



CENTRO ALTI STUDI
PER LA DIFESA



ISTITUTO DI RICERCA E
ANALISI DELLA DIFESA

Simone Pasquazzi

“La Sicurezza Energetica Nazionale. La strategia italiana di approvvigionamento dei prossimi 20 anni. Le aree di possibile sviluppo, esplorazione ed opportunità energetiche per il Paese. Missione e compiti della politica estera Nazionale e della Difesa per mitigare la vulnerabilità energetica del Paese. Confronto tra gli interessi nazionali, quelli dell’EU e degli altri partner europei”

(Codice AR-SMD-01)





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

Simone Pasquazzi

“La Sicurezza Energetica Nazionale. La strategia italiana di approvvigionamento dei prossimi 20 anni. Le aree di possibile sviluppo, esplorazione ed opportunità energetiche per il Paese. Missione e compiti della politica estera Nazionale e della Difesa per mitigare la vulnerabilità energetica. Confronto tra gli interessi nazionali, quelli dell’EU e degli altri partner europei”

(Codice AR-SMD-01)

“La Sicurezza Energetica Nazionale. La strategia italiana di approvvigionamento dei prossimi 20 anni. Le aree di possibile sviluppo, esplorazione ed opportunità energetiche per il Paese. Missione e compiti della politica estera Nazionale e della Difesa per mitigare la vulnerabilità energetica del Paese. Confronto tra gli interessi nazionali, quelli dell’EU e degli altri partner europei”



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. AArn Pil. Loris Tabacchi

Progetto grafico

Assistente Amm.vo. Massimo Bilotta – 1° Mar. Massimo Lanfranco – C° 2ª Gianluca Bisanti – Serg. Manuel Santaniello

Revisione e coordinamento

Ten. Col. (AM) Luigi Bruschi – S.Ten. Elena PICCHI – Funz. Amm. Aurora Buttinelli – Ass. Amm. Anna Rita Marra

Autore

Simone Pasquazzi

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 settembre 2022

ISBN 979-12-5515-026-8

INDICE

Nota preliminare e ringraziamenti.....	6
SOMMARIO	7
ABSTRACT	8
INTRODUZIONE	9
1. SITUAZIONE ENERGETICA ITALIANA	12
1.1 PREMESSA.....	12
1.2 QUADRO D’INSIEME SU CONSUMI, PRODUZIONE, APPROVVIGIONAMENTI	14
1.3 RISPOSTA PROGRAMMATICO-ENERGETICA AL CONFLITTO RUSSO-UCRAINO	25
1 Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo - 49.86	38
2 Rivoluzione verde e transizione Ecologica - 69.94	38
3 Infrastrutture per una mobilità Sostenibile - 31.46.....	38
4 Istruzione e ricerca - 33.81	38
5 Coesione e inclusione - 29.83.....	38
6 Salute - 20.23.....	38
2. MISSIONI MILITARI E SICUREZZA ENERGETICA NAZIONALE.....	42
3. L’UNIONE EUROPEA, L’ITALIA E LA TRANSIZIONE ENERGETICA.....	52
3.1 PREMESSA	52
3.2 RISCHI E DIFFICOLTÀ DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA.....	58
3.3 TALUNE DIVERGENZE FRA PAESI DELL’UNIONE EUROPEA.....	75
3.4 ALCUNE DELLE PRINCIPALI SFIDE PER L’ITALIA.....	78
3.5 SCENARI E OPPORTUNITÀ PER IL MEDITERRANEO ALLARGATO.....	81
3.6 RISORSE E STRUMENTI DELL’ITALIA E DELL’UE PER LA TRANSIZIONE	87
3.7 LA TRANSIZIONE PER L’ITALIA: SINTESI DEL POTENZIALE IMPATTO STRATEGICO	99
4. RUOLO DELLA DIFESA RISPETTO ALLA TRANSIZIONE ENERGETICA	102
4.1 COMPONENTE MILITARE E TRANSIZIONE	102
4.2 BUSSOLA STRATEGICA DELL’UE E SICUREZZA ENERGETICA.....	113
5. RIFLESSIONE DI POLICY CONCLUSIVA PER L’ELABORAZIONE DI UNA GRAND ENERGY STRATEGY NAZIONALE.....	119
CONCLUSIONE	128
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	130
BIBLIO/EMERO/WEBGRAFIA.....	131
NOTA SULL’IRAD e NOTA SULL’AUTORE	158

Nota preliminare e ringraziamenti

La ricerca è stata svolta tra la primavera e l'estate del 2022. Le fonti consultate sono eterogenee tanto dal punto di vista bibliografico che sul piano tematico-disciplinare, e indicate sia nelle note a piè pagina che nella bibliografia finale (i relativi siti web, laddove disponibili, sono riportati in forma attiva, così da velocizzare eventuali riscontri o approfondimenti da parte del lettore).

La letteratura presa in esame non è soltanto di tipo teorico, informativo o dottrinale, ma anche di taglio policy oriented. In ogni caso si è cercato di privilegiare i contributi nazionali e internazionali più recenti, nonché studi e ricerche includenti anche interviste a personale civile o militare impegnato in attività correlate alla sicurezza energetica.

Per quanto senza l'ausilio di modelli formalizzati, l'elaborato include proiezioni e riflessioni in chiave predittiva, orientate non solo al breve e medio termine ma, ove opportuno, anche al lungo periodo. Quando possibile, l'analisi qualitativa è stata compensata e supportata, sul piano empirico, con la presenza di dati quantitativi, talvolta espressi in forma tabellare, talaltra mediante grafici comparativi o di tendenza. Inoltre, a corredo info-esplicativo dei contenuti presentati in forma scritta, la ricerca presenta mappe di settore e immagini fotografiche. Anche per la loro trasversalità tematica, alcuni aspetti dello studio sono stati sviscerati, ancorché in modo sintetico, all'interno di specifici focus box.

Il C.F. Carlo Scigliuzzo e il Col. Loris Tabacchi hanno fornito spunti riflessivi molto utili per lo sviluppo del framework di ricerca. L'autore si è avvalso di consigli, indicazioni bibliografiche, confronti e scambi di idee provenienti anche da Alessio Bruni, Daniele Grassi, Nora Jebber, Giulia Loffredi, Adriano Savarino Morelli, Gianluca Scialdone e Giulia Ponzini. Per il supporto in merito agli aspetti amministrativi correlati allo svolgimento dell'incarico, si ringraziano la Dott.ssa Aurora Buttinelli, il Ten. Col. Valerio Ciccarella, il Ten. Andrea Trasforini Potenza e il S.T.V. Laura Cretella.

Ciò detto, l'autore resta il solo e unico responsabile delle opinioni espresse in questo studio, così come di ogni eventuale errore o imprecisione di carattere fattuale.

SOMMARIO

Dopo aver introdotto l'argomento, nel primo capitolo la ricerca affronta, anche tenendo conto del conflitto russo-ucraino, quale sia l'attuale scenario energetico del Paese, sia in termini di forme di energia prodotte, importate e consumate, sia sul piano delle principali infrastrutture e direttrici di approvvigionamento. In questa parte dello studio, la ricognizione offerta verte tanto su aspetti relativi al territorio nazionale quanto su eventi e fenomeni riguardanti l'area geopolitica di primario riferimento per la strategia italiana, ovvero il Mediterraneo Allargato. Proprio ed anche in riferimento a quest'area, nel secondo capitolo si passano in rassegna, sinteticamente, le principali operazioni militari italiane correlate alla *energy security*. Il terzo capitolo assume un approccio di carattere più prospettico, indicando alcune fra le principali sfide che attendono l'Italia e l'Unione Europea nei prossimi lustri, orientando l'analisi soprattutto a questioni di medio e lungo periodo. In tale *framework* assume giocoforza centralità il processo di transizione ecologica-energetica in cui l'Italia è attivamente coinvolta, anche come Paese membro dell'UE, almeno dall'Accordo di Parigi sul Clima del 2015. Di conseguenza vengono presentati, a partire da riferimenti a fonti di settore governative (nazionali, europee e internazionali) e non solo, alcuni scenari relativi alla possibile futura postura energetica dell'Italia e dell'UE. Laddove nei prossimi anni il nostro Paese potrebbe tanto ridurre il suo approvvigionamento energetico dall'esterno, potenziando le sue capacità produttive soprattutto nel settore delle energie alternative alle fonti fossili (in particolare nel comparto delle rinnovabili), quanto aumentare la sua valenza come possibile hub energetico regionale nel Mediterraneo, dovendo tuttavia proseguire ad appoggiarsi, almeno in parte e per un certo periodo di tempo, sul consumo di idrocarburi (soprattutto gas naturale). Come evidenziato nel quarto capitolo, tale dinamica si legherà anche al ruolo delle Forze Armate e del comparto Difesa, tanto sul piano operativo, ad esempio rispetto alle attività svolte in patria e all'estero, quanto a livello strategico, ovvero come *player* indispensabile per contribuire a mantenere e financo aumentare, anche tramite un ruolo d'impulso allo sviluppo economico-tecnologico e alla stessa transizione ecologica nazionale, la sicurezza energetica del Paese. Quest'ultima d'altra parte dipenderà in misura crescente dalla capacità dell'Italia di «fare sistema», affrontando le molteplici sfide nel contesto delle tradizionali alleanze e organizzazioni internazionali di riferimento, ma anche autonomamente e nell'ambito di nuove forme di partenariato e cooperazione. Come illustrato nel quinto e ultimo capitolo, in questo processo dovrebbero essere chiamati a partecipare, anche tramite la formulazione di una *grand energy strategy* nazionale, tutti i principali attori di rilievo, dai dicasteri coinvolti alle aziende di settore, dalle università e centri di ricerca ai privati cittadini.

ABSTRACT

After introducing the main topic of the research, that is Italian energy security, this study deals with the current energy scenario of the country (chapter 1), both in terms of forms of energy produced, imported and consumed and the main infrastructures and pipelines related to Italian energy supply. While describing and explaining national energy security, we focus on the domestic level and the regional plan as well, that is phenomena concerning the European Union and the Enlarged Mediterranean, the most relevant geopolitical areas for Italy. In this framework, our analysis does take into consideration also some relevant effects of the recent war between Russia and Ukraine. Then, in the second chapter, we briefly review the main Italian military operations related to energy security. The third chapter takes a more prospective approach, describing some of the main challenges pressing Italy and the EU in the coming years and decades. In this part of the research, we mainly focus on the ecological and energy transitions in which Italy is actively involved, also as a member of the EU and the Paris Agreement on Climate (2015). Elaborating on government and national and international independent sources, as well as academic papers and grey literature, chapter three does also include some scenarios and policies concerning the possible future 'energy posture' of Italy and the EU. By strengthening its energy production, especially in the field of renewable energies, in the next years our country could increase its energy autonomy, but also the chances to progressively become a regional energy hub connecting Europe with other parts of the world, such as North Africa and the Middle East. This process will be neither short nor easy, moreover because it will inevitably also see Italy still partly dependent on fossil fuels, especially natural gas; however, the overall consumption of hydrocarbons will more or less gradually decline, while the use of renewable energy will grow. Such dynamics also inevitably concerns the role of the Defence sector (chapter 4), both at the operational level, that is with respect to the activities carried out at home and abroad by the Armed Forces, and at the economic-strategic level. The Italian military could indeed represent a key player to help the country maintain and even increase its energy security, also while assuming an active role for facing the challenges related to technological development and the national process of energy transition. After all, the latter will increasingly depend on Italy's ability to create a strong *public private partnership*, and to effectively address its main energy and national security challenges (in the context of all the relevant international organizations, as well as through new forms of partnerships and cooperation). As highlighted in the fifth (and final) chapter, this process should be inspired by a national *grand energy strategy*, and involve not only several government departments and energy related companies, but also universities, research institutes, private citizens and, more in general, the Italian civil society.

INTRODUZIONE

Senza pretesa di esaustività, questa ricerca intende contribuire a far luce sulla situazione energetica dell'Italia (e dell'UE), nonché sui possibili sviluppi della sicurezza nazionale in campo energetico nei prossimi lustri. Ancorchè ritenuto tradizionalmente importante, ovvero strategico, il tema energetico è sembrato divenire ancor più nevralgico negli ultimi anni, essenzialmente a causa di due fattori. Da una parte il processo di transizione ecologica avviato su scala europea e globale a causa del *global warming*, responsabile, come ormai acclarato da una moltitudine di studi, di una parte significativa dei mutamenti climatici in corso, *ergo* di gravi conseguenze sull'ambiente e la salute stessa dell'uomo e del pianeta (con danni ingenti anche in termini economici e di sicurezza); dall'altra lo scoppio, nel tardo febbraio 2022, della guerra fra Russia e Ucraina¹, che ha gettato luce in modo plastico sull'eccessiva dipendenza energetica dell'Unione Europea e dell'Italia da fonti fossili russe, in particolare dal gas naturale. Tanto questa dipendenza contribuisce a spiegare, in misura non trascurabile, le stesse capacità finanziarie di Mosca di avviare una campagna militare particolarmente costosa e comunque non breve in territorio ucraino².

Se di qui al lungo (e lunghissimo) periodo la transizione ecologica imporrà al nostro Paese, e all'Unione Europea più in generale, di proseguire sulla strada intrapresa con l'Accordo di Parigi sul Clima del 2015 (e una serie di accordi precedenti e successivi collegati)³, ovvero quella di efficientare i consumi energetici e ridurre drasticamente le emissioni di CO₂ e dunque l'utilizzo di gas e soprattutto di carbone e petrolio, aumentando

¹ Discorrere della genesi (e della dinamica) del conflitto esula da questa ricerca; in ogni caso, per una prima agile introduzione al tema, si rimanda a J. Masters, *Ukraine: conflict at the crossroads of Europe and Russia*, Council on Foreign Relations, 2022: <https://www.cfr.org/background/ukraine-conflict-crossroads-europe-and-russia#chapter-title-0-9>; rispetto al panorama italiano, per eventuali approfondimenti su tali aspetti si veda G. Gardini, In risposta a John Mearsheimer: la crisi in Ucraina non è principalmente colpa dell'Occidente, in «Europea», n. 1/2022, pp. 177-195; pertinenti contributi sono stati pubblicati anche sulle riviste di geopolitica «Limes» e «Domino», nonché sui siti di IAI (<https://www.iai.it>) e ISPI (<https://www.ispi-online.it>).

² Nel primo semestre 2022, il costo per un giorno di guerra per la Russia sarebbe stato in media di circa 850 milioni di euro, laddove la vendita russa di petrolio, gas e carbone all'Europa non sarebbe stata inferiore ad un valore di 650 milioni, attestandosi, fra aprile e maggio, a circa 860 milioni giornalieri. Una leva finanziaria importante (e aggiuntiva rispetto alle riserve nazionali e ai proventi derivanti dalle quote di gas e soprattutto petrolio vendute da Mosca a India e Cina), sebbene nel tempo suscettibile di compressioni, legate inter alia a costi di produzione crescenti, cali produttivi, effetti delle sanzioni, etc. Si vedano in proposito anche gli articoli di F. Chiesa (2022) e C. Canepa (2022), reperibili rispettivamente ai seguenti siti:
https://www.corriere.it/economia/consumi/22_maggio_17/guerra-ucraina-russia-spende-900-milioni-dollari-giorno-finanziarla-4def793a-d4f6-11ec-b16f-571b4e744238.shtml
<https://pagellapolitica.it/fact-checking/soldi-ue-russia-gas-petrolio-carbone>

³ Predisposto nel dicembre 2015 nell'ambito della 21° Conferenza delle parti della UN Framework Convention on Climate Change (COP21), e firmato il 22 aprile 2016 a New York da quasi tutti gli Stati sovrani del mondo, l'Accordo di Parigi è entrato in vigore nel novembre successivo, allo scopo di ottenere una società globale a basse emissioni di carbonio e resiliente ai cambiamenti climatici, in coerenza con il 13° dei 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (SGDs) dell'Agenda ONU 2030, adottata nel settembre 2015 ed entrata in vigore il 1° gennaio 2016. L'Accordo di Parigi, che sostituisce l'impianto del precedente Protocollo di Kyoto (1997), si lega anche ad una serie di iniziative intraprese a livello dell'Unione Europea (vds. infra, cap. 3).

contestualmente lo sfruttamento di energie alternative e rinnovabili⁴, il conflitto russo-ucraino già a breve termine induce l'Italia e gli altri Stati europei a diminuire la necessità di approvvigionamento idrocarburico dalla Russia, ovvero sì ad accelerare sulla via della transizione energetica, aumentando peraltro la produzione energetica interna, ma anche, giocoforza, a sostituire l'*import* dalla Russia con combustibili fossili provenienti da altri Paesi – del resto non potendo strutturalmente l'Europa rinunciare, almeno per un certo numero di anni e come altre aree del mondo, né al petrolio né al gas naturale, essendo ancora il suo fabbisogno sensibilmente dipendente da queste fonti e dall'esterno dei confini europei (v. infra, cap. 3).

Va da sé che questo processo appare piuttosto arduo, non scevro da potenziali contraddizioni, conseguenze inattese ed effetti indesiderati, anche perché dovrà avvenire, o meglio sta già avvenendo, in un contesto internazionale a dir poco delicato. Primo, sul piano economico-finanziario, per alcuni versi ancora provato dai nefasti effetti della pandemia da COVID-19 e comunque condizionato dalle sanzioni comminate da non pochi Paesi contro Mosca per il suo attacco all'Ucraina⁵; secondo, a livello geopolitico, laddove in diversi scacchieri si sta registrando un evidente ritorno della *power politics* e una crisi più o meno diffusa del multilateralismo, financo sui temi energetici, laddove sensibili asimmetrie si registrano anche rispetto alle possibilità/volontà dei vari Stati del mondo di adeguarsi agli obiettivi e ai ritmi della transizione ecologica globale⁶.

Proprio la complessità della sfida, e l'importanza della posta in gioco, stanno sollecitando l'Italia e l'Unione Europea a riflettere in modo quanto più possibile sistematico e concertato sulle proprie politiche energetiche, nonché sulle politiche estere e di difesa. La transizione in effetti comporta sfide estremamente rilevanti non solo sui piani culturale, economico, industriale, tecnologico, sociale e occupazionale, ma anche rispetto alle

⁴ Ancorché meno inquinanti delle fossili o idrocarburiche, non tutte le energie 'alternative' sono rinnovabili – per es. l'energia nucleare, che oggi si attesta a circa il 5% dei consumi energetici mondiali, laddove fossili e rinnovabili ne costituiscono, rispettivamente, oltre l'80% e meno del 15% (dati IEA, 2021); inoltre non tutte le rinnovabili sono anche 'pulite' (es. biocarburanti e geotermia possono comunque generare alcune quantità di CO₂), mentre sono rinnovabili e pulite idroelettrico, solare (termico e fotovoltaico), eolico e moto ondoso.

