e Ricerca del CASD.

L'Istituto provvede all'attivazione e al supporto di dottorati di ricerca e contribuisce alle attività di Alta Formazione del CASD nelle materie d'interesse relative alle aree: Sviluppo Organizzativo; Strategia globale e sicurezza/Scienze Strategiche; Innovazione, dimensione digitale, tecnologie e cyber security; Giuridica.

L'Istituto opera in coordinamento con altri organismi della Difesa e in consorzio con Università, imprese e industria del settore difesa e sicurezza; inoltre, agisce in sinergia con le realtà pubbliche e private, in Italia e all'estero, che operano nel campo della ricerca scientifica, dell'analisi e dello studio.

L'Istituto, avvalendosi del supporto consultivo del Comitato scientifico, è responsabile della programmazione, consulenza e supervisione scientifica delle attività accademiche, di ricerca e pubblicistiche.

L'IRAD si avvale altresì per le attività d'istituto di personale qualificato "ricercatore della Difesa, oltre a ricercatori a contratto e assistenti di ricerca, dottorandi e ricercatori post-dottorato.

L'IRAD, situato presso Palazzo Salviati a Roma, è posto alle dipendenze del Presidente del CASD ed è retto da un Ufficiale Generale di Brigata o grado equivalente che svolge il ruolo di Direttore.

Il Ministro della Difesa, sentiti il Capo di Stato Maggiore della Difesa, d'intesa con il Segretario Generale della Difesa/Direttore Nazionale degli Armamenti, per gli argomenti di rispettivo interesse, emana le direttive in merito alle attività di ricerca strategica, stabilendo le linee guida per l'attività di analisi e di collaborazione con le istituzioni omologhe e definendo i temi di studio da assegnare all'IRAD.

I ricercatori sono lasciati liberi di esprimere il proprio pensiero sugli argomenti trattati: il contenuto degli studi pubblicati riflette quindi esclusivamente il pensiero dei singoli autori e non quello del Ministero della Difesa né delle eventuali Istituzioni militari e/o civili alle quali i Ricercatori stessi appartengono.



CENTRO ALTI STUDI
PER LA DIFESA



ISTITUTO DI RICERCA E
ANALISI DELLA DIFESA

**73^a Sessione di Studio – 4° Gruppo di lavoro
dell'Istituto Alti Studi per la Difesa**

“La transizione energetica avrà impatti geopolitici notevoli e il passaggio dagli idrocarburi alle rinnovabili sembra un processo irreversibile. Quali sono i rischi per i paesi esportatori e per i principali Stati ricchi delle cosiddette terre rare? Che effetto avrà questa transizione sul posizionamento dell'Italia nello scacchiere internazionale? ”

(Codice AR-SMM-13)

“La transizione energetica avrà impatti geopolitici notevoli e il passaggio dagli idrocarburi alle rinnovabili sembra un processo irreversibile. Quali sono i rischi per i paesi esportatori e per i principali Stati ricchi delle cosiddette terre rare? Che effetto avrà questa transizione sul posizionamento dell'Italia nello scacchiere internazionale?”



NOTA DI SALVAGUARDIA

Quanto contenuto in questo volume riflette esclusivamente il pensiero dell'autore, e non quello del Ministero della Difesa né delle eventuali Istituzioni militari e/o civili alle quali l'autore stesso appartiene.

NOTE

Le analisi sono sviluppate utilizzando informazioni disponibili su fonti aperte.

Questo volume è stato curato dall'**Ufficio Studi, Analisi e Innovazione dell'IRAD**.

Direttore

Col. c. (li) s. SM Gualtiero Iacono

Capo dell'Ufficio Studi, Analisi e Innovazione

Col. AArnn Pil. Loris Tabacchi

Progetto grafico

**1° Mar. Massimo Lanfranco – C° 2ª cl. Gianluca Bisanti – Serg. Manuel Santaniello -
Ass. Amm. Massimo Bilotta**

Revisione e coordinamento

**Ten. Col. Luigi Bruschi – S.Ten. Elena Picchi – Funz. Amm. Aurora Buttinelli –
Ass. Amm. Anna Rita Marra**

Autore

IASD – 73ª Sessione di Studio – 4º Gruppo di Lavoro

Stampato dalla Tipografia del Centro Alti Studi per la Difesa

**Istituto di Ricerca e Analisi della Difesa
Ufficio Studi, Analisi e Innovazione**

Palazzo Salviati

Piazza della Rovere, 83 - 00165 – Roma

tel. 06 4691 3205

e-mail: irad.usai.capo@casd.difesa.it

chiusa a ottobre 2022

ISBN 979-12-5515-037-4

CENTRO ALTI STUDI PER LA DIFESA

ISTITUTO ALTI STUDI PER LA DIFESA

73^a SESSIONE DI STUDIO Anno Accademico 2021 - 2022



«La transizione energetica avrà impatti geopolitici notevoli e il passaggio dagli idrocarburi alle rinnovabili sembra un processo irreversibile. Quali sono i rischi per i paesi esportatori e per i principali Stati ricchi delle cosiddette terre rare? Che effetto avrà questa transizione sul posizionamento dell'Italia nello scacchiere internazionale? »

A cura di:

LAVORO DI GRUPPO – 4^a SEZIONE

Col. Sandro Corradi

Col. Massimo Imperato

Col. Salvatore Santone

C.V. Enrico Vignola

Col. Filippo La Corte

Col. Marco Lastilla

Col. Roberto Palmisano

Col. Roberto Del Vecchio

Dott. Fabio Tota

Gen. B. Danilo Petruccelli

Ing. Francesco Basile

Ing. Valentina Lampugnani

Dott. Marco Brambilla

On. Avv. Giuseppina Occhionero

Dott.ssa Ornella UZUNI

Col. Robert Sura

Col. Maj Hajjem Mohamed

Col. Matt Smith

Col. Khalil Bouarsa

Col. Richard Abel Sougouri

Direttore Coadiutore:

Ambasciatore Barbara BREGATO

INDICE

SOMMARIO.....	7
CAPITOLO I	8
Clima e ambiente: la necessità della transizione energetica.....	8
1.1 Il significato della transizione energetica	8
1.2 Le principali fonti energetiche e il ruolo delle «terre rare» nello sviluppo delle fonti rinnovabili	12
CAPITOLO II	18
Le terre rare: il nuovo petrolio delle energie rinnovabili	18
2.1 Transizione Energetica e terre rare	18
2.2 L'allargamento della prospettiva europea: Terre Rare e altre materie prime critiche.....	21
2.3 La miniera africana nello scenario internazionale delle terre rare.....	25
CAPITOLO III	27
I Paesi esportatori di petrolio: rischi legati alla transizione energetica e nuovi equilibri nell'area del Mediterraneo.....	27
3.1 Gli equilibri petroliferi nel Mediterraneo allargato	27
3.2 Situazione del mercato del petrolio pre-pandemia	32
3.3 Previsioni del mercato del petrolio post-pandemia	34
3.4 Interessi geostrategici dei Paesi esportatori del Mediterraneo allargato	36
3.5 OPEC+: piani sino al 2040 e impatti geopolitici	37
3.6 Impatti della transizione energetica sui Paesi esportatori di fonti fossili con particolare riferimento ai Paesi del Mediterraneo allargato	43
CAPITOLO IV	50
La situazione italiana: prospettive ed opportunità	50
4.1 L'attuale approvvigionamento energetico dell'Italia e le sue criticità	52
4.2 Stima del fabbisogno energetico nazionale in due orizzonti temporali, 2030 e 2040	56
4.3 L'Indipendenza e la sicurezza energetica dell'Italia	66
4.4 Il ruolo delle terre rare nel processo di transizione energetica dell'Italia	69
CONCLUSIONI.....	71
INTERVISTE.....	80
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	90
Nota sull'IRAD	93

SOMMARIO

I recenti dati sui cambiamenti climatici impongono un'ulteriore accelerazione dell'evoluzione del paradigma energetico verso **il passaggio dall'uso di combustibili fossili a fonti rinnovabili**.

La complessità dei temi ad esso connessi e le implicazioni tecnologiche sono, però, tali da condizionare i processi di transizione e alterarne l'iter atteso, al punto che emerge, partendo dai documenti programmatici e previsionali sia nazionali che europei, come i governi stiano pianificando in modo aggregato di produrre circa il 110% in più di combustibili fossili nel 2030 rispetto a quanto sarebbe coerente con la limitazione del riscaldamento globale a 1,5°C e il 45% in più rispetto a quanto sarebbe coerente con la limitazione del riscaldamento a 2°C, a livello globale. Il quadro generale, peraltro aggravato dalla recente pandemia, va inoltre adeguatamente considerato alla luce degli inevitabili **impatti sociali, economici e politici** lungo la strada verso l'utilizzo di energie rinnovabili.

In particolare è stato approfondito l'importante vincolo alla transizione energetica rappresentato dalla disponibilità delle cosiddette **terre rare**, dai correlati problemi estrattivi e dei danni ambientali legati al loro sfruttamento.

Parimenti si è valutato l'impatto della transizione energetica sui **Paesi esportatori** di combustibili fossili, evidenziando le importanti implicazioni economico-sociali della riduzione dell'attività estrattiva e della necessità di ripensare gli equilibri geostrategici mondiali così come avvenuto con l'avvento del petrolio.

L'analisi si è quindi focalizzata sul nostro Paese, per il quale la transizione energetica può rappresentare l'occasione per **risolvere la dipendenza da fonti energetiche straniere**, ponendo fine ad una vulnerabilità che ha importanti implicazioni per la sicurezza nazionale. Ma la strada per la transizione energetica in Italia necessita soprattutto di un *mix* di **tempestività, snellimento burocratico e gradualità di passaggio** alle energie rinnovabili che non comprometta il raggiungimento dell'ambizioso traguardo della completa decarbonizzazione nel 2050.

Le argomentazioni a sostegno dello studio svolto e delle conclusioni a cui si è giunti sono state supportate anche da alcune interviste, riportate in annesso, che il gruppo ha condotto coinvolgendo personaggi di spicco del settore energetico:

- Mirko RUBEIS (Managing Director e Partner della sede di Dubai di Boston Consulting Group);
- Giuseppe ZAPPALA' (Amministratore Delegato di Kuwait Petroleum Italia S.p.A.);
- On. Silvia FREGOLENT (Commissione Ambiente, territorio e lavori pubblici della camera dei Deputati).

CAPITOLO I

Clima e ambiente: la necessità della transizione energetica

Il 2021 è stato dichiarato dall'**Agenzia per l'Ambiente dell'ONU** (UNEP) l'anno in cui il cambiamento climatico si è evidenziato in modo serio e minaccioso, non più soltanto nelle previsioni di medio-lungo termine, ma anche in un presente dai tratti sempre più incerti.

Nonostante le crescenti pressioni di una parte di opinione pubblica e di operatori di settore che spingono verso comportamenti responsabili e piani adeguati agli scenari evolutivi che vanno via via definendosi, molti Paesi si trovano ancora in una fase di trasformazione che condurrà probabilmente a un incremento delle emissioni entro il 2030, con l'intento principale di compensare la scarsità d'offerta dell'energia, soprattutto di gas, e fronteggiare il conseguente incremento dei prezzi che si riflette per di più sull'energia elettrica, sebbene tale effetto sia una palese contraddizione rispetto alle indicazioni dell'UE e agli accordi internazionali già siglati.

In Italia, la strada per la transizione energetica, che dovrebbe segnare peraltro la fine dell'utilizzo del carbone, necessita soprattutto di un *mix* di **tempestività, snellimento burocratico e gradualità di passaggio alle energie rinnovabili**. Dopo le indicazioni dell'Europa per la decarbonizzazione entro il 2050, l'Italia, dunque, come ciascuno dei Paesi membri, sta già provvedendo alla necessaria programmazione. L'attuale PNRR, inoltre, in qualità di contratto vincolante con l'UE, rappresenta un'irrinunciabile opportunità per un cambiamento epocale, benché con il vincolo insormontabile del rigoroso rispetto dei tempi pattuiti¹.

Il nostro Paese, da sempre vulnerabile dal punto di vista energetico, oggi più che nel passato ha l'occasione di affrontare in modo strutturale la questione, purché non lasci spazio a speculazioni distorsive e a contrapposizioni tra schieramenti che poco hanno a che fare con un approccio costruttivo ed efficace.

1.1 Il significato della transizione energetica

Quando si parla di **transizione energetica** si fa riferimento a un processo virtuoso, a un insieme di iniziative finalizzate a garantire la sostenibilità dell'economia, per favorire l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, evolvendo così da un sistema basato sui combustibili fossili a un modello ottimale incentrato sulle sorgenti non inquinanti.

¹ Dall'intervento di CINGOLANI Roberto, Ministro per la Transizione Ecologica, in occasione dell'Italian Energy Summit - Verso un'Italia green 29-30 settembre 2021.

I passaggi cruciali possono essere individuati, oltre che nell'uso delle fonti energetiche rinnovabili, nello sviluppo di un'agricoltura sostenibile e di un'economia circolare, nella promozione di una mobilità a zero emissioni, nell'interruzione delle perforazioni per l'esplorazione dei combustibili fossili e, infine, nella generale tutela dell'ambiente e della biodiversità.

Per ottenere risultati apprezzabili, è indispensabile ripensare le abitudini dei consumatori, se non proprio i loro stili di vita, mirando a un nuovo sistema economico basato non più sull'utilizzo di petrolio, carbone e gas, bensì sul ricorso a fonti energetiche verdi.

Un simile, ambizioso percorso – come è facile immaginare – ha tempi lunghi e non è privo di costi, bensì impone investimenti straordinari, assistiti da politiche ambientali e di sviluppo coordinate verso l'obiettivo finale della *neutralità climatica*².

Innanzitutto, la necessità di risposte collettive a livello globale pone un serio problema di coordinamento, poiché le iniziative isolate dei singoli Stati poco possono se non vengono promosse in un contesto che adotti politiche comuni.

In secondo luogo, vanno considerati i rilevanti costi economici della transizione, oneri di diversa natura che interessano a vario titolo i lavoratori, intere comunità, l'insieme dei consumatori. Di essi bisogna tener debitamente conto, perché, laddove non gestiti correttamente, potrebbero tradursi in potenziali situazioni di rischio della coesione sociale come pure della stabilità economica, arrivando quindi a compromettere l'efficacia stessa delle politiche climatiche³.

Un primo significativo segnale si è avuto con la recente ripresa economica che ha comportato un rincaro dei prezzi energetici, con conseguenti fiammate inflazionistiche. Queste ripercussioni negative sono state amplificate proprio dallo squilibrio che ancora si registra tra la riduzione degli investimenti sulle fonti fossili e gli ancora insufficienti investimenti compensativi in energie rinnovabili, come pure dall'aumento del costo connesso alle emissioni di carbonio.

Da tale analisi preliminare emerge già un elemento chiave: se le politiche climatiche comportano immediati sacrifici economici, diventa concreto il rischio che l'opinione pubblica

² È stato evidenziato come occorra un approccio strategico, con investimenti pubblici e privati di lungo termine, in grado di sfruttare le energie rinnovabili in modo efficiente. In particolare, bisognerà perseguire uno sviluppo sostenibile dell'intera società, per evitare disuguaglianze e consentire a tutti di beneficiare dei vantaggi di un'economia più pulita e inclusiva.

³ Per prevenire e limitare i costi economici della transizione ecologica, si parla da tempo di transizione giusta, un concetto che compare già nell'Accordo di Parigi del 2015 e in diversi framework internazionali (fra tutti, l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile), per integrare in modo sistematico considerazioni volte a minimizzare gli impatti negativi sull'occupazione e sulla società.

possa metterle in discussione⁴. I costi della transizione ecologica vanno quindi tenuti in considerazione, per poter intervenire sui cambiamenti climatici in una maniera che sia al tempo stesso efficace e socialmente accettabile.

E così, se guardiamo al passaggio dalle fonti fossili all'idrogeno ed alle rinnovabili ci rendiamo conto che un simile salto di qualità passa anche attraverso la sostituzione degli attuali mezzi di trasporto con il motore termico con quelli elettrici, come pure il miglioramento del livello di efficienza delle tecnologie e delle infrastrutture in uso nell'agricoltura, l'implementazione di progetti che consentano di catturare l'anidride carbonica nell'atmosfera, l'introduzione di un sistema di disincentivi attraverso la tassazione e l'attribuzione di un costo alla produzione di emissioni nocive.

Si tratta, all'evidenza, di progetti impegnativi sia sul piano degli investimenti⁵, sia in termini di qualificazione professionale delle risorse umane da coinvolgere nei programmi.

Infine, bisogna pensare anche ad un sistema di incentivi e di regole che inducano ad un cambiamento dei comportamenti e dei consumi, per renderli coerenti con misure economiche così impattanti⁶.

In base alle valutazioni della stessa IEA, l'attuazione del programma di transizione che dovrebbe portare ad un livello di emissioni nette pari a zero entro il 2050 determinerebbe, come conseguenza indotta, l'espulsione dal mondo del lavoro di quasi 5 milioni di dipendenti attualmente occupati nelle attività di estrazione e di distribuzione dell'energia ricavata dalle fonti tradizionali⁷. Tuttavia, l'aspetto fondamentale di cui tener conto, al fine di pianificare adeguati interventi di mitigazione, è che un simile impatto non è neppure equamente distribuito tra aree geografiche, settori e tipologie di lavoro. Ad esempio, il carbone è ancora la fonte primaria di approvvigionamento energetico nei Paesi in via di sviluppo, nonché in Cina e in India, dove rappresenta anche un settore economico rilevante⁸.

In generale, poi, tutte le aziende che, in qualche modo, si trovano ad assecondare il percorso di evoluzione dell'economia in atto necessitano comunque di nuove strategie,

⁴ In ultima analisi, se da un lato il perseguimento degli obiettivi climatici presenta degli obiettivi benefici ambientali ed economici nel medio-lungo periodo, dall'altro è plausibile che i costi economici della transizione ecologica, se non opportunamente considerati, si palesino prima e vengano quindi percepiti con maggiore enfasi rispetto ai vantaggi in prospettiva.

⁵ Che l'International Energy Agency (IEA) stima globalmente in 5 mila miliardi all'anno entro il 2030.

⁶ A titolo di esempio, gli scenari invocano la riduzione globale del trasporto aereo che ad oggi, secondo le stime dell'Air Transport Action Group (ATAG), dà occupazione a circa 88 milioni di persone, direttamente o tramite l'indotto.

⁷ Ma al contempo un potenziale aumento di 14 milioni di nuovi occupati nel settore delle energie rinnovabili e altri 16 milioni negli ambiti di generazione energetica, infrastrutture, produzione di veicoli elettrici, interventi di efficienza energetica.

⁸ In India, riporta l'Economist in un articolo del 5 novembre 2021, senza considerare l'indotto, 700 mila lavoratori sono impiegati nell'estrazione di carbone. Secondo l'Organizzazione Internazionale del Lavoro (ILO), poi, la Cina, il maggior produttore al mondo, nell'attuare le politiche di transizione energetica, rischia di lasciare senza occupazione 1,8 milioni di lavoratori nei settori del carbone e dell'acciaio.

nonché di processi produttivi innovativi e di competenze specifiche non sempre presenti nella propria forza lavoro⁹.

Se poi accade che le aziende coinvolte nella transizione siano costrette a cessare del tutto la propria attività, i dipendenti devono a loro volta spostarsi, ponendosi di nuovo sul mercato del lavoro¹⁰.

Senza dimenticare, infine, che per passare all'idrogeno bisogna innanzitutto adeguare le infrastrutture sinora utilizzate per trasportare gas naturale e petrolio; così pure, è necessario modificare gli impianti per la produzione di energia che attualmente utilizzano le fonti fossili.

In definitiva, vi sono evidenti profili di assoluta complessità di cui tener debitamente conto per riuscire a stimare in maniera attendibile il costo complessivo della comunque irreversibile transizione ecologica nel campo dell'energia.

Una situazione analoga si pone nel settore dei trasporti, orientato verso la mobilità elettrica. La necessità di materie prime e i differenti processi di produzione impattano sui singoli stabilimenti, ma anche sui fornitori e l'intero indotto¹¹.

La transizione energetica presenta implicazioni importanti anche in agricoltura, infatti si prospetta l'utilizzo di nuove tecnologie con un incremento della produttività complessiva, l'introduzione di surrogati vegetali in luogo delle proteine animali, il deciso aumento della produzione di biocarburanti¹².

Resta il fatto che, anche in questo ambito, il cambiamento deve essere accompagnato da politiche sociali che consentano di limitare i costi economici della transizione, così da rendere socialmente sostenibile questo passaggio epocale.

Si tratta di introdurre delle misure compensative e di attuare degli interventi redistributivi, nonché di realizzare un coordinamento di ampio respiro, a livello internazionale, per far pesare in maniera equa i costi globali¹³ e governare i prevedibili squilibri geopolitici.

Il confronto avviato sul tema durante la COP26 di novembre 2021, dove sono mancate misure concrete e adeguatamente vincolanti, ha confermato le difficoltà di una trattativa

⁹ I lavoratori sono di conseguenza chiamati a svolgere mansioni nuove e ad aggiornare le proprie competenze, sempre che questa riconversione risulti in concreto praticabile.

¹⁰ Ad esempio, la collocazione degli impianti di produzione di energia, e di conseguenza l'indotto occupazionale sulle comunità locali, è vincolata alla presenza di giacimenti e infrastrutture. È difficile pensare di poter riconvertire intere aree oggi coinvolte nella produzione di energia fossile in quella delle rinnovabili, che per natura sono diffuse e legate alla presenza di determinate condizioni meteorologiche.

¹¹ I veicoli elettrici sono infatti concettualmente differenti da quelli a combustione termica e numerose componenti, a cominciare dalle batterie, necessitano di semiconduttori, la cui produzione è ad oggi concentrata soprattutto in Asia.

¹² Si tratta di cambiamenti che richiedono tempi lunghi ed implicano la riduzione e la modifica della forza lavoro agricola, peraltro localizzata soprattutto nei Paesi in via di sviluppo.

¹³ Uno studio della Stanford University stimava in 73.000 miliardi di dollari la spesa mondiale per la piena transizione energetica, entro la metà del secolo.

tutt'altro che facile; servono risorse ingenti, soprattutto perché i Paesi maggiormente dipendenti dai combustibili fossili e quindi più incisi dalle politiche di transizione sono fatalmente anche quelli con minori disponibilità economiche¹⁴.

Nel frattempo, i Paesi sviluppati si sono comunque adoperati, stanziando risorse importanti per programmi di modernizzazione, anche nell'ambito di interventi espansivi attivati per la ripresa post-pandemica.

Nell'Unione Europea, ad esempio, il *Green Deal* (il piano di politiche ambientali promosso dalla Commissione Europea per la riduzione delle emissioni inquinanti del 55% entro il 2030, per poi arrivare ad emissioni zero entro il 2050), contempla investimenti per oltre 1.000 miliardi di euro in dieci anni¹⁵.

Analogamente, l'*American Jobs Plan*, presentato nel mese di marzo del 2021 dall'Amministrazione americana, destina a specifici progetti climatici la metà dei fondi previsti per la ripresa economica e la creazione di occupazione negli Stati Uniti (circa 1.000 miliardi di dollari).

Ad ogni modo, in assenza di politiche coordinate a livello universale e davvero vincolanti, questo approccio non appare sufficiente. Soprattutto, emerge il rischio concreto che siano di volta in volta differiti i termini temporali posti per i primi risultati parziali e gradualmente apprezzabili delle politiche ambientali, aggravando così la situazione ambientale complessiva ed aumentando l'ammontare degli oneri rinviati nel tempo, a carico delle generazioni future.

1.2 Le principali fonti energetiche e il ruolo delle «terre rare» nello sviluppo delle fonti rinnovabili

Il dibattito sulle fonti energetiche, di eccezionale attualità, ruota attorno alla necessità di ridurre la dipendenza dalle più inquinanti fonti non rinnovabili di energia, riuscendo quindi ad elevare progressivamente l'incidenza di quelle rinnovabili con evidente minore impatto negativo sull'ambiente.

Sinora, infatti, lo sviluppo delle economie e il miglioramento delle generali condizioni di vita nella società dei Paesi industrializzati o in rapida via di sviluppo si sono basati sull'utilizzo indiscriminato delle fonti non rinnovabili – le più utilizzate per produrre energia elettrica, per il riscaldamento e nel settore industriale e dei trasporti – presenti sul pianeta in

¹⁴ L'impegno a fornire 100 miliardi all'anno di aiuti entro il 2020, preso dai Paesi sviluppati nel 2009, è stato onorato solo in parte.

¹⁵ 100 miliardi di euro serviranno per sostenere chi perderà il lavoro proprio a causa di questa transizione, attraverso programmi di reinserimento, di formazione, di riconversione economica dei territori più impattati. Basti pensare che in Europa, nel 2015, erano ancora attive 128 miniere di carbone, con 238 mila occupati. Questi impianti andranno tutti chiusi e i lavoratori reimpiegati altrove.

una quantità destinata a esaurirsi nel tempo (nei prossimi decenni o, al più, su scale temporali di poco superiori) se il loro consumo dovesse continuare ai ritmi attuali. Il rinnovamento delle fonti non rinnovabili, infatti, si sviluppa su archi temporali troppo estesi per stare al passo con le necessità energetiche della società moderna, benché le nuove tecnologie abbiano reso accessibili fonti o giacimenti precedentemente sconosciuti o non profittevoli a causa degli ingenti investimenti necessari al loro sfruttamento.

Le più comuni risorse energetiche non rinnovabili sono innanzitutto i **combustibili fossili**, formatisi durante le diverse ere geologiche per effetto della trasformazione di materia organica in forme altamente stabili e ricche di atomi di carbonio¹⁶. Vi è poi l'**energia nucleare**, ricavata invece dall'uranio, dal plutonio e dagli altri combustibili nucleari presenti in natura all'interno di rocce, nel suolo e nelle falde acquifere¹⁷.

Nel loro insieme le fonti non rinnovabili coprono la quasi totalità (il 96,5% circa) dei consumi mondiali di energia. Si tratta perciò di risorse strategiche, il cui controllo ha condizionato e condiziona tuttora le vicende politiche ed economiche del pianeta.

Nello specifico, il petrolio, il carbone e il gas naturale, tutti estratti dal sottosuolo, sono considerati combustibili fossili, trattandosi di materiali destinati ad essere bruciati per produrre energia.

Il **petrolio** grezzo, in particolare, è un liquido viscoso, un composto naturale di idrocarburi raccolto in giacimenti formati dalla lenta decomposizione di organismi viventi, piante e animali, sepolti nelle profondità della terra e dei fondali marini; per poterlo estrarre, quindi, è necessario trivellare in profondità il terreno. Il petrolio si può lavorare per ottenere altri prodotti combustibili, come la benzina o il gasolio, essenziali per i trasporti ed il riscaldamento domestico.

Con una produzione di quasi 3,5 miliardi di tonnellate annue, pari al 40% del consumo energetico globale, il petrolio è in assoluto la principale fonte d'energia del mondo contemporaneo¹⁸.

Il **carbone**, invece, si è formato 300 milioni di anni fa, quando enormi foreste si sono decomposte, per essere poi, in momenti successivi, coperte da altri strati di terreno e vegetazione.

¹⁶ Il carbonio è ciò che brucia per produrre attivamente energia: più ce ne è, più il combustibile sarà efficiente. Tra i combustibili fossili più utilizzati al giorno d'oggi troviamo il petrolio e gli altri idrocarburi naturali, il carbone e il gas naturale.

¹⁷ Come per le risorse energetiche fossili, anche questi sono presenti in quantità limitate; l'origine di tutti i depositi attualmente conosciuti risale addirittura alla nascita del pianeta.

¹⁸ Tratteremo nel capitolo n. 3 del presente lavoro la questione petrolifera, la natura degli equilibri internazionali e il ruolo dei Paesi negli scenari macroeconomici.

Il carbone è la fonte di energia fossile più abbondante e alimenta un'estrazione annua di 4,1 milioni di tonnellate¹⁹; seconda fonte dopo il petrolio, copre il 27% dei consumi energetici mondiali. Dopo decenni di stagnazione del mercato carbonifero in favore del petrolio, si prevede ora un incremento dei consumi annui intorno all'1,6-2%, per esigenze di diversificazione delle fonti di energia. L'utilizzo del carbone è infatti agevolato dai bassi costi di produzione²⁰ e dalla possibilità di convertirlo in combustibili liquidi e gassosi ad alto rendimento energetico²¹. Un ulteriore vantaggio relativo è costituito dall'abbondanza delle riserve, quantificate in circa 800 miliardi di tonnellate, con un'esauribilità stimata intorno ai 250 anni.

Il **gas naturale**²² (o metano) è un combustibile gassoso, anch'esso originato, come il petrolio, dalla decomposizione di residui organici nel sottosuolo. Con una produzione annua di circa 2.350 miliardi di metri cubi, copre circa il 23,5% del fabbisogno energetico mondiale. Si tratta quindi della terza fonte di energia non rinnovabile più utilizzata dopo il petrolio e il carbone, rispetto ai quali peraltro inquina di meno, poiché durante la combustione rilascia ossido di azoto²³.

Le riserve mondiali accertate di gas naturale ammontano a circa 144 miliardi di metri cubi, per il 40% situate in Russia, con una previsione di esauribilità di dieci anni superiore a quella del petrolio, anche se i giacimenti di gas idrati scoperti sui fondali marini potrebbero far superare il limite del 2060.

L'**uranio** – anch'esso, come detto, classificato tra le fonti non rinnovabili – è utilizzato come combustibile base nelle centrali nucleari a fissione²⁴, la cui produzione di energia copre il 6% del fabbisogno mondiale. Ogni anno ne sono estratte circa 35.000 tonnellate, per il 40% in due soli Paesi, il Canada e l'Australia²⁵.

Pur non trattandosi di una fonte di energia fossile²⁶, l'uranio rientra a pieno tra quelle non rinnovabili, per il fatto che, una volta estratto, occorrono tempi lunghissimi prima che si

¹⁹ Oltre ai carboni fossili (antracite, litantrace, lignite, torba), vi sono quelli prodotti mediante processi di distillazione, come il coke, utilizzati in siderurgia.

²⁰ Produrre un chilowatt di energia con il carbone costa 3,6 centesimi di dollaro, contro i 5 del gas naturale e i 5,2 del petrolio. Si tratta della risorsa più economica disponibile in natura, ma al tempo stesso della più inquinante. La sua combustione, infatti, sprigiona un maggiore volume di CO₂, la principale causa di inquinamento dell'atmosfera.

²¹ Decisamente negativi sono l'alto tasso d'inquinamento rispetto a gas e petrolio, a causa delle emissioni di anidride carbonica e ossidi di zolfo derivanti dalla sua combustione, nonché gli elevati costi di trasporto.

²² O meglio i «gas naturali», trattandosi di miscele diverse di idrocarburi il cui componente base è il metano, associato in varia misura ad altri gas, come propano, butano, ecc. Il gas naturale più comune è il metano, utilizzato quotidianamente per il riscaldamento domestico o per produrre elettricità.

²³ Per ogni unità di energia ottenuta dai gas naturali, infatti, viene rilasciato circa il 40% di anidride carbonica in meno rispetto al carbone. Il loro trasporto è però più difficile e costoso.

²⁴ Che generano, cioè, energia attraverso la scissione del nucleo dell'atomo.

²⁵ Raramente, la materia prima è così pura da poter essere impiegata direttamente nei reattori atomici. Di norma, il minerale estratto viene prima «arricchito» con sofisticati processi industriali, le cui tecnologie sono nella disponibilità delle maggiori potenze nucleari.

²⁶ A differenza degli altri combustibili, infatti, non è ottenuto da un processo di fossilizzazione delle rocce terrestri, ma è presente allo stato naturale.

riproduca in natura. Si stima, quindi, che, proseguendo di questo passo, il suo esaurimento potrebbe avvenire nel giro di 150 anni.

Per le intuibili motivazioni connesse all'inquinamento e all'esaurimento delle risorse, sono state nel tempo individuate e sviluppate soluzioni alternative ai «combustibili fossili», perfezionando nel tempo il ricorso a **fonti rinnovabili**, vale a dire a risorse energetiche derivate da trasformazioni chimiche o processi fisici continui o, comunque, su scale temporali compatibili con il loro utilizzo²⁷.

L'energia **solare** è senz'altro la fonte rinnovabile per eccellenza, in quanto concorre all'approvvigionamento energetico senza arrecare alcun danno all'ambiente. Essa può essere convertita in elettricità oppure utilizzata per riscaldare o raffreddare gli ambienti²⁸.

Il principale vantaggio dell'energia solare è sicuramente il basso impatto ambientale. Di contro, c'è da considerare la discontinuità del sole e l'impossibilità di grandi accumuli di energia, da impiegare in assenza della risorsa.

L'energia **eolica** è invece generata dal vento, grazie al funzionamento delle pale eoliche, che sfruttano lo spostamento e la forza delle masse d'aria per produrre energia meccanica, da cui si genera poi quella elettrica²⁹.

Quella eolica è un'energia pulita che non inquina e non produce rifiuti; in più, si reperisce facilmente e in modo costante e continuativo, compatibilmente con il posizionamento degli impianti in luoghi sufficientemente ventilati.

L'energia **idroelettrica** si ricava dall'acqua di laghi e fiumi, creando dighe e condotte forzate che sfruttano la caduta dell'acqua da altezze e le va t e oppure le grandi masse di acqua dei fiumi³⁰.

In pratica, le centrali idroelettriche convertono in elettrica l'energia idraulica, sfruttando proprio la potenzialità meccanica contenuta in una massa d'acqua, posizionata in quota

²⁷ Per tale ragione, quando si parla di energie rinnovabili si fa riferimento all'energia pulita, ossia alle fonti energetiche non soggette ad esaurimento e il cui utilizzo non reca pregiudizio alle risorse naturali, in quanto l'energia si rigenera alla stessa velocità con cui viene utilizzata.

²⁸ La conversione dell'energia solare avviene attraverso specifiche tecnologie:

- i pannelli solari fotovoltaici che trasformano in energia elettrica la luce del sole (la conversione in corrente elettrica della radiazione avviene nella cella fotovoltaica);
- i pannelli solari termici, attraverso i quali l'energia solare viene trasformata in energia utile per raffreddare o riscaldare i dispositivi alimentati;
- i pannelli termodinamici, impianti solari a concentrazione, nei quali gli specchi concentrano l'energia del sole su un unico punto per far funzionare efficacemente l'intero sistema; sono in grado di fornire corrente elettrica indipendentemente dalla risorsa.

²⁹ La forza del vento è in grado di attivare le eliche delle pale, mettendo in moto una turbina e utilizzando l'energia cinetica prodotta dall'aria in movimento e le proprietà elettromagnetiche. La differenza di carica elettrica che viene a crearsi è energia elettrica. Le pale eoliche sono connesse fra loro grazie a un collegamento a tensione media. Un apposito trasformatore converte in alta tensione la quantità di energia iniziale, immettendola in un secondo tempo, attraverso la rete elettrica, in una cabina primaria.

³⁰ Gli impianti ad accumulo attingono acqua da specifici bacini appositamente realizzati mentre gli impianti ad acqua fluente utilizzano, per creare energia, il naturale moto dei corsi d'acqua e dei fiumi.

sopraelevata rispetto alle turbine, le quali vengono così messe in azione dal flusso dell'acqua in caduta³¹.

L'energia **geotermica**, a sua volta, utilizza il calore e l'energia del pianeta, per muovere le turbine delle centrali geotermiche; l'energia meccanica viene poi trasformata in elettricità per i vari usi industriali³².

Rispetto ad uno tradizionale, l'impianto geotermico permette un contenimento dei costi anche fino all'80%, senza il rischio di emissioni nocive o incendi.

L'energia **marina**, prodotta dalle maree e dal moto ondoso del mare, viene sfruttata attraverso specifiche tecnologie di tipo fluidodinamico³³. In altre parole, queste tecnologie ricavano energia meccanica dal movimento dell'acqua e la convertono – anche in questo caso – in energia elettrica. Altre tecnologie sfruttano invece il potenziale termico o chimico.

L'energia da **biomasse**, infine, deriva dalle materie organiche destinate a diventare rifiuti, come i residui delle attività agricole, dei boschi, gli scarti delle industrie agroalimentari, i rifiuti degli allevamenti, tutti materiali che possono essere riutilizzati per ricavare combustibili ed energia elettrica.

Le biomasse sono bruciate all'interno di una camera di combustione e il calore così sprigionato viene sfruttato per la produzione di energia elettrica o come fonte di riscaldamento³⁴.

Ad ogni modo, il tema degli approvvigionamenti nella transizione energetica non può essere circoscritto al mero raffronto tra le fonti non rinnovabili e quelle rinnovabili, bensì deve tenere in debito conto anche le ripercussioni che derivano dall'utilizzo, negli impianti di produzione di energia, di specifici componenti il cui reperimento si sta rivelando nel tempo sempre più complicato. Il riferimento è, nello specifico, al tema strategico delle cosiddette **terre rare**, elementi chimici di uso ricorrente e oramai imprescindibile nell'industria moderna.

Per comprendere l'impatto di questi metalli nella vita di tutti i giorni, vale ricordare che sono utilizzati in via sistematica dall'industria automobilistica (per realizzare parti essenziali delle vetture, come le batterie, i catalizzatori delle marmitte, i magneti), come pure da quelle

³¹ In Italia è, al momento, la prima fonte di energia alternativa ai combustibili fossili. Ed infatti, oltre 2.000 centrali garantiscono circa il 15% del fabbisogno energetico nazionale.

³² Una centrale geotermica funziona proprio come se fosse una classica centrale elettrica. Le piogge provocano delle riserve d'acqua naturali negli strati interni della crosta terrestre che, avendo temperature elevatissime, riscaldano e fanno evaporare l'acqua. Il terreno viene quindi trivellato e il vapore incanalato in apposite tubature in acciaio, per inviarlo alla turbina che produce energia meccanica. Il rotore dell'alternatore, collegato alla turbina, la converte a sua volta in energia elettrica, trasmessa al trasformatore. Questo aumenta il valore della tensione per poi immetterla nella rete di distribuzione.

³³ La potenza generata da questi impianti è modesta, mentre i costi di realizzazione e gestione risultano allo stato piuttosto elevati.

³⁴ Le biomasse bruciate rilasciano calore, emettendo una quantità di anidride carbonica assimilabile a quella emessa in natura nel corso di un normale processo di fotosintesi.

aerospaziale e militare, essendo oramai indispensabili in tutti i processi di ottimizzazione delle moderne tecnologie (ad es. per le comunicazioni ottiche).

L'incidenza più rilevante si registra proprio nel processo di transizione ecologica, poiché servono alla produzione dei componenti essenziali dei veicoli meno inquinanti (motori e batterie ricaricabili di automobili ibride ed elettriche), destinati a sostituire – in una prospettiva di sostenibilità ambientale – quelli inquinanti a motore termico, sinora maggiormente diffusi.

Analogamente, l'utilizzo delle terre rare è imprescindibile nelle tecnologie energetiche avanzate (come è il caso, ad esempio, delle turbine eoliche e dei pannelli solari), proprio a supporto dell'economia sostenibile.

CAPITOLO II

Le terre rare: il nuovo petrolio delle energie rinnovabili

La rivoluzione tecnologica che ha profondamente cambiato le nostre vite negli ultimi decenni, con l'introduzione dell'elettronica in ogni aspetto della quotidianità, ha da sempre un simbolo: il silicio, il metallo semiconduttore che costituisce il principale materiale dei circuiti integrati e degli altri componenti elettronici. Ci sono tuttavia elementi chimici molto meno conosciuti del silicio e tuttavia sempre più importanti per la produzione di dispositivi elettronici, le cosiddette **terre rare**, facenti parte della famiglia dei metalli: lucenti, dal grigio ferro all'argenteo, morbidi, malleabili, duttili e reattivi. Una volta raffinati, la struttura dei loro elettroni gli conferisce proprietà magnetiche, ottiche, luminescenti ed elettrochimiche uniche, motivo del loro successo nelle applicazioni industriali, a cui forniscono maggiore efficienza, prestazioni migliorate, miniaturizzazione, velocità, durata e stabilità termica.

Le terre rare sono 17 elementi chimici della tavola periodica classificati come metalli: **cerio (Ce)**, **disprosio (Dy)**, **erbio (Er)**, **europio (Eu)**, **gadolinio (Gd)**, **olmio (Ho)**, **lantano (La)**, **lutezio (Lu)**, **neodimio (Nd)**, **praseodimio (Pr)**, **promezio (Pm)**, **samarium (Sm)**, **scandio (Sc)**, **terbio (Tb)**, **tulio (Tm)**, **itterbio (Yb)** e **ittrio (Y)**.

La tavola periodica mostra gli elementi chimici con le terre rare evidenziate. La legenda indica:

- Terre rare leggere (blu)
- Terre rare pesanti (arancione)
- Metalli rari (giallo)

Le terre rare sono:

- Scandio (Sc)
- Tiurio (Ti)
- Vanadio (V)
- Cromo (Cr)
- Manganese (Mn)
- Ferro (Fe)
- Cobalto (Co)
- Nichel (Ni)
- Coppio (Cu)
- Zinco (Zn)
- Gallio (Ga)
- Germanio (Ge)
- Arsenico (As)
- Selenio (Se)
- Bromo (Br)
- Kripton (Kr)
- Rubidio (Rb)
- Stronzio (Sr)
- Yttrio (Y)
- Zirconio (Zr)
- Niobio (Nb)
- Molibdeno (Mo)
- Tecnicio (Tc)
- Rutenio (Ru)
- Rodidio (Rh)
- Palladio (Pd)
- Argento (Ag)
- Cadmio (Cd)
- Indio (In)
- Stagno (Sn)
- Antimonio (Sb)
- Tellurio (Te)
- Iodio (I)
- Xenone (Xe)
- Cesio (Cs)
- Bario (Ba)
- Hafnio (Hf)
- Tungsteno (W)
- Reni (Re)
- Osmio (Os)
- Iridio (Ir)
- Ptuminio (Pt)
- Oro (Au)
- Mercurio (Hg)
- Tallio (Tl)
- Piombo (Pb)
- Bismuto (Bi)
- Po (Po)
- At (At)
- Rn (Rn)
- Francio (Fr)
- Ra (Ra)
- Rf (Rf)
- Db (Db)
- Sg (Sg)
- Bh (Bh)
- Hs (Hs)
- Mt (Mt)
- Ds (Ds)
- Rg (Rg)
- Cn (Cn)
- Nh (Nh)
- Fl (Fl)
- Mc (Mc)
- Lv (Lv)
- Ts (Ts)
- Og (Og)

Figura 1 Le **terre rare** sulla tavola periodica degli elementi

2.1 Transizione Energetica e terre rare

Come già evidenziato, la transizione energetica è legata ai diciassette elementi della tavola periodica identificati come **terre rare** che giocano un ruolo strategico nelle previsioni e pianificazioni energetiche delle varie Nazioni. Per capire la loro centralità per la società industriale del XXI secolo basti pensare che queste sono vitali per i prodotti chiave degli articoli *hi-tech* (*smartphone* e *monitor*), per i sistemi di conversione dell'energia (turbine

eoliche, pannelli fotovoltaici e macchine elettriche) e persino per le apparecchiature militari (laser e radar). Infatti, dall'economia rinnovabile a quella militare e aerospaziale, passando per il commercio di auto elettriche, e poi, ancora, la fibra ottica e la produzione di *smartphone*, le terre rare sono fondamentali per l'economia del presente e del futuro nel mondo.

Il mercato è attualmente dominato dalla Cina³⁵, che produce circa il 60% delle terre rare del mondo, ne elabora e raffina circa l'80% ed è l'attore centrale nella catena di approvvigionamento globale. Le principali economie mondiali, pertanto, sono attualmente tutte eccessivamente dipendenti dalle importazioni cinesi: l'80% delle importazioni negli Stati Uniti e il 98% delle importazioni UE provengono, infatti, proprio dalla Cina.

La preoccupazione che restrizioni di fornitura o addirittura interruzioni dovute a fattori contingenti o scelte unilaterali possano causare seri danni alle economie, alle industrie e ai piani di decarbonizzazione sta quindi portando molte Nazioni a cercare fonti alternative.

Le preoccupazioni sono emerse per la prima volta nel 2010, quando, per motivi politici, Pechino ha annunciato che stava interrompendo le esportazioni verso il Giappone³⁶. Già allora si stimava che circa il 97% delle forniture mondiali di terre rare provenisse dalla Cina. Anche le crescenti tensioni (geo)politiche tra Stati Uniti e Cina hanno alimentato nel recente passato e tuttora alimentano timori e ansie: la Cina, del resto, ha più volte minacciato di ridurre o bloccare le esportazioni di terre rare verso gli USA e questo ha confermato la necessità di trovare nuove fonti di produzione per controbilanciare il dominio cinese.

Il mondo digitale, intanto, impiega grandi quantità annue di metalli: 320 tonnellate di oro, 7.500 di argento nonché il 22% del consumo globale di mercurio. La sola produzione di computer e telefoni cellulari assorbe, ad esempio, il 19% del palladio estratto e il 23% di quella del cobalto, ma in un singolo apparecchio è possibile rintracciare fino a 40 metalli diversi³⁷.

³⁵ Attualmente la Cina è il primo esportatore di terre rare, con una produzione annua di circa 130mila tonnellate (dati del 2019) e circa il 37% delle riserve mondiali. Seguono gli Stati Uniti – in risalita – con il 12%, il Myanmar (10,5%) e l'Australia (10%). In realtà, sembrerebbe che i numeri in Cina siano ben più elevati, con estrazioni spesso illegali. Per le terre rare non esiste un mercato ufficiale, di conseguenza raffinatori e aziende – prevalentemente cinesi, americane e giapponesi – interessate all'acquisto, conducono trattative private, con prezzi concordati anche estemporaneamente. Ciò comporta importanti oscillazioni di mercato, dettate principalmente da ciò che decide la Cina. Eppure recenti segnali evidenziano come il governo sembri ormai pronto a regolamentare il mercato, oltretutto a migliorare tutta la filiera – che prevede l'estrazione, l'utilizzo e lo smaltimento – con l'avvio del progetto per un polo innovativo dedicato alla ricerca e lo sviluppo di nuovi materiali provenienti da queste risorse.

³⁶ Nel 2010 la Cina ha bloccato gli export di minerali trattati verso il Giappone come forma di ritorsione verso Tokyo, dopo che questo aveva arrestato il capitano di una nave cinese che navigava nelle acque adiacenti le Isole Senkaku nel Mar Cinese Orientale, ufficialmente parte del Giappone, ma rivendicate dalla Cina.

³⁷ GAGLIANO Giuseppe, <https://www.iassp.org/2021/03/green-new-deal-gli-in-sostenibili-costi-di-una-di-una-falsa-rivoluzione-verde/>

«In Italia, si consumano 800 tonnellate di Terre Rare ogni anno, ma se consideriamo tutti i prodotti acquistati finiti, includendo automobili e computer, il valore raggiunge un totale di 8.800 tonnellate l'anno»³⁸.

Benché la notizia possa sorprendere, in Italia, considerata Paese povero di materie prime, sono presenti alcuni dei più grandi bacini al mondo di **antimonio** e **titanio**: il primo in Toscana, il secondo in Liguria. I due rari elementi sono fondamentali per l'industria tecnologica utilizzati in *smartphone* e pannelli solari, ma incredibilmente ad oggi i giacimenti presenti sul nostro territorio non vengono sfruttati.

Come ebbe a sottolineare nel 2013 Mattia Pellegrini, Responsabile per le materie prime nella Commissione Europea, *«abbiamo una cassaforte piena di ricchezza sepolta nel terreno e non la tiriamo fuori»*. Si tratta dei secondi bacini a livello mondiale – e dei più grandi in Europa – di antimonio e titanio che per essere impiegati in ambito tecnologico non vengono estratti bensì importati dall'estero.

«Nel 2011 abbiamo pubblicato – spiegava Mattia Pellegrini – una lista delle materie da cui dipendiamo per tutte le tecnologie, e alcune di queste le importiamo al 100%».

Nonostante le grandi ricchezze presenti nel sottosuolo, sia a livello di esplorazione che di estrazione, infatti, l'Italia rappresenta il fanalino di coda in Europa. *«L'Italia è uno dei più grandi produttori di marmo, sabbie e cemento ma è anche ricca di idrocarburi e molti elementi preziosi che non vengono sfruttati. Bisogna inoltre sapere che non è possibile sostenere l'industria delle tecnologie verdi, così come tutto il mondo digitale, senza l'estrazione di questi minerali. Sono infatti insostituibili per realizzare celle fotovoltaiche o turbine eoliche»³⁹.*

Ma come si spiega questa situazione? Perché l'Italia e l'Europa restano consapevoli ostaggi delle importazioni cinesi?

Appaiono necessari alcuni approfondimenti su quelli che potremmo definire i problemi estrattivi e i correlati danni ambientali legati allo sfruttamento delle terre rare, criticità che potrebbero portare ad una contraddizione tra transizione ecologica e inquinamento del Pianeta.

In primis, va evidenziato che la **leadership cinese** ha conseguenze ambientali enormi. Il processo estrattivo delle terre rare, infatti, è particolarmente complicato e per questo motivo richiede l'utilizzo di miscele di sostanze chimiche dannose per l'ambiente, che cambiano in base al territorio nel quale viene applicato il processo: una raffinazione a più

³⁸ FEDERCHIMICA in <https://www.rinnovabili.it/ambiente/terre-rare-raee-miniera-urbana-666/>

³⁹ <https://st.ilsole24ore.com/art/notizie/2013-12-11/sorpresa-italia-piu-grandi-giacimenti-terre-rare-130206.shtml?uuid=AB2XiOj>

stadi, costosissima e pericolosissima anche per l'essere umano, che la Cina ha accettato senza condizioni⁴⁰.

In definitiva, quindi, le terre rare e il loro trattamento, pur fondamentali per diversi settori nell'economia mondiale, comportano problemi ancor più gravi del loro mancato sfruttamento⁴¹. Per tale ragione, a livello mondiale, sono nate le prime iniziative volte a creare un'efficiente catena di recupero e riciclo delle terre rare. Ad oggi, infatti, è possibile riciclarne meno dell'1% a causa della mancanza quasi totale di poli e infrastrutture dedicate al settore. Sulla scorta di questi numeri così modesti, produttori, accademici europei e associazioni cinesi, americane e giapponesi hanno costituito la **Rare Earth Industry Association**⁴² (REIA) consapevoli che saranno necessari decenni per sopperire alle attuali mancanze infrastrutturali e intenzionati a individuare soluzioni concrete che siano compatibili con una crescita ecosostenibile.

2.2 L'allargamento della prospettiva europea: Terre Rare e altre materie prime critiche

L'Europa esamina con cadenza trimestrale l'elenco delle materie prime critiche, che include anche le terre rare. In tale elenco l'importanza economica e il rischio di approvvigionamento sono i due principali parametri utilizzati:

- **l'importanza economica** analizza nel dettaglio l'allocazione delle materie prime agli usi finali basati su applicazioni industriali;
- **il rischio di approvvigionamento** riguarda la concentrazione a livello di Paese della produzione mondiale di materie prime primarie e l'approvvigionamento nell'UE, la *governance* dei Paesi fornitori, compresi gli aspetti ambientali, il contributo del riciclo (ossia le materie prime secondarie), la sostituzione, la dipendenza dell'UE dalle importazioni e le restrizioni commerciali nei Paesi terzi.

L'elenco UE 2020 contiene in totale 30 voci che rappresentano complessivamente tutte le materie prime rischiose per impatto o per approvvigionamento:

⁴⁰ Non a caso la Cina è il primo Paese al mondo per emissioni di gas serra, con il 10% delle terre coltivabili contaminate da metalli pesanti e l'80% dei pozzi sotterranei non adatti al consumo.

⁴¹ PITRON Guillaume, nel suo libro *La Guerra dei metalli rari* parla delle Terre Rare, LUISS, Roma, 2019. L'estrazione e la raffinazione dei metalli rari (quelli fortemente utilizzati nella quarta rivoluzione industriale) richiedono processi molto inquinanti ed il loro riciclaggio è deludente. Sono necessarie 8,5 tonnellate di roccia per produrre un chilo di vanadio, sedici tonnellate per un chilo di cerio, cinquanta tonnellate per il gallio e duecento tonnellate per il lutezio. Un costo ambientale e umano immenso. Inoltre si pone un problema di carattere geopolitico. Anche nel libro di Pitron emerge che la Cina è il primo produttore di 28 risorse minerarie, con una percentuale superiore al 50%. Deng Xiaoping avrebbe per questo affermato: «Il Medio Oriente ha il petrolio. La Cina le Terre Rare».

⁴² La Rare Earth Industry Association (REIA) è un'organizzazione internazionale senza scopo di lucro che rappresenta l'industria globale delle Terre Rare. Fondata nel giugno 2019, continua a crescere di anno in anno. Ha membri attivi in tutto il mondo che rappresentano tutti i principali Paesi e in un contesto così globale può contribuire a una migliore comprensione della catena del valore degli elementi delle Terre Rare (REE).

MATERIE PRIME CRITICHE DEL 2020					
1	Antimonio	11	Afnio	21	Fosforo
2	Barite	12	Terre rare pesanti	22	Scandio
3	Berillio	13	Terre rare leggere	23	Silicio metallico
4	Bismuto	14	Indio	24	Tantalio
5	Borato	15	Magnesio	25	Tungsteno
6	Cobalto	16	Grafite naturale	26	Vanadio
7	Carbone da coke	17	Gomma naturale	27	Bauxite
8	Fluorite	18	Niobio	28	Litio
9	Gallio	19	Metalli del gruppo del platino	29	Titanio
10	Germanio	20	Fosforite	30	Stronzio

L'approvvigionamento di molte di esse è altamente concentrato, anche se si guarda al di là del già evidenziato dominio cinese: ad esempio, la Turchia fornisce all'UE il 98% del borato e il Sud Africa soddisfa il 71% del fabbisogno di platino e una percentuale persino maggiore di metalli del gruppo del platino come iridio, rodio e rutenio.

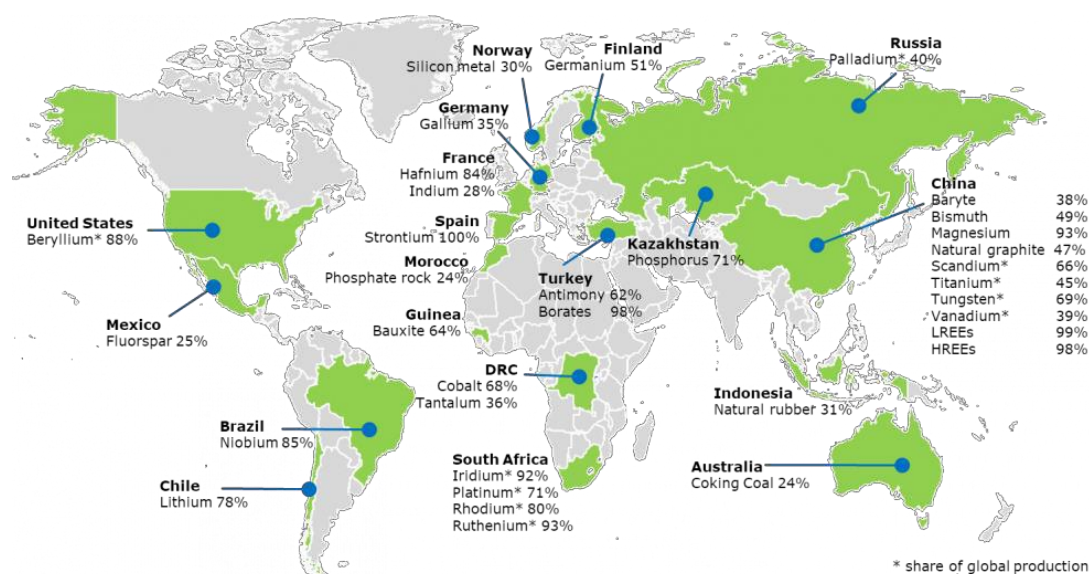
Le problematiche di approvvigionamento, riciclo e processamento devono essere dunque analizzate a fondo, considerando tutte le tappe della catena del valore riferita ad ogni materia prima e applicazione o settore di riferimento. Nonostante ciò, l'individuazione della catena del valore non è affatto semplice, a causa del mutamento nel tempo e delle mutue interconnessioni tra elementi, per cui è necessario fare riferimento a settori o applicazioni di rilievo (in **figura 2** le materie prime critiche con riferimento a ciascun settore strategico per l'economia).

	INDUSTRIA AEROSPAZIO E DIFESA	ELETTRONICA	MOBILITÀ E AUTOMOTIVE	ENERGIE RINNOVABILI	SALUTE	DIGITALE	EDILIZIA
Antimonio	X		X				X
Barite			X		X		X
Bauxite	X	X	X	X	X	X	X
Berillio	X	X	X	X		X	
Bismuto	X	X			X	X	X
Borato	X	X	X	X		X	X
Cobalto	X	X	X	X		X	
Carbone da coke			X	X			
Fluorite							
Gallio	X	X	X	X		X	X
Germanio	X	X		X			
Afnio	X	X		X		X	
Indio	X	X		X		X	

	INDUSTRIA AEROSPAZIO E DIFESA	ELETTRONICA	MOBILITÀ E AUTOMOTIVE	ENERGIE RINNOVABILI	SALUTE	DIGITALE	EDILIZIA
Litio	X	X	X	X	X	X	
Magnesio	X	X	X			X	X
Grafite naturale	X	X	X	X		X	X
Gomma naturale	X		X		X		
Niobio	X	X	X		X		X
Fosforite							
Fosforo	X						
Scandio	X		X	X			
Silicio metallico	X	X	X	X	X		X
Stronzio	X	X			X		X
Tantalio	X	X		X		X	
Titanio	X	X	X		X		X
Tungsteno	X	X	X		X		
Vanadio	X		X	X	X		X
Metalli del gruppo del Platino	X	X	X	X	X		
Terre rare pesanti	X	X	X	X	X		X
Terre rare leggere	X	X	X	X	X		X

In linea generale, le future strategie dell'Europa sono essenzialmente mirate a:

- **diversificazione delle risorse e migliori pratiche di gestione** delle risorse esterne (mediante nuovi accordi internazionali con i Paesi produttori) e domestiche;



- **nuove esplorazioni per giacimenti sconosciuti** o non totalmente sfruttati all'interno dell'Unione Europea e sfruttamento delle miniere urbane, con recupero dei rifiuti di miniera, dei residui minerari, degli scarti di lavorazione. La possibilità di attingere a risorse interne contribuisce a una corretta strategia di mitigazione del fabbisogno;
- **sviluppo di nuovi processi per l'estrazione e il trattamento dei minerali**, che permettano di ridurre i consumi e migliorino la salute e la sicurezza di persone ed impianti;
- **studio di nuovi regolamenti e standard riguardo alla dismissione, raccolta, trattamento, recupero, riciclo e riuso dei rifiuti**, per categorie specifiche di prodotti/settori/ applicazioni ad ampio mercato (dispositivi elettrici ed elettronici, batterie);
- **sviluppo di tecnologie e procedure per il riciclo e nuovi processi** (idro e piro-metallurgici) per il recupero e la separazione, al fine di incrementare la frazione riciclata e ridurre i costi di trattamento, in congiunzione con l'adozione di norme di eco-design che facilitino, già in fase di progettazione, la dismissione, la separazione e il recupero dei materiali a fine vita;
- **riduzione dell'uso delle materie prime nelle applicazioni e ricerca di sostituti**, non solo a livello di elementi e sostanze, ma anche di processi e servizi.

Tra le iniziative di maggiore rilievo è da annoverare la creazione della **European Raw Materials Alliance**, annunciata nel settembre del 2020 dalla Commissione Europea, volta allo sviluppo di una catena del valore delle materie prime completa, dall'inizio del processo al riciclo, al fine di accrescere la resilienza dell'Unione Europea verso l'uso e il riuso dei materiali presenti nelle terre rare.

In tal senso le direttrici individuate dall'Unione Europea, in coerenza con le future strategie sopra citate, si possono così riassumere:

- **ricerca e sviluppo di nuovi processi di estrazione dei materiali presenti nelle terre rare che siano ecosostenibili.** In merito si segnala lo studio condotto dall'Università Ludwig Maximilian di Monaco che nel 2020 ha reso noti i risultati di una ricerca pluriennale, che ha dimostrato la possibilità di estrarre alcuni dei 15 lantanoidi⁴³ – i più grandi – attraverso un enzima batterico, il *pirrolochinolina chinone* (PQQ) che, legandosi selettivamente ad essi, può essere sfruttato per separarle

⁴³ La serie dei lantanoidi (in passato lantanidi, termine coniato da Victor Moritz Goldschmidt nel 1925) è costituita dai 15 elementi chimici, che sulla tavola periodica si trovano fra lantanio e afnio. Essi hanno numero atomico compreso fra 57 e 71 (estremi inclusi). Essi costituiscono, insieme a scandio e ittrio, le cosiddette terre rare.

dalle miscele presenti nei metalli. In questo modo verrebbero aboliti i processi di lavorazione altamente nocivi per l'ambiente;

- **valorizzazione nei processi industriali delle Materie prime critiche e Terre Rare.** Sebbene la Cina, come già detto, sia il più grande produttore di Terre Rare del Pianeta, anche in tutto l'Occidente esistono vere e proprie *miniere urbane* di Terre Rare, individuabili nei rifiuti elettronici (RAEE - i rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche). Attualmente, il recupero dei materiali preziosi impiegati, per esempio, nella produzione dei telefoni cellulari consentirebbe di raccogliere Terre Rare per un valore di mercato di centinaia di milioni di Euro. Ad oggi, invece, il basso numero di apparecchi riciclati consente il recupero di appena pochi milioni di Euro. Attualmente solo il 30% dei circa 10/12 milioni di tonnellate di RAEE prodotti in Europa in un anno viene gestito correttamente, mentre con adeguate procedure di raccolta e di riciclo si potrebbero recuperare 186 tonnellate di argento, 24 tonnellate di oro e 7,7 tonnellate di platino⁴⁴.

2.3 La miniera africana nello scenario internazionale delle terre rare

Considerando la crescente domanda e le opportunità offerte dalle tecnologie estrattive in continuo aggiornamento, nel contesto internazionale finora delineato, l'**Africa** avrebbe l'opportunità di emergere come regione di produzione delle terre rare con un reale rischio di incremento della concorrenza a livello globale. Il continente africano, infatti, ospita numerosi giacimenti, soprattutto nelle Nazioni orientali e meridionali come **Sud Africa, Madagascar, Malawi, Kenya, Namibia, Mozambico, Tanzania, Zambia e Burundi**.

Tuttavia, allo stato attuale, l'Africa non ha ancora superato lo stadio del grande potenziale. L'unica estrazione attualmente in corso riguarda il *Gakara Rare Earth Project* in Burundi, anche se i depositi di *Steenkampskraal* in Sud Africa potrebbero entrare in funzione a breve. Tuttavia, numerosi Paesi africani hanno iniziato ad attuare progetti in diverse fasi, tra cui Namibia (*Lofdal Heavy Rare Earth Project*), Malawi (*Kangankunde*), Angola (*Longonjo Project*), Tanzania (*Ngualla Rare Earth Project*), Uganda (*Makuutu Project*) Madagascar (*Tatalus*) Mozambico (*Xiluvo REE project*) e Sudafrica (*Glenover and Phalaborwa projects*).

Nel continente africano, i nuovi progetti e il completamento di quelli già avviati sono attualmente ostacolati dalle leggi di mercato che presentano sfide quali costi elevati,

⁴⁴ Senza contare che nella batteria di una automobile ibrida ci sono circa 10 kg di Lantanio, che il magnete di una grande turbina eolica può contenere 260 kg o più di Neodimio e che la marmitta catalitica di un veicolo contiene Cerio e Lantanio.

necessità di grandi investimenti e accettabilità politica, ambientale e sociale. Tali sfide sono state accettate e fronteggiate dalla Cina che, con una forte politica industriale e di sostegno attraverso i sussidi statali, ne ha fatto il fattore decisivo alla base della propria *leadership* nella produzione e raffinazione globale, ancor più della pronta disponibilità di giacimenti nazionali di terre rare.