⁵ Stati Uniti, Paesi europei e altri Stati filo-occidentali hanno approvato regimi sanzionatori contro Mosca a partire dal 2014, anno dell'occupazione russa della Crimea e dell'inizio delle ostilità militari nella regione ucraina del Donbass; a più riprese, i vari regimi sanzionatori sono stati poi inaspriti contestualmente e a seguito dell'attacco militare russo contro l'Ucraina del 24 febbraio 2022. Da allora l'UE ha varato, nei confronti di Mosca, almeno sei diversi pacchetti di sanzioni, pur non potendo porre completamente sotto embargo (come fatto viceversa dagli USA) le forniture energetiche russe, che nel 2021 per l'UE hanno costituito la prima voce nell'import energetico complessivo europeo (con ben oltre il 40% dell'import nel settore gasifero – e carbonifero –, e oltre ¼ in quello del petrolio). Di qui la parzialità e la gradualità di taluni provvedimenti, specie nel settore del gas naturale (oggi in Europa utilizzato quasi al pari del petrolio e sensibilmente più del carbone), laddove il comparto petrolifero (anche perché meno rigido in termini di forniture esterne) è stato proporzionalmente più colpito, tanto che dal 2023 l'UE dovrebbe riuscire, con poche eccezioni, a smettere di importare greggio di produzione/provenienza russa. Cfr. anche l'articolo di A. Cappelli (2022) al seguente link: <https://www.linkiesta.it/2022/06/sanzioni-russia-unione-europea/>

⁶ L'anno target principale di questo processo è il 2050, quando il mondo dovrebbe raggiungere, almeno in teoria, la neutralità climatica, ovvero la capacità di 'zero emissioni nette' climalteranti, cioè una situazione per cui per ogni tonnellata di CO₂ equivalente immessa nell'atmosfera sarà effettivamente possibile rimuoverne altrettanta (onde evitare un riscaldamento globale superiore a 1.5°C rispetto all'era preindustriale, insostenibile sul piano ecologico).

relazioni internazionali, nonché all'ambito militare. Come in altri Paesi, europei e non, anche in Italia quest'ultimo è legato all'energia in modo molto stretto, non solo in quanto rappresenta per sua natura un settore particolarmente energivoro, ma anche per il contributo che lo strumento militare può fornire, più o meno direttamente, alla tutela della sicurezza energetica nazionale e internazionale. Ciò sia come impiego (effettivo o deterrente) a favore della stabilità di aree ad alta rilevanza energetica, ovvero anche come protezione di determinate attività produttive e/o linee/infrastrutture di trasporto (siano esse legate al comparto fossile o a quello delle energie alternative), sia in termini di stimolo, in Italia come altrove e pur non senza ostacoli o difficoltà, verso l'intero processo di transizione ecologica-energetica.

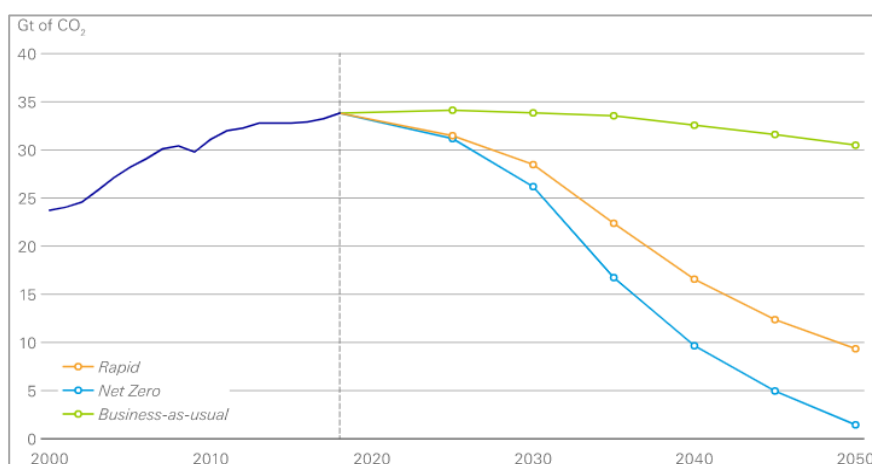


Fig. 1 - Andamento emissioni di CO₂ dal 2000 e possibili evoluzioni future*

Fonte: British Petroleum, 2020.

- * Lo scenario *Business as usual* assume che i mutamenti tecnologici e comportamentali di Stati e persone verso ambiente ed energia procedano più o meno al ritmo (incrementale) degli ultimi anni. Lo scenario *Net Zero*, il più vicino agli obiettivi dell'Accordo di Parigi, ipotizza cambiamenti radicali e repentini nelle preferenze e nei comportamenti energetici di attori statuali e sociali e in ambito tecnologico – tanto da favorire un sistema energetico ove le fonti rinnovabili arrivino ad almeno il 60% del consumo energetico (elettrico, termico, trasporti, etc.) su scala mondiale (laddove oggi non raggiungono il 15%). *Rapid* si basa su cambiamenti legati a politiche che favoriscano alti prezzi degli idrocarburi e un maggiore uso di energie rinnovabili su scala globale (indotto anche da una certa accelerazione nella tecnologia e nella riduzione dei rischi d'investimento in progetti di *green energy*). Nel secondo e terzo scenario l'aumento di domanda energetica è inferiore che nel primo.

1. SITUAZIONE ENERGETICA ITALIANA

1.1 PREMESSA

Assunta la sicurezza energetica nazionale come la capacità di uno Stato di accedere in modo sufficientemente continuo ed economicamente sostenibile a fonti di energia fondamentali per il benessere socio-economico e la protezione della sua popolazione, nel discutere di sicurezza energetica italiana si deve partire da un dato strutturale fondamentale, ovvero la netta dipendenza dell'Italia dall'esterno dei suoi confini nazionali⁷. Come molti altri Paesi, europei e non solo, la Repubblica Italiana non dispone allo stato attuale di una autonoma capacità di approvvigionamento energetico interno.

Tale condizione, derivata in buona misura dalla non abbondante presenza sul suo territorio delle più utilizzate fonti energetiche fossili degli ultimi cent'anni, ovvero carbone, petrolio e gas naturale, ha contribuito, unitamente a scelte politiche non sempre lungimiranti, a comprimere l'indipendenza energetica italiana.

Per la verità, nei decenni successivi alla Seconda Guerra Mondiale il Paese ha sviluppato, anche grazie all'attività di compagnie energetiche nazionali come l'AGIP e l'ENI, diversi giacimenti italiani di idrocarburi, sia di tipo *offshore* che *onshore*, disseminati in aree come la Regione Adriatica, la Basilicata e la Sicilia. In ogni caso, l'insufficienza di risorse idrocarburiche interne da una parte e, dall'altra, l'uso molto limitato dell'energia nucleare, hanno portato l'Italia a sviluppare significative relazioni commerciali volte all'importazione di fonti fossili (pur assumendo l'Italia, contestualmente e rispetto al comparto *oil&gas*, avanzate capacità nelle attività di esplorazione, estrazione, raffinazione e commercializzazione). Tale *trend*, evidente già dagli anni settanta e ottanta dello scorso secolo, è divenuto ancor più marcato dagli anni novanta, complici in parte anche l'abbandono (almeno temporaneo) dell'opzione nucleare a seguito dei *referendum* del 1987 e del 2011 e un ritardo generale, in assoluto e rispetto ad altri Stati europei, nello sviluppo delle fonti rinnovabili di energia – *gap* poi in larga parte colmato negli ultimi 15 anni⁸.

⁷ Mutuiamo la visione della sicurezza energetica dalla definizione della International Energy Agency (2019).

⁸ L'Italia ha abbandonato l'opzione atomica, dopo averla adottata nei primi anni '60 del secolo scorso, a seguito di un referendum tenutosi nel 2011, dopo che una precedente consultazione referendaria del 1987 ne aveva già fortemente disincentivato il mantenimento e l'ulteriore sviluppo (contribuendo de facto a rendere i siti italiani non attivi già entro il 1990). In Italia sono stati in esercizio 8 siti nucleari, ovvero le centrali di Trino (Vercelli), Caorso (Piacenza), Latina e Garigliano (Caserta), l'impianto Fabbricazioni Nucleari di Bosco Marengo (Alessandria) e impianti di ricerca sul ciclo del combustibile ubicati a Saluggia (Vercelli), Casaccia (Roma) e Rotondella (Matera). Sulle posizioni 'no nuclear' dell'Italia possono certamente aver pesato, oltre che ragioni politico-ideologiche, anche motivazioni di tipo emotivo. Difatti, se l'esito del primo referendum può essere dipeso, ancora in piena Guerra Fredda, da un'associazione percettivamente negativa fra energia nucleare e armamenti, nonché dall'onda emotiva del pesante incidente alla centrale di Chernobyl (1986), anche il secondo può essere stato condizionato, almeno in parte, dal grave episodio alla centrale giapponese di Fukushima in seguito allo tsunami del Tohoku (2011). Ciò detto, come vedremo nel terzo capitolo, negli ultimi 18-24 mesi in Italia è sembrato riaccendersi un certo dibattito sull'eventuale possibilità di reintrodurre, in futuro, il nucleare nella produzione energetica nazionale.

Da una parte, la dinamica descritta ha sortito, rispetto all'interesse nazionale più generale, effetti e ritorni positivi, contribuendo ad aumentare la cooperazione internazionale del Paese non solo nel settore energetico, ma, grazie a meccanismi di *spill over effects*, anche in altri ambiti (incluso, come vedremo più avanti, quello militare e della sicurezza, con le nostre Forze Armate coinvolte a vario titolo in diverse missioni internazionali anche in ragione della rilevanza energetica delle *host nations*, in generale e per la stessa Italia). In tal senso, la politica energetico-commerciale è stata in certa misura funzionale, sebbene non sempre in modo sistematico o costante, alla politica estera italiana più in generale, laddove l'Italia si è affermata sul piano internazionale, soprattutto ma non solo nel Mediterraneo Allargato, come uno dei principali attori geoeconomici regionali⁹. Ciò peraltro dando notevole impulso all'intensificazione degli scambi commerciali e degli investimenti diretti esteri fra l'Europa e una serie di altri territori, non di rado economicamente meno avanzati, al cui sviluppo economico-tecnologico il nostro Paese ha senza dubbio contribuito. L'apporto fornito da compagnie come quelle poc'anzi citate a locali industrie petrolifere (si pensi a es. a quelle di Africa e Medio Oriente) è un fatto storicamente documentato e ancora tangibile tramite la presenza di attività esplorative ed estrattive di Eni nelle aree in questione. Questo anche se per una densa e complessa serie di ragioni lo sviluppo di tali territori sia rimasto relativamente limitato o poco diversificato, dovendo peraltro misurarsi, non di rado, con sistemi politico-istituzionali interessati da sensibili problemi di *governance* (che talvolta possono aver contribuito non poco ad una distribuzione economica e sociale non ottimale delle entrate derivanti dal loro *export* energetico, alimentando, come in una sorta di circolo vizioso, problematiche di sviluppo economico e politico)¹⁰.

Ciò detto, è anche vero che la forte proiezione internazionale energetica dell'Italia ha toccato probabilmente alcuni eccessi, non solo inibendo o ritardando iniziative di *policy* maggiormente orientate a possibilità produttive interne, ma anche, di conseguenza, a diversificare maggiormente il *mix* energetico nazionale. Così limitando, almeno in parte, l'obiettivo primario di qualsiasi accorta strategia energetica nazionale, ovvero la massimizzazione della diversificazione energetica, nel senso del tipo di fonti usate ma anche delle aree di provenienza e delle rispettive direttrici terrestri e marittime (assunto che nel medio-lungo termine per l'Italia il massimo livello di ambizione teorica in campo

⁹ Area che va oltre il bacino euro-mediterraneo, essendo compresa grosso modo fra l'intera sponda europea a nord e, a sud, il Golfo di Guinea e il Golfo di Aden, che tramite il Mar Rosso collega Mare Arabico e Mar Mediterraneo. Quest'ultimo, anche grazie al raddoppio del canale di Suez (2015, 2017), è divenuto un «medio-oceano», arteria di collegamento tra Indo-Pacifico e Atlantico, dalla quale transiterebbe, secondo diverse stime, fra il 20 e il 30% del commercio marittimo mondiale.

¹⁰ La letteratura sulla storia della politica energetica italiana è abbastanza corposa; in questa sede rimandiamo, per un quadro generale relativamente sintetico che possa fornire una prima introduzione al tema, a 1° Gruppo di Lavoro, 72° sessione di studio IASD, La sicurezza energetica nazionale, Roma, IRAD, CASD, 2021, pp. 80-105: <https://www.difesa.it/SMD/CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/ricerche/Pagine/ricercaiodice.aspx>

energetico, ovvero la totale autonomia interna in un regime di fonti comunque diversificato, sia pressoché impossibile¹¹, e che nello stesso diaframma temporale siano possibili, per non dire probabili, scostamenti significativi fra obiettivi auspicabili/attesi e risultati osservati).

1.2 QUADRO D'INSIEME SU CONSUMI, PRODUZIONE, APPROVVIGIONAMENTI

Nel 2020, le importazioni energetiche nette italiane sono risultate pari al 73.4% della disponibilità energetica lorda nazionale, derivando in larga parte da Stati del Mediterraneo Allargato, dai quali l'Italia (come diversi altri Paesi UE) ottiene soprattutto petrolio greggio e gas naturale (di cui l'Italia nel 2021 ha prodotto, rispettivamente, circa il 7% e poco più del 4% del suo fabbisogno). Nel primo ambito, nel 2021, i nostri fornitori principali sono risultati 48, per un totale di 70 mln di tonnellate e, a riflettere, un quadro abbastanza simile a quello degli anni precedenti (salvo che per l'Iran, uscito dalle nostre fonti di approvvigionamento nel 2019 per effetto delle sanzioni USA verso Teheran):

Azerbaijan	19%
Libia	15%
Iraq	12%
Russia	12%
Arabia Saudita	8%
Nigeria	4%
Algeria	3%
Stati Uniti	3%

Tab. 1 – *Principali esportatori di greggio in Italia (2021)*
(valori percentuali sul totale).

L'elenco dei fornitori di gas (*import* di circa 72.7 mld di metri cubi) denota un profilo meno diversificato (tot. 12 fornitori), con in testa la Russia:

¹¹ Tale autonomia non dovrebbe in ogni caso essere concepita anche come 'isolamento', cioè mancanza di possibilità di collegamento energetico con altri Stati (il che potrebbe essere, almeno in certe circostanze, una chiara vulnerabilità, in ottica nazionale ma anche internazionale).

Russia	38%
Algeria	29.6%
Azerbaijan	9.4%
Qatar	8.9%
Libia	4.2%
Nord-Europa (Olanda, Norvegia)	2.5%
Nigeria	1%
Stati Uniti	1%

Tab 2 – Italia: principali fornitori di gas naturale (2021)
(valori percentuali sul totale).

Il comparto del gas include quote importate via nave, ovvero in forma di gas naturale liquefatto (GNL), provenienti soprattutto dal Qatar (~75%), poi da Algeria (11/12%), USA (6%), Nigeria (3.5%), Trinidad e Tobago (1.8%), Spagna ed Egitto (1%)¹². Il GNL importato viene poi rigassificato in 3 terminali ubicati, rispettivamente, a Panigaglia (Liguria), Livorno (Toscana) e Rovigo (Veneto). L'Italia riceve comunque la maggior parte del gas importato attraverso condotte terrestri e marittime, integrate nel sistema euro-mediterraneo: Trans-Med dall'Algeria e Green Stream dalla Libia; il TransAustria GAS (TAG) dalla Russia (collegato verso est, attraverso Slovacchia e Ucraina, al gasdotto *Brotherhood*, uno dei 3 che attraversano il territorio ucraino a partire dalla Russia); il TEMP-TransitGas dall'Europa del Nord (Norvegia/Olanda). Infine, entrato in funzione fra 2020 e 2021 con afflussi iniziali fino a 8-10 mld di metri cubi, il TransAdriatic Pipeline (parte del c.d. corridoio meridionale del gas, che parte dall'Azerbaijan e passa per Grecia e Turchia). I punti d'ingresso del gas nella rete nazionale, gestita principalmente dall'azienda Snam Rete Gas, si trovano a Mazara del Vallo e Gela (Sicilia), Tarvisio-Gorizia (Friuli-Venezia Giulia), Passo Gries (Piemonte) e Melendugno (Lecce, Puglia).

¹² Sull'import di petrolio vds. i dati di Italy for Climate (2022), reperibili al sito: <https://italyforclimate.org/la-dipendenza-dellitalia-dalle-importazioni-di-petrolio/> ; sull'import di gas cfr. i dati 'bilancio' e 'importazioni' (MiSE, 2022), consultabili dalla seguente pagina: <https://dgsaie.mise.gov.it/bilancio-gas-naturale> ; cfr. anche <https://www.shippingitaly.it/2022/03/04/in-italia-il-gnl-non-sostituira-eventuali-crolli-nei-flussi-da-gasdotto/> vds. anche Ministero Sviluppo Economico, Relazione annuale sulla Situazione energetica nazionale, Roma, 2021: https://dgsaie.mise.gov.it/pub/sen/relazioni/relazione_annuale_situazione_energetica_nazionale_dati_2020.pdf (pp. 10, 157, 164).