In questo quadro internazionale, gli **Stati Uniti** più di chiunque altro sono determinati a ridurre al minimo la propria vulnerabilità nei confronti della Cina, attraverso politiche comuni alle ultime due amministrazioni statunitensi. Nel 2019, il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti ha avviato negoziati con Malawi e Burundi per discutere il sostegno a una serie di progetti che potrebbero garantire future forniture di terre rare dal continente africano.

Anche l'**Unione Europea** è determinata a ridurre la quasi totale dipendenza dalla Cina, che altrimenti potrebbe rivelarsi un serio ostacolo all'attuazione del *Green Deal*. Sebbene l'UE sia desiderosa di aumentare l'autonomia strategica in questo settore, sviluppando depositi e riciclaggio di terre rare nazionali, nel settembre

2020 ha anche affermato di essere disposta a stabilire nuovi partenariati strategici con i Paesi africani per ottenere forniture aggiuntive.

Anche altri attori, tra cui **Australia** e **Giappone**, desiderano aumentare la loro presenza in Africa. L'Australia, ad esempio, sebbene sia già il secondo produttore mondiale di terre rare, si sforza continuamente di sviluppare nuove fonti per ridurre il dominio cinese in linea con gli interessi di Washington. Due società australiane sono attualmente coinvolte in progetti in Tanzania (*Ngualla Mining Project*) e Malawi (*Makuutu Project*). Peraltro, anche il Giappone, dopo la citata crisi di approvvigionamento del 2010, sostiene progetti africani sulle terre rare, ad esempio in Namibia e Sud Africa, attraverso la **Japan Oil, Gas and Metals National Corporation**.

La **Cina**, al contempo, potrebbe vedersi obbligata ad aumentare la sua presenza nel continente africano per garantirsi future forniture di terre rare se è seriamente intenzionata ad attuare i suoi ambiziosi piani industriali per la transizione energetica e tecnologica. Dal 2018, infatti, la Cina ha iniziato a importare alcune terre rare in risposta alla crescente domanda interna e come risultato delle restrizioni ambientali sulle pratiche di estrazione illegale. Per salvaguardare (e probabilmente incrementare) le sue importazioni, la Cina opererà prevalentemente in Africa grazie all'offerta di investimenti infrastrutturali e di finanziamenti in cambio di risorse e diritti di esplorazione mineraria ed energetica nel continente africano.

CAPITOLO III

I Paesi esportatori di petrolio: rischi legati alla transizione energetica e nuovi equilibri nell'area del Mediterraneo

Si definisce **Mediterraneo allargato** la zona geografica che parte dal Mar Mediterraneo e si allarga ad Oriente verso il Mar Nero, il Medio Oriente e – tramite Suez – il Mar Rosso, il Golfo Persico, il Corno d’Africa, l’Oceano Indiano e a Occidente – attraverso Gibilterra – verso il Golfo di Guinea, alla quale vengono attribuite particolari relazioni, cooperazioni o crisi in ambito geopolitico⁴⁵.



Figura 4 L'area del Mediterraneo Allargato (area verde) da DI CECCO V., (2004), *Un "grande Medio Oriente" o un "Mediterraneo allargato"*, *Rivista Informazione della Difesa Panorama Internazionale*.

Nonostante la persistente instabilità economica in molti dei Paesi inclusi nella macroregione appena descritta, è innegabile come il Mediterraneo Allargato giochi nel suo assieme un ruolo critico e fondamentale nel mercato petrolifero, sia per la presenza di molti dei Paesi dell'organizzazione OPEC⁴⁶ sia per la co-presenza di Nazioni ad utilizzo intensivo dei prodotti da questi estratti e commercializzati.

3.1 Gli equilibri petroliferi nel Mediterraneo allargato

Non considerando gli Stati sudamericani e centro africani (Venezuela, Nigeria, Ecuador, Gabon, Angola), che incidono per una percentuale inferiore al 20%

⁴⁵ Documento Programmatico Pluriennale del Ministero per la Difesa (2019-2021).

⁴⁶ OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries - Organizzazione dei Paesi Esportatori di Petrolio): Arabia Saudita, Venezuela, Iraq, Iran, Kuwait, Libya, Emirati Arabi Uniti, Algeria, Nigeria, Ecuador, Gabon, Angola, Guinea Equatoriale e Repubblica del Congo. È un'organizzazione di nr. 13 Paesi che si sono associati, formando un cartello economico, allo scopo di negoziare con le compagnie petrolifere aspetti relativi alla produzione di petrolio, prezzi e concessioni.

(cfr. rappresentazione in figura sotto), la produzione di petrolio (*crude oil*) del Mediterraneo allargato può essere macroscopicamente identificata con quella dei Paesi aderenti all'OPEC.

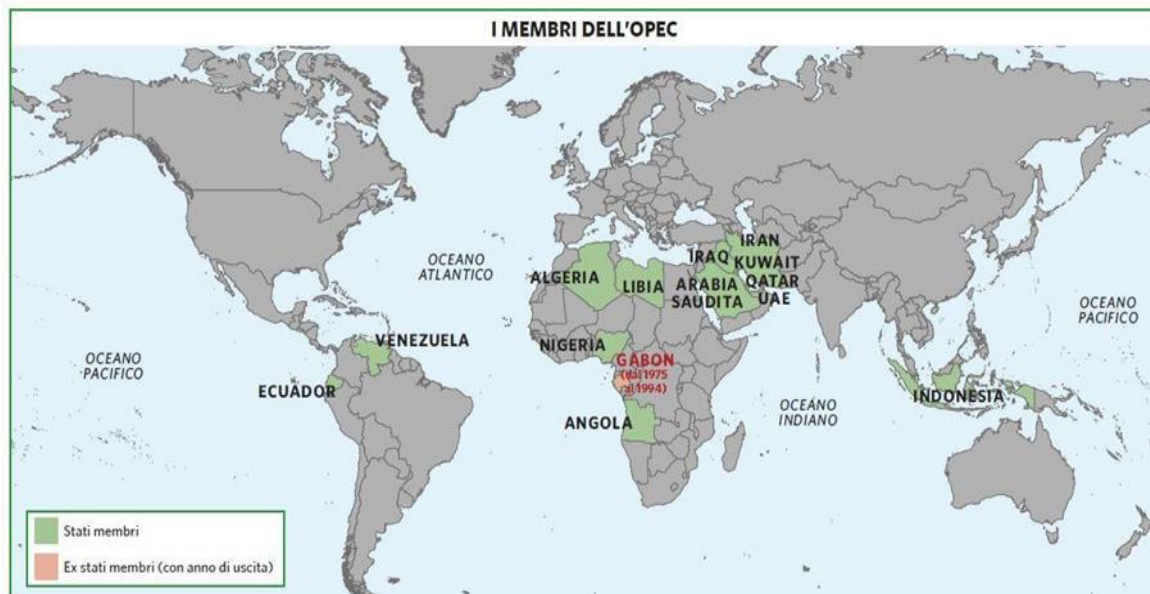


Figura 5 Paesi membri dell'OPEC (Fonte Enciclopedia Treccani)



Figura 6 Produzione Paesi membri OPEC % 2021 e quotazioni del petrolio in \$/barile - Fonte Mensile Intesa San Paolo⁴⁷

Alla fine del 2016, per contrastare la crescita non prevista e non controllabile della produzione degli Stati Uniti, evento al quale l'Arabia Saudita da sola (o con il solo contributo degli altri stati membri dell'Opec) non sarebbe stata in grado di far fronte in modo efficace, ai fini di una stabilizzazione delle quotazioni internazionali, si sono realizzate alleanze tra i Paesi OPEC ed altri grandi produttori mondiali di petrolio (Russia *in primis*), al fine di operare

⁴⁷ REDAZIONE DIREZIONE STUDI E RICERCHE MENSILE DI INTESA SAN PAOLO, (2021), Mensile Materie Prime.

in maniera sincronizzata sui mercati. Tale attività, di fatto, sanciva la costituzione della cosiddetta Opec Plus⁴⁸.

Importanti sono, quindi, le relazioni che la Russia, in qualità di nuovo leader dell'OPEC, ha intensificato soprattutto con i Paesi del Medio Oriente, con la sua politica espansionistica e di riaffermazione del suo ruolo di potenza economica, innanzitutto come esportatore nel settore energetico.

La produzione mondiale di petrolio, come rappresentato nella successiva figura 7, che include i 10 Paesi maggiori produttori di petrolio, elaborata dall'IEA (*International Energy Agency*) per il 2019, è stata suddivisa tra Paesi OPEC+ (quindi, inclusa la Russia) e resto del mondo, con una percentuale circa del 60% contro il 40% dei Paesi non OPEC (principali USA e Nord America, Cina, Brasile).

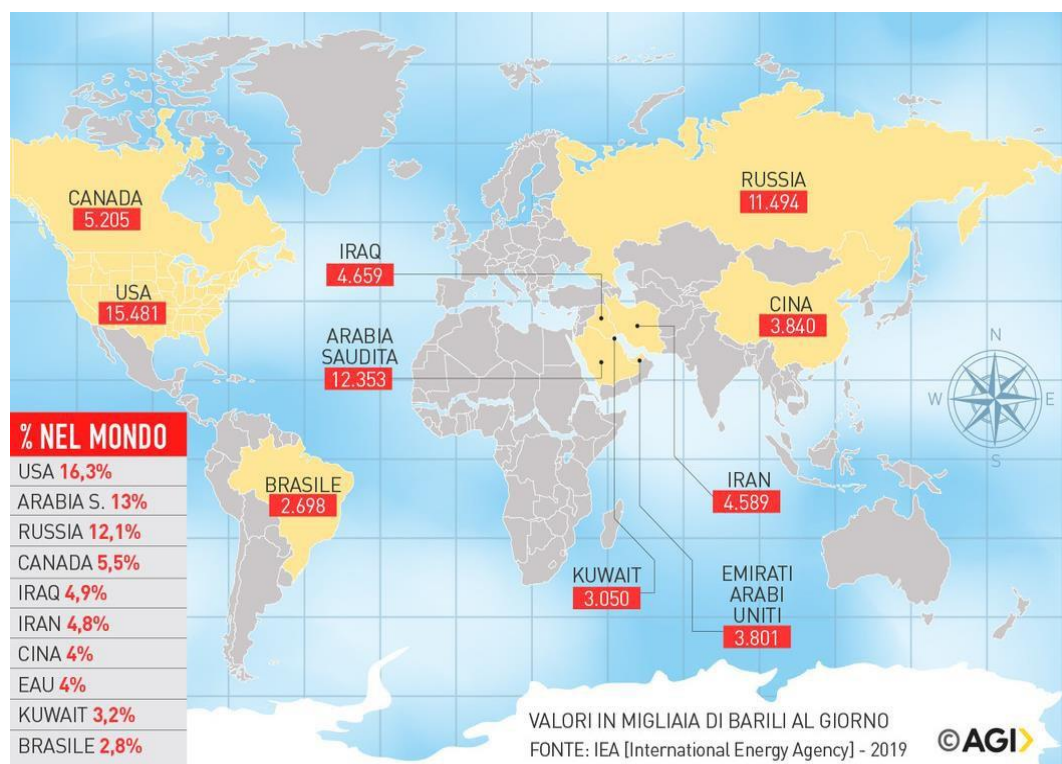


Figura 7 Top 10 Produttori di petrolio mondiali – Fonte AGI su dati IEA (International Energy Agency) - 2019

A livello di produzione, secondo il *BP's Statistical Review of World Energy 2020*⁴⁹, vi è stata una contrazione di 6,6 milioni di barili al giorno nel 2020 a causa della crisi pandemica da Sars Cov-19, trainata sia dall'OPEC (-4,3 milioni di barili al giorno) che dai Paesi non OPEC (-2,3 milioni di barili al giorno). Di seguito alcuni esempi specifici sia per Paesi OPEC che non OPEC:

⁴⁸ ORLANDI L., a cura di (2019), Approfondimento Mediterraneo Allargato n. 11: Oltre l'OPEC Plus, sempre più Russia in Medio Oriente. Blog on line Istituto per gli Studi di Politica Internazionale.

⁴⁹ Redazione BP, (2021), *Statistical Review of World Energy*, Dati 2020, Oil.

- Libia (-920.000 barili al giorno);
- Arabia Saudita (-790.000 barili al giorno);
- Russia (-1,0 milioni di barili al giorno);
- Stati Uniti (-600.000 barili al giorno).

La produzione è aumentata solo in pochi Paesi, principalmente Norvegia (+260.000 b/g) e Brasile (+150.000 b/g).

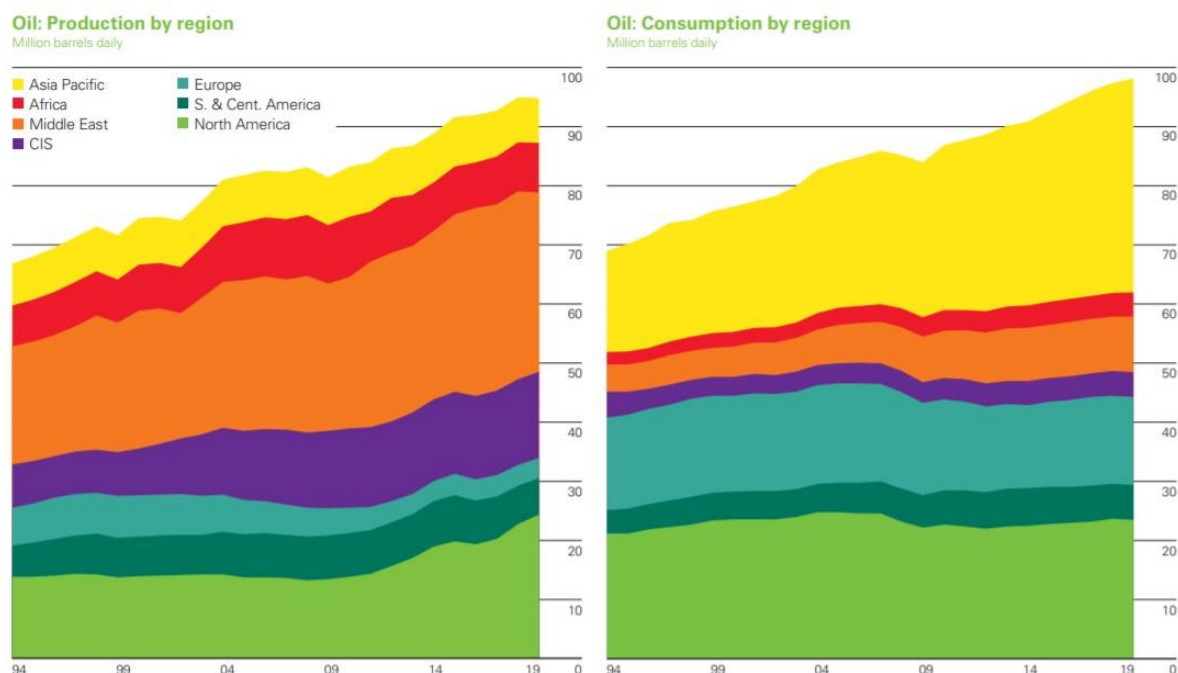


Figura 8 Fonte BP's Statistical Review of World Energy 2021⁵⁰ - Andamento produzione e consumo in mln b/d dal 1995 al 2020.

Le riserve mondiali accertate di petrolio a fine 2020, come riportato nel *BP's Statistical Review of World Energy 2020/Oil*⁵¹, erano 1.732 miliardi di barili, il 70,2% delle quali saldamente detenute dall'OPEC: i Paesi con percentuale individuale più alta risultano essere Venezuela e Arabia Saudita (rispettivamente 17,5% e 17,2% delle riserve globali) (si veda figura successiva).

Nonostante le previsioni più negative indicassero, infatti, che già negli anni '70 il petrolio si sarebbe esaurito e le successive stime avessero confermato l'imminenza dell'esaurimento di questa risorsa, nel corso degli ultimi 20 anni le nuove riserve di petrolio individuate sono costantemente cresciute, passando da 1.141 mld di barili nel 1998 ai su menzionati 1.732 mld di barili nel 2019. La ragione dell'incremento delle riserve individuate, nonostante la continuità di produzione e il costante incremento di fabbisogno dei

⁵⁰ Cfr. nota 49.

⁵¹ Ibidem.

consumatori, è riconducibile principalmente alla combinazione di sviluppo tecnologico (progresso nei settori dell'esplorazione e dell'estrazione, nonché della raffinazione di greggio di minore qualità con buona resa) e andamento dei prezzi petroliferi. Buoni margini sulle vendite, infatti, hanno permesso per lungo tempo di dedicare ingenti investimenti all'esplorazione di nuove aree geografiche e all'implementazione di nuove tecniche estrattive altrimenti proibitive come investimento.

Distribution of proved reserves in 2000, 2010 and 2020 (%)

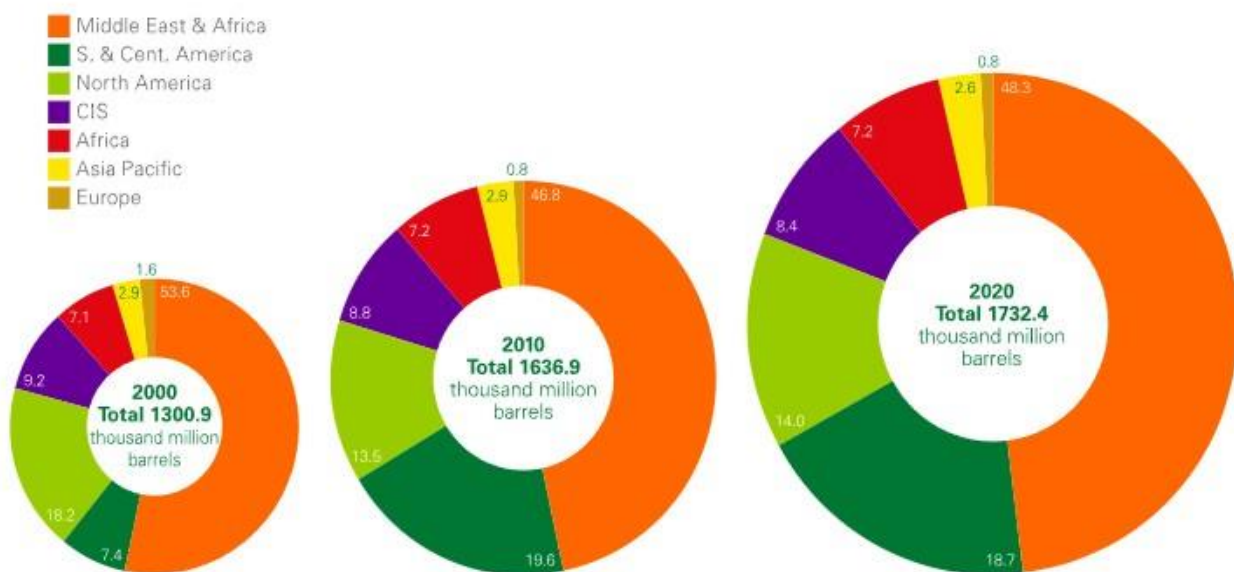


Figura 9 Fonte BP's Statistical Review of World Energy 2021⁵² – Distribuzione delle riserve provate di petrolio, variazione dal 2010 al 2020

Il rapporto *Riserva di Produzione (Reserve-to-Production) R/P globale* conferma che le riserve di petrolio nel 2020 rappresentano circa ulteriori 50 anni di produzione, al consumo attuale, distribuito tra i Paesi produttori come riportato nelle figure sotto mostrate.

⁵² Redazione BP's, (2021), *Statistical Review of World Energy 2021 - Distribuzione delle riserve provate di petrolio, variazione dal 2010 al 2020.*

Reserves-to-production (R/P)
ratios 2020 by region (years)

Reserves-to-production (R/P)
ratios history (years)

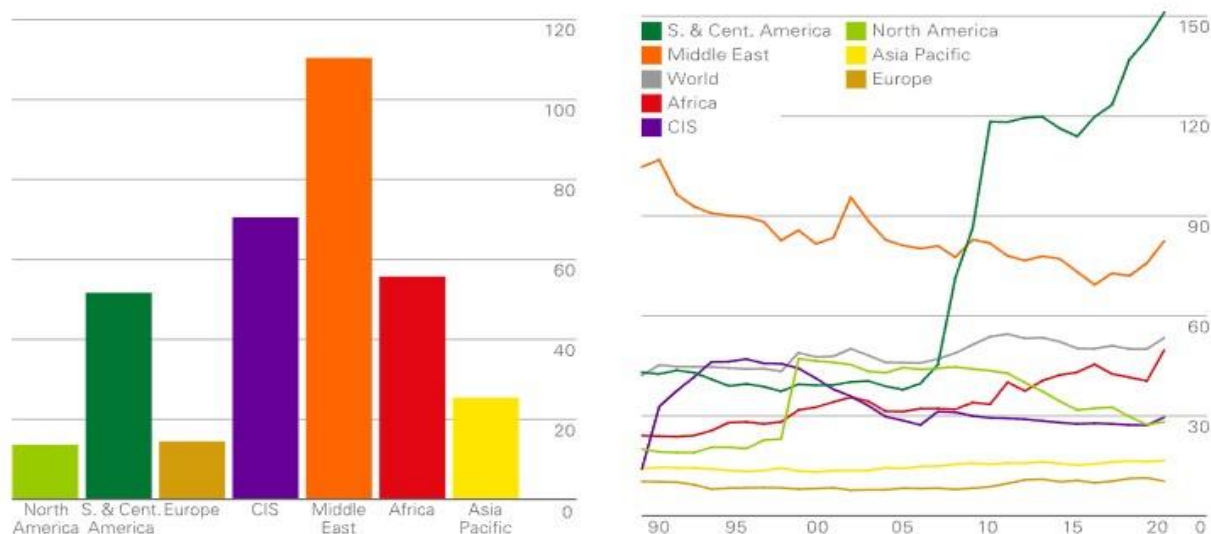


Figura 10 Fonte BP's Statistical Review of World Energy 2021 - Distribuzione riserve di produzione per principali aree/Paesi di produttori nel 2020 e andamento riserve di produzione per Paese dal 1990 al 2020.

3.2 Situazione del mercato del petrolio pre-pandemia

Nel 2019, come riportato nel *BP's Statistical Review of World Energy 2019*⁵³, la produzione dell'OPEC ha fatto registrare il calo più marcato dal 2009 (riduzione pari a 2 mln di barili/al giorno). Gran parte del calo nel 2019 è stato determinato da una combinazione di sanzioni e difficoltà economiche in Iran, a seguito dell'embargo USA da metà 2018 (-1,3 mln di b/g), e Venezuela (-560.000 b/g). Inoltre, un rinnovato accordo OPEC+ sul taglio della produzione ha ridotto i livelli di produzione anche di altri Paesi membri dell'organizzazione, con la produzione in particolare dell'Arabia Saudita in calo (-430.000 b/g). Nonostante il suddetto accordo, la produzione di alcuni membri dell'OPEC è aumentata, in particolare Iraq e Nigeria, con un aumento della loro produzione rispettivamente di 150.000 e 100.000 b/g⁵⁴.

⁵³ Redazione BP, (2020), Statistical Review of World Energy 2019 - 69th Edition.

⁵⁴ Guardando alla produzione di petrolio per tipologia, i cali si sono concentrati nel greggio e nei condensati, che insieme sono diminuiti di 580.000 b/g.

Table 2: Top five increases and decreases in oil consumption and production			
Oil consumption	Annual change (thousand b/d)	Oil production	Annual change (thousand b/d)
Increases		Increases	
China	681	US	1685
Iran	183	Brazil	198
India	159	Canada	150
Algeria	37	Iraq	148
Russia	35	Australia	135
Decreases		Decreases	
Mexico	-88	Iran	-1266
Italy	-59	Venezuela	-556
Pakistan	-52	Saudi Arabia	-429
Taiwan	-52	Mexico	-150
Venezuela	-47	Norway	-115

Figura 11 Top 5 degli incrementi e decrementi in utilizzo e produzione di oli fossili (Fonte Statistical Review of World Energy 2020 | 69th edition)⁵⁵

Con riferimento agli anni strettamente pre-pandemia da Covid-19, si rileva come il prezzo del petrolio è variato a seguito di accordi economici o strategici e di situazioni di tensione internazionale, come indicato sinteticamente nella figura sotto riportata. Si evidenziano in particolare i tre eventi più recenti:

- **estensione del taglio della produzione di petrolio di dicembre 2018;**
- **tensione nello stretto di Hormuz di giugno 2019;**
- **accordo Russia/ Arabia Saudita di luglio 2019.**



Figura 12 Variazione prezzo del petrolio in relazione a decisioni strategiche politiche dal 2014 al 2019 - Fonte ISPI Grafico di WORLD BANK

⁵⁵ Cfr. nota 49.

3.3 Previsioni del mercato del petrolio post-pandemia

Come riportato nell'Analisi trimestrale del sistema energetico italiano Anno 2020 ENEA⁵⁶, nel quale si analizzavano le prospettive di breve periodo e la lenta ripresa di produzione e dei consumi petroliferi nel 2021, le previsioni indicano che gli effetti della pandemia da COVID-19 saranno duraturi sul sistema petrolifero globale. Si stima, infatti, che sia i consumi che la produzione di petrolio rimarranno al di sotto dei valori pre-pandemia ancora per gli anni a venire.

In effetti, come registrato nel *Mensile Materie Prime della Direzione Studi e Ricerche di Intesa San Paolo* di dicembre 2021⁵⁷, petrolio e gas naturale hanno avuto un ulteriore rallentamento a fine 2021, con timori protratti dal punto di vista dei produttori rispetto a potenzialità di rialzo di produzione per il 2022.

Infatti, per il 2022 i principali produttori di petrolio (OPEC+) hanno confermato i volumi di produzione del petrolio del 2021, poiché non risultano ancora imminenti la concretizzazione di azioni di transizione ad altre fonti energetiche che ne alterino nel breve periodo l'andamento e in una prospettiva di un mercato mondiale sostanzialmente bilanciato a inizio 2022.

Le stime sui consumi fino al 2023 appaiono coerenti con il rallentamento economico dei grandi Paesi importatori di greggio a seguito della crisi economica conseguente alla pandemia da Sars-Cov19.

Dal punto di vista dell'assetto mondiale lo stallo nei colloqui USA-Iran sul nucleare sembra non rendere verosimile l'imminente ritorno sul mercato del greggio iraniano⁵⁸, favorendo così il consolidamento delle quotazioni petrolifere mondiali.

Sempre con riferimento al citato *report* ENEA - Anno 2020⁵⁹, viene rilevato che l'esigenza di importazione di petrolio in Europa (e quindi la domanda di prodotto per i Paesi esportatori) resta alta visto il problema degli scarsi stoccaggi di gas metano e il relativo prezzo in rialzo a causa delle tensioni geopolitiche tra Europa e Russia (oggi senza alternative vista la mancata pianificazione EU di contratti di fornitura a lungo termine e preventivi)⁶⁰, ed aggravata dalla recente crisi Russa – Ucraina a partire da febbraio 2022, con l'imposizione di sanzioni economiche da parte dell'Europa alla Russia ed il conseguente braccio di ferro dal punto di vista della valuta di pagamento (rubli) e minacce di interruzioni drastiche di fornitura da parte della Russia. Peraltro l'insufficienza di altre fonti energetiche

⁵⁶ ENEA Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico.

⁵⁷ Cfr. nota 47.

⁵⁸ Esportazioni bloccate dal 2018, a seguito delle sanzioni imposte a Teheran dalla presidenza Trump sui settori finanziari, dell'energia e della cantieristica navale iraniani, con gravi ripercussioni sull'estrazione del petrolio.

⁵⁹ Cfr. nota 56.

⁶⁰ Per l'Italia vi è da registrare, invece, una politica accorta di contratti a lungo termine con la Russia, che ha permesso di continuare ad acquistare gas a prezzi più bassi degli altri Paesi. Inoltre, le grandi quantità di gas liquefatto stoccato hanno consentito per un certo periodo l'esportazione.

alternative rinnovabili in Europa fa prevedere una marcata instabilità del sistema per l'inverno 2023, con gli avvisi del *main stream* e i governi europei che iniziano a riferire nelle loro comunicazioni rischi di «*lockdown* energetici» e Blackout.

Concentrandosi sulla sola situazione pre-febbraio 2022 (e quindi pre-crisi conflitto Russia – Ucraina e conseguente crisi internazionale), l'incertezza socio- economica legata alle ulteriori evoluzioni della pandemia, unitamente a politiche sanitarie disomogenee, ha influenzato le decisioni politiche di gestione e gli impatti socio-economici in tutta Europa e nel continente americano, incidendo sulla previsione di domanda di petrolio per il 2022.

Su tale base l'OPEC ha dunque rivisto al rialzo le stime per il 1° trimestre 2022 (Fonte *Mensile Materie Prime della Direzione Studi e Ricerche di Intesa San Paolo* di dicembre 2021)⁶¹, ripromettendosi ulteriori aggiustamenti sulle previsioni di breve termine in una sorta di comitato di vigilanza permanente sull'andamento del petrolio, come già accaduto in passato e con effetti rassicuranti sui principali operatori.

Nel novembre 2021 gli USA hanno deciso di utilizzare le proprie scorte strategiche rilasciando circa 50 milioni di barili di greggio nel tentativo di calmierare i prezzi interni e frenare l'inflazione, coinvolgendo nell'azione anche altri Paesi come Cina, Giappone, India, Regno Unito e Corea⁶².

Dal lato dell'offerta⁶³, sempre negli Stati Uniti, dove il forte sostegno agli idrocarburi (in particolare gas naturale e petrolio) verificatosi nel corso dell'Amministrazione Trump aveva determinato, nel dicembre 2019, il raggiungimento di un picco storico nella produzione, pari a 12,8 Mb/g, la ripresa della produzione post-pandemica si sta realizzando in modo graduale, con una media pari a circa 11 Mb/g nel 2021, mirando a circa 11,5 Mb/g nel 2022, ma comunque al di sotto dei dati medi di 12,2 Mb/g del 2019 (vedi **figura n.13**).



Figura 13 Produzione di petrolio negli USA (Mb/g, asse sx) e prezzo del petrolio (\$/bl, asse dx; media Brent, WTI, Dubai) - sintesi della World Bank⁶⁴

⁶¹ Cfr. nota 47.

⁶² GASBARRO L. (2021), *Petrolio, gli Usa rilasciano scorte strategiche per fermarne la corsa*.

⁶³ Cfr. nota 49.

⁶⁴ *Ibidem*.

3.4 Interessi geostrategici dei Paesi esportatori del Mediterraneo allargato

Come riportato nel precedente paragrafo, nel breve periodo (fino al 2023)⁶⁵, sul fronte dei Paesi OPEC+ era stato raggiunto l'accordo a luglio 2021 per contenere l'aumento di produzione di greggio di soli 400.000 b/g a partire da dicembre 2021.

I fattori di rischio che incombevano sulla domanda, secondo OPEC+, e che giustificavano il mantenimento della sua politica prudente, erano prevalentemente legati a:

- **variabili socio-economiche** per le ulteriori evoluzioni della pandemia;
- **potenziale rientro nel mercato della produzione dell'Iran**, in base ai negoziati USA - Iran già ripresi a fine 2021, ma interrotti a gennaio 2022⁶⁶;
- **potenziali problematiche tecniche agli impianti di estrazione e produzione** dei Paesi dell'organizzazione, poiché durante la pandemia si sono verificati ritardi nell'assistenza e nella manutenzione.



Figura 14 © ALEXEY VITVITSKY / SPUTNIK / SPUTNIK VIA AFP

L'obiettivo dei Paesi OPEC+ con l'accordo di luglio 2021 era trarre maggior vantaggio economico possibile dalla produzione nel breve periodo, poiché:

- era atteso nel 2022 un rallentamento dei rialzi dei prezzi delle materie prime;
- le scelte dei governi in difesa dell'ambiente – e per contrastare il cambiamento climatico – dovrebbero diventare sempre più penalizzanti per i Paesi produttori di idrocarburi e la produzione dovrebbe essere destinata a scendere negli anni a venire, a fronte anche di un calo di investimenti, visto che le *big oil company* hanno iniziato la loro transizione verso la *green economy*⁶⁷ e parte dei loro

⁶⁵ Cfr. nota 49 e RIZZI F., (2017), *Muslim ban: deboli e divisi, i governi arabi preferiscono tacere*, FQ Blog.

⁶⁶ Luiss Sicurezza Internazionale, (2022), *Iran: i negoziati sul nucleare si aggiornano, necessarie decisioni politiche*.

⁶⁷ ASSOGNA A. e di GALLO G., Fondazione Ezio Tarantelli Centro Studi Ricerca e Formazione, (2021), *La presenza delle aziende energetiche italiane nella competizione internazionale*.

guadagni vengono ormai regolarmente destinati verso biocarburanti, rinnovabili ed economia circolare;

- era atteso un aumento dei costi per il diritto alle emissioni della CO₂, come ha già fatto intendere la UE, con incidenza sulle produzioni residue di idrocarburi nel periodo intermedio nel quale sarà richiesto di mantenere le produzioni minime per garantire la sostenibilità energetica con un *mix* energetico transitorio.

La scelta dei Paesi OPEC+ di contenere il rialzo della produzione potrebbe incidere sui dati macroeconomici dei prossimi mesi a partire dall'inflazione, diventata grave fonte di preoccupazione dei governi mondiali e soprattutto delle banche centrali. Gli impatti della scelta di OPEC+ sui mercati sono stati, nell'immediato, quelli attesi: i derivati del petrolio sono scesi di prezzo ma hanno recuperato dai minimi alla notizia che l'accordo verrà rispettato.

Al G20 di Roma di ottobre 2021 è stato confermato, inoltre, nel confronto multilaterale, l'allarme rincari che sta minacciando la ripartenza economica e i conti di famiglie e imprese, con la richiesta all'OPEC+ di rivedere l'accordo di luglio 2021 e aumentare la produzione, senza però che sia stata di fatto invertita la scelta di OPEC+.

3.5 OPEC+: piani sino al 2040 e impatti geopolitici

La transizione ecologica verso le energie rinnovabili comporta una trasformazione molto profonda dei sistemi energetici globali con **implicazioni sociali** legate all'impiego dei lavoratori, **economiche** legate alle modificate capacità di ciascun Paese di raggiungere i propri obiettivi di crescita in assenza dello sfruttamento dei giacimenti fossili (caratteristica che delinea la *potenza* di un Paese nell'assetto economico internazionale) e **politiche** legate ai contesti storici che si verranno a creare in concomitanza con la modifica dei primi due fattori⁶⁸.

È quindi necessario descrivere la «trasformazione energetica» come una problematica tecnologica per trovare soluzioni alternative alle attuali forme di energia inquinanti e come studio delle implicazioni geopolitiche di questi cambiamenti. In passato altri cambiamenti di fonti energetiche (ad es. il passaggio dall'utilizzo esclusivo del carbone allo sfruttamento del petrolio e gas naturale) hanno modificato l'assetto geopolitico mondiale.

Il «secolo del carbone» ha visto prevalere chi ne possedeva e produceva di più, soprattutto Regno Unito, poi Stati Uniti e Germania. Nel «secolo del petrolio», analogamente, il potere si è spostato prima negli USA, poi verso il Medio Oriente e i Paesi

⁶⁸ RUBEN D. e GILI A., (2021), *La sfida geopolitica per la leadership della transizione verde*, Osservatorio di Politica Internazionale ISPI.

del Golfo. Nell'ambito dell'auspicata ridefinizione dello scenario energetico la fonte che nel lungo periodo probabilmente subirà l'impatto maggiore sarà proprio il petrolio, poiché la produzione attuale ha raggiunto i massimi livelli dall'inizio del suo sfruttamento.

Ma quando avverrà in effetti quella fase di transizione energetica, che impatterà la produzione del petrolio e di conseguenza l'economia e la società dei Paesi produttori di petrolio?

Nel *Production Gap Plan* di cui al *Report 2021* del *United Nation Environment Program* e altri Istituti di ricerca⁶⁹, lanciato per la prima volta nel 2019, si tiene traccia della differenza tra la produzione di combustibili fossili pianificata dai governi dei Paesi produttori e i livelli di produzione globale coerenti con il raggiungimento degli obiettivi di Parigi (limitazione del riscaldamento a 1,5°C o 2°C)⁷⁰.

Il rapporto⁷¹ indaga ciascun Paese attraverso le politiche, gli investimenti e la discussione su transizione effettiva a risorse diverse dai fossili, creando dei «profili-Paese», verificandone anche la trasparenza nell'aiutare ad affrontare il divario produttivo rispetto agli obiettivi degli accordi internazionali per l'ambiente. La relazione dimostra come i Paesi che hanno fissato obiettivi di emissioni nette zero (*Zero Net Emission*) e aumentano le loro ambizioni climatiche nell'ambito dell'accordo di Parigi non hanno esplicitamente riconosciuto o pianificato la rapida riduzione della produzione di combustibili fossili in linea con il raggiungimento dei suddetti obiettivi. Piuttosto, i governi mondiali prevedono di produrre più del doppio della quantità di combustibili fossili nel 2030 rispetto a quanto sarebbe coerente con la limitazione del riscaldamento a 1,5°C. Il divario produttivo è rimasto sostanzialmente invariato dalla prima analisi del Report nel 2019.

Il Summary del Report indica che, nei recenti piani e proiezioni energetiche nazionali, i governi stanno pianificando in modo aggregato di produrre circa il 110% in più di combustibili fossili nel 2030 rispetto a quanto sarebbe coerente con la limitazione del riscaldamento globale a 1,5°C e il 45% in più rispetto a quanto sarebbe coerente con la limitazione riscaldamento a 2°C, a livello globale. Entro il 2040, questo eccesso dovrebbe crescere rispettivamente del 190% e dell'89%.

⁶⁹ United Nations Environment, Stockholm Environment Institute, E3G e altri Enti di ricerca, (2021), *The Production Gap Governments' planned fossil fuel production remains dangerously out of sync with Paris Agreement limits*.

⁷⁰ Il Report rappresenta una collaborazione di diverse istituzioni accademiche e di ricerca e fornisce indicazioni e approfondimenti circa gli elementi individuati come causa del divario.

⁷¹ Il Report si basa su piani e proiezioni recenti e pubblicamente accessibili per la produzione di combustibili fossili pubblicato da governi e istituzioni affiliate. Per altri elementi, come l'entità dei sussidi alla produzione o lo stato delle politiche per limitare la produzione, il rapporto attinge da un *mix* di fonti di governo pubblicamente disponibili, intergovernativi e fonti di ricerca, come citate ed elencate nei riferimenti del report stesso.

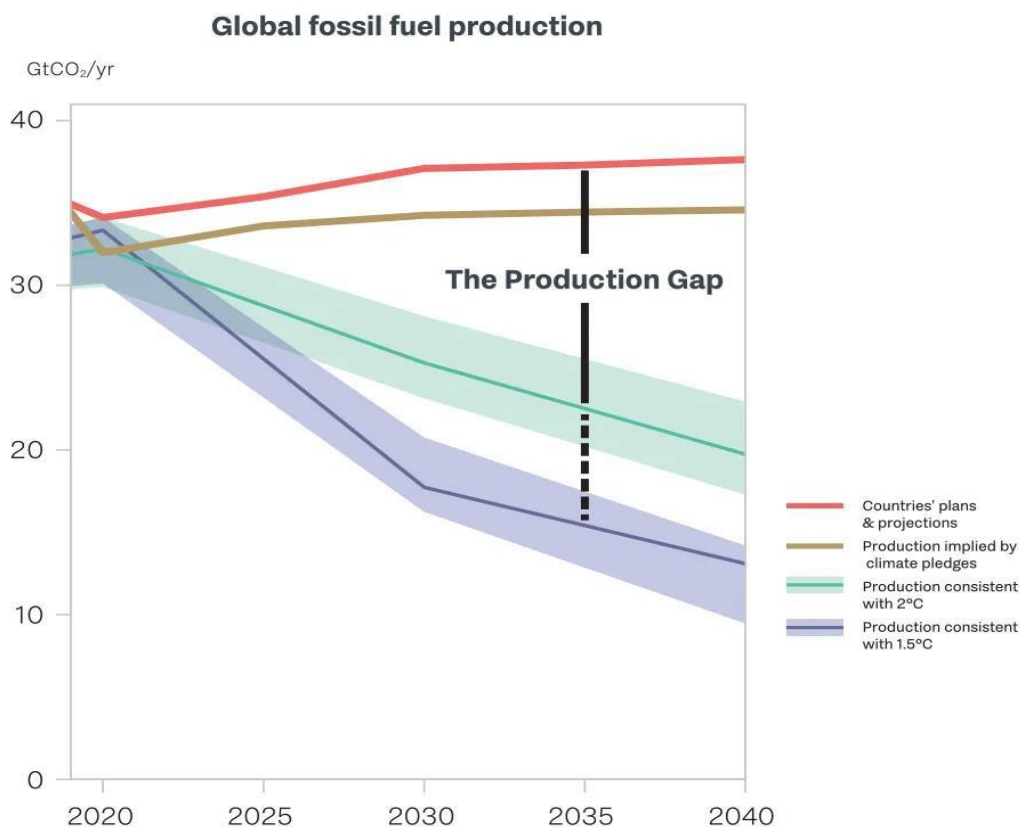


Figura 15 Gap di Produzione fossili tra piani governativi (linea rossa) e produzione prevista per mantenere gli obiettivi dell'accordo di Parigi (-1,5°C linea blu e -2°C linea verde)⁷² espresso in anidride carbonica rilasciata durante la combustione)⁷²

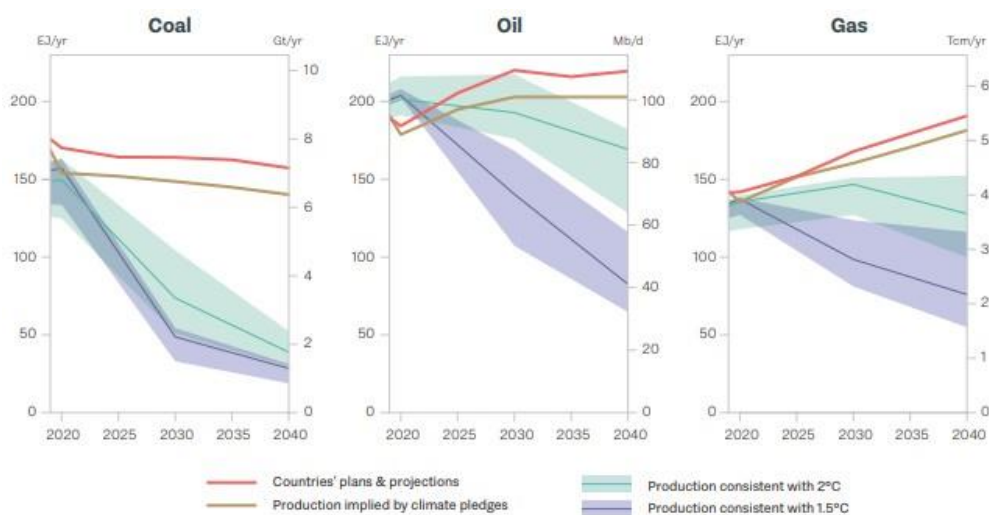


Figura 16 Gap di Produzione fossili, suddivisa tra carbone, petrolio e gas, tra piani governativi e produzione prevista per mantenere gli obiettivi dell'accordo di Parigi (-1,5°C entro il 2050)⁷³

⁷² Cfr. nota 69.

⁷³ Ibidem.

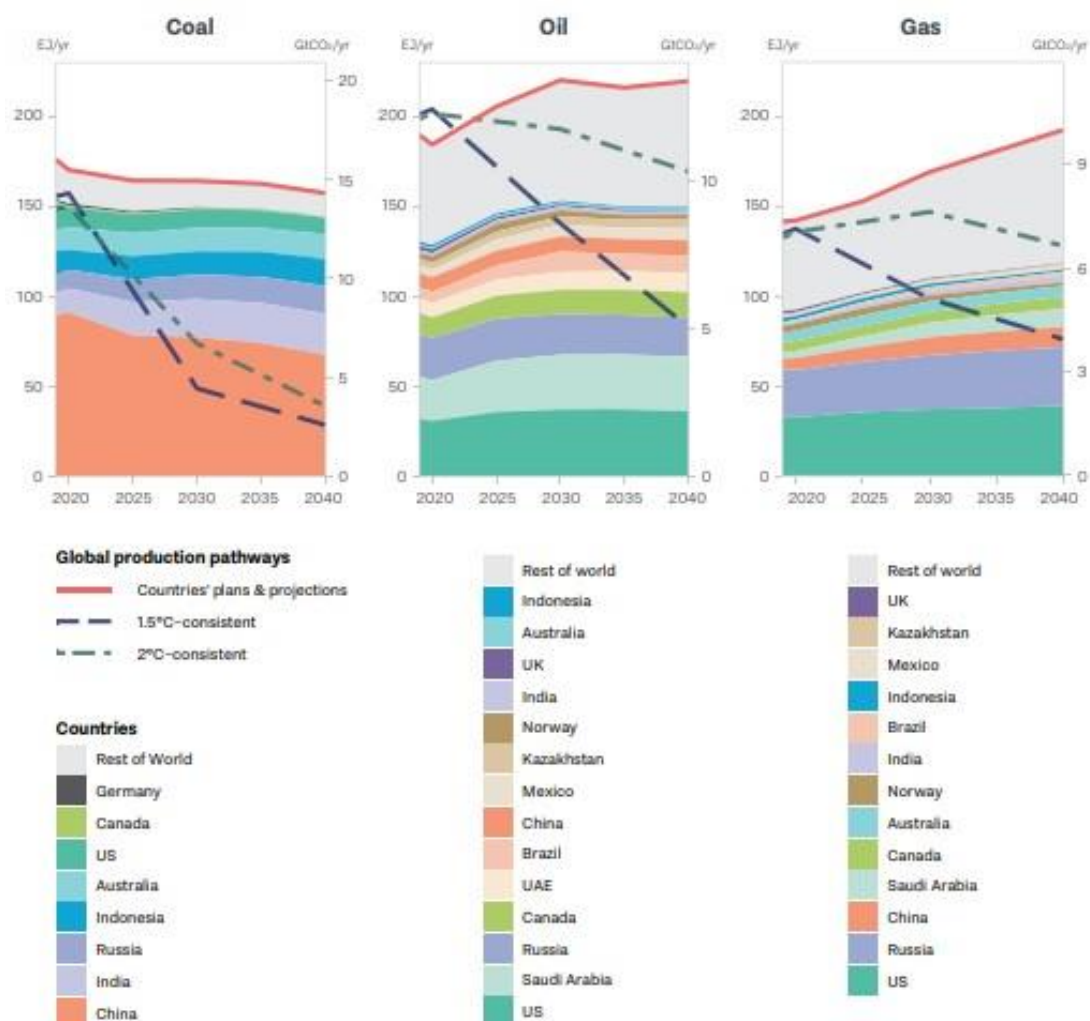


Figura 17 Gap di Produzione fossili, suddivisa tra carbone, petrolio e gas, tra piani governativi e produzione prevista per mantenere gli obiettivi dell'accordo di Parigi (-1,5°C entro il 2050), profilato per 15 Paesi oggetto dell'analisi del Report 2021⁷⁴

I maggiori produttori di olio e gas stanno pianificando di incrementare la produzione fino al 2030 e oltre, mentre molti maggiori produttori di carbone stanno pianificando di continuare o incrementare la produzione.

⁷⁴ Ibidem.

Country	Planned/projected change in national fossil fuel production for 2030 relative to 2019 (EJ)		
	Coal	Oil	Gas
Australia	■	▲ 0.2 EJ	▲ 0.6 EJ
Brazil	●	▲ 5.3 EJ	▲ 1.3 EJ
Canada	▼ 0.5 EJ	▲ 1.4 EJ	▲ 0.3 EJ
China	▼ 9.2 EJ	▲ 0.6 EJ	▲ 3.8 EJ
Germany	▼ 0.6 EJ	●	●
India ⁺	▲ 6.1 EJ	▲ 0.5 EJ	▲ 0.8 EJ
Indonesia	■	▼ 0.7 EJ	▼ 0.2 EJ
Mexico	●	▲ 2.4 EJ	▲ 0.5 EJ
Norway	●	▲ 0.3 EJ	▼ 0.6 EJ
Russia	▲ 3.6 EJ	■	▲ 4.3 EJ
Saudi Arabia	●	▲ 7.1 EJ	▲ 4.7 EJ
South Africa	No available projections	●	●
United Arab Emirates	●	▲ 1.9 EJ	No available projections
United Kingdom	●	▼ 1.2 EJ	▼ 0.7 EJ
United States	▼ 4.3 EJ	▲ 5.2 EJ	▲ 3.8 EJ

+ For India, changes shown are for 2024 relative to 2019.

- ▲ Denotes an increase of greater than 5% by 2030, relative to 2019 production in energy terms.
- ▼ Denotes a decrease of greater than 5% by 2030, relative to 2019 production in energy terms.
- Denotes change in production by 2030 stays within 5% of 2019 production in energy terms.
- Annual production in 2019 is less than 0.5 EJ.

Figura 18 Piano di incrementi o riduzioni di ciascun Paese per le produzioni fossili

Nelle Conclusioni al Report tutti gli Enti di Ricerca che hanno partecipato alla stesura ritengono che il *gap* potrebbe, inoltre, essere anche peggiore di quanto analizzato. Il modello previsto nelle figure sopra riportate, infatti, andrebbe rivisto con la necessità di riduzioni di produzione di petrolio ancora più rapide se le tecnologie di estrazione con ridotte emissioni di CO₂ o l'aumentata capacità di stoccaggio non si sviluppassero in tempo.

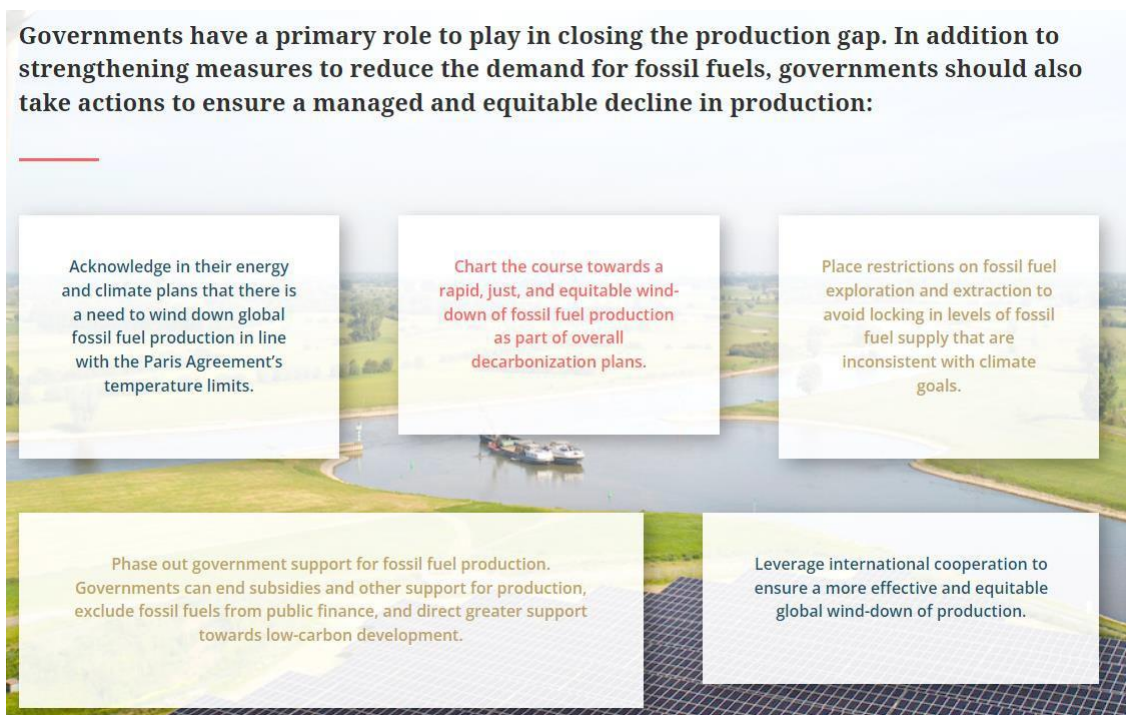


Figura 19 immagine dal sito <https://productiongap.org/2021report/#2021downloads>

Al di là dell'effettiva riduzione della produzione delle fonti energetiche fossili e di quanti e quali Paesi prolungheranno la propria produzione, la transizione energetica verso le rinnovabili comporterà sicuramente una ridefinizione dei rapporti di dipendenza tra Paesi, una nuova domanda di petrolio e gas, un *mix* energetico al quale ogni stato dovrà adattarsi per soddisfare il proprio consumo interno e la capacità della propria industria di transitare verso la produzione di nuovi tipi di energia. Ma è difficile prevedere ora quali saranno questi rapporti in futuro considerando tutti questi fattori e l'incorsa crisi con la Russia a partire da inizio 2022. Certamente, le energie rinnovabili, per le loro caratteristiche intrinseche, danno la possibilità a molti Stati o regioni di divenire produttori di energia, soprattutto a quelli che con lungimiranza inizieranno o hanno già iniziato a investire nella propria riconversione (si vedano i piani di ENI per i propri stabilimenti in Italia e nel mondo⁷⁵), sfruttando le nuove

⁷⁵ Cfr. nota 67.

forme di finanziamento e rinnovate modalità di finanziamento, di cui il *Next Generation EU* (NGEU) è un esempio.

Gli scenari che vanno via via definendosi individuano Stati e industrie locali o globali e aziende che beneficeranno della transizione, ma non possono escludere in alcun modo altri che ne subiranno conseguenze negative, perdendo il vantaggio competitivo di cui godono nello scenario attuale e che potrebbero costituire una minaccia, come si sta verificando con la Russia per l'assetto anche transitorio del sostentamento energetico degli Stati dell'UE dal punto di vista delle risorse energetiche necessarie per il sostentamento delle famiglie e delle imprese.

3.6 Impatti della transizione energetica sui Paesi esportatori di fonti fossili con particolare riferimento ai Paesi del Mediterraneo allargato

Alla luce di quanto analizzato, è necessario valutare, al di là della pianificazione attuale dei governi esportatori di petrolio (che stanno ragionando in termini di aumento delle produzioni sino al 2050) e se veramente si verificheranno le condizioni per l'attuazione di piani/accordi per la transizione all'utilizzo di fonti rinnovabili, come si riassesteranno i Paesi maggiormente coinvolti.

Per analizzare gli impatti sulla stabilità socio-economica globale e interna di ciascun Paese e sulla dimensione della sicurezza e della difesa nel medio e nel lungo termine, va considerata, infatti, come dimostrato dal *Report 2021 Production Gap*⁷⁶ e citato nel precedente paragrafo, la non pianificata riduzione delle produzioni entro il 2040.

Per quanto riguarda la stabilità globale e interna, come analizzato nell'articolo dell'Osservatorio di Politica Internazionale ISPI⁷⁷, la transizione alle rinnovabili, se non gestita nell'ottica di un equilibrio globale potrebbe comportare il rischio di accentuare il divario socio-economico tra Paesi oltre che all'interno dei Paesi stessi.

Per i Paesi grandi esportatori di petrolio e gas, nei prossimi decenni potrebbe iniziare un periodo in cui, a fronte di risorse ancora ampiamente disponibili, il costo imposto dagli stati per utilizzarle sarà così alto da generare un impatto sul mercato nella scelta di utilizzo delle energie fossili (si vedano politiche EU per la tassazione delle emissioni di CO₂) in favore delle fonti rinnovabili.

Alcune stime indicano che, se gli obiettivi di Parigi fossero rispettati, nel 2050 si consumerebbe circa il 50% di petrolio in meno rispetto a oggi. Ed entro il 2100 la domanda dovrebbe crollare ulteriormente, secondo alcune stime addirittura dell'85%. Ma le stime

⁷⁶ Cfr. nota 69.

⁷⁷ Cfr. nota 68.

dovrebbero concordare con i piani effettivi dei governi, come analizzato nel Gap Production Report⁷⁸.

Nel nuovo assetto previsto in Europa per l'utilizzo di energie da fonti rinnovabili, alcuni degli attuali Paesi esportatori di energia potrebbero diventare importatori netti, andando incontro così a una alterazione definitiva degli assetti economici correnti, con instabilità sociale, economica e politica (per delegittimazione degli attuali sistemi di governo). Tra questi gli Stati del Golfo e la Russia. Per tali ragioni, come rilevato dagli enti di ricerca e statistica, molti Paesi stanno affrontando su due piani la futura crisi delle esportazioni: mentre da un lato stanno cercando di massimizzare i guadagni e prolungare il più possibile il periodo in cui sarà consentito utilizzare, e quindi commerciare, il petrolio, dall'altro, nella consapevolezza dell'irreversibilità del processo in atto, hanno già iniziato a capire l'importanza di diversificare le loro economie per abbandonare la dipendenza esclusiva dalle entrate delle esportazioni delle fonti fossili. Alcuni Paesi hanno anche iniziato a investire in rinnovabili.

Tra i Paesi più a rischio nella transizione alle nuove fonti di energia, è necessario annoverare quelli ad oggi meno ricchi e più instabili, come tutti i Paesi del Nord Africa, dove, a parte casi di progettualità già avviata, potrebbe essere difficile contrastare una crisi socio-economica derivata da una modificazione del mercato del petrolio. Potrebbero risultare in posizione migliore i Paesi oggi più ricchi, come gli Stati arabi del Golfo, o anche i Paesi attualmente fortemente dipendenti dall'importazione delle fonti fossili, che potrebbero rivedere definitivamente il proprio bilancio energetico divenendo produttori di energia con fonti rinnovabili e *green*, portando così ad una *regionalizzazione* dei sistemi, rendendo meno interconnesse le politiche dei diversi Stati e alleviando, quindi, le dipendenze dalle importazioni.

L'integrazione regionale delle reti elettriche potrebbe invece diventare il motivo dei nuovi accordi politico-strategici di progetti di integrazioni regionali future, anche al di là dell'Europa e certamente del Mediterraneo allargato.

Il processo di trasformazione non crea benefici o svantaggi solo a livello di Paesi, ma genera anche divario all'interno degli stessi tra settori economici differenti, con impatto sulla forza lavoro. È atteso che la transizione abbia impatto negativo soprattutto sui settori più poveri della popolazione e sui lavoratori meno formati. È importante, quindi, oltre ad avviare processi di diversificazione delle economie e dei settori produttivi, anche creare programmi di formazione per la transizione delle nuove generazioni verso i nuovi modelli economici e

⁷⁸ Cfr. nota 69.

per la riqualifica del personale già impiegato. Aziende internazionali, in Italia soprattutto ENI, sostengono programmi di formazione internazionale per *manager*, affinché possano tornare nei propri Paesi di origine a sostenere l'industria e l'economia locale.

Il cambio di assetto tra Paesi attualmente esportatori di fonti fossili e il futuro riassetto di produttori di energia potrebbero inoltre ridefinire la mappa delle alleanze militari nell'ambito di sicurezza e difesa, riducendo le dipendenze, i partenariati e le aree di intervento strategiche come gli stretti, attualmente oggetto di controllo e difesa militare dei passaggi per garantire gli scambi commerciali di fonti fossili. Questa considerazione è espressa al netto dei risultati che produrrà la crisi Russia – Ucraina nel medio termine e sul relativo riassetto all'interno delle alleanze ed organizzazioni economiche.

Proseguendo nell'analisi, è necessario valutare l'evoluzione di alcuni dei Paesi del Mediterraneo allargato, con particolare riferimento ai 5 paesi del Nord Africa, ove possono già leggersi in taluni casi scelte decisive in prospettiva del cambiamento delle produzioni, in considerazione del futuro minor sfruttamento del petrolio. La transizione energetica sta diventando, infatti, un punto essenziale nella agenda politica di diversi Paesi del Nord Africa. Questa regione è una delle maggiormente colpite dai cambiamenti climatici e sono stati già pianificati progetti ambiziosi. Tuttavia la loro implementazione è minacciata dalle sfide economiche (dipendenza dai combustibili fossili, importanza dei settori energetici per le entrate fiscali e le esportazioni). A ciò si devono aggiungere instabilità politica e problemi di sicurezza. Tuttavia la transizione offre opportunità significative: sul lato interno dà la possibilità di aumentare l'occupazione e la sua diversificazione; sul lato internazionale potrebbe contribuire ad una cooperazione nell'ambito regionale⁷⁹.

In accordo al Pannello Intergovernativo sul Cambiamento Climatico⁸⁰ la regione nord-africana che si affaccia sul Mediterraneo affronterà un alto rischio di mancanza di acqua, inondazione delle coste, esposizione a temperature estreme potenzialmente mortali. Con temperature così alte patiranno i settori di agricoltura, pesca e turismo. Per tali ragioni la transizione energetica, che dovrebbe implicare una mitigazione di questi pericoli, diventa un argomento urgente per la politica dei Paesi del Nord Africa, che sono responsabili solo dello 0,88% delle emissioni globali di gas serra⁸¹.

In quest'area la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è aumentata del 40% utilizzando vento e sole, sia per il fotovoltaico che per la produzione di calore (acqua calda

⁷⁹ ISPI MED, (2022), *Decarbonising North Africa: fruits to be reaped*.

⁸⁰ LIGA A., (2022), *North Africa: Transition beyond Myths*, in ISPI MED.

⁸¹ I cinque Paesi del Nord Africa hanno firmato gli accordi di Parigi sul clima e, fatta eccezione per la Libia, hanno istituito Ministeri dedicati ai progetti per l'energia verde. Fonte: <https://www.pcapolitical.com/2022/01/27/nord-africa-transizione-oltre-i-miti/>

sanitaria in primo luogo). Tra questi Paesi, il Marocco ha già effettuato importanti scelte nella produzione di corrente elettrica da fonti rinnovabili e nella promozione della transizione energetica, tanto da essere molto vicino al raggiungimento dell'obiettivo degli 1,5°C, risultando così precursore rispetto agli altri paesi. Anche l'Egitto è impegnato concretamente nell'individuazione di adeguate soluzioni, con la più alta quantità di impianti per energia rinnovabile installati e obiettivi di crescita ambiziosi; inoltre, ospiterà la prossima conferenza delle Nazioni Unite sul clima (COP27) nel 2022.

Al contrario Algeria, Tunisia e Libia stanno affrontando la transizione energetica con meno enfasi e ci sono ritardi nella sua implementazione concreta. Non è un caso che Algeria e Libia siano Paesi produttori di combustibili fossili, e per i quali il ritardo nella transizione energetica a fonti rinnovabili potrebbe avere ricadute negative in relazione a quella che dovrebbe essere una diminuzione della domanda e quindi dei guadagni e dell'impiego.

Sebbene vi siano stati progressi, i progetti di introduzione in produzione di tecnologie per l'uso delle moderne fonti rinnovabili per la produzione di energia finale per i consumi sono limitati. La priorità, infatti, è stata data ai macro-progetti (ad esempio la riconversione dei gasdotti per il trasporto dell'idrogeno, primo tra tutti quello tra Nord Africa e Sud Italia, lungo circa 2.700km) mentre lo sviluppo fuori rete (*off grid*, cioè indipendentemente da collegamenti infrastrutturali) e le misure di efficientamento necessitano di miglioramenti, come la decarbonizzazione di industrie chiave, *in primis* quelle energetiche stesse e il settore minerario.

Dal punto di vista energetico il Nord Africa, del resto, è una regione con molte differenze tra un Paese e l'altro, ma come accade già altrove, anche qui si registra un aumento di fabbisogno energetico legato all'aumento della popolazione, all'urbanizzazione e alla crescita economica. Per i Paesi importatori le fonti rinnovabili diventano una difesa rispetto alle oscillazioni dei prezzi e soprattutto riducono la loro vulnerabilità come dipendenza da Paesi terzi. Al contrario per i Paesi esportatori le fonti rinnovabili potrebbero coprire il fabbisogno interno, liberando risorse da usare per l'esportazione.