Fig. 2 - Gasdotti euro-mediterranei e punti di accesso del gas naturale in Italia

Fonte immagine: https://www.lettera43.it/austria-impianto-gas-russia-italia/?refresh_ce

Quanto meno indirettamente assume poi rilievo, rispetto ai gasdotti, il sistema Nord Stream, concepito e realizzato per potenziare il trasporto di gas russo verso l'Europa, con punto di accesso in Germania, sebbene la guerra russo-ucraina scoppiata nel 2022 abbia di fatto bloccato l'entrata in vigore della seconda e più recente condotta del sistema, la Nord Stream 2, e causato, come del resto accaduto per altre condotte fra Russia ed Europa, alcune temporanee interruzioni e/o diminuzioni di flusso lungo Nord Stream 1. Interruzioni che talvolta sarebbero state legate non a danneggiamenti dovuti al conflitto, o a motivazioni tecniche, ma a decisioni politico-ritorsive di Mosca nei confronti delle sanzioni comminate dall'UE per l'attacco russo all'Ucraina (decisioni peraltro in grado di causare, per reazione, sensibili tendenze a rialzo nei prezzi del gas)¹³.



Fig. 3 – Gasdotti Nord Stream 1 e 2.

Fonte: <https://www.ispionline.it>

¹³ Vds. ad es. l'articolo di G. Serrao (2022) al seguente link: <https://www.agi.it/economia/news/2022-06-15/russia-ridotto-fornitura-gas-italia-17104683/> ; a fine luglio 2022, Gazprom ha ridotto i flussi attraverso il Nord Stream al 20% della capacità massima, dopo di che le quotazioni hanno toccato i 225 euro al megawattora: <https://www.firstonline.info/gas-prezzo-oltre-200-euro-dopo-i-nuovi-tagli-gazprom-alle-forniture-nord-stream-allitalia-il-20-in-meno/> ; nel settembre 2022, dopo la decisione del G7 di fissare un tetto di acquisto ai prezzi del greggio dalla Russia e l'annuncio dell'UE di voler valutare una misura analoga circa i prezzi del gas, la compagnia energetica Gazprom ha annunciato misure atte a prolungare un temporaneo fermo del gasdotto in questione: <https://www.rainews.it/articoli/2022/09/g7-decide-per-un-tetto-al-prezzo-petrolio-russo-gazprom-avverte-il-nord-stream-domani-non-ripartir-6a385c97-803b-4ed7-bc77-c06866fe9ebe.html>

La diversificazione delle traiettorie di approvvigionamento nel gas naturale dovrebbe poi aumentare, nei prossimi anni, grazie alla realizzazione del gasdotto East-Med, che secondo le stime avrebbe un valore di circa 6 miliardi di euro e, nel giro di pochi anni, potrebbe arrivare a soddisfare circa il 10% del fabbisogno di gas naturale dell'UE. Concepito per trasportare gas (inizialmente con una capacità di 10 mld di metri cubi) da acque del Mediterraneo orientale (fra Israele, Cipro, Egitto e Grecia) e arrivare in Italia¹⁴, il progetto, che vede il coinvolgimento di diversi Stati europei e mediterranei (gli USA lo hanno abbandonato a inizio 2022 ma non è escluso che vi rientrino), e a vario titolo anche di grandi aziende italiane di settore (Eni, Saipem, Edison), dovrebbe essere realizzato entro il 2025¹⁵. Esso ha già ricevuto il benestare della Commissione Europea, che ha avviato diversi studi di fattibilità (in via di conclusione) e lo ha inserito fra i progetti di interesse comune, nonché una parte degli ingenti finanziamenti (pubblici europei e privati) necessari. A livello europeo sono stati già stanziati almeno 36.5 milioni di euro, mentre 2.25 miliardi di euro sono stati resi disponibili da banche private, fra cui l'inglese HSBC e l'americana JP Morgan. Sulla sua edificazione (~1.900 km) pesano però possibili ritardi, per questioni tecniche ed economiche ma anche per contrasti geopolitici, ad esempio fra Turchia, da una parte, e *East Mediterranean Gas Forum*, dall'altra¹⁶. Del resto nel Mediterraneo orientale, area densa di riserve di gas e dove Ankara ha annose contese territoriali-marittime con Cipro e Grecia, la Turchia negli ultimi anni ha assunto comportamenti piuttosto assertivi, percependo il Forum per il Gas del Mediterraneo Orientale come una coalizione ad essa ostile e opponendosi alla realizzazione di East Med (nel timore che possa fargli perdere influenza nell'area e contestando l'assenza del suo territorio fra i progetti di transito del gas dal Mediterraneo orientale all'Europa). Nell'ultimo quinquennio, si sono verificati anche episodi che hanno visto l'uso di navi militari di Ankara per 'monitorare' le attività di navi perforatrici europee o scortare trivellatrici turche inviate (illegittimamente) nella Zona economica esclusiva di

¹⁴ Numerosi i grandi giacimenti gasiferi scoperti nel Mediterraneo orientale negli ultimi 10/15 anni; fra i principali si ricordano Zohr (Egitto), Tamar e Leviathan (Israele), Afrodite, Glaucus e Calypso (Cipro); è stimato che nell'area del Mediterraneo orientale siano toccati sottoterra circa 3.5 mila miliardi di metri cubi di gas naturale, più o meno l'equivalente delle riserve dell'intero continente europeo.

¹⁵ Sul gasdotto cfr. anche Nova News, La guerra in Ucraina rilancia il progetto del gasdotto Eastmed-Poseidon, 2022: <https://www.agenzianova.com/news/la-guerra-in-ucraina-rilancia-il-progetto-del-gasdotto-eastmed-poseidon/> ; vds. anche C. Marroni, Draghi in Israele: il piano per portare il gas del maxi-giacimento Leviathan in Europa, in «ilsole24ore», 2022: <https://www.ilsole24ore.com/art/draghi-israele-ecco-piano-portare-gas-maxi-giacimento-leviathan-europa-AEQAcRfB#U40137835847225H>

¹⁶ Nel marzo 2021 è stata annunciata l'entrata in vigore dello Statuto di questa organizzazione internazionale, con sede a il Cairo. Nata nel gennaio 2019 come 'piattaforma di dialogo', ne fanno parte Egitto, Palestina, Giordania, Grecia, Cipro, Italia, Israele e Francia (come osservatori sono rappresentati anche UE, World Bank e USA). Essa mira a facilitare la creazione di un mercato del gas regionale nel Mediterraneo orientale e ad approfondire la collaborazione e il dialogo tra Paesi produttori, consumatori e di transito. Al Forum non partecipano Stati quali Turchia e Libano a causa, rispettivamente, delle persistenti tensioni con Grecia e Cipro e della presenza di Israele.

Nicosia, per la Turchia almeno parzialmente lesiva della sua piattaforma continentale¹⁷. Nella primavera 2022 è stato suggerito, anche per via delle tensioni fra Ankara e Nicosia, che il percorso del gasdotto possa passare per l'Egitto anziché per Cipro. Il progetto rileva naturalmente anche per i potenziali riflessi riguardanti l'Italia interessata, così come altri Paesi, alla stabilità dell'area e al suo pacifico sviluppo infrastrutturale ed estrattivo anche come possibile area/direttrice del gas che contribuisca a ridurre la necessità di approvvigionamento italiano da Mosca, specie a seguito della guerra russo-ucraina. Nel luglio 2022 un vertice italo-turco ha avviato comunque un dialogo volto a stabilizzare la posizione della Turchia (la cui postura è rilevante, fra le altre cose, non solo per la posizione di mediazione assunta da Ankara sul *dossier* russo-ucraino, ma anche perchè ospita, come vedremo, flussi di gas azeri diretti in Italia, nonché transiti migratori verso Libia ed Europa)¹⁸. È d'altra parte anche in ottica energetica che va letto il viaggio del *premier* italiano in Israele e Palestina alla metà del giugno 2022, quando Mario Draghi e il Primo Ministro israeliano, Naftali Bennet, hanno dichiarato di voler rafforzare la futura cooperazione economico-commerciale – anche tramite gas israeliano che prima del completamento di East Med potrà raggiungere l'Italia o altri Stati UE, secondo un contestuale accordo triennale fra Bruxelles, Tel Aviv e il Cairo, arrivando prima (via gasdotto) in Egitto, per poi essere liquefatto e portato via nave¹⁹.

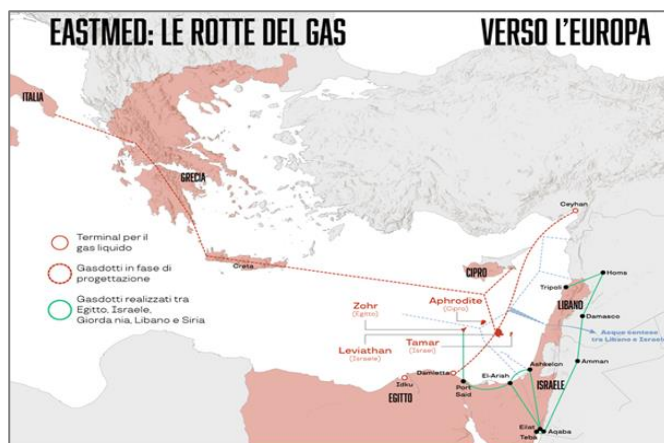


Fig. 4 - Il progetto di gasdotto 'East Med'.

Fonte: <https://it.insideover.com/economia/eni-punta-forte-sullegitto.html>

¹⁷ Nel febbraio 2018, a quanto pare con il pretesto di alcune esercitazioni nell'area, navi militari turche hanno interdetto per giorni la navigazione alla piattaforma italiana «Saipem 12000» in prossimità delle acque di Cipro, ove questa stava raggiungendo un sito per alcune attività di perforazione autorizzate da Nicosia. Su tensioni e fattore energetico nel Mediterraneo Orientale si rimanda anche a: IASD, La sicurezza energetica nazionale, IRAD, 2021, cit., pp. 196-198: https://www.difesa.it/SMD/_CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/ricerche/Pagine/ricercaiodice.aspx
Cfr. anche <https://www.linkiesta.it/2022/07/draghi-turchia-mattarella-mozambico/> ;
<https://www.ilsole24ore.com/art/draghi-italia-e-turchia-partner-amici-alleati-erdogan-firmati-9-accordi-l-italia-AEh9nNkB>

¹⁹ Cfr. C. Marroni, op. cit.; vds. anche P. Bozzacchi, Il senso del viaggio di Draghi in Israele e Palestina, in «The Watcher Post», 2022: <https://www.thewatcherpost.it/news/il-senso-del-viaggio-di-draghi-in-israele-e-palestina/>; cfr. inoltre A. Bianchi, L'Ue si affida a Egitto e Israele per aumentare le sue forniture di gas, «EuropaToday», 2022: <https://europa.today.it/economia/ue-gas-egitto-israele.html>

Riguardo al petrolio, le rotte di approvvigionamento sono prettamente via Mar Mediterraneo e Mar Nero, con carichi azeri e russi imbarcati nel secondo, i greggi libici caricati dalla sponda del Mediterraneo opposta all'Italia, i curdo-iracheni dalle coste turche. I carichi russi tuttavia dovrebbero scemare più o meno gradualmente dal 2023, cioè da quando tutti i Paesi UE – salvo l'Ungheria – dovrebbero attuare, come sanzione contro l'azione militare russa in Ucraina, l'embargo sul petrolio russo²⁰. I *blend* di greggio originati dall'Arabia Saudita giungono direttamente dal Mar Rosso, attraverso l'Egitto, mentre quelli da Bassora in Iraq percorrono una rotta che comporta la circumnavigazione della Penisola Araba e l'attraversamento degli stretti di Hormuz (rischio geopolitico) e di Bab al-Mandab (rischio sicurezza/pirateria), per giungere infine nel Mediterraneo dall'Egitto. Altri carichi di petrolio (e in quote minori GNL) vengono dal Golfo di Guinea (sopr. Nigeria), navigando lungo il versante africano-occidentale ed entrando nel Mediterraneo dallo Stretto di Gibilterra.

Il maggiore oleodotto terrestre, collegato all'Europa centrale, è rappresentato dall'Oleodotto Transalpino (TAL), che pompa carichi di petrolio (provenienti da diversi Paesi) dal porto di Trieste fin verso raffinerie in Austria, Repubblica Ceca e Germania. Vi è poi il North Italian Pipeline System (parte del NATO *Petroleum, Oil & Lubricant*), usato per rifornimenti a installazioni militari ubicate in regioni settentrionali del Paese²¹.

Dati relativi all'ultimo biennio evidenziano come i consumi di energia siano soddisfatti principalmente con l'impiego di gas naturale (poco più del 40%), seguito da petrolio (~33%), fonti rinnovabili (~20%) e, in misura residuale, da carbone (~4%) ed energia nucleare (~3%); quest'ultima è importata dalla Francia, in particolare per l'approvvigionamento di elettricità²². D'altra parte negli anni l'Italia rispetto al sistema elettrico ha mirato, come sta facendo tuttora, ad una crescente integrazione internazionale, così come del resto rispetto al sistema gasifero (la cui integrazione all'esterno dei confini italiani è prevista anche da normative e

²⁰ Così almeno è stato deciso, dopo mesi di non facili negoziati intra-UE, al vertice europeo di fine maggio 2022, pur non senza il rischio che Mosca riesca ad aggirare almeno in parte gli effetti attesi dell'embargo, continuando ad importare greggio in modo clandestino verso l'Europa, e soprattutto volgendo lo sguardo a importatori non UE. Per approfondimenti in merito si veda D. Prestigiacomo, Come la Russia può aggirare l'embargo sul petrolio, «Europa Today», 2022: <https://europa.today.it/fake-fact/come-russia-aggira-embargo-petrolio.html>

²¹ Sui transiti petroliferi riguardanti l'Italia cfr. anche 1° Gruppo di Lavoro, 72° sessione IASD, La sicurezza energetica nazionale, cit., pp. 3-4.

²² Cfr. F. Gracceva – B. Baldissara, Tendenze e peculiarità del sistema energetico italiano, «RiEnergia», 2022: <https://rienergia.staffettaonline.com/articolo/34923/Tendenze+e+peculiarit%C3%A0+del+sistema+energetico+italiano/Francesco+Gracceva+e+Bruno+Baldissara>

dispositivi di ambito UE)²³. In modo simile a quanto sta facendo Snam nel comparto del gas, la principale società italiana di riferimento per la gestione della rete elettrica nazionale, ovvero Terna, è attiva nel potenziare le interconnessioni elettriche dell'Italia con l'estero, sia per differenziare le possibili sorgenti esterne di fornitura, sia per diminuire il differenziale di prezzo con altri Paesi europei. Progetti di connessione elettrica già realizzati, in corso di realizzazione o di possibile prossimo avvio riguardano collegamenti con le reti di Austria, Francia, Svizzera, Slovenia, Grecia, Tunisia, Marocco, Malta e Montenegro, finanziati o cofinanziabili anche con l'intervento di altri soggetti privati²⁴.

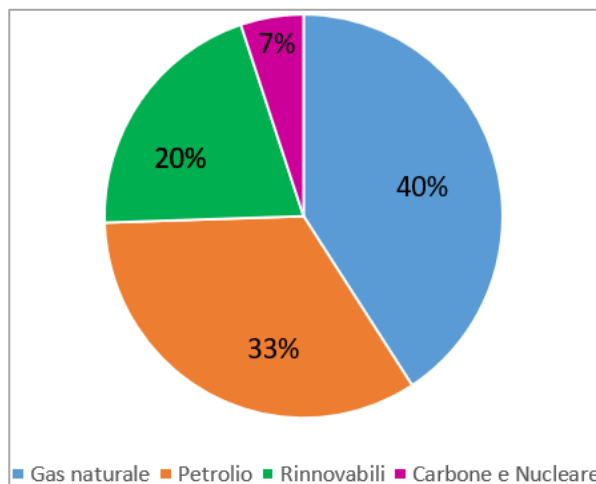


Fig. 5 - Mix consumo energetico italiano (2020/2021)

Fonte: RiEnergia, 2022

²³ A esempio il Regolamento 2017/1938/UE è finalizzato a garantire che il mercato del gas funzioni anche in caso di carenza di approvvigionamento o interruzione di un'infrastruttura di trasporto, prevedendo misure di solidarietà e coordinamento tra gli Stati membri nella risposta alle crisi di fornitura, sia in termini di prevenzione, che di reazione alle medesime. Il Regolamento prevede che gli Stati membri adottino accordi per cui ciascuno Stato potrà chiedere o fornire solidarietà nella fornitura di gas a un Paese membro direttamente interconnesso, o connesso attraverso un Paese terzo, nel caso in cui una grave emergenza non consenta la fornitura. Lo Stato membro che ha dichiarato l'emergenza è tenuto a compensare economicamente lo Stato membro che ha attivato i meccanismi di solidarietà. In caso di inerzia degli Stati membri, la Commissione, previa consultazione delle autorità competenti interessate, può proporre un quadro di riferimento per rendere operative tali misure. Come evidenziato dall'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente (ARERA, cfr. memoria 179/2018/I/COM), l'Italia potrebbe attivare la misura di solidarietà, come Stato richiedente o prestatore, nei confronti di Francia, Germania (tramite la Svizzera), Austria e Slovenia. Il Piano di azione preventiva per il gas naturale (2020), varato dal MiSE in ottemperanza al quadro regolativo dell'UE per far fronte a eventuali crisi di approvvigionamento, prevede che l'Italia appartenga, insieme ad altri Stati, a 6 gruppi di rischio (le cui denominazioni identificano in sostanza le principali direttrici geografiche di approvvigionamento del gas naturale per l'Italia, ovvero Ucraina, Norvegia, Algeria, Libia, Corridoio Meridionale del Gas – Mar Caspio, Mediterraneo Orientale). Cfr. Camera dei Deputati, Servizio Studi/Dip. Affari Esteri, Prospettive e profili della sicurezza energetica nazionale, Roma, 2020, pp. 10-11: http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/ES0266.pdf?_1647876289765

²⁴ Terna, che opera in regime di monopolio con concessione governativa regolata dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA), gestisce la rete elettrica ad alta e altissima tensione, la manutenzione infrastrutturale ed è operatore dei sistemi di trasmissione nazionale quale "Transmission System Operator" (TSO), con il mandato di pianificare e realizzare lo sviluppo e la costruzione della rete, nonché la gestione dei flussi elettrici per bilanciare domanda e offerta. Per quanto riguarda il gas naturale, la società Snam Rete Gas, controllata del Gruppo Snam, è il principale attore per il trasporto e la distribuzione su tutto il territorio nazionale.