I cinque Paesi del Nord Africa di cui abbiamo accennato hanno, infatti, fabbisogni e fonti di produzione energetiche differenti: Tunisia e Marocco dipendono dalle importazioni, al contrario Egitto, Libia e Algeria sono esportatori di petrolio e gas naturale. In questa regione, poi, va considerato che la situazione politica non sempre stabile e l'oscillazione delle economie non favoriscono gli investimenti privati, frenando in tal modo le potenzialità dell'economia stessa, mentre il passaggio a una produzione *green* potrebbe favorire le economie e l'impiego.

Un esempio da seguire è il **Marocco** dove la transizione energetica è stata supportata sin dall'inizio dalla monarchia.

In **Algeria** l'economia ha una forte dipendenza dai prezzi del petrolio e del gas naturale, le cui esportazioni hanno inevitabili conseguenze sociali: una diminuzione del prezzo di vendita o un calo significativo dei volumi ha sempre un drastico impatto sulle condizioni economiche della popolazione, direttamente dipendente dagli introiti del Paese. In un simile contesto, la transizione energetica significherebbe diversificazione economica, nuovi posti di lavoro e far fronte alla crescita interna dei fabbisogni energetici. Anche l'apertura agli investimenti privati potrebbe portare vantaggi.

In **Tunisia** la produzione di energia da fonti rinnovabili è minima e la situazione politica piuttosto incerta rischia di allungare i tempi degli investimenti pubblici; quale fattore positivo in questo senso va quindi letta la prossima costruzione di 5 campi fotovoltaici da parte di compagnie private.

In **Libia** la situazione conflittuale non consente di fare previsioni sulla effettiva possibilità di sviluppare una vera transizione energetica, anche se vi sono progetti basati sull'energia solare a cura di ENI e TOTAL, la cui realizzazione industriale dipenderà soprattutto dalla stabilità politica del territorio.

In **Egitto** lo sviluppo della transizione energetica ha trovato un *competitor* interno, quando nel 2015 è stato individuato il giacimento di Zohr per l'estrazione di gas naturale: in tale contesto, le rinnovabili dovrebbero soddisfare l'incremento del fabbisogno domestico e potrebbero essere esportate nei Paesi confinanti.

L'assistenza internazionale allo sviluppo ha fornito la chiave per far partire la transizione energetica in questi Paesi: a parte la Libia, che non beneficia di fondi internazionali per il clima, Marocco, Egitto, Tunisia e più limitatamente l'Algeria hanno ottenuto fondi multilaterali per il clima, in parte anche dall'Europa.

Tra le società che hanno investito nella regione abbiamo anche le italiane *Enel Green Power* ed *Eni*. Tuttavia, sia gli investimenti privati che quelli di cooperazione tra Stati risentono inevitabilmente delle tensioni regionali e delle relazioni internazionali. Si pensi, ad esempio, che nella primavera del 2021 la cooperazione bilaterale tra Marocco e Germania è stata sospesa a causa degli interessi sul Sahara occidentale⁸², rivendicato da Rabat e considerato prioritario dalla diplomazia marocchina. Al contrario, il *Memorandum of*

⁸² <https://sicurezzainternazionale.luiss.it/2021/05/07/continuano-le-tensioni-marocco-germania-rabat-richiama-suo-ambasciatore-berlino/>

Understanding firmato tra Arabia Saudita e Tunisia⁸³ per una maggiore cooperazione nel campo delle rinnovabili è seguito al recente colpo di stato del Presidente Saied.

Le rinnovabili potrebbero portare anche al rilancio di una cooperazione e di una *partnership* regionale, che grazie alla posizione geografica potrebbe generare la creazione di un mercato integrato dell'energia tra le due sponde del Mediterraneo, quella nord e quella sud, per il trasferimento dell'energia prodotta in una delle due aree⁸⁴. Anche il Cairo e Riyadh hanno in progetto di realizzare una interconnessione per trasferire energia elettrica.

A fronte di incertezze soprattutto legate all'instabilità politica, il successo dell'implementazione della transizione energetica sta assumendo una valenza via via maggiore nelle agende politiche dei vari Paesi, che vedono in essa una possibilità di crescita economica. Come già evidenziato, infatti, un eventuale aiuto con riforme interne che facilitino la transizione potrebbe attrarre capitali stranieri e far diventare la stessa una leva per la cooperazione regionale.

Come per le fonti rinnovabili già citate, l'utilizzo e lo sfruttamento come prodotto di esportazione di carburanti alternativi e bio (Bio Carburante e Bioetanolo, le cui prime esperienze sono state fatte ad esempio in Brasile) potrebbero, inoltre, creare per alcuni Paesi fonti di produzione, di auto sostentamento e di *export* alternativi, benché ad oggi risultino occupare ancora una scarsissima quota di mercato.

Sempre con riferimento alla Tunisia riportiamo anche un esempio di progetto che coinvolge produzioni e distribuzione di energia alternativa per Paesi attualmente produttori di petrolio, quale *Il ponte energetico invisibile* che collegherà i due grandi sistemi elettrici di Europa e Africa, con nuovo collegamento elettrico tra Italia e Tunisia, che metterà in comunicazione la stazione elettrica di Partanna (in provincia di Trapani) con una stazione corrispondente, nella penisola tunisina di Capo Bon. Dall'approdo italiano il **cavo sottomarino**, dopo **200 chilometri**, raggiungerà la costa tunisina attraversando il Canale di Sicilia. Studi marini- ambientali permetteranno di definire il miglior tracciato nel rispetto dei fondali e degli ecosistemi. Il progetto, denominato **TUNITA**, è un **progetto di interesse comunitario** (o «*Projects of Common Interest – PCI*», come definiti dal Regolamento UE

⁸³ Tunisia e Arabia Saudita hanno appena firmato un accordo di cooperazione nell'ambito delle energie rinnovabili. La firma, tra il Ministro dell'Industria e dell'energia, Nouria Genji e il suo omologo saudita, Emir Abdelaziz Ben Salmen Ben Abdelaziz, è avvenuta a margine del Forum dedicato allo sviluppo delle energie alternative, che si è tenuto a Riyadh. Questo memorandum d'intesa, primo nel suo genere, andrà a rafforzare le forme di collaborazione tra i due paesi attraverso lo scambio di *best practice*, di esperti ma anche di messa a punto di normative in materia di *governance* energetica. <https://www.ice.it/it/news/notizie-dal-mondo/200567>

⁸⁴ Vedasi le interconnessioni tra Marocco e Spagna o il progetto di quella tra Italia e Tunisia o Algeria e Libia. Al momento, sono i Paesi del Nord Africa ad essere meno interconnessi tra loro.

347/2013⁸⁵ che ha stabilito i criteri e le procedure per la selezione dei progetti di interesse comune e i benefici che sono ad essi accordati)⁸⁶.



Figura 20 Progetto di interconnessione energetica Tunisia - Italia Fonte: proger.it

Il progetto è inserito nel **Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale** a partire dal 2016, nonché nel TYNDP (*Ten Year Network Development Plan*)⁸⁷ di ENTSO-E (*European association for the cooperation of transmission system operators (TSOs) for electricity*)⁸⁸, la rete europea di gestione dei sistemi di trasmissione dell'energia. In accordo al Regolamento (UE) 347/2013 su citato, inoltre, il progetto è stato incluso nella Terza lista dei Progetti di Interesse Comune (PCI), pubblicata recentemente sul sito della Commissione Europea.

Tra i principali obiettivi dell'opera, oltre quello di rendere prezzi più accessibili in tutta l'UE, è evidente il contributo al progresso economico-politico della Tunisia⁸⁹.

In conclusione, una svolta economica alternativa alle attuali produzioni di carburanti potrà essere l'evoluzione della produzione verso nuove tecnologie, che ogni singolo stato dovrebbe studiare e implementare sin d'ora, partendo dalle cooperazioni industriali già in corso, ottimizzando i progetti per il futuro rispetto alla propria geografia, alla propria società e alle potenziali cooperazioni internazionali alla base dei nuovi progetti.

⁸⁵ REGOLAMENTO (UE) N. 347/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, (2013). Regolamento sugli orientamenti per le infrastrutture energetiche transeuropee e che abroga la decisione n. 1364/2006/CE e che modifica i regolamenti (CE) n. 713/2009, (CE) n. 714/2009 e (CE) n. 715/2009.

⁸⁶ Così sono identificati i progetti di massima importanza strategica per lo sviluppo di infrastrutture per l'energia in Europa. <https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/infrastrutture-e-reti/reti-transeuropee>

⁸⁷ *Planning the future grid - TYNDP*, Europe's Network Development Plan to 2025, 2030 and 2040, <https://tyndp.entsoe.eu/>

⁸⁸ European association for the cooperation of transmission system operators (TSOs) for electricity, <https://www.entsoe.eu/>

⁸⁹ Sintesi della Revisione Ambientale e Sociale. Nome del progetto: *Interconnettore Tunisia-Italia – Preparazione Progetto AT*.

CAPITOLO IV

La situazione italiana: prospettive ed opportunità

Ad oggi disponiamo di un'analisi completa della situazione italiana riassunta nella *Relazione sulla situazione energetica nazionale*⁹⁰ che include i dati al 2020. Da tale documento si conferma la **fortissima dipendenza dell'Italia da Paesi terzi** da cui importa circa il 73%⁹¹ del fabbisogno energetico, complessivamente pari a **143,5 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (MTep)** e ripartito in un **40% di gas naturale**, un **33% di petrolio** e un **20% di fonti energetiche rinnovabili (FER)**. Il 2020, primo anno di pandemia caratterizzato da ripercussioni sul piano sociale ed economico e da un Pil ridotto di 8,9 punti percentuali, ha comportato una contrazione dei consumi energetici del 9,2%, con una diminuzione generalizzata in tutti i settori, ma con un severo -15,7% nel settore dei trasporti.



Figura 21 Fonte: Ministero della Transizione Ecologica – Bilancio Energetico Nazionale - Metodologia Eurostat (2020 dato provvisorio)

La ripresa economica del 2021, grazie anche agli incentivi e ai provvedimenti legislativi a supporto di specifici settori, oltre ad aver generato una ripartenza delle attività produttive sulla spinta del Pil, ha parimenti indotto un maggior consumo di energia con un impatto negativo sull'**indice Ispred (-35%) elaborato dall'Enea** (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile) per misurare l'andamento della

⁹⁰ Il Ministero della Transizione Ecologica pubblica annualmente la "*Relazione sulla situazione energetica nazionale*" redatta da un gruppo di lavoro costituito presso la Direzione Generale per le Infrastrutture e la Sicurezza dei Sistemi Energetici e Geominerari: il gruppo incaricato è formato da rappresentanze istituzionali e settoriali con esperienza specifica relativamente ai temi energetici in analisi.

⁹¹ Nel 2019 la quota dell'importazione energetica in Italia era pari al 77,9%. La diminuzione di tale quota è stata dovuta principalmente alla sensibile flessione dei consumi e più marginalmente all'incremento della produzione nazionale di energie rinnovabili.

transizione energetica in Italia, valutando sicurezza del sistema, prezzi dell'energia e decarbonizzazione.

La crisi pandemica del 2020 ha rappresentato anche un freno agli investimenti per **nuovi impianti di produzione dedicati alle energie rinnovabili**, attestatisi intorno a 1,1mld di Euro, ma gli investimenti degli anni precedenti giunti a maturità hanno permesso di segnare un record sia in termini di capacità installata che di produzione di energia, in un anno in cui i trasporti, come già precedentemente ricordato, hanno indubbiamente contratto la loro incidenza complessiva in conseguenza degli interventi limitativi per il contenimento della pandemia da Covid-19.

Sempre nel 2020, la produzione di **biometano**⁹² è quasi raddoppiata arrivando a 99 milioni di metri cubi (vs 50 milioni nel 2019), unitamente a un incremento sensibile del **GNL**⁹³ nel trasporto pesante (165 milioni di metri cubi, pari a +30 milioni vs 2019) e a una notevole accelerazione nella predisposizione delle infrastrutture, in particolare metanodotti, al trasporto di **idrogeno**.

Proseguendo nell'osservazione dei fenomeni energetici nel 2020, la produzione a livello nazionale è aumentata complessivamente dello 0,9% rispetto al 2019, in particolare per effetto dell'aumento di produzione del greggio⁹⁴, che copre il 12% della disponibilità energetica italiana, mentre il gas naturale ha evidenziato una diminuzione del 16,4% e i bioliquidi una lieve flessione dello 0,4%.

È proprio nell'incerto contesto della crisi che le energie rinnovabili (FER) hanno consolidato il ruolo strategico nella transizione energetica dell'Italia, affermandosi come elementi imprescindibili per un percorso sostenibile nella produzione dell'energia elettrica, nel settore termico e nei trasporti, sotto forma di biocarburanti.

⁹² Il **biometano** è un gas naturale e rinnovabile derivato dal processo di purificazione (upgrading) del biogas (miscela di metano e anidride carbonica). Si può ottenere attraverso la digestione anaerobica di materiale organico o attraverso la gassificazione termochimica di biomasse agricole (come colture dedicate, sottoprodotti e scarti agricoli e deiezioni animali) agroindustriali (come scarti della filiera della lavorazione della filiera alimentare) o frazioni organiche di rifiuti solidi urbani.

⁹³ Il GNL (acronimo di Gas Naturale Liquefatto) è ottenuto con un processo di raffreddamento e condensazione, abbassando la temperatura fino a -160°C. Il componente principale è il metano (in misura variabile tra il 90% e il 99%); gli elementi ulteriori sono butano, etano e propano. Il GNL è trasparente, inodore, non corrosivo e non tossico. Il vantaggio principale è che il volume occupato dal GNL è **600 volte inferiore** a quello della medesima quantità in forma gassosa.

⁹⁴ Grazie alla ripresa delle attività presso il centro lucano Eni di Viggiano, che lavora il prodotto estratto in Val D'Agri.

4.1 L'attuale approvvigionamento energetico dell'Italia e le sue criticità

Per quanto di specifico interesse dell'Italia, il Ministero della Transizione Ecologica ha pubblicato l'ultima **Relazione annuale sulla situazione energetica del Paese**, riferita al 2020⁹⁵: la domanda primaria di energia è risultata pari a 143,5 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (MTEp), con una diminuzione del 9,2% rispetto all'anno precedente⁹⁶.

	2019	2020*								
	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Gas naturale	Rinnovabili e bioliquidi	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica	Totale	Var % (2020/2019)
+ Produzione	36.910	-	5.811	3.287	26.985	1.175	-	-	37.258	0,9%
+Saldo Importazioni	151.903	4.636	65.562	54.376	2.694	-	-	3.421	130.689	-14,0%
- Saldo Esportazioni	29.411	216	23.645	258	492	-	-	652	25.264	-14,1%
+ Variazioni scorte	-1.315	327	180	881	159	-	-	-	869	-166,1%
=Disponibilità energetica lorda	158.086	4.747	47.549	58.286	29.027	1.175	-	2.769	143.552	-9,2%

Fonte: Ministero della Transizione Ecologica - Bilancio Energetico Nazionale - Metodologia Eurostat . (*) Dati provvisori

Figura 22: Bilancio energia in Italia - Disponibilità Energetica Lorda

Come mostrato in tabella⁹⁷, si registra dunque una riduzione, prevalentemente causata dal *lockdown* determinato dall'emergenza sanitaria⁹⁸, che conferma il *trend* già negativo del 2019, in un contesto internazionale segnato da tensioni geopolitiche e dal rallentamento del commercio mondiale⁹⁹.

Dopo un 2020 di fatto congelato dalle ondate pandemiche, il 2021 è stato fortunatamente caratterizzato da una ripresa economica globale; l'aumento dei consumi ha però inciso sull'utilizzo delle fonti fossili, con un forte rimbalzo delle emissioni di CO₂.

A fronte di un rinnovato rilancio dei consumi, l'approvvigionamento energetico del Paese è costituito per il 40% dal gas naturale, per il 33% dal petrolio e per il 20% dalle fonti energetiche rinnovabili (FER); pertanto, il 73% del fabbisogno è soddisfatto dalle importazioni nette. In proposito, i dati TERNA indicano l'inizio di un'inversione di tendenza, ma anche il preoccupante incremento delle importazioni, salite al 40,2%.

⁹⁵ A fine luglio 2021, nell'occasione del G20 di Napoli su ambiente, clima ed energia.

⁹⁶ «Una caduta così ripida e repentina non accadeva dagli anni drammatici della seconda guerra mondiale» (UNEM Unione Energia per la Mobilità - ex Unione Petrolifera - Dichiarazione ai margini della presentazione del rapporto 2021).

⁹⁷ Le tabelle inserite sono estratte dal Documento del MITE - La situazione energetica nazionale nel 2020 – luglio 2021.

⁹⁸ Con la chiusura forzata di esercizi commerciali, industrie, uffici e la quarantena dei cittadini.

⁹⁹ Con la guerra commerciale Cina e USA, le crisi libiche e mediorientali, la questione "migranti" e le discussioni sullo sviluppo condiviso della UE, riemerse prepotentemente nell'anno elettorale europeo.

Bilancio Energia

[GWh]	Gen-Nov 21	Gen-Nov 20	%21/20
Idrica	43.252	45.308	-4,5%
<i>di cui Pompaggio in produzione</i> ⁽²⁾	1.754	1.684	4,2%
Termica	162.384	157.896	2,8%
<i>di cui Biomasse</i>	16.619	16.491	0,8%
Geotermica	5.058	5.165	-2,1%
Eolica	17.795	16.609	7,1%
Fotovoltaica	24.155	23.812	1,4%
Totale produzione netta	252.644	248.790	1,5%
<i>di cui Produzione da FER</i> ⁽³⁾	105.125	105.701	-0,5%
Importazione	43.689	35.927	21,6%
Esportazione	3.171	7.027	-54,9%
Saldo estero	40.518	28.900	40,2%
Pompaggi	2.506	2.406	4,2%
Richiesta di Energia elettrica ⁽¹⁾	290.656	275.284	5,6%

(1) Richiesta di Energia Elettrica = Produzione + Saldo Estero – Consumo Pompaggio.

(2) Quota di produzione per apporto da Pompaggio, calcolata con il rendimento medio teorico del pompaggio in assorbimento

(3) Produzione da FER = Idrico-Pompaggio in Produzione+Biomasse+Geotermico+Eolico+Fotovoltaico

Figura 23 Bilancio Energia – TERNA Rapporto Mensile sul Sistema Elettrico a novembre 2021

L'elevato approvvigionamento dall'estero costituisce una delle principali criticità e vulnerabilità del sistema energetico italiano, anche perché le importazioni di fonti fossili provengono in larga misura da Paesi con un elevato profilo di rischio geopolitico¹⁰⁰.

Anche il passaggio alle rinnovabili crea implicazioni non indifferenti per la sicurezza nazionale. Infatti, *«l'aumento dell'uso di Fer (...) contemporaneamente può generare nuove dipendenze da Paesi esportatori di materie prime o di componentistica necessarie allo sfruttamento delle Fer»*¹⁰¹. In questo modo, si rischia di dare un vantaggio competitivo a Paesi come la Cina che detengono la gran parte delle materie prime necessarie.

Indubbiamente, l'obiettivo del *Green Deal*, e, più in particolare, del programma *«Fit for 55»*¹⁰², della neutralità climatica entro il 2050, cui si è fatto cenno in precedenza, necessita di una gestione realistica delle fonti, soprattutto per assicurare la continuità delle forniture.

¹⁰⁰ «L'Italia dipende tanto, troppo dai rubinetti di Mosca» (Relazione sulla Sicurezza Energetica nell'attuale Fase di Transizione Energetica, COPASIR 13 gennaio 2022). La Russia conta per il 42% dell'approvvigionamento estero del Paese, seguita da Algeria (14%), Qatar (11%), Norvegia (9%), Libia (8%) e Olanda (2%). Solo il restante 14% proviene da fonti interne.

¹⁰¹ «Energia e sicurezza nazionale sono una cosa sola» (Relazione sulla Sicurezza Energetica, COPASIR 13 gennaio 2022).

¹⁰² È il pacchetto di misure adottato dalla Commissione Europea per il raggiungimento degli obiettivi del *Green Deal* fissati per il 2030. Il nome deriva da uno dei principali target, l'abbattimento del 55% (rispetto ai valori del 1990) delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra, con l'intento di raggiungere la *carbon neutrality* nel 2050.

In proposito, è emblematico il caso dell'Unione Europea, trovatisi – nel corso dell'ultima stagione invernale – a fare i conti con una vera e propria crisi energetica, tale da imporre diversi ripensamenti sull'abbandono delle fonti di energia tradizionali¹⁰³.

Così pure in Italia, la società di gestione della rete (Terna) ha dovuto richiamare in servizio i gruppi a carbone delle centrali elettriche¹⁰⁴. Quanto al gas naturale, esso affluisce nella rete di trasporto nazionale¹⁰⁵ attraverso otto punti di entrata¹⁰⁶, collegati con le linee di importazione dalla Russia, dal Nord Europa e dal Nord Africa. I principali Paesi fornitori sono ancora una volta la Russia (46%), nonché la Libia (8%), l'Algeria (19%), l'Olanda e la Norvegia (11%), come si evince dal grafico che segue:

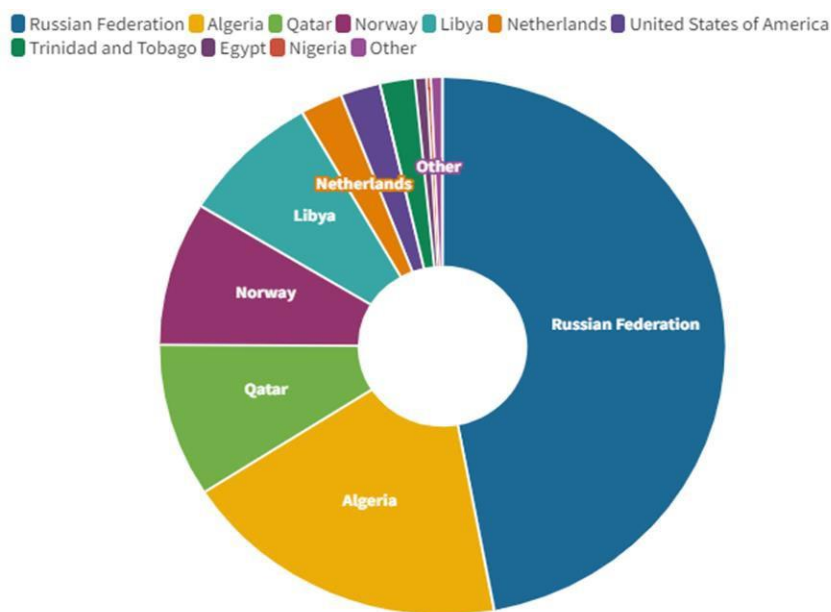


Figura 24 Importazione gas in Italia - dati 2019 Fonte: UNEM

¹⁰³ La Francia ha chiuso quattro reattori per problemi di manutenzione, trovandosi così costretta a importare energia e a riaccendere le centrali a petrolio. L'eccesso di *import* di energia francese ha attivato un aumento record dei prezzi *benchmark* europei dell'energia, con ricadute sui Paesi che importano corrente elettrica atomica francese (Germania, Spagna, Italia e Gran Bretagna). La Germania chiuderà a inizio 2022 il 50% delle centrali nucleari, indennizzando la proprietà con quasi 3 miliardi di dollari («...solo la Germania...», Istrid Analysis 2021), al netto dei costi di sostituzione con eolico e gas. Sempre la Germania non approva la fornitura del gas dal *North Stream 2* («Allo stato attuale di *North Stream 2*, la Germania non può ancora approvarne l'entrata in funzione perché non soddisfa i requisiti del diritto dell'UE in materia di energia»; così, il ministro degli Esteri Annalena Baerbock, lunedì 13 dicembre 2021, l'intervista al canale televisivo ZDF) e, in attesa dell'eolico, riprende il carbone.

¹⁰⁴ Enel a La Spezia, A2A a Monfalcone: un ritorno ai combustibili fossili che contribuisce al surriscaldamento globale. Un sondaggio realizzato dal Censis rivela che «...più del clima bollente, spaventa il portafoglio vuoto», così la transizione energetica interessa molto meno a 3 italiani su 4, se cambiare il modo di produrre e consumare fa aumentare i prezzi di energia, beni e servizi.

¹⁰⁵ Gestita da Snam Rete Gas.

¹⁰⁶ Situati in corrispondenza dei cinque metanodotti e dei tre centri di rigassificazione del Gas Naturale Liquefatto (LNG) trasportato in Italia via mare.

L'Italia potrebbe, in realtà, anche rilanciare la produzione autoctona di gas naturale, ritenuta nella Relazione del COPASIR¹⁰⁷ una «risorsa irrinunciabile nel breve-medio termine, per tre motivi:

- c'è un'infrastruttura imponente, 264.000 chilometri, che peraltro è eco- friendly, perché «risulta in massima parte già predisposta o adattabile» al trasporto dell'idrogeno;
- l'Italia «risulta all'avanguardia nelle tecnologie di realizzazione di turbine a gas per la produzione di energia elettrica»;
- il Paese non deve trovare per forza altri giacimenti, può tornare a sfruttare a pieno regime quelli che già ci sono, «in modo da raddoppiare la quota nazionale da poco più di quattro a circa nove miliardi di metri cubi all'anno».

Per completare l'analisi delle fonti di approvvigionamento, le importazioni italiane di greggio nel 2021 sono state pari a 50,4 milioni di tonnellate con un calo del 20,2 per cento rispetto al 2019, la maggior contrazione degli ultimi 4 anni. L'Italia importa dal Medio Oriente il 30,9% del petrolio greggio, ma la prima fonte resta l'area ex Urss con il 37,9% (l'Azerbaigian con poco meno del 16% rappresenta il primo fornitore). Dall'Africa ne arriva il 20,2%, dall'America il 6,7%, mentre gli altri Paesi UE contribuiscono per il 4,3%¹⁰⁸.

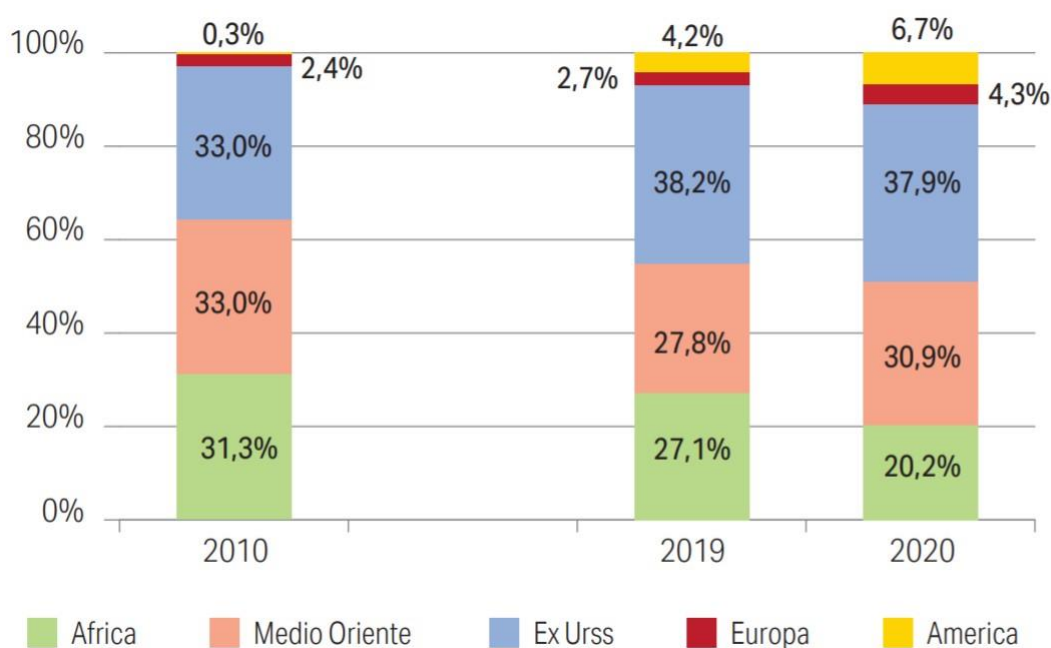


Figura 25 Importazione Prodotti petroliferi in Italia Fonte: UNEM

¹⁰⁷ Relazione sulla Sicurezza energetica nell'attuale fase di transizione ecologica (COPASIR, 2022)

¹⁰⁸ Fonte: UNEM, Elaborazioni su dati Ministero della Transizione Ecologica.

4.2 Stima del fabbisogno energetico nazionale in due orizzonti temporali, 2030 e 2040

Le previsioni sul fabbisogno energetico dell'Italia in un quadro di forte incertezza sul piano sociale ed economico, con un *trend* fortemente influenzato dalle brusche frenate e dalle ripartenze indotte dal periodo pandemico e post- pandemico, sono in continua revisione. Il **PNIEC**¹⁰⁹ prevede, per il conseguimento degli obiettivi di efficienza determinati per il 2030, una riduzione del 43% del fabbisogno di energia primaria, in coerenza con la contrazione del 32,5% stimata dall'Europa rispetto alle proiezioni CE 2007.

«Molto impegnativo è l'obiettivo di ridurre, in ciascuno degli anni dal 2021 al 2030, i consumi finali di energia di un valore pari allo 0,8% dei consumi annui medi del triennio 2016-18, mediante politiche attive. Questo obiettivo equivale a una riduzione di 0,93 Mtep/anno, e, confrontato con il consumo finale 2016 di 115,9 Mtep, evidenzia il grande sforzo che richiederà, anche in settori "difficili", tra i quali gli edifici e i trasporti»¹¹⁰.

Con il PNIEC, infatti, ciascun Paese membro dell'Unione Europea nel 2020 ha recepito gli obiettivi dell'Unione nelle diverse realtà nazionali, definendo traiettorie, *target* e politiche. Gli obiettivi sono di seguito definiti:

- 32% di penetrazione delle fonti rinnovabili nei consumi di energia;
- raggiungimento di un livello di efficienza energetica pari ad almeno il 32,5%;
- riduzione del 40% delle emissioni di gas serra rispetto a quelle del 1990.

I macro-obiettivi definiti dal PNIEC italiano, coerenti con quelli europei, hanno portato a una proiezione del fabbisogno nazionale energetico riferito ai due orizzonti temporali del 2030 e del 2040. Prima di entrare nel dettaglio delle proiezioni, è opportuno evidenziare le cinque dimensioni sulle quali si articola la strategia energetica nazionale:

- **decarbonizzazione:** sarà data massima enfasi alla transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili, promuovendo il graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un *mix* elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili e, per la parte residua, sul gas;
- **efficienza energetica,** attraverso una serie di strumenti di natura fiscale, economica, regolatoria e programmatica, che agiranno *in primis* sul settore edilizio (riqualificazione energetica e ristrutturazione di edifici e quartieri) e sui trasporti (contenimento del fabbisogno di mobilità e incremento della mobilità collettiva, in

¹⁰⁹ Il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima** per gli anni 2021-2030, in attuazione del *Regolamento Europeo sulla governance dell'unione dell'energia e dell'azione per il clima*, è stato predisposto dal MISE, con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (ora Ministero della transizione ecologica) e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (ora Ministero della mobilità sostenibile).

¹¹⁰ Estratto dal PNIEC - Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, *Obiettivi, 2. Efficienza energetica*.

particolare su rotaia, compreso lo spostamento del trasporto merci da gomma a ferro);

- **sicurezza energetica**, perseguendo la riduzione della dipendenza dalle importazioni mediante l'incremento delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica e, allo stesso tempo, la diversificazione delle fonti di approvvigionamento;
- **mercato interno**: si potenzieranno le interconnessioni elettriche e il *market coupling* con gli altri Stati membri, ma si studieranno e svilupperanno, vista la posizione geografica dell'Italia, interconnessioni con Paesi terzi, con lo scopo di favorire scambi efficienti. Riguardo alle infrastrutture di trasmissione, dovranno essere inseriti i sistemi di accumulo centralizzati, necessari per garantire l'integrazione in sicurezza delle fonti rinnovabili e la riduzione dell'*overgeneration*. Le esigenze di flessibilità potranno beneficiare anche della integrazione tra sistemi (elettrico, idrico e gas in particolare), anche con lo scopo di studiare le più efficienti modalità per l'accumulo di lungo termine di energia rinnovabile. Potranno essere analizzate le opportune modifiche al mercato e al regime regolatorio per favorire l'integrazione elettrico-gas delle tecnologie che convertono l'energia elettrica in un gas da immettere in rete, particolarmente tenendo conto dello sviluppo dei sistemi di accumulo, anche grazie alle tecnologie che operano una conversione da una forma di energia all'altra e della necessità di sviluppare accumuli stagionali e di lungo termine. La riduzione attesa dei costi della tecnologia dell'elettrolisi consentirà infatti di disporre di idrogeno rinnovabile per la decarbonizzazione dei settori industriali ad alta intensità energetica e dei trasporti commerciali a lungo raggio;
- **ricerca, innovazione e competitività**, orientate allo sviluppo di processi, prodotti e conoscenze che abbiano uno sbocco nei mercati aperti dalle misure di sostegno all'utilizzo delle tecnologie per le rinnovabili, l'efficienza energetica e le reti e l'integrazione sinergica tra sistemi e tecnologie.

Le cinque dimensioni descritte si sviluppano sulla base dei seguenti obiettivi generali:

- *favorire l'evoluzione del sistema energetico*, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
- *adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza* e, nel contempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;

- *promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori*, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;
- *promuovere l'elettrificazione dei consumi*, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
- *adottare misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti*, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.

Implementando la strategia del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima appena descritta, è stato realizzato lo scenario di seguito descritto, che quantifica l'evoluzione del sistema energetico nazionale.

La tabella che segue riporta i dati di consumo, nel periodo 2020-2040, di **energia primaria** (la domanda totale di energia del Paese) e **finale** (ciò che gli utenti finali consumano: famiglie, industria, agricoltura, servizi commerciali e pubblici, trasporti)¹¹¹ espressi in Ktep (tonnellata equivalente di petrolio).

Scenario PNIEC	2020	2025	2030	2040
Consumo interno lordo	149.111	140.071	131.640	124.069
Solidi	11.640	2.966	2.812	2.729
Prodotti petroliferi	50.711	45.802	40.546	20.689
Gas naturale	55.838	57.796	48.913	37.709
Energia elettrica	3.162	2.812	2.451	2.653
Rinnovabili	27.760	30.695	36.918	60.288
Consumi energetici primari*	142.441	133.291	124.690	116.359
Consumi energetici finali	116.393	109.746	103.750	94.789
dettaglio per settore				
Industria	26.536	26.054	25.049	25.083
Residenziale	31.974	29.218	27.176	23.275
Terziario	15.700	14.648	13.275	14.184
Trasporti	39.240	37.024	35.357	29.433
Agricoltura	2.942	2.803	2.893	2.814
dettaglio per fonte				
Solidi	2.013	1.928	1.919	1.802
Prodotti petroliferi	42.405	37.578	32.244	15.611
Gas naturale	33.516	30.705	28.331	23.841
Energia elettrica	25.209	25.300	26.037	30.803
Calore derivato	4.127	4.530	4.735	4.615
Rinnovabili	9.122	9.705	10.485	18.116
Consumi finali non energetici	6.670	6.780	6.950	7.710

*I consumi primari non comprendono gli usi non energetici, inclusi nel Consumo interno lordo.

Figura 36 Tabella 66 del PNIEC - Consumo di energia primaria e finale (per ciascun settore), proiezioni 2020-2040 nello scenario PNIEC (ktep) Fonte: RSE

¹¹¹ La differenza tra i due valori riguarda principalmente le perdite nei processi di trasformazione e distribuzione.

Nel grafico che segue si riportano, invece, i risultati delle proiezioni del consumo interno lordo in una forma grafica che evidenzia l'andamento delle componenti energetiche fino al 2040.

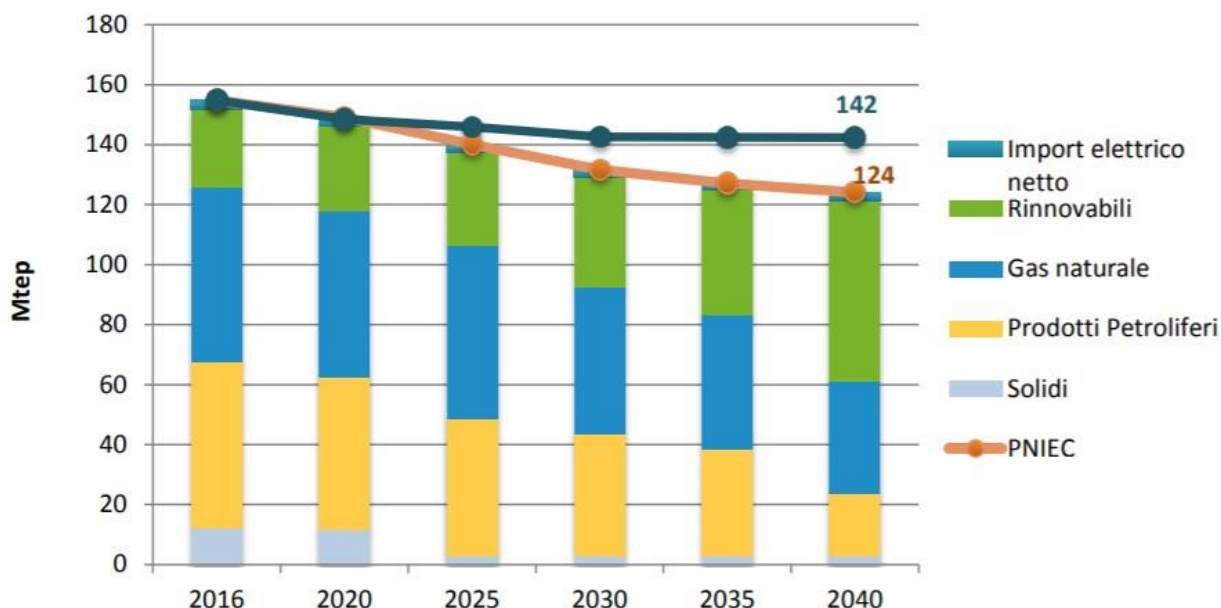


Figura 27 - Evoluzione del consumo interno lordo negli scenari BASE e PNIEC [Fonte: RSE]

Di seguito i principali elementi deducibili da queste proiezioni e di interesse per lo sviluppo della presente analisi:

- a) **contrazione del consumo**, non dovuta alla riduzione del PIL o dei livelli di attività settoriali ma quale risultato di cambiamenti tecnologici e di cambio di combustibile dal lato della domanda e dell'offerta. Proseguirà, infatti, la sostituzione dei combustibili fossili con fonti rinnovabili, accelerando dopo il 2030 verso il percorso di completa decarbonizzazione. Le politiche e misure del Piano energia e clima innescano una riduzione dell'intensità energetica con riduzioni medie annue del 2,3% nel periodo 2020-40, tali da consentire un buon *trend* di contrazione dei consumi primari;
- b) tra le fonti primarie di energia **al 2030 il gas naturale si mantiene la fonte principale**. Decresce, invece, il consumo di solidi e petroliferi a favore delle fonti rinnovabili. Tuttavia nella proiezione di lungo periodo la competizione con le fonti energetiche rinnovabili e l'efficientamento di processi ed edifici portano a una contrazione del ricorso al gas naturale fossile (passando dal 37% del 2030 a poco più del 30% al 2040);
- c) **i prodotti petroliferi** dopo il 2030 continuano a essere utilizzati nei trasporti passeggeri e merci su lunghe distanze, ma il loro utilizzo è significativamente

inferiore nella proiezione al 2040 (circa 17% del mix primario), per accompagnare la trasformazione del sistema energetico verso un 2050 a zero emissioni. Il loro declino è maggiormente significativo negli ultimi anni della proiezione dello scenario, quando il petrolio nel trasporto è sostituito cospicuamente da biocarburanti, idrogeno e veicoli ad alimentazione elettrica, sia per il trasporto passeggeri che merci;

d) le **fonti rinnovabili** sostituiscono progressivamente il consumo di combustibili fossili **passando dal 16.7% del fabbisogno primario del 2016 a circa il 28% al 2030.**

In merito alle fonti rinnovabili (FER), *focus* del presente studio, appare opportuno evidenziare che il principale contributo alla loro crescita deriverà dal **settore della produzione di elettricità.**

La tabella di seguito presenta come evolverà nel nostro Paese, almeno fino al 2030, la quota delle FER, rispetto ai consumi nel settore elettrico, termico e dei trasporti:

	Rilevazione 2017	Previsione 2025	Previsione 2030
Rapporto FER/consumi nel settore della produzione elettrica	34,1%	42,6%	55,0%
Rapporto FER/consumi nel settore della produzione di calore (termico)	20,1%	27,4%	33,9%
Rapporto FER/consumi nel settore dei trasporti	5,5%	14,4%	22,0%

Il settore della **produzione elettrica** ha il peso specifico maggiore nel bilancio energetico. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico¹¹², permetterà al settore di sostituire il carbone già dal 2025 e di coprire nel 2030 il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli **impianti fotovoltaici ed eolici**, prospetta un importante sviluppo di queste tecnologie, **la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030.**

Il grafico che segue mostra la traiettoria di crescita dell'energia elettrica da fonti rinnovabili al 2030 e evidenzia il trend in forte crescita di eolico e fotovoltaico:

¹¹² L'eolico è una fonte rinnovabile la cui continuità di flusso e disponibilità non è soggetta a una preventiva decisione e programmazione.

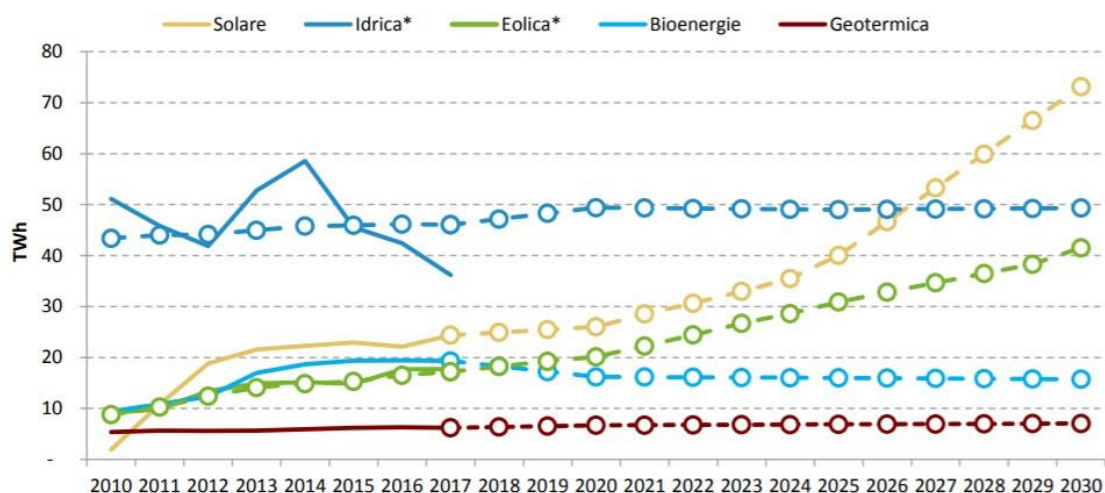


Figura 28 Traiettorie di crescita dell'energia elettrica da fonti rinnovabili al 2030 tratto dal PNIEC. Fonte: GSE e RSE

Nel settore elettrico, la fonte più utilizzata è quella **idrica** (circa il 40% della complessiva generazione di FER), seguita dal **solare** con crescite più timide ma costanti, mentre **l'eolico** appare in decremento. Restano costanti **fonti geotermiche e bioenergie**, queste ultime invece associate al settore *termico* in misura prevalente (soprattutto biomasse solide per riscaldamento residenziale).

Quanto alla sicurezza e alla flessibilità del sistema elettrico, occorre tener conto dei cambiamenti indotti dal crescente ruolo delle rinnovabili e della generazione distribuita, che stimolato la sperimentazione di nuove architetture e modalità gestionali.

Parimenti, occorre considerare l'ineludibile necessità dei sistemi di accumulo, per evitare l'*overgeneration* da impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili (eolico e fotovoltaico). Inoltre, sempre per perseguire obiettivi di sicurezza e flessibilità, si intende esplorare la possibilità di una maggiore integrazione delle infrastrutture delle reti elettriche e a gas. In tale ambito, sarà rilevante verificare costi e benefici di soluzioni tecnologiche *power to gas*, che consentano di assorbire eventuali asimmetrie tra domanda di energia e produzione elettrica rinnovabile, specialmente per alti livelli di penetrazione fotovoltaica¹¹³.

Nella **produzione del calore** (termico) sono attesi progressi meno accentuati, a causa della forte presenza negli edifici di impianti di riscaldamento obsoleti. I consumi da rinnovabili saranno legati principalmente all'incremento di energia fornita dalle pompe di calore. Un incremento della quota FER termiche è possibile anche grazie a una diffusa riqualificazione del parco edilizio esistente, che porta a una significativa riduzione dei consumi.

¹¹³ Un contributo in tal senso potrebbe essere fornito dall'idrogeno, anche per i consumi non elettrici.

La figura di seguito mostra la traiettoria di crescita dell'energia da fonti rinnovabili nel settore termico al 2030 e evidenzia il trend in crescita di produzione da pompe di calore.

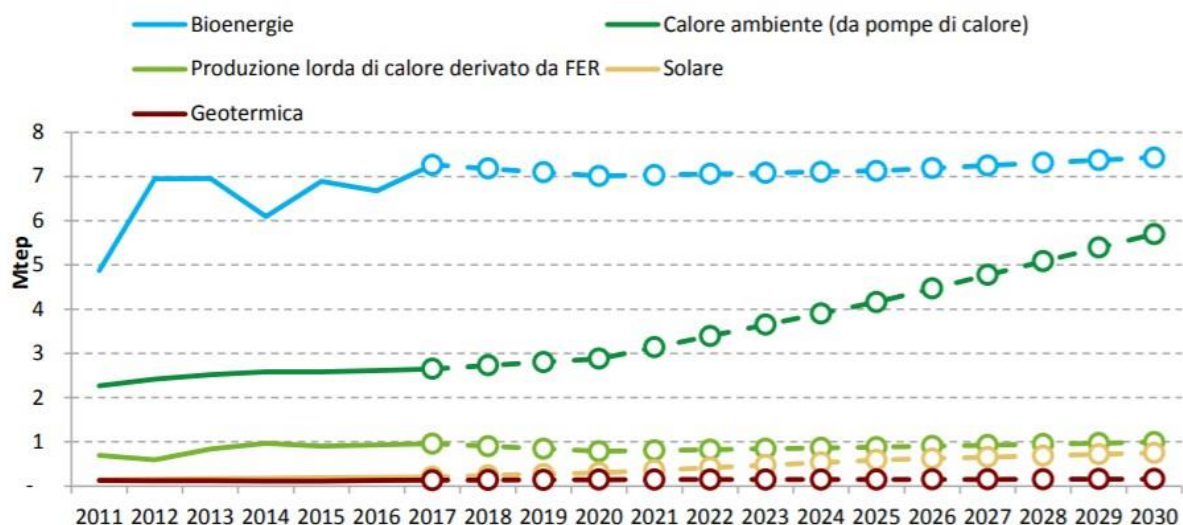


Figura 29 Traiettorie di crescita dell'energia da fonti rinnovabili al 2030 nel settore termico
[Fonte: GSE e RSE] tratto da PNIEC

Nel **settore dei trasporti** le politiche del Piano nazionale prevedono una forte elettrificazione della mobilità urbana, privata e pubblica, prevedendo una diffusione complessiva di quasi 6 milioni di veicoli ad alimentazione elettrica al 2030 di cui circa 4 milioni di veicoli elettrici puri; si intende altresì introdurre quote obbligatorie di veicoli elettrici specificatamente per il trasporto pubblico. È previsto contemporaneamente un crescente utilizzo di biocarburanti e in particolare del biometano. Si conferma, infatti, la crescita costante dei **biocarburanti** (biodiesel, bioetanolo, bio-ETBE, biometano, puri o miscelati con carburanti fossili)¹¹⁴.

Lo scenario energetico illustrato porta con sé, nelle proiezioni al 2040, una netta riduzione della dipendenza energetica, per l'effetto combinato dell'incremento delle risorse rinnovabili nazionali e della contrazione delle importazioni, in particolare di combustibili fossili.

¹¹⁴ Un biocarburante è un combustibile la cui energia si ottiene attraverso il processo di fissazione biologica del carbonio. La sua derivazione è legata a materie prime di origine naturale rinnovabili e ubiquitarie. I biocarburanti si pongono in netta contrapposizione con i combustibili fossili, che impiegano milioni di anni per formarsi, e con altri combustibili non composti da idrocarburi (ad es. la fissione nucleare). I biocarburanti possono essere prodotti anche tramite reazioni chimiche controllate eseguite in laboratorio o in impianti industriali che usano materia organica (biomasse) per produrre combustibile. Gli unici due requisiti per cui un biocarburante possa definirsi tale sono la *presenza di anidride carbonica*, elemento presente all'inizio del processo che viene fissato da un organismo vivente, e le *tempistiche di produzione del combustibile finale*, che devono realizzarsi in breve tempo. Esempi di biocarburanti sono l'alcol etilico e il biodiesel.

Le tre tabelle di seguito mostrano le proiezioni sulla produzione nazionale, sulle importazioni nette e sulla dipendenza energetica (data dal rapporto tra produzione e importazioni).

	2020	2025	2030	2040
Produzione nazionale	37.615	40.295	42.892	47.439
Solidi	50	-	-	-
Petrolio greggio	7.005	6.365	4.589	2.440
Gas naturale	4.750	4.340	2.445	1.010
Rinnovabili*	25.810	29.590	35.858	43.989

*Inclusa quota rifiuti non rinnovabili

Figura 30 Risorse energetiche interne, proiezioni 2020-2040 – scenario PNIEC (ktep)

	2020	2025	2030	2040
Importazioni nette	113.816	102.196	91.248	77.652
Solidi	11.590	2.966	2.812	3.006
Greggio e prodotti petroliferi	46.026	41.857	38.457	30.565
Gas naturale	51.088	53.456	46.468	39.755
Energia elettrica	3.162	2.812	2.451	2.427
Rinnovabili*	1.950	1.105	1.060	1.899

*Inclusa quota rifiuti non rinnovabili

Figura 31 Importazioni nette, proiezioni 2020-2040 – scenario PNIEC (ktep)

	2020	2025	2030	2040
Dipendenza energetica	75,2%	71,7%	68,0%	62,1%

Figura 32 Dipendenza energetica, proiezioni 2020-2040 – scenario PNIEC

Nell'ambito della strategia nazionale in merito all'approvvigionamento di gas e prodotti petroliferi, che grande impatto hanno sul bilancio energetico, considerato che il gas continuerà comunque a svolgere nel breve-medio periodo una funzione essenziale, in sinergia con le fonti rinnovabili, per gli usi industriali e domestici (oltre che per i trasporti) e soprattutto per la generazione elettrica, occorre continuare a prestare una particolare attenzione alla diversificazione delle fonti. Le forniture di gas attualmente provengono prevalentemente da Paesi con elevati profili di rischio geopolitico, nonostante già da diversi anni per controbilanciare tale situazione sfavorevole si sia cercato di diversificare i fornitori non europei (Algeria, Libia, Qatar, Russia) e si continui ancora attivamente in questa direzione (come nel caso dell'Azerbaijan, e di USA e Canada per il GNL).

Per quanto riguarda l'obiettivo della diversificazione nelle importazioni, sarà necessario:

- *ottimizzare l'uso della capacità di importazione di GNL nei terminali esistenti*, il mantenimento della capacità dei quali continuerà ad avere un ruolo strategico, anche per favorire la partecipazione dell'Italia al mercato mediterraneo e globale del GNL in concorrenza con i terminali del Nord Europa;
- *mantenere attivo il corridoio sud tramite Trans Adriatic Pipeline*, che consente l'importazione di circa 8,8 mld di m3 all'anno di gas azero;
- *favorire la produzione di gas rinnovabili*, in prospettiva per tutti gli usi finali, compresa la generazione elettrica.

Quanto ai prodotti petroliferi, seppur caratterizzati da una domanda in contrazione al 2030, rappresenteranno comunque il 31% del totale del fabbisogno energetico nazionale, in particolare nei settori trasporti e petrolchimico¹¹⁵. Gli approvvigionamenti più importanti dall'estero continuano ad essere costituiti da petrolio e prodotti raffinati importati da Paesi politicamente instabili e rimane il tema della maggiore dipendenza da alcuni di essi, in particolare per quanto riguarda i carburanti avio che potrebbero essere soggetti a tensioni sui prezzi.

Analogamente, **gli analisti di settore prevedono che in Italia i consumi energetici si ridurranno del 15%** e che i consumi di elettricità (in crescita del 24%) diventeranno la prima voce dei consumi finali di energia. Così come riportato nel PNIEC, proiettano una riduzione significativa delle fonti fossili (-43% di prodotti petroliferi e -41% di gas), con un forte incremento delle fonti rinnovabili che arriveranno ad essere pari al 40% del totale dei consumi finali di energia: le rinnovabili elettriche raggiungeranno il 67% del totale della produzione nazionale, le rinnovabili termiche il 50% del fabbisogno di calore e l'incidenza nei trasporti, considerando anche i forti incentivi al rinnovamento del parco circolante, quadruplicherà.

Del resto, anche nel testo del PNIEC le rinnovabili concorrono in modo significativo sia al conseguimento dell'obiettivo riguardante la sicurezza dell'approvvigionamento che all'incremento di flessibilità del mercato interno, in cui gli stessi consumatori, assunto il ruolo di *prosumer* – cioè al tempo stesso di produttori e consumatori di energie rinnovabili – potranno essere parte attiva di un mercato più dinamico e trasparente di quello attuale.

¹¹⁵ I prodotti petroliferi rappresentano ancora una materia prima anche per la cosiddetta *green chemistry* (improntata all'orientamento sostenibile) e per la produzione di plastiche, fibre e gomme sintetiche, detergenti e altri prodotti di largo impiego.

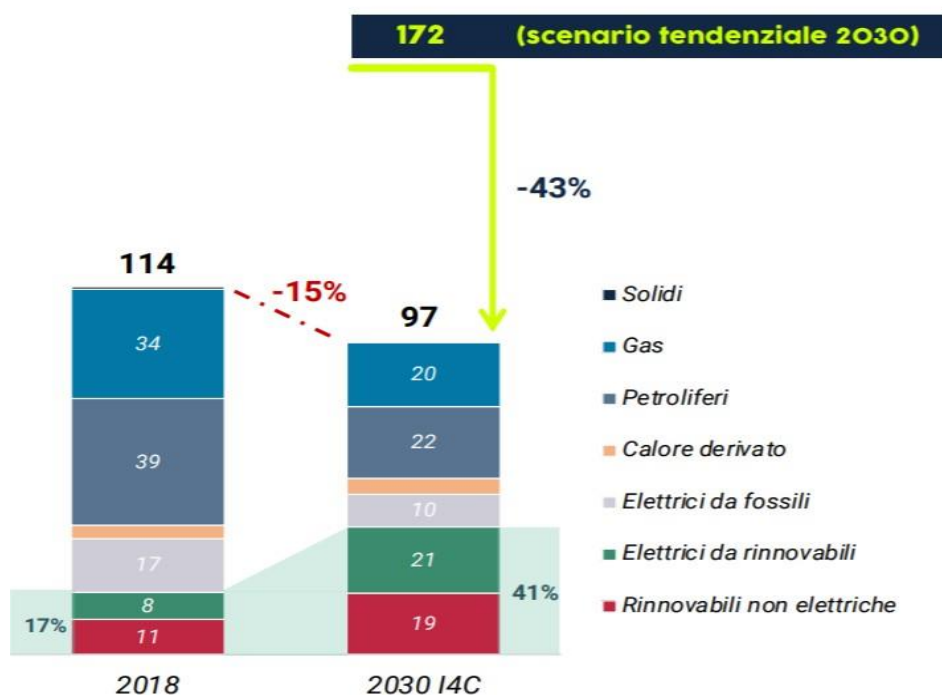


Figura 33 Consumi finali di energia per fonte nel 2018 e nel 2030 (Mtep) – Elaborazione I4C su dati Eurostat

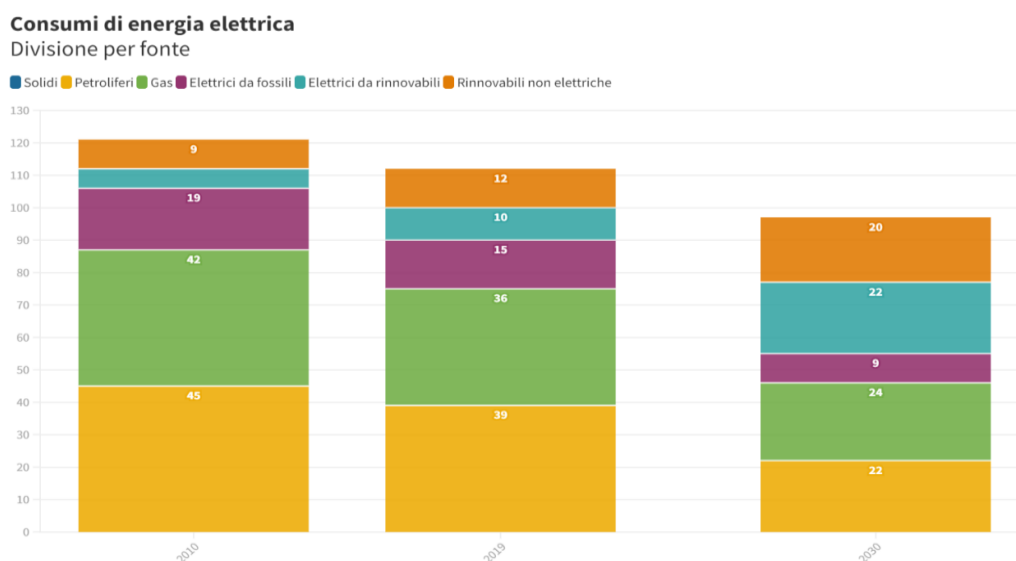


Figura 34 Fonte: Italy for climate (Template credits: Line, bar and pie charts by Flourish team)

Le stime di incidenza delle fonti di energia rinnovabili, peraltro, hanno subito una revisione profonda alla luce delle più attuali tendenze, in considerazione della positiva incidenza sull'accelerazione più volte auspicata verso una transizione energetica volta alla maggior sostenibilità e al minor impatto ambientale possibili: il valore atteso al 2030 è ora di 30% del totale dei consumi energetici.

	2020	2025	2030	2040
Numeratore	22.944	23.598	25.242	26.858
Produzione lorda di energia elettrica da FER	10.183	10.364	11.348	12.284
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento	11.121	11.301	12.008	12.825
Consumi finali di FER nei trasporti	1.640	1.933	1.886	1.749
Denominatore - Consumi finali lordi complessivi	120.479	120.399	119.069	121.001
Quota FER complessiva (%)	19,0%	19,6%	21,2%	22,2%

Figura 35 Target FER totale nel periodo 2020-2040 con politiche vigenti (ktep), Fonte: PNIEC Piano Integrato per l'Energia e il Clima 2019, agg. 2020

4.3 L'Indipendenza e la sicurezza energetica dell'Italia

La transizione energetica e l'auspicata indipendenza energetica dell'Italia si legano inevitabilmente al concetto di sicurezza nazionale.

Il Paese si trova oggi in una situazione di particolare vulnerabilità dovuta alla già citata dipendenza dagli approvvigionamenti esteri (in particolare da Russia, Algeria, Qatar, Norvegia, Libia e Olanda).

Detta vulnerabilità è stata ben evidenziata nella *Relazione sulla Sicurezza energetica nell'attuale fase di transizione ecologica* (COPASIR, 2022).

La vicepresidente del COPASIR e relatrice dell'indagine, Federica Dieni, sostiene che, non essendo il nostro un Paese autonomo, «*subiamo la pressione di attori politici diversi, Russia in testa. In questo modo tensioni geopolitiche come la crisi in Ucraina possono avere un impatto diretto sulla nostra sicurezza energetica. Un blackout in Europa o in Italia non è fantascienza*». La soluzione per una transizione energetica è comunque possibile: «*Nel medio-lungo termine dobbiamo investire sulle rinnovabili e sulla loro filiera, a partire dagli accumulatori di energia. Le nostre società devono essere assistite per dotarsi di questi strumenti di produzione e accumulo*».

Da una prima analisi della Relazione, le conclusioni a cui giunge la Commissione Parlamentare possono essere quindi così riassunte:

- **diversificazione delle fonti energetiche e delle sedi di approvvigionamento** per superare o quanto meno attenuare lo stato di dipendenza rispetto ad altri Paesi. Sebbene le energie rinnovabili rappresentino un punto di forza del panorama energetico nazionale «si rende necessario considerare con attenzione i costi da sostenere, il problema della staticità dell'offerta che ancora risulta influenzata dalle fasi stagionali, la lontananza dei centri di consumo da quelli di produzione che costringe ad inseguire la fonte con evidenti ricadute anche sull'esigenza di dotarsi

di adeguare ed efficienti infrastrutture di trasmissione»¹¹⁶. In tal senso la commissione ritiene necessario «l'impiego di impianti di accumulo, sia di tipo elettrochimico come le batterie sia con i pompaggi idroelettrici, in grado di compensare le variazioni di produzione di energia solare ed eolica»;

- **efficientamento e flessibilità del sistema energetico nazionale**, ripresa del dibattito sul nucleare alla luce dei nuovi sviluppi dell'evoluzione tecnologica;
- **rafforzamento della cosiddetta *intelligence economica*** a sostegno di un settore così decisivo come quello energetico, mediante un approccio non solo più difensivo e protettivo, ma anche proattivo e propositivo. Questo significa spingere sulle *diverse tipologie di fonti energetiche rinnovabili* attraverso:
 - il contrasto al *nimby*¹¹⁷ (*not in my back yard*) , mediante l'accentramento dell'iter autorizzativo;
 - la riforma del settore idroelettrico;
 - lo sfruttamento delle risorse stanziare con il PNRR.

Quanto precede, al fine di «*promuovere una vera e propria filiera nazionale che tenga conto sia delle possibilità produttive di fonti energetiche che possono realizzarsi sul nostro territorio sia della valorizzazione delle nostre stesse aziende nel settore della componente materiale, tecnologica e digitale, sempre più decisiva anche in ambito energetico, al punto che si può sostenere che **senza una trasformazione digitale non può ragionevolmente essere raggiunto l'obiettivo della piena transizione energetica***».

Il secondo motivo è legato ai Paesi di transito del gas (Ucraina, Turchia, Mar Mediterraneo), per i quali il COPASIR auspica una *intelligence economica* più centrale rispetto a quella tradizionale di impostazione militare.

Peraltro, anche il nostro tessuto industriale evidenzia come parlare di valutazioni sull'indipendenza energetica dell'Italia costringa a una riflessione immediata sul fabbisogno di gas: «*Paesi come l'Italia, ad alto valore manifatturiero, perseguono il sogno dell'indipendenza energetica. L'indipendenza ci dà anche molto direttamente un abbassamento dei costi e più competitività alle aziende. Se saremo bravi, rapidi e puntuali nel costruire il nostro sistema di rinnovabili e contestualmente crescerà la tecnologia degli accumulatori, ci libereremo del gas prima. Se non saremo bravi ne avremo bisogno perché*

¹¹⁶ Le citazioni del presente paragrafo sono tratte dalla bozza della *Relazione sulla sicurezza energetica nell'attuale fase di transizione ecologica* del Comitato Parlamentare per la sicurezza della Repubblica del 13 gennaio 2022, come risultato di 15 audizioni.

¹¹⁷ L'acronimo **NIMBY** (inglese per *Not In My Back Yard*, "Non nel mio cortile") indica la protesta da parte di membri di una comunità locale contro la realizzazione di opere pubbliche con impatto rilevante (ad esempio grandi vie di comunicazione, cave, sviluppi insediativi o industriali, termovalorizzatori, discariche, depositi di sostanze pericolose, centrali elettriche e simili) in un territorio che viene da loro avvertito come vicino ai loro interessi quotidiani, ma che non si opporrebbero alla realizzazione di tali opere se in un altro luogo per loro meno importante.