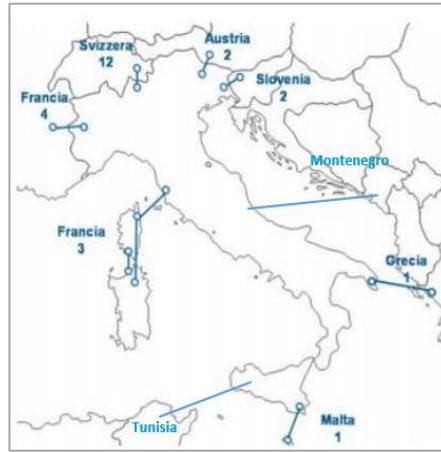


Fig. 6 – Collegamenti internazionali rete elettrica italiana.

Fonte immagine: <https://energycue.it/> (su dati Terna)

Dell'energia che il Paese non importa ma auto-produce (~26.5% del fabbisogno) per i pertinenti macro-settori di impiego (elettricità, termico, trasporti, etc.), poco più dei due terzi è ottenuto da fonti rinnovabili (dato superiore alla media UE). Del resto in questo comparto negli ultimi 3 o 4 lustri hanno fatto investimenti notevoli non solo i principali produttori nazionali di energia, fra cui le società Eni ed Enel (partecipate dal Ministero Economia e Finanze), ma anche una serie di operatori attivi nella produzione, distribuzione, edificazione e manutenzione infrastrutturale a livello regionale/locale. Nel 2021, le rinnovabili avrebbero soddisfatto, in misura simile ai corrispettivi valori UE, quasi il 37% della domanda di elettricità – precedute dal solo gas naturale (oltre il 40% del fabbisogno) e seguite da carbone (4.3%), nucleare (~3%), petrolio (<1%), altre (e per un valore equivalente a 115.7 TWh, contro 63.8 TWh nel 2008). Ciò, secondo diversi osservatori, sarebbe stato, peraltro, un risultato limitato da problemi di ordine prevalentemente regolativo-burocratico, specie rispetto all'installazione di impianti di medio-grandi dimensioni, *ergo* una quota al di sotto del potenziale²⁵ (si pensi ad es. che nel solare l'Italia al Sud può contare sino al 30-40% di irraggiamento in più rispetto alla media europea e di conseguenza su costi di produzione potenzialmente più bassi²⁶). Tali dati risultano in linea del resto con evidenze già emerse

²⁵ Osservando ad esempio il settore elettrico, dal 2015 al 2020 la nuova potenza installata tramite impianti per fonti rinnovabili è cresciuta da 51.5 a 56.3 GW, in media circa 1GW in più all'anno (quando per raggiungere gli obiettivi fissati per il 2030 in conformità ai piani UE ne occorrerebbero 6-7 all'anno). Rispetto al 2019, nel 2020, quando pure il consumo elettrico italiano da rinnovabili è risultato allineato al corrispettivo UE (37/38%), l'installazione di nuovi impianti per l'energia elettrica da rinnovabili sarebbe diminuita di oltre il 30% (da circa 1.2 GW a 0.8 GW), essenzialmente per problematiche circa autorizzazioni e occupazioni di suolo. Il titolo autorizzativo è fondamentale per l'accesso ad aste e registri, e più in generale per investimenti in nuovi impianti o azioni di repowering. Il problema dell'occupazione di suolo riguarda soprattutto gli impianti di (medio)grandi dimensioni, limitati in alcune regioni da regolamenti ancora non del tutto favorevoli (ad es. a un uso del suolo agricolo per le installazioni). Il Decreto ministeriale sulle rinnovabili FER 1 (2019) ne prevede un'incentivazione esplicita e diretta, ma i risultati delle aste sono stati inferiori alle aspettative (anche per questo ne è stata chiesta una revisione). Nel 2020, nel comparto rinnovabili, solo il solare fotovoltaico non avrebbe subito cali sensibili (sopr. grazie a un aumento delle applicazioni residenziali, mentre gli impianti utility scale sono calati). Cfr. S. Pasquazzi, Aspetti energetici del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Osservatorio Strategico IRAD, 2021, p. 43.

²⁶ Cfr. <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf> (p. 117).

rispetto al 2020, quando, pur a fronte di una crescita piuttosto contenuta del contributo delle fonti rinnovabili al consumo elettrico (+1.58%), queste avevano rappresentato all'incirca il 37.5% del consumo elettrico complessivo – così ripartito: 44.1% nell'industria (125.4 TWh); 30.2% nei servizi (85.8 TWh); 23.3% nel comparto domestico (66.2 TWh); 2.2% nel settore dell'agricoltura (6.3 TWh)²⁷. Emerge peraltro una distribuzione geografica dei consumi da fonti rinnovabili priva di eccessive asimmetrie fra contesti urbani e rurali, così come, pur non senza differenze quantitative talvolta significative fra singole regioni, fra Nord e Sud (con le rinnovabili utilizzate, a riflettere in ciò un *trend* europeo e globale, più nei settori elettrico e termico che in quello dei trasporti, sebbene in misura inferiore agli obiettivi regionali programmatici adottati in tema di decarbonizzazione²⁸). Ad esempio l'eolico risulta particolarmente diffuso in province come Foggia e Potenza, l'idroelettrico in zone come Bolzano e Sondrio, il solare nelle province di Lecce e Brindisi e la geotermia nelle aree di Pisa, Siena e Grosseto.

A riflettere lo stesso ordine del 2020, seppur con qualche variazione, nel 2021 la fonte rinnovabile più usata è risultata l'idroelettrica (40%), seguita da solare (21.7%), eolico (17.8%), bioenergie (15.7%) e geotermia (4.8%). Con il 13.9% sul totale, la prima ha rappresentato anche la fonte rinnovabile principale rispetto al fabbisogno elettrico nazionale, seguita da solare fotovoltaico (7.9%), eolico (6.5%), bioenergie (5.7%) e geotermia (1.7%). Tuttavia nel 2021 l'idroelettrico ha ridotto il suo contributo rispetto ai consumi elettrici complessivi del 5.4%, passando da 48.952 GWh (2020) a 46.317 GWh (2021), mentre anche il geotermico avrebbe registrato una riduzione (del 2.1%, passando da 5.647 GWh a 5.525 GWh), laddove i contributi di solare fotovoltaico ed eolico sarebbero viceversa aumentati, rispettivamente, del 2.1% e del 10.8%. Tali fluttuazioni sarebbero state legate, almeno in parte, al dinamismo dell'odierna situazione climatica²⁹.

Il quadro descritto sembra evidenziare dunque come l'Italia negli ultimi lustri abbia, nonostante diverse difficoltà regolative e fasi di relativa contrazione, comunque aumentato in misura non trascurabile il consumo di energie rinnovabili, diminuendo, contestualmente,

²⁷ Cfr. anche l'articolo Produzione di energia elettrica in Italia: aumentano le rinnovabili, reperibile dal sito web di Sorgenia: <https://www.sorgenia.it>

²⁸ Per quanto riguarda la mobilità su strada ad esempio, salvo in parte che nei biocarburanti come il biometano (e nel GPL), nell'adottare soluzioni alternative ai carburanti tradizionali come diesel e benzina in Italia sono stati fatti ancora relativamente pochi progressi; la flotta di veicoli completamente elettrici circolanti si aggira a meno di 200.000 unità, laddove l'obiettivo fissato nel Piano Integrato Energia e Clima, a cui il PNRR è collegato, parla di 4.000.000 di veicoli entro il 2030.

²⁹ Per dati e statistiche su produzione e consumo di energie rinnovabili in Italia nell'ultimo biennio si vedano i report del Gestore dei Servizi Energetici (GSE), reperibili alla pagina «Dati e scenari»: <https://www.gse.it/dati-e-scenari> ; vds. anche il report Comunità Rinnovabili, pubblicato nel 2022 da Legambiente: https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/2021/11/Comunita-Rinnovabili-2022_Report.pdf ; cfr. anche <https://www.qualenergia.it/articoli/2021-rinnovabili-non-crescono-eolico-fotovoltaico-mancano-120-twh-per-2030/#:~:text=Tutte%20le%20rinnovabili%20nel%202021,36%2C4%25%20del%20totale.https://magazine.a2aenergia.eu/energia/produzione-energia-elettrica-italia-il-mix-energetico-e-il-peso-delle-rinnovabili>

l'incidenza delle fonti fossili sui consumi energetici complessivi (prevedendo peraltro il *phase out* del carbone entro il 2025, seppure fra l'autunno 2021 e l'inverno 2022 Roma abbia deciso, per compensare squilibri legati ai comparti del petrolio e soprattutto del gas naturale, parziali rallentamenti rispetto alla tabella di marcia prevista per chiusura e riconversione delle sue centrali a carbone)³⁰. Il progresso *green* italiano è testimoniato peraltro dall'indicatore *environmental sustainability* dell'Energy Trilemma Index (World Energy Council), il cui valore relativo all'Italia (2021), pur a fronte di un andamento parzialmente altalenante negli anni precedenti, è comunque in crescita complessiva dal 2006³¹.



Fig. 7 - Energy Trilemma Index, Italia, 2000-2021 (baseline 2000 = 100)

Fonte: World Energy Council (2022)

D'altra parte, dal 1990, le emissioni climalteranti in Italia sono diminuite del 19.5% in trent'anni (passando da 519 a 418 Milioni di tonnellate di CO₂ equivalente), portando il Paese ad esprimerne una quota pro-capite di circa 7.2 tonnellate Mt CO₂eq (valore inferiore alla media UE), con calo annuale 2020 stimato fra il 9.8 e il 12% (in parte legato però, come del resto il miglioramento del 38% nell'indice ISPRED sulla transizione energetica, ai cali

³⁰ Le centrali elettriche a carbone in Italia sono 7 (nel 2016 erano 12): Fiume Santo e Portoscuso (Sardegna), Brindisi (Puglia), Torrevaldaliga (Civitavecchia, Lazio), Fusina (Venezia), Monfalcone (Friuli-Venezia-Giulia) e La Spezia (Liguria). 5 centrali sono in capo all'Enel, le altre 2 rispettivamente al gruppo Ep produzione e all'azienda A2a. Pressocché tutto il carbone bruciato nelle centrali è importato – 9.6 mln di tonnellate provenienti, per di più via mare, principalmente da Russia (52%) e USA (22%), poi da Australia, Sud Africa, Indonesia, Colombia, Canada, Cina e Venezuela. Vds. gli articoli di M. Bongioanni (2022) e Italy for Climate (2022), rispettivamente ai siti: <https://www.lifegate.it/centrali-a-carbone-italia#:~:text=In%20Italia%20non%20ci%20sono,%2C%20Cina%2C%20Russia%20e%20Venezuela.https://italyforclimate.org/la-dipendenza-dellitalia-dalle-importazioni-di-carbone/>

³¹ Gli altri due indicatori che compongono l'indice sono energy equity ed energy security. Per maggiori dettagli cfr. i dati consultabili al seguente sito: <https://trilemma.worldenergy.org/#/country-profile?country=Italy&year=2021>

nei consumi di energia derivanti dalla crisi del COVID-19)³². Per raggiungere la quota prevista nel 2030 in base ai vincoli europei, recepiti prima nel Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC, 2019), poi nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR, 2021), ovvero circa 230 Mt CO₂eq (-55% rispetto al 1990), le emissioni del Paese dovrebbero, in poco meno di un decennio, calare di 147 Mt CO₂eq, ovvero più che negli ultimi tre decenni (quando sono scese di 142 Mt CO₂eq). Sottraendo dal computo un anno di eccezionale contrazione (per la pandemia) come il 2020, il calo previsto risulta certo molto impegnativo. La diminuzione delle emissioni potrebbe procedere difatti, almeno nel breve termine, più lentamente di come necessario, scontando la ripresa economica post-COVID (pur compressa dalla guerra russo-ucraina) e, in un'ottica più generale e duratura, la necessità di approvvigionamento energetico ancora proveniente da fonti fossili³³.

Quest'ultima d'altro canto andrà giocoforza diminuendo nel lungo periodo, nel settore del gas ma soprattutto in quello del petrolio. D'altra parte, negli ultimi 2 o 3 lustri l'Italia si è impegnata, aderendo e stimolando essa stessa una serie di accordi, iniziative e programmi di ambito ONU ed UE (cfr. cap. 3), ad aumentare l'efficienza energetica e a decarbonizzare progressivamente il suo territorio, ovvero a diminuire radicalmente la quota di idrocarburi presenti nel suo *mix* energetico e aumentare l'uso delle energie rinnovabili (con l'obiettivo di raggiungere la 'neutralità climatica' nel 2050³⁴). Tuttavia, lo Stato italiano resterà vincolato, almeno a breve e medio termine, a significative importazioni di gas naturale, ovvero la fonte fossile strutturalmente meno inquinante, teoricamente destinata per questa sua caratteristica (ulteriormente potenziabile tramite apporti tecnologici e normativi) a subire, nei prossimi 2 o 3 decenni, una decrescita meno rapida/sensibile di petrolio e soprattutto di carbone, in Italia come sul piano europeo e internazionale – tendenza quest'ultima evidente in alcune proiezioni della IEA (2021)³⁵. Del resto, ancorché alcune fonti abbiano sostenuto di recente una tesi opposta, in Italia una quanto meno temporanea

³² F. Suman, La transizione energetica nel PNRR, 'Bo Live' - Università di Padova, 2021: <https://ilbolive.unipd.it/it/news/transizione-energetica-PNRR> ; cfr. anche <https://www.isprambiente.gov.it/it/news/emissioni-gas-serra-nel-2020-stimata-riduzione-del-9-8-rispetto-al-2019> ; <https://www.enea.it/it/Stampa/comunicati/energia-analisi-enea-calo-record-di-consumi-10-ed-emissioni-12-nel-2020> L'Indice ISPRED (Sicurezza energetica, Prezzo Energia e Decarbonizzazione) è misurato e diffuso periodicamente da ENEA.

³³ In Italia, per il 2021, le stime hanno parlato di consumi energetici complessivi in aumento del 7% (valore simile però all'aumento stimato delle emissioni di CO₂), a riflettere del resto un trend di ripresa globale del settore energetico dopo i cali del 2020 (-4.5%) legati agli effetti economici della pandemia (nel 2021 il comparto energetico globale è stato stimato in crescita di almeno il 4%, segnando un trend positivo che dovrebbe aumentare nel 2022).

³⁴ Per 'decarbonizzazione' si intende la riduzione del rapporto carbonio-idrogeno nelle fonti energetiche, laddove 'neutralità climatica' indica invece la capacità di 'zero emissioni nette' climalteranti, ovvero una situazione per cui per ogni tonnellata di CO₂ equivalente immessa nell'atmosfera se ne potrà effettivamente rimuovere altrettanta.

³⁵ A parità di apporto energetico, la CO₂ associata al gas sarebbe inferiore di oltre il 40% al carbone e del 25% rispetto al petrolio. Il vantaggio del gas sugli altri combustibili fossili sarebbe ancora maggiore se si considerano le emissioni di molti inquinanti dell'aria, come il particolato, gli ossidi di zolfo, l'anidride solforosa e l'ossido di azoto. Per le proiezioni IEA: https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ed3b983c-e2c9-401c-8633-749c3fefb375/WorldEnergyOutlook2021.pdf>

persistenza del gas naturale appare, per motivi strutturali, difficilmente evitabile³⁶. Con circa il 40% dell'incidenza sul *mix* nazionale, il gas costituisce per il nostro Paese, come osservato, la principale fonte energetica – il rispettivo consumo italiano annuo è di circa 76 miliardi di metri cubi (2021), mentre la *storage capacity*, compresa fra i 17 e i 19 miliardi, rappresenta una delle maggiori quote nazionali di stoccaggio nell'UE, laddove anche la riserva effettiva, arrivata nella tarda estate 2022 a circa l'80% della capacità totale (inclusi circa 4.5 mld di riserva strategica o d'emergenza) per compensare possibili cali di fornitura legati alla guerra fra Russia e Ucraina, è al di sopra del livello medio europeo³⁷ (mentre entro la fine del 2022 dovrebbe crescere ulteriormente)³⁸.

1.3 RISPOSTA PROGRAMMATICO-ENERGETICA AL CONFLITTO RUSSO-UCRAINO

L'importanza del gas nel *mix* energetico italiano spiega anche perché la guerra fra Mosca e Kiev (2022) abbia indotto Roma a predisporre, oltre a una serie di azioni volte a calmierare i prezzi dell'energia in termini di carburanti e bollette (peraltro in aumento da

³⁶ Non sembra pensarla così il think tank ECCO, secondo cui continuare a dipendere dal gas naturale rischia anche di compromettere la transizione verde del Paese; in merito si rimanda alla seguente analisi: <https://eccoclimate.org/it/le-risposte-a-molte-delle-domande-sul-gas-fossile/>

³⁷ Sullo stoccaggio del gas in Italia, regolato da ARERA e distribuito in poco meno di una quindicina di depositi sotterranei ubicati in Abruzzo e soprattutto in Nord-Italia (Lombardia, Veneto ed Emilia Romagna), e gestiti da Snam/Stogit, Edison, Ital gas storage e Geogastock, cfr. l'articolo di G. Schiro su: <https://www.wallstreetitalia.com/gas-il-punto-sulle-scorte-dellitalia/>; v. anche: <https://www.today.it/attualita/gas-italia-da-dove-arriva-gasdotti-quali.html>; v. anche gli articoli di F. Chiesa e di A. Quarati, rispettivamente ai seguenti siti: https://www.corriere.it/economia/consumi/22_aprile_13/gas-stoccaggio-come-funziona-che-punto-siamo-le-riserve-dd796f80-ba42-11ec-ac09-3ceafb137606.shtml; vds. anche: <https://www.rinnovabili.it/energia/politiche-energetiche/stoccaggi-gas-ue-inverno/>; <https://www.themeditelegraph.com/it/markets/oil-and-energy/2022/03/09/news/gas-con-la-riserva-italiana-scorte-per-24-giorni-1.41286758>; vds. anche i dati statistici alle seguenti pagine web: <https://www.statista.com/statistics/1294221/quarterly-gas-in-storage-in-italy/>; https://www.repubblica.it/green-and-blue/2022/03/03/news/guerra_ucraina_fermo_gasdotto_yamal_russia_germania_putin-340137168/

³⁸ Così hanno affermato diverse fonti di settore, fra cui l'AD di Eni e il Ministro della Transizione Ecologica, parlando di un riempimento degli stoccaggi vicino al 90% (ovvero oltre 15 mld di metri cubi), impiegabile eventualmente per tentare di compensare possibili blocchi del gas russo (specie durante la stagione invernale 2023, quando le necessità termiche del Paese saranno inevitabilmente in aumento).

prima della guerra)³⁹, nonché piani di risparmio energetico⁴⁰, rilevanti misure per aumentare la produzione gasifera interna. Vista peraltro l'alta quota di gas russo importato per il fabbisogno energetico italiano (nel 2021 oltre il 38% del totale con poco più di 29 mld di metri cubi) e viste le vulnerabilità economiche e sociali connesse a un eventuale blocco totale dei flussi dalla Russia via Ucraina a causa del conflitto, l'Italia si è attivata, oltre che per avviare trattative a livello europeo, per stabilire, in chiave antispeculativa, un tetto comune ai prezzi al gas importato, anche per potenziare l'approvvigionamento di gas da altri Paesi. Tutto anche in coerenza con il piano energetico *RePower EU* e il suo obiettivo dell'indipendenza dell'Unione Europea dal gas russo – presumibilmente entro il 2027 (cfr. cap. 3), laddove l'Italia per Roma conseguirà tale capacità a partire dal 2024⁴¹.

³⁹ Forti rincari in carburanti e bollette hanno iniziato a verificarsi dal 2021, nel momento in cui la ripresa economica post-covid ha causato un aumento della domanda di energia che ha colto almeno parzialmente impreparati i principali Paesi produttori di idrocarburi sul lato dell'offerta. Costo dei permessi per emissioni di CO₂ (almeno indirettamente correlati anche agli stimoli per un maggiore uso delle rinnovabili), speculazioni internazionali e considerazioni pertinenti temperature e stoccaggi hanno influito ulteriormente su questi aumenti, lievitati poi con la crisi russo-ucraina dall'autunno 2021, e ancor di più con il trasformarsi della crisi in vera e propria guerra. Nel 2021 il barile di petrolio è passato da 60 dollari in aprile a oltre 80 in dicembre, il gas, nello stesso periodo, da 15 euro a più di 70 per Mw/h (con picchi anche di 170/180); nel primo semestre 2022 ci sono stati picchi di 140 dollari per il barile di petrolio e di 295 euro al Mw/h per il gas. Fra i provvedimenti adottati e/o valutati dal governo per calmierare tali aumenti vi sono state sovvenzioni, accise mobili e sgravi su carburanti, rateizzazioni su bollette, possibilità di sanzioni delle autorità garanti per aumenti ingiustificati, tetti massimi comuni ai prezzi di acquisto da fornitori esteri; lo stanziamento pubblico per contenere la crisi energetica ammonterebbe, nel luglio 2022, a circa 30 mld di euro.

⁴⁰ Gli interventi, graduabili secondo tre livelli di allerta (attualmente siamo al primo), vanno dal 'razionamento' del gas alle industrie energivore al maggior utilizzo delle centrali a carbone per la produzione di elettricità, passando per misure di austerità nei consumi elettrici e termici di uffici pubblici, strade, edifici, negozi, abitazioni, etc. Il piano italiano è coerente del resto con il programma di emergenza per il gas deciso a fine luglio 2022 in sede UE, che prevede, pur con alcune possibilità di deroga, che i Paesi membri taglino, fra l'agosto 2022 e l'aprile 2023, fra il 7 e il 15% dei loro consumi complessivi di gas (per un totale di poco più di 30 mld di metri cubi).
https://www.repubblica.it/economia/2022/07/10/news/il_piano_di_emergenza_italiano_piu_carbone_lampioni_spenti_due_gradi_di_riscaldamento_in_meno-357369585/ ; <https://www.iltempo.it/attualita/2022/07/26/news/taglio-gas-union-europea-russia-accordo-ue-cosa-cambia-italia-cingolani-32544206/>
<https://www.agi.it/economia/news/2022-09-01/energia-giu-termosifoni-arriva-piano-cingolani-17927236/>
https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/comunicati/Piano%20contenimento%20consumi%20gas_MITE_6set2022_agg.pdf

⁴¹ Si veda ad es. https://www.ansa.it/canale_ambiente/notizie/energia/2022/07/27/cingolani-totale-indipendenza-dal-gas-russo-nel-2024_8068ea2a-9c85-4bf9-ae94-8add66189259.html

Durante i mesi successivi allo scoppio del conflitto russo-ucraino, a seguito delle conseguenti apprensioni per un possibile calo nelle forniture gasifere dalla Russia, il governo ha annunciato di aver programmato un aumento della produzione nazionale di gas, al fine di contenere i costi dell'energia e rendere l'Italia meno esposta alle oscillazioni del mercato internazionale. Coerentemente con questa posizione, Roma ha avviato lo studio di sistemi per rendere più economico il gas derivante dalla produzione nazionale, così da poterlo offrire in modo più 'affordable' alle aziende italiane (in larga maggioranza piccole e medie imprese), specie a quelle che consumano molta energia ('energivore'). Ovvero proprio le realtà produttive più esposte a crisi energetiche e forti rincari nelle bollette, come le aziende attive nella produzione di vetro, metalli, ceramica, cemento, legno e carta. D'altronde, secondo recenti stime del Centro studi di Confindustria (2021), nel 2018 la spesa delle aziende per l'energia è stata di circa 8 miliardi di euro, nel 2020 di 20 miliardi e nel 2022 potrebbe raggiungere i 37 miliardi di euro.

Negli ultimi anni l'Italia ha consumato mediamente oltre 70 miliardi di metri cubi di gas ogni anno. La cifra comprende il consumo diretto da parte di aziende e privati, anche per i riscaldamenti, e l'impiego del gas per la produzione di energia elettrica. La maggior parte del gas utilizzato viene dall'estero, mentre all'incirca 3.2 miliardi di metri cubi sono ottenuti da produzione nazionale annua (il piano del governo prevede di potenziarla inizialmente di poco più di 2 mld, per poi arrivare a circa 5 mld). Intorno al 2000, dai giacimenti italiani ancora venivano prodotti fino a 20 miliardi di metri cubi all'anno, prima che vari siti andassero esauriti, o ne venisse sospesa l'estrazione per motivi ambientali o perdite di convenienza. In Italia i pozzi produttivi per il gas sarebbero 1298, di cui 515 impiegati abitualmente per l'estrazione ("eroganti"), mentre 752 formalmente attivi, ma di fatto non utilizzati ("non eroganti") (la condizione dei vari pozzi varia a seconda del loro corso di vita). I restanti sono impiegati per scopi diversi, come controllo flussi e manutenzione.

⁴² Cfr. anche R. Cingolani, Informativa al Senato della Repubblica sull'incremento dei costi dell'energia e sulle misure del Governo per contenerne gli effetti, 2022: https://www.senato.it/japp/bgt/showdoc/frame.jsp?tipodoc=hotresaula&part=doc_dc-ressten_rs; M. Beccarello - C. Rapacciuolo, Confindustria: i rincari delle commodity, in particolare gas ed energia elettrica, rischiano di bloccare le imprese, ASSIV, 2022: <https://www.assiv.it/centro-studi-confindustria-i-rincari-delle-commodity-in-particolare-gas-ed-energia-elettrica-rischiano-di-bloccare-le-imprese/>; Ministero per la Transizione Ecologica, Piano per la transizione energetica sostenibile delle aree idonee (PiTESAI), 2022: <https://unmig.mise.gov.it/index.php/it/informazioni/notizie-e-faq/it/198-notizie-stampa/2036196-approvato-il-piano-per-la-transizione-energetica-sostenibile-delle-aree-idonee-pitesai>; Legge 6 agosto 2008, n. 133: <https://web.camera.it/parlam/leggi/08133l.htm> Redazione, Possiamo produrre più gas?, «Il Post», 2022: <https://www.ilpost.it/2022/02/22/estrazione-gas-italia/>; A. Quarati, Il gas dell'Italia: quali sono le risorse nazionali? Le mosse del governo per aumentare la produzione, «Il Secolo XIX», 2022: <https://www.ilsecoloxix.it/italia/2022/03/08/news/il-gas-dell-italia-1.41285758>

I giacimenti di gas sono distribuiti sia nel sottosuolo che sotto il fondale marino (ove l'estrazione avviene tramite piattaforme), con quelli più ricchi presenti nel Mar Adriatico settentrionale e centrale, grosso modo dalle coste del Veneto a quelle del Molise. Di recente si è anche lavorato per l'intensificazione dell'estrazione nel Canale di Sicilia, ovvero fra la costa sud dell'isola e la Tunisia, in particolare con riferimento a siti denominati Cassiopea e Argo, che dovrebbero diventare pienamente operativi entro la metà del 2024 e fornire oltre i 3/4 dell'aumento produttivo programmato. I pozzi nella zona sono gestiti da Eni, che secondo i piani dovrebbe sfruttare il già esistente impianto di Gela (Caltanissetta) per trattare il gas. Le attività in questione dovrebbero essere gestite con uno sviluppo quasi interamente sottomarino, compresa la linea di trasporto del gas (lunga 60 km) per il collegamento con l'impianto di Gela. Il progetto prevede inoltre attività di risanamento, riqualificazione ambientale e riutilizzo di alcune parti del complesso siculo (che soprattutto nei suoi primi decenni di utilizzo ebbe un forte impatto sull'ambiente e sul territorio). Dovrebbero essere interessati da processi di potenziamento produttivo anche siti gasiferi presenti nelle Marche e nell'area ravennate. Emilia-Romagna e Marche contano del resto quasi 200 pozzi eroganti sul territorio e circa 160 in mare, con Eni a risultare la società dotata della maggior quota di pozzi gestiti e gas estratto (nell'area sono presenti anche altre aziende, come Shell, Total, *Energean* e Gas Plus). Altri aumenti di produzione, più marginali, potrebbero derivare dall'area ionica, interessata peraltro da recenti attività di ricerca di nuovi giacimenti.

Rileva sottolineare come i piani del governo mirino ad aumentare la produzione di gas da siti già attivi o comunque esistenti, ovvero senza contare sull'apertura di nuovi. D'altra parte il "Piano per la transizione energetica sostenibile delle aree idonee" (2022), lungo documento governativo che indica come gestire il passaggio a fonti ecosostenibili (o comunque poco inquinanti) a seconda delle caratteristiche dei territori e dei rispettivi rischi ambientali, rende non facile l'avvio di nuove attività e investimenti per aumentare in misura ancora maggiore la capacità estrattiva dell'Italia nel comparto idrocarburico. Tanto che potrebbero essere necessarie alcune deroghe al Piano per poter raggiungere gli obiettivi annunciati dal governo. Nel territorio italiano sono state introdotte d'altra parte, a partire dagli anni sessanta dello scorso secolo e più di recente, limitazioni estrattivo-produttive anche non direttamente legate alla limitazione dell'inquinamento, come nell'Adriatico settentrionale, verso la zona di Venezia. In tal senso, ad esempio, l'articolo 8 della legge n. 133 del 2008 ha posto limiti piuttosto stringenti verso l'avvio o il proseguimento di attività estrattive, nel timore che potessero favorirvi o accelerare fenomeni naturali di abbassamento del suolo (subsidenza). Questi riguardano diverse

aree dell'Adriatico settentrionale (correlati anche alla presenza di terreni argillosi, che tendono a compattarsi tra loro sprofondando di qualche millimetro ogni anno), fra cui Delta del Po e, appunto, Laguna veneta. In più occasioni si è discusso sull'opportunità di rivedere la legge del 2008, anche perché in queste aree la subsidenza naturale pare essere stata accelerata semmai dall'estrazione dell'acqua di falda, dato che l'impatto delle attuali tecniche e tecnologie estrattive di gas sarebbe, in termini di subsidenza, molto limitato. Ciò almeno nel caso di giacimenti che siano piuttosto lontani dalla costa (come sembrerebbero mostrare anche attività estrattive di gas condotte in anni recenti da Zagabria al largo delle coste croate, molto vicino ad acque adriatiche italiane).

Limitazioni legate all'inquinamento, o di altra natura, sembrano non consentire di effettuare alcune attività di ricerca e analisi necessarie per una stima puntuale e aggiornata delle riserve di gas italiane (seppure queste attività possano essere oggi meno dannose per l'ambiente che in passato). Tali riserve comunque dovrebbero oscillare tra circa 90 mld di metri cubi (pozzi noti) e alcune centinaia (considerando anche le aree ancora da esplorare). Ora, anche se si potesse attingere ad una maggiore quantità di gas italiano, molto probabilmente non si raggiungerebbe una produzione tale da ridurre di molto il fabbisogno dall'estero e l'incremento produttivo interno potrebbe non contribuire a comprimere molto, per imprese e soprattutto famiglie, i prezzi delle bollette (dati anche i diversi fattori esogeni che concorrono alle loro oscillazioni). Inoltre, considerati i tempi di aggiornamento degli impianti e quelli necessari per i pozzi in fase di attivazione, i primi seri benefici dei maggiori sforzi produttivi potrebbero non vedersi prima di uno o due anni (*ergo* difficilmente in tempo per l'inverno 2023). Aumentare la produzione richiederà, d'altra parte, in alcuni casi un aggiornamento dei sistemi impiegati per estrarre il gas, dai macchinari alle infrastrutture per il suo trasporto, o di attendere di avere completamente operativi pozzi in fase di costruzione.

Tuttavia, è anche vero che nei prossimi anni la domanda di gas dovrebbe, in certa misura, ridursi man mano che sarà disponibile energia elettrica da altre fonti, peraltro a minore impatto dal punto di vista ambientale. Anche per questo il Consiglio dei Ministri si è impegnato a semplificare, in linea con quanto già previsto in tema di energia dal PNRR (*v. infra*), le procedure per richiedere e ottenere i permessi necessari per l'installazione di nuovi impianti per energie rinnovabili, specie nel fotovoltaico, sia per gli edifici pubblici sia per quelli privati. Quest'ultimo fattore pare rappresentare d'altronde una delle principali sfide interne legate al processo di transizione energetica dell'Italia verso l'energia pulita.

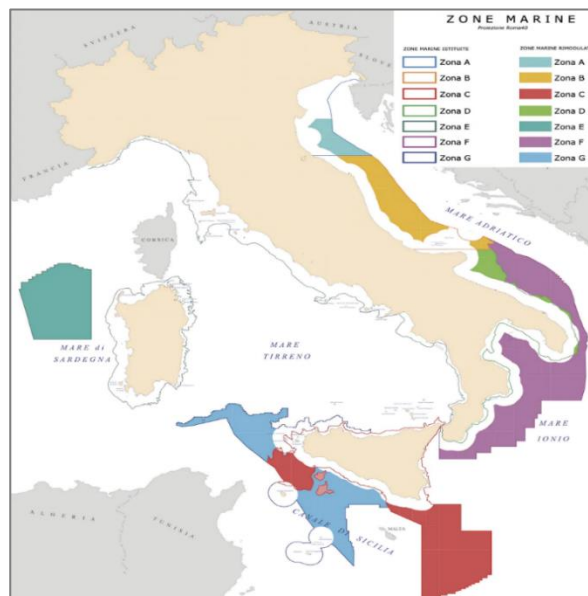


Fig. 8 - Zone marine aperte a ricerca e coltivazione idrocarburi

Fonte: Ministero Transizione Ecologica

Il piano di diversificazione dell'*import* gasifero passa per un aumento delle forniture di gas/metano da Azerbaigian, Algeria, Egitto, Libia, e di gas naturale liquefatto (GNL) via nave dall'Africa e, in quote superiori, da Qatar, Israele e USA⁴³ (in quest'ultimo caso anche in base a un più ampio accordo raggiunto fra Washington e Bruxelles circa l'aumento delle forniture di gas americano all'Europa: v. cap. 3).

Il Qatar è uno dei principali esportatori al mondo di GNL, nonché un fornitore energetico già abbastanza rilevante per l'Italia: come osservato, vale all'incirca il 9% dell'*import* italiano di gas. Il GNL che giunge in Italia dal Paese arabo viene rigassificato presso il terminale Adriatic LNG a Rovigo (proprietà di ExxonMobil per il 70%). Il Ministero della Transizione Ecologica ha recentemente autorizzato l'aumento della capacità di rigassificazione dell'impianto, che dovrebbe essere portata dagli attuali 8 ad almeno 9 miliardi di metri cubi all'anno. D'altro canto, per riportare il GNL importato alla forma gassosa, il governo ha annunciato di voler non solo aumentare le capacità dei rigassificatori già esistenti, ma anche di ottenerne di nuovi, sotto forma di impianti galleggianti (maggiori

⁴³ Cfr. anche M. Dell'Aguzzo, Algeria, Qatar e non solo: ecco dove l'Italia acquisterà il gas, «StartMagazine», 2022: <https://www.startmag.it/energia/italia-diversificazione-gas/>

capacità di rigassificazione sono funzionali, del resto, anche per incrementi dell'import di GNL da Nord America e Africa)⁴⁴.

Rispetto all'Azerbaijan, il piano italiano prevede un rafforzamento della cooperazione bilaterale volto a potenziare i volumi di gas provenienti da quel Paese e diretti in Italia tramite il TransAdriatic Pipeline (TAP). Quest'ultimo, che si allaccia alla rete (TANAP) che collega il giacimento azero di Shah Deniz con la Turchia (la quale per parte sua ha accordato un aumento dei flussi azero-italici lungo il TANAP), attraversa l'Albania e sfocia in Puglia. La capacità del TAP è risultata sinora di quasi 10 mld di metri cubi all'anno (8 mld di metri cubi per l'Italia e altri 2 destinati in quantità più o meno eguali a Grecia e Bulgaria), ma questa è espandibile fino a 20 mld (quota che potrebbe essere progressivamente raggiunta nel 2026, passando per un primo incremento di almeno il 5% entro il 2023)⁴⁵.

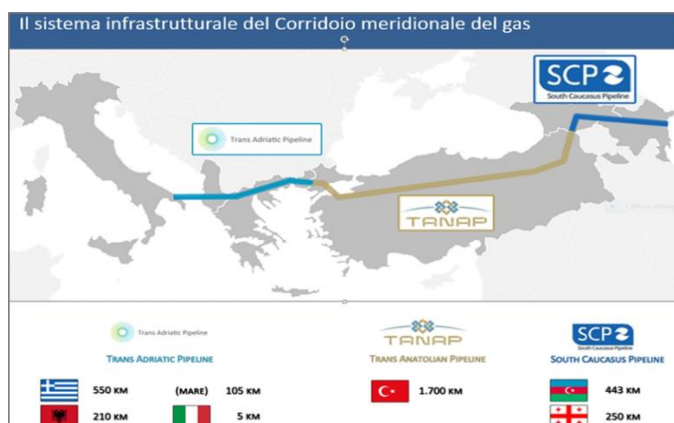


Fig. 9 – TransAdriatic Pipeline – Corridoio Meridionale del Gas.