*non c'è altra soluzione»¹¹⁸. Con tale approccio, la conseguente transizione coinciderebbe con il reset dei precedenti modelli di *business* e operativi, a favore di un «**nuovo modello energetico alla base di un nuovo modello industriale**».*

Del resto, per quanto sopra citato, non solo la transizione energetica, ma anche l'economia circolare e gli investimenti ESG (*Environmental Social and Governance*) continueranno a determinare l'accelerazione verso il cambiamento di tali modelli produttivi e organizzativi.

Le ottimistiche previsioni degli analisti, però, sembrano essere parzialmente in contraddizione con le prospettive italiane attualmente elaborate da Confindustria che evidenzia come *«la forte spinta alla decarbonizzazione che ha dirottato gli investimenti delle imprese dalle fonti tradizionali a quelle rinnovabili, la progressiva sostituzione del carbone con il gas da parte della Cina e lo stop al nucleare da parte di molti Paesi hanno fatto sì che l'offerta di energia non fosse adeguata ad una domanda che è repentinamente risalita dopo il lockdown, con l'ovvia conseguenza sui prezzi»*. In particolare, le Associazioni di categoria prevedono che la forte spinta alle rinnovabili concentrata su idrogeno e biometano¹¹⁹ potrà generare in Italia fino a 120.000 nuovi posti di lavoro, ma che, al tempo stesso, i settori tradizionali potrebbero metterne a rischio fino a 300.000 posti di lavoro e i settori più energivori, anche a causa della delocalizzazione conseguente alla perdita di competitività, potrebbero perdere fino a 700.000 lavoratori.

Al fine di mitigare il bilancio negativo derivante da tali prospettive, con il sostegno delle organizzazioni sindacali, Confindustria Energia ha elaborato il Manifesto *«Lavoro ed Energia per una transizione sostenibile»* che, nel sostenere l'adozione delle tecnologie *low carbon*, mira a promuovere la valorizzazione del *know how* e a difendere le infrastrutture esistenti al fine di alleviare l'impatto delle possibili chiusure o delle delocalizzazioni produttive.

¹¹⁸ GAGLIARDI Francesco, Partner KPMG Head of Energy, in occasione dell'*Italian Energy Summit - Verso un'Italia green* 29-30 settembre 2021.

¹¹⁹ Per il raggiungimento degli obiettivi del programma *Fit for 55* (cfr. nota 69).

1. Promuovere tutte le possibili soluzioni che, utilizzando strumenti e approcci dell'ecologia industriale, dimostrano le rispettive potenzialità di decarbonizzazione, adottando così una tassonomia inclusiva e tecnologicamente neutra, per favorire il ricorso a **molteplici fonti e vettori rinnovabili e low-carbon e l'utilizzo di asset già disponibili**, garantendo la sicurezza, la flessibilità e la competitività del sistema energetico in linea con i tempi necessari per la **riconversione tecnologica e industriale**
2. Traguardare una transizione equa e giusta, garantendo strumenti e risorse di compensazione dei **costi della transizione** per consumatori e imprese e per contrastare la povertà energetica attraverso un **costo sostenibile dell'energia e allineato con i Paesi europei, assicurando l'accessibilità economica e sociale a soluzioni compatibili con gli obiettivi climatici** attraverso campagne specifiche per orientare i cittadini verso un **consumo responsabile**
3. Sostenere una transizione **«labour oriented»** per il mantenimento e lo sviluppo dei livelli occupazionali in termini quantitativi e professionali con **risorse e investimenti vincolati alla creazione di lavoro e occasioni di reimpiego**
4. Valorizzare le **Relazioni Industriali e Welfare** con il ruolo della bilateralità, per individuare le soluzioni che meglio rispondano agli **effetti e alle esigenze della transizione**, potenziando le politiche passive di protezione del reddito e valorizzando le politiche attive del lavoro attraverso l'istituzione di un Fondo speciale pubblico per la transizione
5. Favorire un nuovo modello di **cooperazione strutturata tra Scuola-Università-Ricerca, Industria, Istituzioni e Sindacati**, con la creazione di una Cabina di Regia, per definire e implementare la strategia nazionale in ambito energetico e per favorire la condivisione del Know-how, la formazione e la creazione di nuove competenze
6. Garantire **processi autorizzativi snelli ed efficaci** e un adeguato sistema di governance che abbinati a **nuove forme di dialogo con cittadini e comunità locali** possano garantire certezza per gli investimenti della transizione e l'emersione di nuova occupazione green e circolare
7. Favorire la transizione verso l'**economia circolare** prevedendo la **produzione di vettori energetici sostenibili** attraverso iniziative di **sinergia con il territorio locale e di simbiosi industriale** e la valorizzazione dei **processi di riuso e riciclo** delle risorse
8. Sostenere investimenti in **Ricerca e Sviluppo** in ottica di rafforzamento e decarbonizzazione delle filiere italiane, anche per **anticipare le tendenze del mercato**, con il coinvolgimento degli Enti di Ricerca, delle Università e delle Imprese per la **generazione di brevetti, creazione di startup ad alto contenuto innovativo e trasferimento tecnologico**
9. Prevedere premialità alle tecnologie più virtuose, anche attraverso la **rimodulazione della fiscalità e politiche industriali adeguate**, per favorirne l'implementazione e il **rafforzamento delle filiere nazionali** e della cooperazione internazionale, sviluppando la competitività e l'occupazione, anche esportando le nostre eccellenze tecnologiche
10. Promuovere l'efficientamento del **partenariato pubblico-privato** attraverso la condivisione delle strategie relative alla revisione della disciplina europea sugli Aiuti di Stato

4.4 Il ruolo delle terre rare nel processo di transizione energetica dell'Italia

In particolare la nostra Agenzia nazionale vanta un nuovo **processo *hi-tech***, di cui detiene il brevetto¹²⁰ per estrarre materiali preziosi (oro, argento e platino) e materie prime strategiche da Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE), al fine di riutilizzarli per produrre nuovi prodotti quali telefoni cellulari, cavi di fibre ottiche, celle fotovoltaiche, turbine eoliche, rivelatori all'infrarosso, leghe leggere in alluminio.

69

Le analisi condotte dall'ENEA evidenziano anche una paradossale contraddizione: se da un lato, infatti, il consumo nazionale di terre rare potrebbe essere sostenuto dal trattamento dei RAEE, dall'altro questa potenziale risorsa, fonte di materie prime rare e pregiate indispensabili per lo sviluppo industriale il cui riciclo stenta ad affermarsi come pratica virtuosa, spesso costringe ad affrontare costi elevati legati al suo smaltimento.

La scarsa disponibilità di Terre Rare e la dipendenza dalla Cina, infine, hanno spinto anche alcune Università italiane e alcuni gruppi industriali a intraprendere due linee di attività, cioè la sostituzione delle Terre Rare (essendo quasi tutte classificate come tossiche o, nel caso del Promezio, radioattive) con altri metalli e il migliore ciclo di utilizzo nel processo produttivo, come il già citato recupero delle Terre Rare dai RAEE.

Dall'analisi sinora condotta appare chiara la necessità per l'Italia di delineare una strategia energetica che contemperi l'esigenza di una inevitabile transizione ecosostenibile con diversi fattori di natura economica, sociale e soprattutto di sicurezza nazionale.

Come già evidenziato, infatti, l'attuale dipendenza energetica ci deve spingere ad una maggiore diversificazione delle fonti e delle sedi di approvvigionamento, per superare o quanto meno attenuare lo stato di dipendenza rispetto ad altri Paesi; al contempo, risulta indispensabile consolidare e rafforzare i rapporti con i principali partner commerciali, ma anche con i Paesi dai quali transitano le nostre linee di rifornimento. Come precedentemente indicato, particolare enfasi deve essere data all'efficientamento e alla flessibilità del sistema energetico nazionale, nonché al rafforzamento della cosiddetta *intelligence* economica che consenta di sostenere la transizione del settore energetico con l'approccio più adeguato in riferimento alle necessità di evoluzione e trasformazione che il mercato e il contesto richiedono. In tal senso, l'attenzione si sposta sulla capacità politica di attuare nel breve e medio periodo le necessarie riforme strutturali del settore, impiegando in modo efficace ed efficiente le risorse finanziarie che perverranno dal PNRR. Ma la strada della transizione energetica verso fonti rinnovabili passa anche dalla disponibilità proprio delle terre rare alla base dei processi produttivi delle nuove tecnologie; in quest'ambito l'Italia, come evidenziato nei paragrafi precedenti, ha già ottenuto risultati importanti e si pone come autorevole punto di riferimento nella ricerca e nello sviluppo di tecnologie di *sfruttamento* ecosostenibile delle terre rare.

La dipendenza italiana dai Paesi esteri deve, quindi, imprimere nuovo slancio nella sua accezione più ampia all'attività diplomatica con i nostri tradizionali partner commerciali ma anche e soprattutto con quei Paesi del continente africano che custodiscono nei loro territori le risorse indispensabili allo sviluppo globale.

CONCLUSIONI

Il livello di evoluzione raggiunto dalla nostra civiltà e la consapevolezza che lo scenario globale è dipendente dal corretto bilanciamento tra economia e società portano i diversi Paesi a considerare interventi radicali per evitare danni ambientali, causati preminentemente dallo sfruttamento delle fonti fossili, e a valutare, di conseguenza, nuove forme di energia rinnovabili e a impatto ambientale ridotto. Questo si traduce nel processo di **transizione ecologica** e impone valutazioni ad ampio spettro che non possono non considerare anche aspetti sociali, economici e politici.

Dal punto di vista *sociale* andrebbe operato un cambio di paradigma essenziale nelle abitudini collettive dei consumatori: ovvero i consumi dovrebbero essere sostenuti principalmente da fonti di energia rinnovabili consentendo di superare l'attuale dipendenza da petrolio, carbone e gas naturale. Ma come evidenziato nel presente lavoro la transizione energetica ha anche un importante impatto sul mondo del lavoro dove gli operatori andranno riqualificati con interventi pubblici e privati, indispensabili per sostenere e formare le necessarie professionalità del settore.

La transizione energetica offre anche una grande opportunità per una radicale *modernizzazione economica*: il risparmio energetico attraverso misure di efficienza e la massiccia espansione delle energie rinnovabili sono cruciali per decarbonizzare i diversi settori dell'economia e dei consumi finali. Tuttavia, ciò richiede importanti investimenti infrastrutturali nel medio termine con particolare riferimento ai sistemi di accumulo dell'energia.

Non da ultimo, da un punto di vista *politico* il *Green Deal* dell'Unione Europea (2019) conferma l'impegno a ridurre le emissioni nette di gas serra a zero entro il 2050 creando le condizioni affinché l'Europa diventi il primo continente neutrale per il clima (riduzione del 55% entro il 2030 rispetto al 1990).

Pertanto proprio al fine di agevolare il *Green Deal*, l'Unione Europea ha di recente istituito il «**Fondo per una transizione giusta**» quale strumento finanziario volto a fornire il necessario sostegno ai territori che devono far fronte a gravi sfide socio-economiche derivanti dalla transizione verso la neutralità climatica. Il pacchetto di investimenti comprende 7,5 miliardi di Euro dal quadro finanziario pluriennale 2021-2027 e 10 miliardi di Euro supplementari dallo strumento europeo per la ripresa.

A livello nazionale, poi, la Legge di Bilancio 2022 (legge n. 234 del 2021) prevede uno stanziamento di 150 milioni di Euro a decorrere dall'anno 2022 per sostenere le imprese, con particolare riguardo a quelle che operano in settori ad alta intensità energetica, per la

realizzazione di investimenti per l'efficientamento energetico e per il riutilizzo per impieghi produttivi di materie prime e di materie riciclate. Più recentemente, poi, la Camera ha approvato una mozione che impegna il Governo a utilizzare appieno le risorse del «Fondo per la transizione giusta», chiedendo in Europa il loro incremento e rendendole anche compatibili con gli aiuti nazionali. La mozione, infine, richiede al Governo anche un impegno a considerare la possibilità, in merito alle risorse del PNRR, di attuare un piano che ne consenta un parziale utilizzo per la riconversione delle aziende energivore, soprattutto degli impianti di raffinazione, verso la produzione di carburanti avanzati, biocarburanti e carburanti innovativi ecologici e a basso contenuto di carbonio, anche incrementando la domanda attraverso il loro uso come carburanti nel trasporto pesante, marittimo e dell'aviazione, al fine di rendere economicamente vantaggiosa la riconversione del settore petrolchimico¹²¹.

In tale quadro e a fronte delle prospettive evolutive delle fonti energetiche italiane, appare opportuno sintetizzare i principali elementi che abilitano i piani strategici e vanno quindi considerati allo scopo di mantenere un approccio pragmatico sia sulla questione della dipendenza energetica sia sulla strategia di politica estera.

Un *driver* molto importante di questo scenario è la significativa **decarbonizzazione** dei processi di generazione di energia elettrica sostenuta in maniera rilevante dalle fonti rinnovabili non programmabili, soprattutto solare ed eolico, la cui espansione proseguirà oltre il 2030, e sarà gestita anche attraverso l'impiego di rilevanti sistemi di accumulo, sia su rete sia associati agli stessi impianti di generazione.

La forte presenza di fonti rinnovabili non programmabili dal 2040 comporterà un elevato aumento delle ore di *overgeneration* e tale sovrapproduzione non sarà soltanto accumulata ma dovrà essere sfruttata per la produzione di vettori energetici alternativi e a zero emissioni come idrogeno, biometano ed *e-fuels* in generale, utilizzabili per favorire la decarbonizzazione in settori più difficilmente elettrificabili come industria e trasporti.

Per l'Italia, la realizzazione del *phase out* dal carbone e l'integrazione delle fonti rinnovabili sono realisticamente raggiungibili solo tenendo conto della necessità di *interventi di rinforzo sia sulla rete di trasmissione che di distribuzione*, in un'ottica quanto più possibile integrata e coordinata. L'incremento di produzione da fonti rinnovabili, la cui incidenza è maggiore nelle regioni meridionali, determinando un aumento dei flussi di potenza da sud verso nord, richiederà interventi di rinforzo su questa sezione, cui devono, comunque,

¹²¹ Cfr. in appendice intervista a On. Silvia Fregolent della Commissione Ambiente, Territorio e Lavori Pubblici.

accompagnarsi interventi di rinforzo delle sezioni intermedie (sud - centro sud e centro nord - nord)¹²².

In assenza di consistenti investimenti per migliorare le tecnologie e i processi di uso finale (veicoli, residenziale, recupero calore nell'industria, ecc.) e per l'aumento dell'elettrificazione degli usi finali (in modo particolare nel settore trasporti), il perseguimento dell'ambizioso traguardo della completa decarbonizzazione nel 2050 potrebbe essere seriamente compromesso.

Come già evidenziato, infatti, le fonti di natura fossile potranno essere efficacemente sostituite solo con l'incremento del potenziale dei *sistemi di accumulo* e con l'impiego di nuove fonti come l'*idrogeno*, subordinati alla risoluzione delle sfide tecnologiche ed economiche ancora in atto per rendere queste alternative sostenibili da ogni punto di vista, incluso quello ambientale. Restano tuttora aperte, però, proprio le questioni riguardanti la produzione e lo smaltimento dei sistemi di accumulo nonché quelle relative alle fonti energetiche necessarie per la produzione dell'idrogeno¹²³.

Un investimento adeguato e risolutivo su tali settori in un orizzonte temporale di 10-15 anni – ragionevole in un'ottica di politica energetica nazionale – potrebbe ridurre realmente la dipendenza dell'Italia dall'estero. L'idrogeno, del resto, è «energia liquida» commercialmente e potenzialmente esportabile e, insieme all'aumento delle rinnovabili nel *mix* energetico italiano, ne aumenterebbe l'indipendenza, la stabilità e l'efficienza.

Ma come rilevato nel presente lavoro non bastano semplificazioni, agevolazioni e incentivi per portare a compimento il processo di transizione energetica. Il passaggio alle energie rinnovabili dipende inevitabilmente dalla disponibilità di quelle **Terre Rare** fondamentali per la produzione tecnologica della società moderna e indispensabili per la produzione dei sistemi di conversione dell'energia (turbine eoliche, pannelli fotovoltaici e macchine elettriche). Paradossalmente il processo che dovrebbe portarci all'indipendenza dalle fonti di energia fossile verso fonti rinnovabili implica una ineliminabile **dipendenza estrattiva da quegli elementi chimici che sono di per sé componenti non rinnovabili**. Il rischio è di **generare nuove forme di dipendenza** fino a quando l'economia circolare non sarà in grado di surrogare l'approvvigionamento diretto.

In tal senso la creazione della *European Raw Materials Alliance*, annunciata nel settembre del 2020 dalla Commissione Europea, rappresenta la più importante iniziativa

¹²² L'obiettivo della decarbonizzazione presenta problematiche con riferimento alla gestione in sicurezza della rete sarda. È quindi da valutare un nuovo collegamento con la Sardegna (parte sud). Una prima ipotesi prospettata dal gestore della rete è quella di due nuovi collegamenti "Continente-Sicilia" - "Sicilia-Sardegna".

¹²³ Cfr. in appendice intervista a Mirko Rubeis, Managing Director e Partner della sede di Dubai di Boston Consulting Group, società di consulenza leader a livello mondiale.

volta ad accrescere la resilienza dell'Unione Europea verso l'uso e il riuso dei materiali con presenza di terre rare e in cui l'Italia attraverso l'Enea gioca un ruolo di primaria importanza.

Nella transizione energetica il nostro Paese potrebbe notevolmente *rafforzarsi nello scacchiere internazionale* traendo vantaggio anche dalla sua posizione strategica nel Mediterraneo: i rapporti dell'Italia con i principali *partner* energetici riguardano, infatti, anche gli scambi commerciali e numerosi interessi in settori diversi da parte dell'industria nazionale (energetica, infrastrutturale, produttiva). Questi forti legami rendono l'Italia non solo un cliente energetico per il bacino del Mediterraneo, ma anche un *partner* industriale importante e per tale ragione è fondamentale mantenerli e incrementarli anche in un futuro di minori importazioni di idrocarburi, non solo per garantire l'*export* nazionale ma soprattutto in ragione dell'importanza dell'Italia nell'equilibrio geopolitico mediterraneo e mondiale. Vista la sua posizione strategica, l'Italia potrebbe perfino aspirare a diventare un *hub* da cui far transitare gli idrocarburi dell'area del Mediterraneo verso nuovi centri di domanda con il duplice effetto di mantenere la sua importanza strategica e ridurre al tempo stesso la dipendenza¹²⁴.

In tale quadro, è possibile affermare, quindi, che **l'Italia può continuare a giocare un ruolo altamente strategico nello scacchiere internazionale in virtù della sua posizione geografica**, consolidandosi come *hub* logistico e facendo anche leva sulla capillare infrastruttura di gasdotti che collegano il nostro Paese alle aree energeticamente più rilevanti del nord Africa (compatibile o almeno coerente anche con l'ipotesi di generazione di idrogeno verde in tali zone)¹²⁵.

Va considerato che dallo scorso febbraio le operazioni militari sul territorio ucraino e le tensioni internazionali con la Russia hanno inevitabilmente e fortemente condizionato la questione energetica non soltanto nel breve periodo – con l'esigenza di far fronte alla ridotta disponibilità di approvvigionamento – ma soprattutto nel lungo periodo, costringendo tutti i Paesi a riconsiderare le strategie in atto e a rivalutare il percorso evolutivo verso la transizione energetica. Se prima dell'invasione in Ucraina la questione della transizione energetica era prevalentemente legata a temi ambientali, oggi assistiamo a un dibattito incentrato soprattutto sul ***mix energetico*** e sull'***indipendenza*** dei diversi Paesi e dell'Europa nel suo insieme. Con i prezzi del gas e del petrolio aumentati in modo esponenziale, le forti spinte inflazionistiche e i timori per la possibile interruzione dei flussi dall'est Europa, il dibattito si è acceso velocemente e tutti i Paesi hanno dovuto affrontare

¹²⁴ *Ibidem*.

¹²⁵ Cfr. in appendice intervista a Giuseppe Zappalà, Amministratore Delegato Kuwait Petroleum Italia S.p.A. fino a marzo 2022.

con urgenza le questioni a essi collegate, imparando a loro spese che anche un sistema energetico saldo può velocemente disequilibrarsi a seguito di eventi esterni di varia natura e che l'energia è un bene indispensabile e strategico più che una *commodity*.

La prima evidenza emersa nel quadro attuale è la *fortissima dipendenza dell'Europa dal gas in generale e da quello russo in particolare*. La stessa Italia, come già evidenziato, utilizza il gas per il 42,5% del suo *mix* energetico (quasi l'equivalente di Francia e Germania insieme), ne importa la maggior parte dalla Russia e non ha un ruolo significativo come Paese produttore. Da questi tre elementi scaturisce un indice di vulnerabilità stimato dall'ISPI – Istituto per gli Studi di Politica Internazionale – che pone il nostro Paese tra i più a rischio nello scenario corrente¹²⁶.

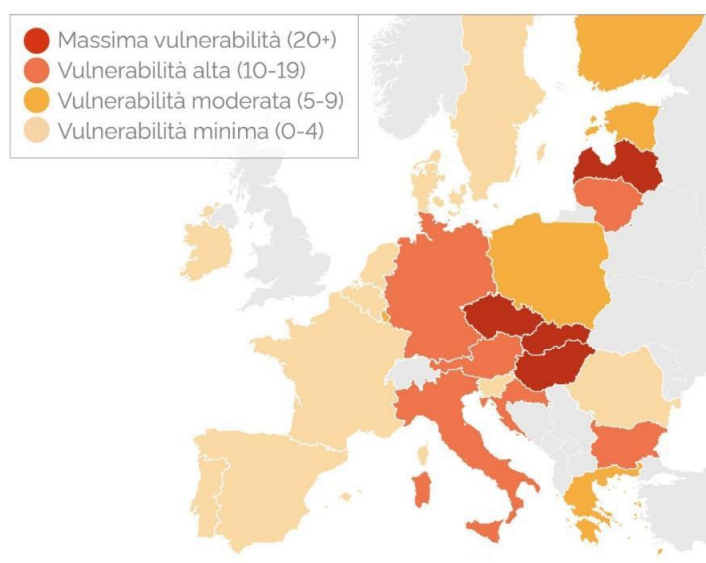


Figura 37 Indicatore di vulnerabilità a interruzione di forniture di gas dalla Russia Fonte: elaborazioni ISPI su dati Eurostat, BP, GIE, Gazprom

La compensazione del gas russo è pertanto uno degli argomenti più dibattuti fino a questo momento, soprattutto perché la sostituzione delle fonti di approvvigionamento non è agevole né immediata: la Russia resta, infatti, geograficamente avvantaggiata rispetto al trasporto da altre aree geografiche che potrebbero servire l'Italia principalmente via mare.

¹²⁶ L'indice di vulnerabilità varia da un minimo di **0 (Svezia)** a un massimo di **31 (Ungheria)**. In questa scala di valori, **l'Italia si ferma a 19 di "vulnerabilità"**. Seconda tra i grandi paesi Ue è la Germania, che fa segnare un valore di 12, comunque piuttosto elevato. Al contrario per la Francia, l'indice crolla a un valore di 3 ovvero vulnerabilità minima. Fonte: <https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/energia-5-mappe-capire-la-crisi-del-gas-33342>

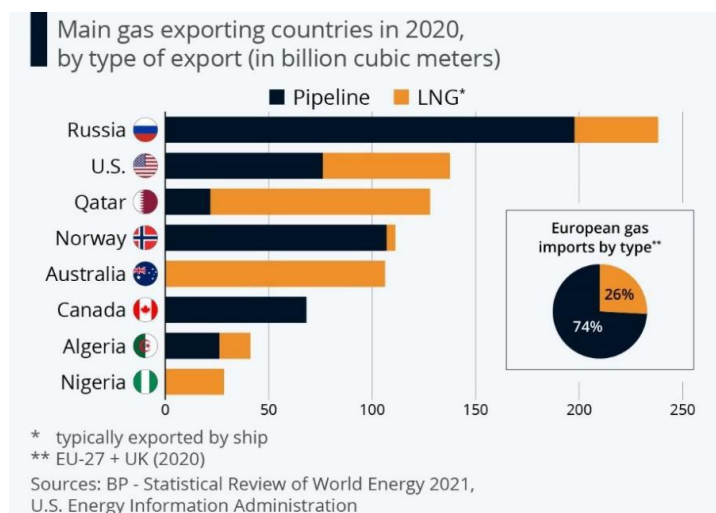


Figura 38 Le alternative europee al gas russo. Fonte: Statista.it su dati BP, Statistical Review of World Energy 2021 e U.S. Energy Information Administration

Per tali ragioni, prevale l'orientamento che sostiene la *riduzione dell'utilizzo del gas* e l'*accelerazione delle rinnovabili* come le migliori risposte alla crisi in atto, benché la fase intermedia imponga inevitabilmente forse anche un maggior ricorso alle fonti fossili: l'Europa in generale e l'Italia in particolare stanno trattando con i Paesi principali produttori e *partner* storici per aumentare l'acquisto di LNG (U.S.A., Qatar e Australia tra tutti) e stanno verificando le potenzialità dei **rigassificatori** già attivi o riattivabili per renderne possibile l'impiego. Tale processo è tutt'altro che indolore considerando che le conseguenze ambientali ricadrebbero per intero sulla prossima generazione a causa delle emissioni generate e del processo estrattivo del *fracking*¹²⁷, impiegato soprattutto negli Stati Uniti, e al quale vengono imputate conseguenze ambientali e paesaggistiche, fino ad arrivare alla sismicità indotta.

Il GNL, quindi, è considerato come un elemento essenziale della diversificazione nel *mix* energetico italiano, potendo aiutare nella limitazione della dipendenza dell'Italia dall'*import* e facilitare la decarbonizzazione del trasporto pesante. L'Italia può fare attualmente affidamento su 3 terminali per la rigassificazione di GNL (ai quali si affiancano altri 3 progetti già approvati dal MiSE):

- Rovigo *offshore*;
- Livorno *offshore*;
- Panigaglia¹²⁸.

¹²⁷ La pratica del *fracking* prevede potenti iniezioni di acqua, sabbia e sostanze chimiche atte a frantumare le rocce sotterranee per liberare gas e idrocarburi. Ciò provoca inquinamento atmosferico, inquinamento delle falde acquifere e dei terreni circostanti, segnando irreversibilmente il paesaggio e le condizioni ambientali dell'area interessata, in alcuni casi fino a determinare fenomeni sismici non naturali.

¹²⁸ Panigaglia, in provincia di La Spezia, ha una capacità di rigassificazione di circa 3,5 miliardi di metri cubi l'anno; l'Adriatic Lng ha una capacità di 8 miliardi di metri cubi l'anno; il *terminal* galleggiante Fsr Toscana situato al largo delle coste tra Livorno e Pisa ha una capacità di rigassificazione autorizzata di circa 3,75 miliardi di metri cubi.

Nel corso del 2021 è stato inaugurato anche il primo deposito costiero *small scale* a Ravenna a cui seguiranno la prossima realizzazione del deposito di Porto Marghera e, auspicabilmente, altri 2 progetti in fase autorizzativa (Napoli, Augusta)¹²⁹.

In conseguenza della crisi in corso, la Commissione Europea intanto ha presentato un piano di emergenza che mira a una riduzione della dipendenza dal gas russo pari a due terzi entro l'anno. Oltre al già citato LNG, si farebbe ricorso al biometano e all'idrogeno rinnovabile, con l'intento parallelo di confermare il rispetto del Green Deal al 2050.

In merito al biometano, il ruolo che l'Italia potrebbe rivestire è particolarmente interessante, senza dimenticare che esso favorirebbe anche **l'economia circolare**. Dopo le prime immissioni del 2017, l'interesse per la possibilità di immetterlo direttamente nella rete del gas per essere veicolato al consumo è cresciuto significativamente. La sua produzione è passata dai 9 milioni di metri cubi del 2017 ai 29 milioni di metri cubi del 2018 per raggiungere i 53 milioni di metri cubi nel 2019 e quasi raddoppiare nel 2020.

Se in questi mesi critici, come appare sempre più probabile, si dovrà, però, necessariamente ricorrere alle fonti fossili per soddisfare la domanda energetica, è possibile che si torni a utilizzare le centrali a carbone europee (peraltro appena chiuse o destinate a una chiusura imminente) e all'impiego del petrolio nelle centrali termoelettriche già esistenti, con conseguenze immediate e, potremmo dire, di vanificazione certa dei piani di riduzione del riscaldamento globale. Il ricorso più massiccio al nucleare, infine, sarà quasi certamente uno degli elementi complementari agli accordi con nuovi Paesi fornitori e al maggior ricorso a energie rinnovabili ma sul suo sviluppo pesano notevolmente le polemiche mai sopite su tale fonte energetica, ulteriormente alimentate dalle minacce contro le centrali attive in Ucraina, con inevitabili conseguenti timori molto rilevanti sull'opinione pubblica. Nel panorama europeo, Belgio e Germania, però, stanno valutando di ritardare la chiusura di alcune centrali nucleari: tale decisione potrebbe avere un doppio impatto poiché non solo ridurrebbe la criticità derivante dalla mancanza di fonti dalla Russia ma garantirebbe un minor impatto sull'ambiente rispetto al ricorso alle fonti fossili tradizionali. La Francia punta all'indipendenza energetica totale grazie a 6 nuove centrali in costruzione e la Gran Bretagna ha da poco annunciato la disponibilità di nuove tecnologie da impiegare proprio nel nucleare. Va considerato, però, che la materia prima indispensabile per la generazione di energia da centrali nucleari resta l'uranio, di cui la Russia è attualmente tra i Paesi maggiori produttori e il Kazakistan primo con il 43% della fornitura globale.

¹²⁹ Cfr. in appendice intervista a Giuseppe Zappalà.

Parallelamente, la crisi energetica conseguente alla ridotta disponibilità di materie prime dalla Russia (e alla volontà di molti Paesi di rendersene indipendenti) sta accelerando il ricorso alle fonti rinnovabili e il loro sviluppo: la Germania mira ad avere il 100% di energia verde entro il 2035¹³⁰, raggiungendo la ragguardevole soglia dell'80% già nel 2030. L'Olanda ha modificato rapidamente i suoi piani energetici incrementando gli investimenti per la costruzione di impianti eolici con l'obiettivo di raddoppiarne la capacità entro i prossimi 8 anni. La Francia, pur essendo meno dipendente dalla Russia e non avendo quindi necessità di scelte tanto impellenti come gli altri Paesi europei, sta già incentivando l'installazione di pompe di calore elettriche e disincentivando la costruzione di impianti a gas.

L'Italia, intanto, ha aggiunto altri 4 parchi eolici ai 2 già sbloccati nel febbraio scorso e, sulla scia dei piani tedeschi, Elettricità Futura (associazione che rappresenta circa il 70% del mercato elettrico italiano) ha chiesto di autorizzare già entro il prossimo giugno un piano molto ambizioso di circa 60 gigawatt di rinnovabili (48GW da fotovoltaico e 12 da eolico, bioenergia e idroelettrico) da realizzare in un triennio a fronte di 85 miliardi di Euro di nuovi investimenti.

In sintesi, ad oggi, è possibile ipotizzare che nel breve termine la transizione energetica subisca un *rallentamento* a causa delle tensioni internazionali e delle sanzioni in atto nei confronti della Russia, essendo necessario far fronte con immediatezza ai bisogni energetici.

Tuttavia nel lungo termine, come confermato anche dalle dichiarazioni raccolte nel mondo dell'economia e della politica¹³¹, i prezzi elevati delle materie prime e delle fonti energetiche potranno rappresentare un importante volano per gli investimenti in energie alternative. La loro accresciuta redditività e il conseguente rapido ritorno nel medio termine consentirà, infatti, di imprimere alla *transizione energetica* quella accelerazione finora tanto auspicata ma timidamente realizzata.

¹³⁰ In Germania, è stato sospeso il taglio degli incentivi al fotovoltaico, accrescendo la nuova potenza messa all'asta da 2 a 10 GW annui per l'eolico e da 5 a 20 GW annui per il solare. L'obiettivo è avere nell'elettrico un *mix green* al 100% nel 2035, e non più al 2040, come previsto nei precedenti piani, con un'accelerazione di cinque anni dovuta alla guerra.