Fonte: <https://www.sicurezzaenergetica.it>

Una maggiore cooperazione bilaterale in campo energetico è stata decisa anche con la Repubblica del Congo, da cui l'Italia dovrebbe aumentare l'import di GNL. Tale obiettivo si lega anche alle attività di Eni nello Stato africano, dove la compagnia italiana nel 2020 avrebbe contribuito alla produzione di quasi 18 milioni di barili di petrolio e 1.4 miliardi di

⁴⁴ Al riguardo si è parlato di 2/3 navi-impianto del tipo Floating Storage and Regasification Units (FSRU), che saranno gestite dalla società Snam per compensare, assicurando nel tempo almeno 10 mld di metri cubi aggiuntivi, le capacità di rigassificazione già garantite da impianti presenti a Porto Piro (Veneto), Panigaglia (Liguria) e al largo di Livorno (Toscana). In questo contesto si è dibattuto anche dell'eventuale ripresa di alcuni dei progetti per la costruzione di rigassificatori bloccati negli anni scorsi per motivi burocratico-ambientali - uno a Porto Empedocle (Agrigento), l'altro a Gioia Tauro (Reggio Calabria) -, o di un nuovo sito a Brindisi (o Taranto), sebbene sembra che i nuovi impianti saranno ubicati a Cagliari, Ravenna e, almeno temporaneamente, Piombino. Cfr.

https://www.snam.it/it/chi-siamo/infrastrutture-snam/rigassificatori_galleggianti_fsr/

<https://www.today.it/attualita/gas-italia-da-dove-arriva-gasdotti-quali.html>

<https://tg24.sky.it/economia/2022/05/05/rigassificatori-italia> ; <https://www.ilpost.it/2022/03/26/rigassificatori/>

<https://tg24.sky.it/cronaca/2022/02/28/guerra-russia-ucraina-italia-gas-ipotesi>

https://www.ilmessaggero.it/economia/news/gas_petrolio_algeria_offerta_italia_europa-6687737.html?refresh_ce

⁴⁵ <https://www.eunews.it/2022/06/28/gas-tap-russia-ue/>

metri cubi di gas⁴⁶. Nel 2023 Eni dovrebbe inoltre attivare un progetto sul gas liquefatto nel blocco congolese denominato Marine XII. Secondo le stime, il sito dovrebbe raggiungere una capacità di liquefazione di quasi 2 milioni di tonnellate all'anno, destinate in parte ai consumi congolesi e in parte all'*export* verso l'Italia⁴⁷. Nell'Africa Subsahariana, l'Italia ha altresì raggiunto accordi per un aumento delle importazioni di gas anche con Angola e Mozambico (Paesi dove Eni del resto opera già da diversi anni), in particolare nel settore del GNL⁴⁸.

Secondo recenti piani di cooperazione avviati fra Roma e Algeri, l'Algeria, secondo fornitore di gas dell'Italia nel 2021 (29.6% del totale), dovrebbe aumentare la sua fornitura di almeno 3 miliardi di metri cubi già entro il 2022, assicurando gradualmente volumi crescenti nel 2023-2024, per un totale stimato di oltre 9 miliardi di metri cubi, in GNL ma in prevalenza come gas metano⁴⁹. Tale programma si basa molto sull'aumento di flusso nel gasdotto 'Enrico Mattei', ovvero il Trans-Med, attivo dal 1983 e la cui capacità complessiva al momento supererebbe quella effettivamente utilizzata. Esso parte dal campo di Hassi R'Mel, in pieno deserto algerino, e si estende per 550 km, oltrepassando il confine con la Tunisia (che percepisce una *royalty* di circa il 5.25%, pagata in moneta o con una parte del gas). Poi da lì continua per altri 370 km fino a El Haouaria, nella penisola di Capo Bon, per poi inabissarsi nel Mediterraneo sino a raggiungere le coste siciliane, presso Mazara del Vallo. Da qui il gas risale in Italia e arriva al punto di approdo finale di Minerbio (Bologna). Complessivamente l'infrastruttura è lunga più di 2.200 km, di cui 380 km *offshore* nel Canale di Sicilia. Nel 2021 l'Algeria ha già incrementato l'*export* di gas verso l'Italia, esportandone più di 21 miliardi di metri cubi. Infine, un aumento dell'*import* di gas verso l'Italia dovrebbe verificarsi anche da Egitto (via nave)⁵⁰ e Libia (4% dell'*import* italiano di gas nel 2021), collegata al nostro Paese tramite il gasdotto Greenstream (la cui capacità potrebbe aumentare di 1 o 2 miliardi di metri cubi), sebbene in quest'ultimo caso dovrebbe trattarsi di un incremento relativamente contenuto (fra l'altro non sembrando ad oggi il Paese ancora

⁴⁶ Sulle attività di Eni nella Repubblica del Congo cfr. <https://www.eni.com/it-IT/eni-nel-mondo/africa/repubblica-congo.html>

⁴⁷ E. Connor, Eni to launch Congo LNG Project in 2023, in Energy, Capital & Power, 2022: <https://energycapitalpower.com/eni-to-launch-congo-lng-project-in-2023/>

⁴⁸ F. Savelli, Più gas dall'Angola, Corriere Economia, 2022: https://www.corriere.it/economia/consumi/22_aprile_20/piu-gas-dall-angola-prima-intesa-9bf5e122-c0ca-11ec-a9eb-2524bc1194db.shtml

⁴⁹ L. Aprati, Siglato accordo Eni-Sonatrach per l'aumento di esportazioni di gas verso l'Italia, Rainews, 2022: <https://www.rainews.it/articoli/2022/04/mario-draghi-oggi-siglato-accordo-eni-sonatrach-per-aumento-esportazioni-di-gas-verso-litalia-5b55a156-611b-45ae-abd3-4f17382ad24f.html>

⁵⁰ L'accordo di settore con l'Egitto parla di un aumento dell'import di GNL equivalente a circa 3 mld di metri cubi di gas; cfr. l'articolo di L. Pagni al seguente sito: https://www.repubblica.it/economia/2022/04/13/news/piu_gas_dallegitto_litalia_bussa_ancora_alla_porta_di_alsisi-345400658

in grado di pianificare, anche per ragioni di stabilità politica ed economica, un aumento troppo sensibile della capacità produttiva)⁵¹.



Fig. 10 – Gasdotti Maghreb – Europa*.

*Tran-Saharan (fino a Nigeria) *under initial construction*, Galsi bloccato in fase di *pre-construction*

Fonte immagine: <https://en.wikipedia.org/>

Dati diffusi dal MiTE, relativi ai primi 7 mesi del 2022, indicano una diminuzione dell'*import* gasifero dalla Russia, ma ciò presumibilmente si lega, oltre ai programmi del governo, anche ad interruzioni di flusso verificatesi a causa del conflitto russo-ucraino⁵². In attesa che i programmi in questione inizino a produrre differenze complessive più nette, verosimilmente non prima del tardo 2022, occorre rilevare come su di essi possano tuttavia pesare, a breve-medio termine, taluni limiti e incognite. Difatti, ancorché importante, l'aumento di produzione interna di gas come osservato (box *supra*) avrà, sul piano quantitativo, un impatto relativamente limitato, e forse in tempi più lunghi del previsto. Inoltre, alcune criticità potrebbero emergere anche rispetto all'aumento dei flussi dall'estero. Per esempio rispetto alla tempistica con cui l'Italia sarà pienamente in grado di assorbire sensibili aumenti di flusso da Nord America, Nord Africa e Qatar. La realizzazione di un nuovo rigassificatore può richiedere fino a un quinquennio. Investendo, come annunciato da Roma, su impianti di rigassificazione di tipo galleggiante, meno complessi e meno costosi, i tempi possono ridursi; tuttavia, questi difficilmente saranno inferiori ai 12-24 mesi. Inoltre, vi sono alcune incertezze su quando il Qatar potrà effettivamente iniziare a inviare maggiori quantità di GNL all'Italia, ovvero essere in grado di rimodulare il suo *export* complessivo per

⁵¹ A es. si vedano in merito gli articoli pubblicati dalla testata giornalistica «il Messaggero» il 14 maggio 2022; cfr. anche Redazione, Riprendono i flussi di gas dalla Libia verso l'Italia, «Speciale Libia», 2022: <https://specialelibia.it/2022/02/17/riprendono-i-flussi-di-gas-dalla-libia-verso-litalia-attraverso-il-green-stream/>

⁵² In base a una comparazione diacronica sui vari flussi in entrata per rispettivi punti di ingresso, i dati in questione indicano, fra le altre cose, un significativo aumento dell'*import* da Norvegia e Olanda, e più contenuti incrementi nei flussi dall'Azerbaijan e in quelli GNL: <https://dgsaie.mise.gov.it/bilancio-gas-naturale>

far fronte alle richieste italiane (ed europee). Ciò in termini tanto produttivi quanto logistici, ovvero considerando anche gli impegni già pianificati da Doha circa l'uso di metaniere per il relativo *export* verso l'Asia⁵³ (ormai destinazione primaria di tutti i flussi idrocarburici via nave in uscita dall'area del Golfo Arabico-Persico e dello Stretto di Hormuz). Lo stesso North Field East, principale progetto GNL al mondo (in cui è coinvolta anche Eni), che prevede un investimento di 28.75 miliardi di dollari per aumentare la relativa capacità *export* del Paese da 77 a 110 milioni di tonnellate annue (Mtpa), e l'impiego di tecnologie e processi all'avanguardia per minimizzare l'impronta carbonica complessiva (fra cui la cattura e lo stoccaggio della CO₂), non dovrebbe entrare in produzione prima della fine del 2025⁵⁴.

Qualche difficoltà potrebbe emergere anche rispetto ai flussi aggiuntivi di gas algerino. Nel 2022 questi ultimi potrebbero aumentare come previsto⁵⁵, ma, stando a quanto ipotizzato da fonti di settore, successivamente l'Algeria potrebbe non essere in grado di soddisfare, almeno non del tutto, le richieste di aumento dell'*import* di gas dall'Italia e, contestualmente e in quote più o meno simili, da altri Paesi UE (in specie dalla Spagna). Ciò a meno che non siano anche avviati, già a breve periodo, ingenti investimenti infrastrutturali. La stessa Sonatrach, principale compagnia energetica algerina, avrebbe stimato la necessità di nuovi progetti nell'esplorazione, produzione e raffinazione di idrocarburi, per una spesa complessiva di circa 40 miliardi di dollari fra 2022 e 2026. Anche per questo Algeri sta cercando, al riguardo, un supporto dall'Italia e dall'Eni e, più in generale, dall'Europa⁵⁶. D'altra parte nel 2021 l'Algeria non avrebbe superato, in quanto a volume di gas inviato in Europa, la soglia dei 30 miliardi di metri cubi, di cui poco oltre 21 miliardi diretti solo verso l'Italia. Inoltre, in prospettiva, la crescente domanda interna di gas potrebbe comprimere, se non sostenuta sul piano produttivo con adeguati *surplus*, la capacità esportativa del Paese. Oltre il 60% del gas prodotto in Algeria (in tutto circa 130 mld di metri cubi) sarebbe già destinato ai vari bisogni nazionali. La produzione di gas sarebbe però relativamente stagnante dal 2018, stentando a progredire a causa della diminuzione delle riserve esistenti, e del costo elevato degli investimenti necessari per sfruttare i giacimenti che ospitano grandi riserve di gas naturale. Il solo consumo domestico richiederebbe una produzione di gas di 68 miliardi di metri cubi all'anno, di cui almeno 20 indispensabili per il comparto elettrico. Il Paese utilizzerebbe poi altre due decine di mld di gas per reimmetterli nei pozzi di idrocarburi, al fine di mantenere in vita i giacimenti. Quasi

⁵³ Cfr. anche M. Dell'Aguzzo, cit.

⁵⁴ <https://www.ilsole24ore.com/art/gnl-eni-entra-piu-grande-progetto-mondo-qatar-AEYh1zgB>

⁵⁵ <https://www.agenzianova.com/news/italia-algeria-i-dettagli-della-visita-di-draghi-nel-paese-nordafricano/>

⁵⁶ Tale linea è sembrata emergere anche durante una visita del Ministro dell'energia algerino in Italia, nel maggio 2022; si veda in tal senso l'articolo di A. Bassi su «il Messaggero»:
https://www.ilmessaggero.it/economia/news/gas_petrolio_algeria_offerta_italia_europa-6687737.html

altri 5 mld sarebbero impiegati per il *gas flaring*, ovvero per bruciare il gas naturale in eccesso estratto insieme al petrolio (risultando ciò meno costoso che costruire infrastrutture per recuperare l'eccesso di gas e trasportarlo nei luoghi di consumo)⁵⁷. Ad Algeri resterebbero quindi circa 40 miliardi di metri cubi da destinare all'*export*, in particolare verso l'Europa; questi però, con la domanda algerina di energia in crescita e il Paese intento a uscire da una lunga crisi economica, potrebbero non bastare in assenza di nuove scoperte e investimenti per progetti di produzione su larga scala.

Infine si può osservare come in diversi dei Paesi da cui l'Italia dovrebbe aumentare di qui ai prossimi anni l'*import* idrocarburico siano presenti, pur in differente misura (v. figura sotto), rischi sul piano della stabilità socio-politica e della sicurezza. Basti citare in tal senso l'esempio del Mozambico, più o meno ciclicamente attraversato da tumulti sociali e già da qualche anno interessato, nella parte settentrionale (area di Cabo Delgado) e ancorché allo stato attuale in via apparentemente declinante, da attacchi armati di matrice jihadista⁵⁸. Certo fanno eccezione l'area nordamericana, anche rispetto alle rotte di trasporto, essendo quelle atlantiche più sicure delle direttrici marittime e terrestri dell'area del Mediterraneo Allargato e, pur in misura forse minore, il Qatar e Israele. Ancorché stabili, anche questi due Paesi sono collocati però in uno scenario geopolitico comunque 'delicato' (e che del resto insieme a quello nord-africano ha concorso in parte ad avviare, con le Rivoluzioni Arabe del 2011/2012, il netto aumento registrato negli ultimi due lustri circa l'import europeo e italiano di gas dalla Russia⁵⁹). D'altronde, considerate una serie di caratteristiche strutturali del nostro Paese, almeno a breve e medio periodo il rischio geopolitico resterà uno dei principali fattori di potenziale vulnerabilità per la sicurezza energetica italiana, ovvero una delle

⁵⁷ Sulle capacità produttive ed esportative di gas da parte dell'Algeria si veda anche l'articolo di G. Ballarini sul sito specializzato in questioni africane «Nigrizia», 2022: <https://www.nigrizia.it/notizia/italia-algeria-gas-dimaio-transmed-russia-eni-descalzi>

⁵⁸ Cfr. ad es. L. Bussolotti, Mozambico: Cabo Delgado terra contesa, 2022: <https://www.nigrizia.it/notizia/mozambico-cabo-delgado-terrorismo-insicurezza-total-nigrizia>

⁵⁹ Fra 2011 e 2021 la dipendenza europea dal gas russo è passata dal 30 al 39% (con un picco del 45.5% nel 2019); rispetto all'Italia, se prima del 2013 la Russia ha fornito tra il 25% e il 35% del gas importato, con un picco minimo del 20% nel 2010, successivamente si è saliti fino a percentuali tra il 40 e il 45% (con la Russia divenuta gradualmente, nel 2020, la nostra prima fornitrice di gas, sorpassando l'Algeria). Dati «Statista», «Youtrend», 2022. Tali tendenze, che nello stato italiano e altri membri UE possono aver certo raggiunto dei picchi eccessivi, o financo essere state dettate da scelte politiche non esattamente rispondenti all'interesse delle collettività, sarebbero state comunque non facilmente evitabili, ad es. proprio in Italia, in assenza di un numero adeguato di rigassificatori e di forme energetiche alternative sufficienti (es. rinnovabili e nucleare), o, più in generale, di partner altrettanto ricchi di materia prima e con minori rischi politici. D'altronde, sebbene già vi fossero stati chiari segnali di rapporti tesi fra Mosca e Kiev, si confidava (forse troppo) nella diplomazia e nell'edificazione di gasdotti Russia-Europa volti ad aggirare il territorio ucraino (fattori poi entrambi paralizzati dall'offensiva militare russa contro quest'ultimo).

variabili che la strategia energetica del Paese dovrà adeguatamente considerare di qui ai prossimi lustri, sebbene senza trascurare altri tipi di rischio riguardanti il comparto *energy*⁶⁰.

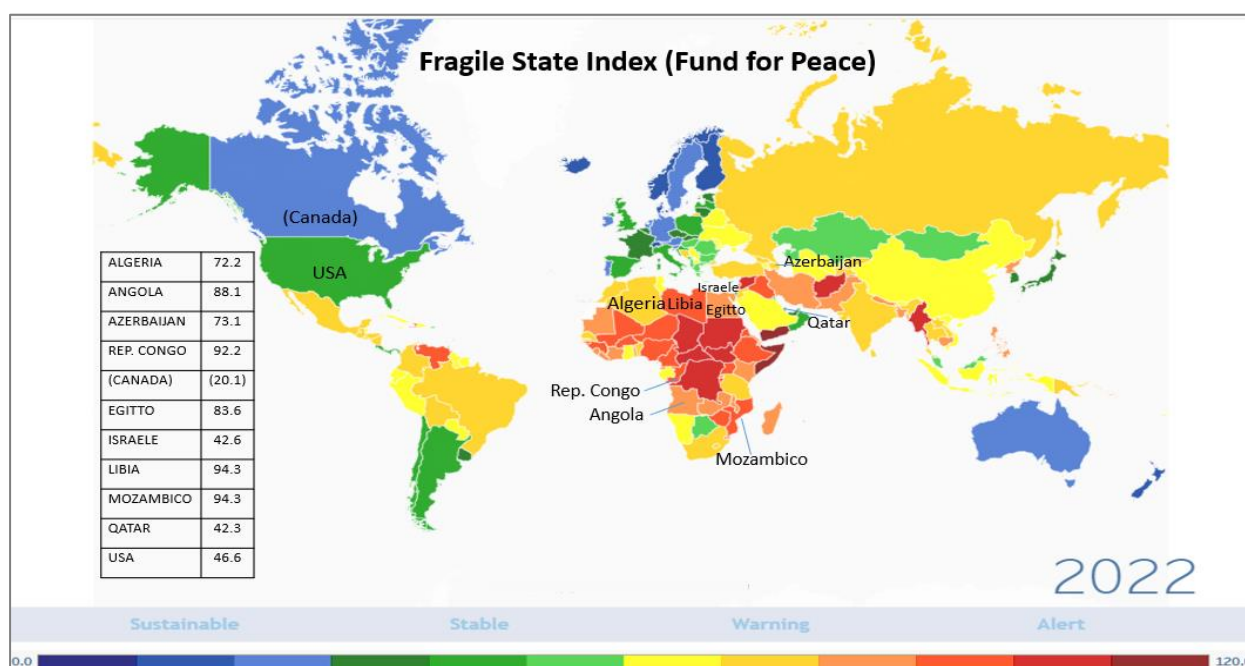


Fig. 11 – *Fragile State Index* rilevato su fornitori di gas alternativi alla Russia⁶¹

Fonte: Fund for Peace (2022)

In ogni caso, nell'insieme, il piano italiano per il settore del gas naturale sembrerebbe poter contribuire, anche se forse con tempi più dilatati del previsto, ad un fattivo aumento del grado di diversificazione energetica del Paese, o meglio, restando in buona parte simili i Paesi e le direttrici di provenienza del gas, ad una significativa riduzione della necessità di importazione idrocarburica dalla Russia. Questo d'altra parte è uno dei principali obiettivi di

⁶⁰ Fra gli altri rischi tipicamente correlati alla sicurezza energetica si ricordano, in via non esaustiva, quelli legati all'esaurimento delle fonti fossili di energia (oggi in parte meno rilevanti grazie ad avanzamenti economico-tecnologici e scoperta di nuovi giacimenti che ne hanno allungato la durata), a squilibri di mercato fra domanda e offerta di risorse di energia e/o di materiali necessari per gli impianti di sfruttamento, a spostamenti climatico-termici più o meno radicali (es. inverni molto più freddi del previsto), a fenomeni di inquinamento, a scostamenti climatico-termici più o meno estremi che comprimano la disponibilità di talune risorse (es. acqua), a possibili discontinuità di impiego per caratteristiche strutturali delle fonti (es. rinnovabili come solare o eolico) e, infine, a rischi di varia natura che insistano direttamente su sicurezza e funzionalità delle infrastrutture (di tipo naturale o antropico, siano quest'ultimi accidentali o intenzionali). Includendo inter alia fenomeni come forti proteste/rivolte sociali, terrorismo, criminalità, dispute armate (intra e inter-statali) e attacchi cibernetici, il rischio geopolitico rappresenta oggi uno dei principali fattori cui far fronte rispetto alla tutela della sicurezza energetica nazionale; ciò anche alla luce, come vedremo nel terzo capitolo, dell'attuale processo di transizione verso un sistema energetico europeo e globale più green.

⁶¹ Pubblicato annualmente dal Fund for Peace, l'indice è misurato aggregando 12 indicatori (relativi a fattori sia strutturali che congiunturali) degli ambiti politico-istituzionale, economico e sociale. Prevede una scala estesa da 0 a 120, divisa in 4 categorie ordinate (ovvero 'sustainable', 'stable', 'warning' e 'alert'), a loro volta divise in 3 sottocategorie. Rispetto alle quattro macrocategorie di rischio previste dal Fragile State Index (Fund for Peace, 2022), la Repubblica del Congo e soprattutto il Mozambico ricadono in quella più grave, Angola, Algeria, Egitto e Azerbaijan nella seconda più elevata, laddove il Qatar e Israele, pur a fronte di una ubicazione regionale comunque delicata, sono ritenuti invece Paesi relativamente stabili e sicuri (sebbene meno degli USA e soprattutto del Canada). Il quadro valutativo dei Paesi in questione risulta abbastanza simile, pur se categorie e criteri di misurazione sono parzialmente differenti, considerando i Worldwide Governance Indicators di World Bank (2021). Per approfondimenti si consultino i dati accessibili, rispettivamente, dai seguenti siti: <https://fragilestatesindex.org/> <http://info.worldbank.org/governance/wgi/>

breve-medio periodo della politica energetica dell'Italia e dell'Unione Europea. L'auspicio è che tale tendenza nel prossimo futuro non subisca, pur a fronte di una eventuale distensione della crisi russo-ucraina, interruzioni o ripensamenti radicali e che sia progressivamente armonizzata con i piani italiani ed europei di medio-lungo termine circa la transizione ad un sistema energetico più ecosostenibile di quello attuale. Lo stesso Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ha, fra gli altri obiettivi, quello di favorire un sistema energetico più efficiente e più *green* (vds. box sotto).

Focus box 2 – Aspetti di politica energetica del PNRR italiano

Il PNRR italiano, intitolato *Italia Domani*, si compone di 6 missioni principali (cfr. tabella sotto), rispetto alle quali fino al 2026 l'Italia, principale beneficiaria del programma di finanziamento comunitario previsto dal Recovery Plan dell'UE, deve gestire poco più di 235 miliardi di euro (191.5 fra prestiti e sovvenzioni del Next Generation EU, 13 del programma React EU e poco più di 30 stanziati a livello nazionale). Il Piano prevede oltre 130 progetti, investimenti in circa 15 diversi ambiti di intervento e oltre 50 misure legislative per riforme che comportano un'intensa attività per Governo e Parlamento e che riguardano, fra gli altri settori, pubblica amministrazione, giustizia, semplificazione normativa e concorrenza⁶². Sul piano energetico il Piano contiene aspetti di assoluto rilievo, inclusi soprattutto nella seconda missione, ovvero Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica, che ha l'obiettivo di contribuire ad un calo delle emissioni nette climalteranti coerente con un loro declino del 55% nel 2030 (rispetto al 1990) e con un loro azzeramento nel 2050 (ovvero con gli impegni di settore di più lungo termine presi da Roma a livello nazionale, europeo e internazionale)⁶³.

⁶² Per l'Italia i prestiti legati al Recovery Plan ammontano a 122.6 miliardi, le sovvenzioni a 68.9. Al netto dei fondi stanziati a livello nazionale e di quelli provenienti dal programma di Assistenza alla ripresa per la coesione e i territori d'Europa (React EU), le quote dei PNRR di Spagna, Francia e Germania sono, rispettivamente, di 69.5 mld, 41 mld e 27.9 mld (dati ISPI, 2021). Le riforme del Piano si dividono in: orizzontali o di contesto (trasversali/di interesse generale), abilitanti (funzionali all'attuazione del Piano stesso), settoriali (riferite ad ambiti specifici), concorrenti (non strettamente legate al Piano ma comunque necessarie per modernizzare il Paese). Poco più della metà delle misure normative legate al PNRR sarà adottata con legge ordinaria, il resto con decreti-legge, leggi delega, decreti legislativi; alcune di queste misure sono associate alla manovra di finanza pubblica, cioè interventi della legge di bilancio volti a modifiche di vigente legislazione.

⁶³ A es. Accordo di Parigi sul Clima (2015), EU Green Deal (2019), EU Climate Law (2021), Piano Nazionale Integrato su Energia e Clima del 2020 (attualmente in revisione), Strategia italiana di Lungo Termine sulla riduzione dei gas serra (2021), Pacchetto Fit for 55 (2021), etc.; per la consultazione integrale del PNRR e i suoi richiami a detti riferimenti si veda il sito: <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf>

- 1 Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo - 49.86
- 2 Rivoluzione verde e transizione Ecologica - 69.94
- 3 Infrastrutture per una mobilità Sostenibile - 31.46
- 4 Istruzione e ricerca - 33.81
- 5 Coesione e inclusione - 29.83
- 6 Salute - 20.23

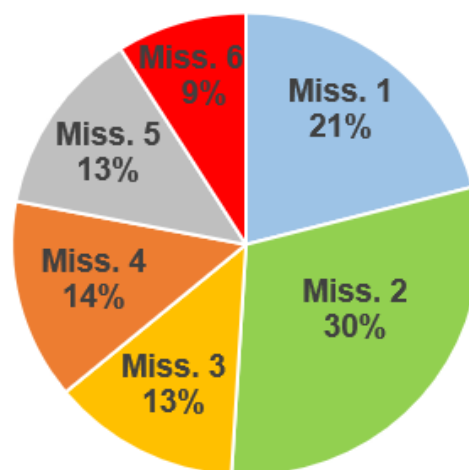


Fig. 12 - PNRR: ripartizione dei fondi per missione (miliardi di euro e valori percentuali)

Fonte grafico: elaboraz. autore su dati PNRR

La missione Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica, terza per numero di riforme previste e prima per risorse dedicate, è suddivisa a sua volta in 4 componenti:

- Economia Circolare e Agricoltura Sostenibile / 5.27 mld (+1.70); 9%;
- Energia Rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità Sostenibile / 23.78 mld (+1.58); 40%;
- Efficienza Energetica e Riqualificazione degli Edifici / 15.36 mld (+6.88); 26%;
- Tutela del Territorio e della Risorsa Idrica / 15.06 mld (+0.00); 25%.

Ferma restando l'importanza di tutte le quattro componenti, in questa sede ci soffermiamo su quella finanziariamente più significativa e comparativamente più pregnante per l'ambito energetico, ovvero Energia Rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità Sostenibile, offrendone una sintesi. La componente prevede azioni, investimenti e riforme per 5 (distinti ma collegati) macro-obiettivi, che passiamo brevemente in rassegna di seguito.

1) Incrementare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili. Il Piano stabilisce che nel 2030 l'Italia poggi su idroelettrico, eolico, solare fotovoltaico/termico, biomasse, geotermia etc., almeno il 30% del suo consumo energetico, facendo ricorso al suo elevato potenziale di risorse pulite e su tecnologie in prevalenza già sviluppate. Il Piano prevede lo sviluppo di opportunità agrovoltliche e la valorizzazione degli impianti di media e grande taglia collegabili alla rete elettrica (*utility scale*), in molti casi già economicamente competitivi rispetto ai sistemi basati su fonti fossili, ma ancora relativamente penalizzati sul piano dei meccanismi autorizzativi e delle regole di mercato (come peraltro mostrato

da un loro calo nel 2020/21, in controtendenza rispetto alle installazioni residenziali in autoconsumo). Inoltre, anche per compensare talune carenze nella disponibilità e nell'uso di grandi terreni a fini energetici, si prevede un'accelerazione nello sviluppo di comunità energetiche, interventi di *smart grid* e sistemi elettrici 'distribuiti'⁶⁴. Infine, il Piano intende ampliare e potenziare l'uso del biometano⁶⁵, nonché i consumi energetici basati su soluzioni innovative, incluse quelle integrate e di tipo *off-shore*⁶⁶. Vengono quindi indicate linee di investimento, per un totale di 6 miliardi, su settore agricolo, Comuni, impianti, reti e mezzi per l'uso (agricolo, domestico e industriale) del biometano, nonché tecnologie, assetti e configurazioni di impianti di sfruttamento dell'energia rinnovabile, ove si punta ad attrarre anche investitori esteri (impianti *on-shore* ma anche *off-shore*, che combinano tecnologie ad alto potenziale di sviluppo con tecnologie più sperimentali, come quelle che sfruttano il moto ondoso). Per realizzare questi interventi in modo efficace e puntuale, il Piano prevede due riforme, volte rispettivamente a semplificare e incentivare, sia a livello normativo-procedurale che fiscale, la produzione e gestione di impianti di energia rinnovabile e la produzione e il consumo di biometano nei settori industriale, terziario e residenziale.

2) Potenziare e digitalizzare le infrastrutture di rete, sia per adattare ad un aumento di produzione elettrica da fonti rinnovabili, sia per incrementarne la resilienza a eventi climatici estremi. I relativi investimenti, di 4.11 miliardi, si articolano lungo tre direttrici principali, ovvero: aumento della capacità di rete di ospitare e integrare ulteriore generazione distribuita da fonti rinnovabili per 4.000 MW (anche tramite interventi di *smart grid* su oltre 100 sottostazioni e la relativa rete sottesa); incremento di capacità e potenza

⁶⁴ Ovvero basati su più unità di produzione di piccole dimensioni, disperse o localizzate in più punti del territorio e allacciate direttamente alle utenze, laddove il modello centralizzato si basa invece su una generazione energetica concentrata in grandi centrali elettriche e collegata ad un'estesa rete di cavi (ove tipicamente le linee di 'trasmissione', bidirezionali e su grandi distanze e tensioni elevate, portano energia dalle centrali alle 'sottostazioni', da dove poi le linee di 'distribuzione', unidirezionali e su distanze più brevi e tensioni più basse, trasportano energia agli utenti finali in modo passivo, ovvero senza essere gestite attivamente da operatori o programmi informatici). Avvicinando più centrali (fra loro interconnesse) ai luoghi di consumo, i sistemi distribuiti riuscirebbero ad abbassare alcuni costi tipici delle lunghe reti centralizzate in termini di perdita di energia, costruzione e manutenzione, nonché i rischi di interruzioni e black-out. La progressiva implementazione di tali sistemi richiede di tramutare le reti da passive ad attive e intelligenti (*smart grid*), ovvero capaci di gestire e regolare più flussi, anche discontinui (es. da rinnovabili) e bidirezionali, da cui la necessità di dispositivi di protezione, di interconnessione e di controllo dei carichi elettrici. Cfr. anche F. Franchetto, La generazione distribuita di energia: <https://www.nextville.it/approfondimenti/5>

⁶⁵ Il biometano è una fonte di energia rinnovabile ricavata da biomasse agricole (colture dedicate, sottoprodotti e scarti agricoli e deiezioni animali), agroindustriali (scarti della filiera della lavorazione alimentare) e dalla frazione organica di rifiuti solido-urbani. Si ottiene in due fasi: produzione di biogas grezzo, prevalentemente con digestione anaerobica di biomasse; successiva rimozione (*upgrading*) delle componenti CO₂ non compatibili con l'immissione in rete. Il biometano, utilizzabile anche come carburante, può sfruttare le esistenti reti di trasporto e stoccaggio del gas, e in campo agricolo può contribuire non solo con la riduzione delle emissioni climalteranti, ma, in ottica di economia circolare, anche come fertilizzante alternativo a quelli di origine fossile. Vds. inoltre: https://www.snam.it/it/transizione_energetica/biometano/biometano/

⁶⁶ Le soluzioni in questione si basano su impianti integrabili nell'edilizia delle diverse strutture (residenziali, pubbliche, imprese, etc.), che possono essere finalizzati a fornire tanto consumo elettrico quanto riscaldamento.

per poco meno di 2.000.000 di utenze, così da favorire l'elettificazione dei consumi energetici (es. mobilità elettrica, riscaldamento con pompe di calore) e la capacità di connessione della generazione distribuita in aree ad alta concentrazione come i grandi centri urbani; riduzione, per circa 4.000 km complessivi di rete, della probabilità, durata ed entità delle interruzioni di corrente legate a eventi climatici estremi.

3) Promuovere la produzione, la distribuzione e gli usi dell'idrogeno, tramite attività di ricerca e sviluppo correlate e progetti per un suo impiego nei trasporti e nei settori *hard to abate*, ovvero altamente energivori, con sensibili costi di riduzione delle emissioni e carenti di opzioni di elettrificazione percorribili o risolutive. In linea con tali obiettivi, il piano prevede 3.19 miliardi di investimenti per potenziare l'uso dell'idrogeno, fra gli altri nei comparti siderurgico, chimico, cementifero, del vetro e della carta, per trasformare aree industriali dismesse in poli produttivi con economie basate in parte su idrogeno (c.d. *hydrogen valleys*) e, infine, per sperimentarne l'impiego, tramite un'apposita rete di stazioni di ricarica, sia nel trasporto stradale pesante che in tratte ferroviarie non elettrificabili in regioni ad alto traffico di passeggeri (sia al nord che al centro e al sud). È bene precisare che tale processo sarà molto graduale e che si avvarrà, come poi espressamente chiesto a Roma dalla Commissione Europea in fase di esame dello stesso PNRR, di specifiche misure riguardanti anche l'idrogeno 'verde'⁶⁷. Per favorire l'attuazione del programma sull'idrogeno, il Piano prevede misure legislative volte a un quadro regolativo che ne favorisca uso, trasporto e distribuzione, e a una cornice fiscale che ne stimoli produzione e consumi (in linea con la Strategia UE sull'idrogeno e la Direttiva Red II⁶⁸).

⁶⁷ L'idrogeno 'verde', ricavato da fonti rinnovabili, è a zero emissioni di CO₂, pertanto a più basso impatto ambientale degli idrogeni c.d. neri/marroni e grigi, ottenuti da idrocarburi e con liberazione di CO₂ nell'aria, e financo di quello 'viola', ottenuto da energia nucleare, nonché di quello blu, prodotto da idrocarburi, ma con anche la cattura del residuo emissioni (nel sottosuolo o in altri materiali). La Commissione ha chiesto all'Italia di assicurare una quota minima (fissata al 10%) del tipo verde nell'alimentazione di progetti che richiedano grandi quantità e miscele di idrogeno, mentre Roma ha identificato d'altra parte progetti per circa 400 milioni di euro in cui si farà uso esclusivo di idrogeno green. Cfr. <https://www.mite.gov.it/comunicati/PNRR-nessuna-pressione-o-rimodulazione-ma-solo-normali-interlocuzioni-eu-mite>

Per uno studio recente sull'idrogeno blu, che almeno in parte ne ridimensiona l'efficacia ecologica, si vada al seguente link: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ese3.956>

⁶⁸ La prima (2020) prevede una crescita dell'idrogeno verde almeno fino al 13-14% nel mix energetico europeo entro il 2050 (con una nuova capacità installata di relativi elettrolizzatori pari a 40 GW), la seconda (2018) di portare al 32% la quota di consumo di energia rinnovabile dell'UE entro il 2030 - tale obiettivo è stato innalzato, in vista della Direttiva Red III, al 40% nel progetto Fit for 55 o 'Pacchetto Clima', presentato dalla Commissione nel 2021, poi al 45% nel RePower EU (2022). In Italia, fra gli attori diversamente coinvolti rispetto all'ambito regolativo vi sono il Ministero della Transizione Ecologica, il Ministero dell'Interno, l'Autorità di Regolazione per Energia, Rete e Ambiente (ARERA), il GSE - Gestore dei Servizi Energetici (società per azioni interamente partecipata dal Ministero Economia e Finanze), il Ministero Sviluppo Economico e il Ministero Infrastrutture e Mobilità Sostenibili.