¹³¹ Cfr. interviste negli annessi al presente lavoro.

ANNESSI

INTERVISTE

MIRKO RUBEIS



Managing Director e Partner della sede di Dubai di Boston Consulting Group, la società di consulenza gestionale globale e consulente strategico leader a livello mondiale. Guida l'area del Downstream (raffinazione, prodotti chimici) in MiddleEast e, in BCG, ha supportato società energetiche, chimiche e di investimento in Europa, Medio Oriente e Africa. In particolare, è esperto di grandi

Trasformazioni Digitali e Nuovi Modelli Digitali di Business, Strategia Aziendale, Efficacia Organizzativa e Governance. Ha inoltre supportato numerose grandi fusioni e acquisizioni, PMI e gestione di joint venture.

- 1. Con la transizione in atto, l'Italia potrebbe aspirare a diventare un esportatore di energie anziché importatore "netto"? Se le rinnovabili generassero una situazione di maggiore indipendenza da altri Paesi, come cambierebbero il suo ruolo internazionale e la sua posizione nello scacchiere, in particolare nell'area del "Mediterraneo allargato"?**

L'Italia ad oggi ha un *energy mix* che include per circa il 70% petrolio e gas, quasi interamente importati. La transizione energetica in atto aumenterà significativamente il peso delle energie rinnovabili all'interno del mix, con benefici indiscutibili sull'indipendenza energetica e sulla bilancia dei pagamenti. Tuttavia, a parte le fonti idroelettriche, da tempo parte del mix energetico italiano, le altre energie rinnovabili più consistenti in termini di contributo, solare ed eolico, presentano delle limitazioni importanti in termini di continuità (per esempio la notte, o quando non c'è vento) e di capacità di far fronte ai picchi di domanda (punto di forza delle centrali a gas). Solo sistemi di accumulo e nuove fonti come l'idrogeno, hanno il potenziale di sostituire completamente fonti di natura fossile. Esistono ancora sfide tecnologiche e di natura economica per rendere queste alternative sostenibili da un punto di vista tecnico, economico e ambientale (riguardo quest'ultimo punto, si pensi alla produzione e smaltimento di sistemi di accumulo, o alle fonti energetiche necessarie per produrre idrogeno). Tuttavia, in un orizzonte temporale di 10-15 anni, ragionevole in un'ottica di politica energetica nazionale, investire su queste scelte potrebbe rivelarsi vincente e potrebbe veramente ridurre la dipendenza energetica dell'Italia dall'Estero. Tuttavia, a parte

la sfida sull'idrogeno, ancora aperta (potenziale energia 'liquida' commercialmente e potenzialmente esportabile, da parte dei paesi che investiranno per primi e con successo in tecnologia e capacità), l'aumento delle rinnovabili nel mix energetico italiano non farebbero del Paese un esportatore netto – semmai ne aumenterebbe l'indipendenza.

In questa evenienza, l'Italia potrebbe ridurre la sua dipendenza da Paesi del Golfo e dalla Russia, dall'Africa, ma anche da Paesi del Mediterraneo come l'Algeria, la Libia, l'Egitto, oltre che da Paesi dell'Asia centro-occidentale come Azerbaijan e Kazakhstan. Nel Mediterraneo in particolare, i rapporti che l'Italia ha con i suoi principali partner energetici sono anche di scambio commerciale e di interessi in altri settori da parte dell'industria nazionale (energetica, infrastrutture, industria). Questi legami forti rendono l'Italia non solo un cliente energetico, ma anche un partner industriale importante. È opportuno coltivare e aumentare questi rapporti di scambio commerciale anche in un futuro di minori importazioni di idrocarburi, non solo per l'*export* nazionale ma anche per far mantenere all'Italia la sua importanza nello scacchiere. Vista la sua posizione strategica, l'Italia potrebbe anche aspirare a diventare un '*hub*' da cui gli idrocarburi dell'area del Mediterraneo transitano per raggiungere nuovi centri di domanda – mantenendo così la sua importanza strategica, ma riducendo la sua dipendenza.

2. Quali sono le implicazioni delle recenti tensioni internazionali sul processo di transizione in atto? Accelerazione o inevitabile rallentamento?

Le recenti tensioni internazionali hanno un doppio effetto sul processo di transizione in atto. Da un lato, diversi Paesi stanno pensando di estendere la vita di impianti a carbone e nucleare per compensare la possibile riduzione di fornitura di gas dalla Russia. Allo stesso tempo, gli alti prezzi dell'energia stanno accelerando una distruzione della domanda di idrocarburi che in molti casi può essere strutturale (si pensi alle iniziative di efficienza energetica per sostituire il gas con l'elettricità per il riscaldamento, la diffusione di veicoli elettrici, o le tante iniziative di efficienza energetica industriale che sono diventate profittevoli ai prezzi dell'energia correnti).

Quale delle due spinte prevarrà, dipenderà in essenza dalla durata delle tensioni internazionali e del conseguente periodo di innalzamento dei prezzi. Nel caso non auspicabile di lunga durata delle tensioni attuali, l'effetto di distruzione strutturale della domanda di idrocarburi prevarrà sulle scelte di medio termine e avrà un effetto marcato di accelerazione sul processo di transizione energetica. Nel caso invece di una durata di pochi mesi, ciò potrebbe essere sufficiente, ad esempio, a far approvare l'estensione della vita di alcune centrali a carbone in Europa, ma non per una marcata distruzione strutturale della

domanda di idrocarburi nella gran parte dei settori. In questo caso, sarebbe importante adottare una politica energetica lungimirante che possa comunque accelerare la transizione anche nel caso di una tempestiva normalizzazione della situazione internazionale e del mercato energetico e in assenza di una crisi conclamata.

3. Quali misure possono essere messe in campo per cercare di contemperare il bisogno di efficienza con la necessità di riduzione di emissioni inquinanti? Quali sono le azioni di breve e medio termine sia dal lato pubblico che delle imprese private indispensabili per mitigare gli inevitabili impatti sul tessuto economico e sociale?

Ci sono molteplici iniziative da poter mettere in atto. Nel breve termine è importante ridurre la domanda di idrocarburi “diretta”:

- sostituire caldaie a gas per il riscaldamento domestico con pompe di calore elettriche;
- aumentare la diffusione di veicoli elettrici.

È anche importante continuare ad aumentare la capacità di fonti rinnovabili, oggi già economiche rispetto a fonti fossili, come solare ed eolico, anche distribuito.

Anche l'efficienza energetica industriale potrebbe essere ulteriormente incentivata.

Nel medio-lungo periodo è importante che il sistema-Paese investa con decisione su alcuni vettori energetici, primi tra tutti l'idrogeno da fonti rinnovabili, il biometano e i sistemi di accumulo, per poter veramente raggiungere una maggiore indipendenza energetica.

GIUSEPPE ZAPPALÀ

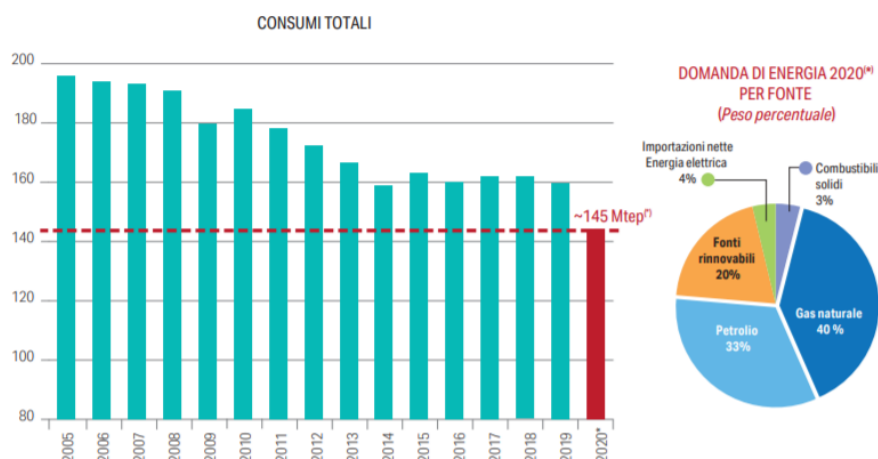


Amministratore Delegato di **Kuwait Petroleum Italia S.p.A.** dal 2019, in Q8 dal 1988, laureato in Economia e Commercio con Master in Business Administration. Ha ricoperto, in Italia e all'estero, ruoli di crescente responsabilità e complessità in ambito commerciale, finanziario e di pianificazione strategica, già membro di consigli di amministrazione di società controllate e partecipate dal gruppo Q8 nonché della giunta di Assonime.

1. Con la transizione in atto, l'Italia potrebbe aspirare a diventare un esportatore di energie anziché importatore “netto”?

Guardando alla domanda complessiva, nel medio-lungo periodo l'Italia può ambire a migliorare il proprio bilancio energetico in favore della produzione nazionale facendo leva sullo sviluppo delle energie rinnovabili, ma non diventare un esportatore netto. Il fabbisogno energetico nazionale nel 2019 è dipeso per il 78% da importazioni (73% nel 2020 a causa principalmente del calo di importazioni di prodotti petroliferi per effetto della limitazione alla mobilità imposta dalla pandemia). La fattura energetica pagata dall'Italia nell'ultimo anno pre-pandemia è stata di quasi 40 miliardi di €.

ITALIA Domanda di energia totale e per fonte
(Milioni di tep)



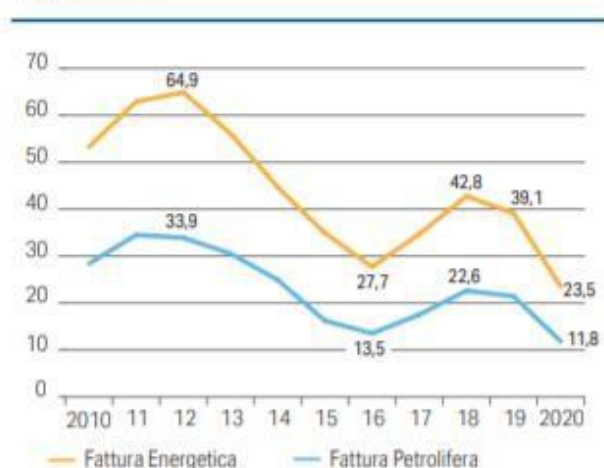
(*) Stime unem su dati provvisori.

Fonte: Ministero della Transizione Ecologica

Tabella 2: Il bilancio dell'energia in Italia – La disponibilità energetica lorda (Ktep)										
	2019	2020*								
	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Gas naturale	Rinnovabili e bioliquidi	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica	Totale	Var % (2020/2019)
+ Produzione	36.910	-	5.811	3.287	26.985	1.175	-	-	37.258	0,9%
+Saldo Importazioni	151.903	4.636	65.562	54.376	2.694	-	-	3.421	130.689	-14,0%
- Saldo Esportazioni	29.411	216	23.645	258	492	-	-	652	25.264	-14,1%
+ Variazioni scorte	-1.315	327	180	881	159	-	-	-	869	-166,1%
=Disponibilità energetica lorda	158.086	4.747	47.549	58.286	29.027	1.175	-	2.769	143.552	-9,2%

Fonte: Ministero della Transizione Ecologica - Bilancio Energetico Nazionale - Metodologia Eurostat . (*) Dati provvisori

ITALIA Fattura energetica e petrolifera
(Miliardi di euro)



Fonte: unem su dati ISTAT

2. Se le rinnovabili generassero una situazione di maggiore indipendenza da altri Paesi, come cambierebbe il suo ruolo internazionale e la sua posizione nello scacchiere, in particolare nell'area del "Medi- terraneo allargato"?

Lo sviluppo delle energie rinnovabili può aiutare nella limitazione della dipendenza dell'Italia dall'import, ad esempio facendo leva sul GNL (tra l'altro strumento essenziale per la decarbonizzazione del trasporto pesante) e sullo sviluppo del biometano.

Il mercato del GNL è in continua espansione, rispetto ai 71,3 miliardi di metri cubi di domanda di gas naturale in Italia, l'apporto del GNL è stato pari a circa 12,7 miliardi di metri cubi. L'Italia può fare affidamento su 3 terminali per la rigassificazione di GNL (e altri 3 progetti approvati dal MiSE):

- Rovigo *offshore*;
- Livorno *offshore*;
- Panigaglia.

Nel corso del 2021 è stato inoltre inaugurato il primo deposito costiero small scale di Ravenna a cui seguiranno la prossima realizzazione del deposito di Porto Marghera, mentre 2 progetti sono in fase autorizzativa (Napoli, Augusta).

Altresì interessante è il ruolo che l'Italia può rivestire nell'ambito del biometano. Il biometano è un gas rinnovabile che si può ottenere attraverso la digestione anaerobica di materiale organico o attraverso la gassificazione termochimica di biomasse, **favorendo l'economia circolare**. L'interesse per la possibilità di utilizzare il biometano immettendolo direttamente nella rete del gas per essere veicolato al consumo è cresciuta negli ultimi anni e nel 2017 si sono avute le prime immissioni in rete. La produzione di biometano è passata dai 9 milioni di metri cubi del 2017 ai 29 milioni di metri cubi del 2018 per raggiungere i 53 milioni di metri cubi nel 2019 fino a raggiungere i 99 milioni di metri cubi nel 2020.

L'Italia può quindi continuare a giocare un ruolo altamente strategico nello scacchiere internazionale in virtù della sua posizione geografica, consolidandosi come uno degli *hub* logistici principali del mediterraneo, anche facendo leva sulla capillare infrastruttura di gasdotti che collegano l'Italia ai principali Paesi del nord Africa (anche nell'ipotesi di generazione di idrogeno verde in questi Paesi).

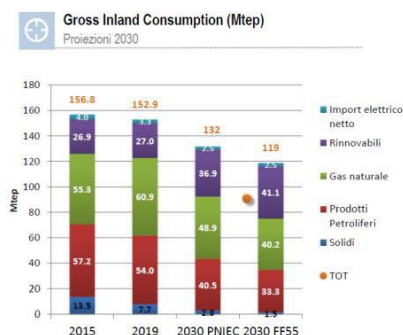
3. Quali sono le implicazioni delle recenti tensioni internazionali sul processo di transizione in atto? Accelerazione o inevitabile rallentamento?

Nel breve termine è atteso un rallentamento della transizione energetica a causa delle tensioni internazionali e delle sanzioni in atto che comportano la necessità di sopperire nel brevissimo termine all'approvvigionamento delle fonti energetiche necessarie.

Tuttavia nel lungo termine i prezzi elevati delle materie prime e delle fonti energetiche rappresentano un volano per gli investimenti in energie alternative che possono essere ripagati in tempi brevi, innescando quindi l'accelerazione della transizione energetica in linea con le scelte politiche e ambientali.

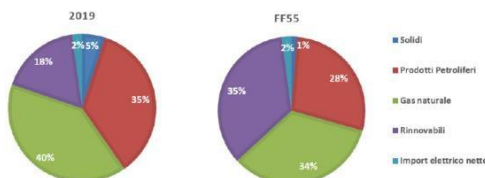


Obiettivi Efficienza Energetica



Prime evidenze

- L'innalzamento degli obiettivi e i nuovi drivers socio-economici favoriscono una configurazione al 2030 con minori consumi energetici, -9.5% vs PNIEC
- La contrazione GIC rispetto al 2019 è del 22%
- Riduzione dei consumi di **energia primaria del 49%** vs scenario PRIMES 2007
- Crescita delle rinnovabili: +11% vs PNIEC, +52% vs 2019
- Contrazione dei fossili: -19% vs PNIEC, -39% vs 2019



4. Quali misure possono essere messe in campo per cercare di contemperare il bisogno di efficienza con la necessità di riduzione di emissioni inquinanti? Quali sono le azioni di breve e medio termine sia dal lato pubblico che delle imprese private indispensabili per mitigare gli inevitabili impatti sul tessuto economico e sociale?

L'efficienza energetica viaggia di pari passo con la riduzione delle emissioni inquinanti grazie alle iniziative di ottimizzazione dei consumi derivanti da politiche che incentivano: nuove tecnologie, nuove abitudini di consumo, digitalizzazione (efficientamento energetico edifici, *smart mobility*...).

Nel brevissimo termine è auspicabile una sinergia a livello europeo per veicolare l'indipendenza dal gas russo, in primis cercando di sfruttare a pieno regime l'infrastruttura di rigassificazione per il GNL (attualmente al 60% della loro capacità in Italia) e favorendo un'infrastruttura internazionale mediante la costruzione di metanodotti per l'approvvigionamento diretto di tutti i paesi europei.

Dal lato delle politiche pubbliche è auspicabile una direzione chiara per indirizzare le scelte e gli investimenti delle imprese, tenendo conto che la transizione energetica comporta una trasformazione importante dei cicli produttivi con relativo impatto sul tessuto economico e sociale (ad esempio sull'occupazione).

On. SILVIA FREGOLENT



Eletta alla Camera dei Deputati nella XVII e nella XVIII Legislatura, attualmente iscritta al gruppo parlamentare di *Italia Viva*. Componente della VIII Commissione Ambiente, territorio e lavori pubblici della Camera dei Deputati

- 1. In vista della riduzione del consumo del petrolio come fonte energetica, in linea con gli obiettivi della transizione ecologica, quando prevede l'inversione di tendenza tra l'attuale volume produzione/raffinazione in Italia e valori minimi di utilizzi del petrolio nel *mix* energetico che sarà definito per sostenere gli obiettivi di impatto minimo sull'ambiente? E come/di quanto si ridurrebbe / andrebbe a modificare il *mix* energetico?**

Gli obiettivi e le dimensioni della decarbonizzazione sono contenuti nel PNIEC, Piano Nazionale di Energia e Clima, che prevede la riduzione di emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40% entro il 2030. La riduzione è ripartita, poi, tra i settori ETS (industrie energetiche, settori industriali energivori e aviazione) e non ETS (trasporti, residenziale, terziario, industrie non energivore, agricoltura e rifiuti). I settori ETS, prendendo a riferimento l'anno 2005, entro il 2030 dovranno registrare una riduzione delle emissioni del 43%, mentre i settori non ETS un 30% complessivo. Riguardo alla produzione del consumo di idrocarburi e derivati del petrolio in genere e all'inversione di tendenza riguardo la produzione e raffinazione sul territorio nazionale, questo dipenderà dalle modalità di raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni derivanti dagli accordi di Parigi e dalla velocità con la quale sapremo rimpiazzare, in fase di transizione, i prodotti a maggiore emissione con quelli meno impattanti (GAS) e, parallelamente, con le rinnovabili.

- 2. Quali gli equilibri geostrategici che si prevedono nel mediterraneo allargato?**

Certamente la situazione attuale, il conflitto Russo/Ucraino, le conseguenti sanzioni internazionali verso la Federazione Russa e l'aumento importante dei prezzi del Gas naturale, dovranno implicare una sempre più incisiva ricerca di indipendenza energetica, tramite una maggiore produzione nazionale e tramite la differenziazione di approvvigionamenti, soprattutto di gas. È una operazione che il Governo ha già posto in

essere attraverso gli ultimi due decreti emessi, da un lato attraverso la semplificazione delle procedure di autorizzazione degli impianti eolici e fotovoltaici, tanto *onshore* che *offshore* e dall'altro attraverso approvvigionamenti differenziati, soprattutto dall'Algeria e dal Qatar. Infatti non si può tacere il fatto che, anche volendo semplificare le procedure per nuove installazioni di impianti rinnovabili, a causa degli equilibri della rete elettrica e in mancanza di sufficienti impianti di accumulo, che, in ogni caso, necessitano, oltre che di un incremento quantitativo, anche e ancora di studi per il loro efficientamento, il passaggio attraverso il gas naturale è decisamente necessario, almeno in fase di transizione. Proprio per questo, anche l'incremento della capacità di lavorazione dei tre rigassificatori italiani e la costruzione di nuovi impianti, sarà indispensabile per aumentare l'importazione di GNL, soprattutto dagli USA.

3. ITALIA L'Italia nel futuro del riassetto energetico dovuto alla transizione energetica potrebbe diventare un esportatore di energie anziché importatore "netto"? Quale la previsione di posizionamento internazionale rispetto a questa azione? La spinta alle rinnovabili in- fatti potrebbe essere proprio l'indipendenza da altri paesi.

Diciamo che l'Italia, non ricchissima di risorse naturali, ha avuto una grande occasione all'inizio degli anni 2000, quando, tra l'altro, estraeva idrocarburi, soprattutto gas naturale, per oltre 20 mld di metri cubi all'anno (per capirci oggi non arriviamo a più di 3.5 mld di metri cubi, su un fabbisogno interno di 70/90 mld annui); allora, però, era in programma la costruzione di 7 impianti di rigassificazione, che avrebbero consentito all'Italia di diventare l'HUB europeo del GNL, permettendole di importare gas liquefatto, rigassificarlo e riesportarlo immettendolo nella rete di gasdotti. Allora si decise però di costruire impianti per il solo fabbisogno interno, indirizzandosi su 4 strutture, di cui, poi, se ne realizzarono soltanto 3. Oggi la situazione è molto diversa, l'obiettivo è una relativa indipendenza energetica, a fronte di una situazione che si è resa precaria per la mancanza di una politica energetica compiuta e costante, almeno negli ultimi vent'anni. Bisogna aumentare la produzione, aumentare le rinnovabili e usare il gas di importazione per garantire transizione e passaggio a nuove fonti come il Nucleare di quarta generazione.

4. Quali le difficoltà che hanno ostacolato gli obiettivi fissati a livello internazionale della transizione ecologica?

Intanto dobbiamo dirci che l'Italia è molto avanti rispetto agli obiettivi dell'accordo di Parigi; Stati come Francia e Germania non tengono il passo con noi, o lo fanno a fatica, rispetto alle rinnovabili e anche rispetto agli obiettivi di decarbonizzazione fin qui fissati.

Certo è che tutta l'Europa, rispetto alla transizione, puntava sul gas come strumento energetico di passaggio alle rinnovabili che consentiva al contempo la riduzione delle emissioni. Ora questo strumento è messo a rischio dal conflitto, costa molto e, soprattutto per l'Italia (che importa il 45% del suo fabbisogno di gas dalla Russia) questo costituisce un problema importante. Detto tutto ciò, dobbiamo fare tutto quello che è possibile per mantenere gli impegni derivanti dagli accordi internazionali e dal PNIEC, anzi, forse proprio questa crisi geopolitica prima ed energetico-economica poi, può consentirci di accelerare nel percorso virtuoso verso la riduzione delle emissioni nocive.

5. Quali sono gli impatti principali a livello economico e sociale della transizione ecologica? Con particolare riferimento ai settori che utilizzano e producono energie non rinnovabili in Italia quali sono gli impatti nel medio / lungo termine? Quali sono le azioni che si prevede di implementare?

È evidente che il processo di decarbonizzazione e di transizione ecologica verso la produzione e l'utilizzo di energie più pulite comporta un costo importante in alcuni comparti. Pensiamo alle industrie di raffinazione di idrocarburi o alle industrie energivore (es. le acciaierie e le fonderie). Proprio in merito a questo costo l'Unione europea ha istituito un «Fondo per una transizione giusta» che dovrebbe aiutare i Paesi dell'UE a far fronte all'impatto sociale ed economico della transizione verso la neutralità climatica. Il pacchetto di investimenti comprende 7,5 miliardi di euro dal quadro finanziario pluriennale 2021-2027 e 10 miliardi di euro supplementari dallo strumento europeo per la ripresa. A livello nazionale poi, la legge di bilancio 2022 (legge n. 234 del 2021) prevede uno stanziamento di 150 milioni di euro a decorrere dall'anno 2022 per sostenere le imprese, con particolare riguardo a quelle che operano in settori ad alta intensità energetica, per la realizzazione di investimenti per l'efficientamento energetico e per il riutilizzo per impieghi produttivi di materie prime e di materie riciclate. Più recentemente, poi, la Camera ha approvato una mozione che impegna il Governo ad utilizzare appieno le risorse del “fondo per la transizione giusta”, chiedendo all'UE il loro incremento e di renderle anche compatibili con gli aiuti nazionali. La mozione, infine, richiede al Governo anche un impegno a considerare la possibilità, in merito alle risorse del PNRR, di attuare un piano che ne consenta un parziale utilizzo per la riconversione delle aziende energivore, soprattutto degli impianti di raffinazione, verso la produzione di carburanti avanzati, biocarburanti e carburanti innovativi ecologici e a basso contenuto di carbonio, anche incrementando la domanda attraverso il loro uso come carburanti nel trasporto pesante, marittimo e dell'aviazione, al fine di rendere economicamente vantaggiosa la riconversione del settore petrolchimico.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Elenco bibliografico

- ASSOGNA A. e di GALLO G., Fondazione Ezio Tarantelli Centro Studi Ricerca e Formazione, (2021), *La presenza delle aziende energetiche italiane nella competizione internazionale*.
- DI CECCO V., (2004), *Un “grande Medio Oriente” o un “Mediterraneo allargato”*, Rivista Informazione della Difesa Panorama Internazionale.
- Documento Programmatico Pluriennale del Ministero per la Difesa (2019-2021).
- ENEA Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, (2020), *“Analisi trimestrale del sistema energetico italiano Anno 2020”*.
- GASBARRO L. (2021), *Petrolio, gli Usa rilasciano scorte strategiche per fermarne la corsa*.
- ISPI MED, (2022), *Decarbonising North Africa: fruits to be reaped*.
- LIGA A., (2022), *North Africa: Transition beyond Myths*, in ISPI MED.
- Luiss Sicurezza Internazionale, (2022), *Iran: i negoziati sul nucleare si aggiornano, necessarie decisioni politiche*.
- ORLANDI L., (2019), Approfondimento Mediterraneo Allargato n. 11: *Oltre l'OPEC Plus, sempre più Russia in Medio Oriente*, Blog on line Istituto per gli Studi di Politica Internazionale.
- PITRON Guillaume, *La Guerra dei metalli rari*, LUISS, Roma, 2019.
- Redazione BP, (2020), *Statistical Review of World Energy 2019 - 69th Edition*.
- Redazione BP, (2021), *Statistical Review of World Energy 2021 - Distribuzione delle riserve provate di petrolio, variazione dal 2010 al 2020*.
- Redazione BP, (2021), *Statistical Review of World Energy, Dati 2020, Oil*.
- REDAZIONE DIREZIONE STUDI E RICERCHE MENSILE DI INTESA SAN PAOLO, (2021), *Mensile Materie Prime*.
- REGOLAMENTO (UE) N. 347/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, (2013), *Regolamento sugli orientamenti per le infrastrutture energetiche transeuropee e che abroga la decisione n. 1364/2006/CE e che modifica i regolamenti (CE) n. 713/2009, (CE) n. 714/2009 e (CE) n. 715/2009*.
- RIZZI F., (2017), *Muslim ban: deboli e divisi, i governi arabi preferiscono tacere*, FQ Blog.

- RUBEN D. e GILI A., (2021), *La sfida geopolitica per la leadership della transizione verde*, Osservatorio di Politica Internazionale ISPI.
- Sintesi della Revisione Ambientale e Sociale, Nome del progetto: Interconnettore Tunisia-Italia – Preparazione Progetto AT.
- United Nations Environment, Stockholm Environment Institute, E3G e altri Enti di ricerca, (2021), *The Production Gap Governments' planned fossil fuel production remains dangerously out of sync with Paris Agreement limits*.
- PITRON Guillaume, *La Guerra dei metalli rari*, maggio 2019, ISBN 978-8861053731
- OCSE, *The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future*, giugno 2017
- ENEA, *Quadro attuale delle problematiche europee sulle materie prime critiche e azioni in corso*, febbraio 2018
- ENERGIA, *I paesi esportatori di petrolio alla prova della transizione energetica*, agosto 2019
- Commissione Europea, *Resilienza delle materie prime critiche: tracciare un percorso verso una maggiore sicurezza e sostenibilità*, settembre 2020
- Commissione Europea JRC, *The role of rare earth elements in wind energy and electric mobility*, 2020, ISBN 978-92-76-27016-4
- Osservatorio di Politica Internazionale, *La sfida geopolitica per la leadership della transizione verde*, settembre 2021
- Commissione Europea, *Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU*, 2020, ISBN 978-92-76-15337-5

Elenco sitografico

- <https://productiongap.org/2021report/#2021downloads>
- <https://sicurezzainternazionale.luiss.it/2021/05/07/continuano-le-tensioni-marocco-germania-rabat-richiama-suo-ambasciatore-berlino/>
- <https://st.ilsole24ore.com/art/notizie/2013-12-11/sorpresa-italia-piu-grandi-giacimenti-terre-rare-130206.shtml?uuid=AB2XiOj>
- <https://tyndp.entsoe.eu/>
- <https://www.enea.it/it/Stampa/comunicati/ambiente-in-enea-vecchi-pc-e-cellulari-diventano-miniere-di-metalli-preziosi-e-terre-rare/>
- <https://www.entsoe.eu/>

- [https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/214/fondo-per-una-transizione-
giusta#:~:text=Il%20Fondo%20per%20una%20transizione,transizione%20verso%20la
%20neutralit%C3%A0%20climatica](https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/214/fondo-per-una-transizione-giusta#:~:text=Il%20Fondo%20per%20una%20transizione,transizione%20verso%20la%20neutralit%C3%A0%20climatica)
- [https://www.iassp.org/2021/03/green-new-deal-gli-in-sostenibili-costi-di-una-falsa-
rivoluzione-verde/](https://www.iassp.org/2021/03/green-new-deal-gli-in-sostenibili-costi-di-una-falsa-rivoluzione-verde/)
- <https://www.ice.it/it/news/notizie-dal-mondo/200567>
- [https://www.ilgiornale.it/news/politica/marina-mercantile-priorit-strategica-Paese-
1971651.html](https://www.ilgiornale.it/news/politica/marina-mercantile-priorit-strategica-Paese-1971651.html)
- <https://www.ilsole24ore.com/art/tutti-cantieri-transizione-green-AEo5LLm>
- <https://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/infrastrutture-e-reti/reti-transeuropee>
- <https://www.pcapolitical.com/2022/01/27/nord-africa-transizione-oltre-i-miti/>
- [https://www.repubblica.it/economia/2020/10/01/news/il_mare_rimane_protagonista_deg
li_scambi_commerciali_settimo_rapporto_annuale_italian_maritime_economy_intesa_s
an_paulo-301070669/](https://www.repubblica.it/economia/2020/10/01/news/il_mare_rimane_protagonista_deg
li_scambi_commerciali_settimo_rapporto_annuale_italian_maritime_economy_intesa_s
an_paulo-301070669/)
- <https://www.rinnovabili.it/ambiente/terre-rare-raee-miniera-urbana-666/>
- [https://www.iassp.org/2021/03/green-new-deal-gli-in-sostenibili-costi-di-una-falsa-
rivoluzione-verde/](https://www.iassp.org/2021/03/green-new-deal-gli-in-sostenibili-costi-di-una-falsa-rivoluzione-verde/)
- <https://www.rinnovabili.it/ambiente/terre-rare-raee-miniera-urbana-666/>
- [http://cesi-italia.org/articoli/1221/la-dimensione-geopolitica-della-corsa-alle- terre-rare](http://cesi-italia.org/articoli/1221/la-dimensione-geopolitica-della-corsa-alle-terre-rare)

Nota sull'IRAD¹³²

L'Istituto di Ricerca e Analisi della Difesa (IRAD) è l'Organismo che gestisce, nell'ambito e per conto del Ministero della Difesa, la ricerca su temi di carattere strategico.

Costituito come Centro Militare di Studi Strategici (Ce.Mi.S.S.) nel 1987 e riconfigurato come IRAD nel 2021 a seguito dell'entrata in vigore della Legge 77/2020 - art. 238 bis, l'IRAD svolge la propria opera avvalendosi di esperti civili e militari, italiani ed esteri, in piena libertà di espressione di pensiero.

Quanto contenuto negli studi pubblicati riflette quindi esclusivamente l'opinione del Ricercatore e non quella del Ministero della Difesa.

¹³² http://www.difesa.it/SMD_/CASD/IM/CeMiSS/Pagine/default.aspx

ISBN 979-12-5515-037-4



9 791255 150374