4) Aumentare la sostenibilità di trasporti e spostamenti, potenziando la mobilità *soft* (es. biciclette) e quella su auto elettriche, nonché la rete delle infrastrutture di trasporto pubblico, attuandone anche una modernizzazione in chiave ecologica. I relativi investimenti ammontano a 8.58 miliardi di euro, destinati fra le altre cose ad ottenere: 3360 bus ecologici e 53 treni elettrici (+ 100 carrozze con materiali riciclabili e pannelli fotovoltaici); 3600 fra veicoli istituzionali elettrici e a gas e 200 mezzi ibridi (elettrico-endotermici) negli aeroporti; nuove piste ciclabili (per 1830 km complessivi); nuovi punti di ricarica elettrica (7500 in autostrada, 13755 in centri urbani e oltre 100 sperimentali con tecnologie per lo stoccaggio energetico); 240 nuovi km di rete per il trasporto rapido di massa (metro, tram, ferrovie, funivie e filovie), al fine di diminuire del 10% gli spostamenti su auto private. È prevista anche una riforma per accelerare e semplificare, nel settore dei trasporti, le tempistiche di realizzazione degli interventi e le procedure di valutazione dei progetti.

5) Raggiungere, a livello internazionale, una *leadership* industriale e di ricerca e sviluppo nelle principali filiere produttive della transizione, anche al fine di ridurre la necessità di importazioni di tecnologie, cercando semmai di aumentare le relative capacità di produzione dell'Italia (anche come volano per crescita e occupazione). Gli investimenti previsti ammontano a circa 2 miliardi di euro, da ripartire soprattutto nella ricerca dedicata ai settori delle rinnovabili (es. solare ed eolico onshore) e degli accumuli elettrochimici (es. batterie per trasporti elettrici, ove la produzione italiana peraltro è ancora relativamente carente rispetto al potenziale), nel comparto idrogeno, nei bus elettrici e, anche tramite un apposito fondo denominato *Green Transition Fund*, nel supporto a *start-up* e *venture capital*⁶⁹ negli ambiti connessi alla transizione ecologico-energetica.

⁶⁹ Attività di investimento istituzionale in capitale di rischio di aziende non quotate e in fase di avvio, caratterizzate da un elevato potenziale di sviluppo (ma anche da un non basso livello di rischio).
<https://www.borsaitaliana.it/borsa/glossario/venture-capital.html>

2. MISSIONI MILITARI E SICUREZZA ENERGETICA NAZIONALE

Negli ultimi tre decenni, le Forze Armate italiane sono state impiegate in un significativo numero di missioni internazionali, in Europa ma più in generale nell'intera area del Mediterraneo Allargato, specie rispetto alle sue sponde meridionali. D'altra parte aree come il Nord Africa, il Sahel, il Medio Oriente e l'Africa Subsahariana sono interessate da fenomeni di insicurezza che richiedono non solo un'azione di tipo politico-diplomatico ed economico da parte di Stati e organizzazioni internazionali, ma anche attività più o meno intense e durature da parte di contingenti militari e di polizia. Questo tanto per la stabilizzazione delle aree in questione, quanto per la tutela degli interessi nazionali di diversi Paesi (occidentali e non) ad esse legate da rapporti di interdipendenza politica ed economico-commerciale. La diffusione e l'intensità di rischi e minacce riconducibili al terrorismo, alla criminalità transnazionale, alle migrazioni di massa e ai conflitti fra e dentro gli Stati hanno assunto, in alcuni periodi e scenari, proporzioni molto rilevanti, tali da contribuire ad un fenomeno definito in letteratura *security traffic jam* – ovvero la compresenza, in un medesimo spazio geopolitico, di simultanee attività di difesa e sicurezza, condotte da una pluralità di attori locali, regionali e internazionali, come verificatosi ad esempio negli ultimi due lustri nell'area del Sahel⁷⁰.

Il processo descritto ha riguardato anche l'Italia, che nell'area del Mediterraneo Allargato nutre, anche in virtù del suo peculiare posizionamento geografico, molteplici interessi e rapporti culturali, politico-diplomatici, economici e commerciali. Il ruolo italiano, nello specifico il ruolo delle Forze Armate, si è concretizzato in missioni di tipo bilaterale (condotte in base ad accordi fra l'Italia e le *host nations*), oppure in contesti di *coalition of the willings* o, come categoria ad oggi più numerosa, nel quadro di missioni condotte dalle principali organizzazioni internazionali partecipate dall'Italia, ovvero ONU, UE e NATO. In questo quadro, lo strumento militare italiano svolge, nei vari ambiti di intervento, anche un importante ruolo di tutela degli interessi energetici del Paese, impiegando a vario titolo, non di rado in modalità interforze e multinazionali, personale e mezzi di Esercito, Marina, Aeronautica e Carabinieri. Su di un piano molto generale, a riprova di questo si possono osservare alcune infografiche basate su dati dello stesso Ministero della Difesa, relative ai teatri di impiego delle forze esterne al territorio nazionale nel 2021 (per un totale di quasi 4 decine di missioni, una quota di personale inclusa, a seconda dei periodi, fra una media di

⁷⁰ Vds. ad es. S. Pasquazzi, Il concetto di Difesa estesa. Il ruolo delle Forze Armate nella costruzione di stabilità e sicurezza nel Sahel, Ce.Mi.S.S. (CASD), Roma, 2019, passim; per un'applicazione in chiave critica del concetto cfr. Signe M. Cold-Ravnkilde, Disentangling the security traffic jam in the Sahel: constitutive effects of contemporary interventionism, «International Affairs», Vol. 96, n. 4, 2020, pp. 855–874: <https://doi.org/10.1093/ia/iaa093>

6.500 unità e un tetto massimo di 9.500, e una spesa complessiva di circa 1 miliardo e 250 milioni di euro⁷¹).

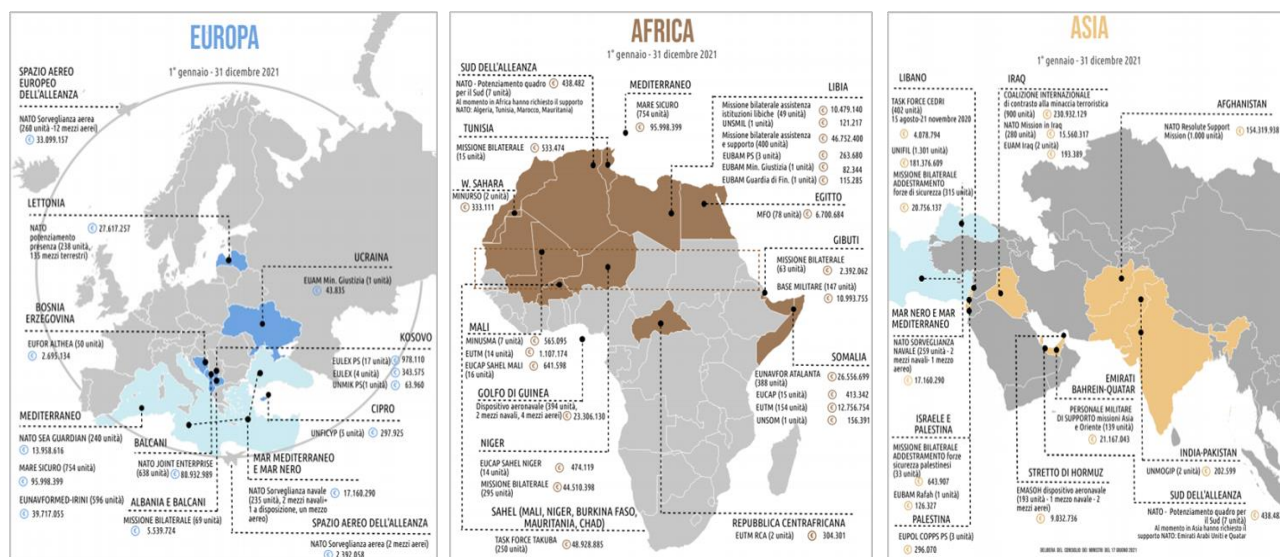


Fig. 13 – Proiezione internazionale delle Forze Armate italiane, Europa, Asia e Africa (2021)⁷²

Ora, si può notare come diverse delle missioni delle Forze Armate italiane riguardino aree marittime, continentali e Paesi rilevanti, fra le altre, per ragioni di tipo energetico – cioè connesse, come osservato nel precedente capitolo, alla presenza di riserve, al passaggio di transiti, mezzi e infrastrutture correlate, etc. È appena il caso di notare peraltro come l'insieme delle missioni militari internazionali dell'Italia autorizzate nel 2022, per una consistenza massima di 8.505 unità e una media di 5.978, e un costo di 1.171 miliardi, non muti nella sostanza il quadro soprastante, indicando, oltre alla proroga di quasi tutte le missioni già in corso nell'anno precedente, l'avvio di 3 nuove operazioni, rispettivamente in Est Europa⁷³, Mozambico e Qatar (v. *infra*). Tutto ciò non significa che gli interventi militari dell'Italia (come di altri Stati) in queste aree siano stati dettati esclusivamente (o prevalentemente) dalla «motivazione energetica», ovvero la necessità del nostro Paese di tutelare direttamente la sicurezza di attività esplorative e/o flussi *import/export* di settore

⁷¹ Contro gli oltre 1.100 stanziati relativamente al 2020. Nel 2020 le consistenze medie e massime erano state di oltre 8.600 e di 6.494. Per ulteriori dettagli vds. i dati e i documenti accessibili da: https://www.camera.it/temi/documentazione/temi/pdf/1286174.pdf?_1634244296696 ; vds. anche i dati al seguente link: <https://www.analisidifesa.it/2021/07/il-rinnovo-delle-missioni-militari-italiane-all'estero/>

⁷² Mappe tratte dal seguente sito web: https://www.camera.it/temi/documentazione/temi/pdf/1286174.pdf?_1634244296696 (per le mappe 2022: https://temi.camera.it/leg18/temi/infographics/autorizzazione-e-proroga-missioni-internazionali-ultimo-trimestre-2019_d_d_d)

⁷³ In totale le tre nuove missioni dovrebbero impiegare al massimo 1.575 militari, con un costo programmato complessivo di 51.623.377 euro (33.123.377 per il 2022 e 18.500.000 per il 2023). La missione in Europa è la più consistente delle tre, ovvero un impegno assunto in Bulgaria e Ungheria per contribuire al rafforzamento del "Fianco Est" dello spazio euro-atlantico alla luce del conflitto in Ucraina, con lo schieramento di circa 1.000 militari e oltre 380 mezzi terrestri nel quadro della Enhanced Forward Presence e delle Enhanced Vigilance Activities della NATO (il costo stimato è di 39.5 milioni, di cui 15 coperti con obbligazioni esigibili nel 2023): <http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/DI0501.pdf>

riguardanti anche il suo territorio. Ciò non significa, altresì, che fra i compiti assunti dai militari italiani vi sia sempre e in ogni caso anche la diretta protezione fisica di giacimenti, siti produttivi, infrastrutture e flussi di idrocarburi. In ogni caso, comparando le mappe soprastanti con i dati riportati nel precedente capitolo circa le importazioni italiane di fonti fossili, è evidente come fra la politica energetica dell'Italia e una parte significativa della sua politica militare vi sia, quanto meno, una certa simmetria geografica. Ciò detto, pur se volessimo ridurre la politica estera e militare di Roma alla sola dimensione geoeconomica, dovremmo d'altro canto rilevare come gli interessi italiani nelle aree di riferimento vadano ben al di là della questione energetica, essendovi proiettata l'Italia in modo relativamente eterogeneo sia come rapporti *import/export* che come investimenti diretti esteri, ovvero in termini di nostre presenze aziendali in loco⁷⁴. D'altra parte, è evidente come sufficienti livelli di stabilità e sicurezza statuali/regionali siano funzionali, fra le altre cose, alla stabilità di flussi produttivi e commerciali in campo energetico – pena, come mostrato ad es. dalle Primavere Arabe, o dalle diverse crisi russo-ucraine (2006, 2009, 2014 e 2021-22), una loro possibile (e più o meno brusca e intensa) riduzione, o comunque reazioni sfavorevoli dei mercati e conseguenti aumenti di prezzo della materia prima. In tale *framework*, è innegabile che l'instabilità che interessa un'area come quella nordafricana, soprattutto ma non solo in Libia, contribuisca a spiegare (ad esempio e fra le altre) le diverse iniziative che hanno visto il coinvolgimento dello strumento militare italiano almeno a partire dall'operazione NATO di imposizione della pace *Unified Protector* (2011), passando naturalmente per quelle bilaterali successive di stabilizzazione del territorio libico – fra cui, in particolare, l'operazione Ippocrate e quella che l'avrebbe rilevata dal 2018, ovvero Miasit (che conta attualmente circa 400 militari, oltre 140 mezzi terrestri e 2 mezzi aerei)⁷⁵. Anche (se non soprattutto) rispetto allo scenario libico appare del resto molto importante l'operazione Mare Sicuro, che dal 2015 ha assunto un ruolo nevralgico per la sicurezza delle linee di comunicazione e dei traffici commerciali nel Mediterraneo centrale, garantendo un supporto a tutte le attività condotte a livello nazionale in Libia, ma anche quale strumento di proiezione di presenza in un'area particolarmente delicata dell'intero bacino, esposta a potenziali rischi terroristici e criminali⁷⁶ (dal 2020 operando peraltro in sinergia con la missione navale europea EunavforMed IRINI, il cui compito principale è assicurare l'embargo di armi da e per la Libia

⁷⁴ Per approfondimenti in tal senso basti prendere visione dei più recenti rapporti di settore dell'ISTAT e dell'Agenzia per il Commercio Estero: <https://www.ice.it/it/studi-e-rapporti/rapporto-ice-annuario-istat-ice> ; si vedano anche i dati al sito: <https://www.infomercatiesteri.it>

⁷⁵ Sulle missioni militari italiane pertinenti la Libia cfr. il sito seguente: https://www.difesa.it/OperazioniMilitari/op_intern_corso/Pagine/Operazioni_int.aspx

⁷⁶ Per approfondimenti su Mare Sicuro cfr. il seguente sito web: <https://www.difesa.it/OperazioniMilitari/NazionaliInCorso/MareSicuro/Pagine/default.aspx>

e a cui l'Italia contribuisce con 1 unità navale e 3 assetti aerei⁷⁷). La stessa presenza militare italiana nel Sahel, che a partire dal 2013-2015 si è concretizzata nella partecipazione a missioni ONU (MINUSMA) ed UE in Mali (EUTM-EUCAP), poi dal 2018 ad una missione bilaterale con base in Niger (MISIN) e dal 2020 nella Task Force multinazionale Takuba (Mali), non può essere del tutto scollegata dall'importanza della Regione anche sotto il profilo energetico⁷⁸. Ciò, in ottica italiana, non tanto e non solo per i depositi di uranio che vi si trovano, da cui la Francia acquisisce buona parte della materia prima necessaria al fabbisogno delle sue centrali nucleari (che alimentano, pur marginalmente, lo stesso fabbisogno elettrico dell'Italia), ma anche per la sua posizione cerniera rispetto a Nord Africa e Golfo di Guinea. Ovvero, come osservato nel precedente capitolo, due aree piuttosto rilevanti per l'approvvigionamento idrocarburico italiano. Dopo tutto, del petrolio e del gas che l'Italia importa dall'Africa quote significative vengono non solo dalla prima area (Algeria, Egitto, Libia), ma anche dalla seconda – in particolare dalla Nigeria, per Roma secondo fornitore africano di petrolio dopo la Libia –, mentre l'Italia è fra i Paesi che importano nell'area prodotti petroliferi raffinati. Nell'ultimo biennio, del resto, proprio il Golfo di Guinea ha rappresentato uno dei principali teatri d'intervento delle nostre Forze Armate a tutela, fra gli altri, di interessi di tipo energetico. In tal senso la Marina Militare nel 2020 ha avviato, attraverso un'operazione denominata 'Gabinia' ed anche in conseguenza dell'elevato rischio di pirateria marittima presente nella zona, un importante ruolo di sorveglianza e deterrenza nel Golfo di Guinea (in particolare in acque prospicienti Ghana, Costa d'Avorio e soprattutto Nigeria)⁷⁹. Ciò in favore non solo del libero transito di imbarcazioni commerciali, dedite non di rado proprio al trasporto di idrocarburi (verso l'Italia e non solo), ma anche della sicurezza, *ergo* continuità/regolarità produttiva, di infrastrutture estrattive (e del personale ivi impiegato), fra cui piattaforme *off-shore* dell'Eni. Quest'ultima rappresenta, tramite progetti nel campo delle fonti rinnovabili ma soprattutto nel settore *oil&gas* (ove nell'edificazione infrastrutturale è presente anche Saipem), la presenza imprenditoriale italiana più rilevante nella Regione, in assoluto e nel comparto energetico. In particolare le

⁷⁷ Per un totale massimo di 517 unità di personale (e a fronte di un organico complessivo UE di diverse migliaia di unità, fornite da oltre 20 Paesi insieme ad assetti aerei, navali e satellitari). Su IRINI si vedano le pagine web consultabili dal seguente sito:

https://www.difesa.it/OperazioniMilitari/op_intern_corso/EUNAVFOR_MED_Operazione_Irini/Pagine/default.aspx

⁷⁸ Sulla proiezione delle forze militari italiane nel Sahel si vedano le pagine delle missioni citate, reperibili dal seguente sito web: https://www.difesa.it/OperazioniMilitari/op_intern_corso/Pagine/Operazioni_int.aspx

Sul ruolo della componente militare nella regione saheliana si veda anche S. Pasquazzi, Il concetto di 'difesa estesa'. Il ruolo delle Forze Armate nella costruzione di sicurezza e stabilità nell'area del Sahel, Ce.Mi.S.S., cit.

⁷⁹ Secondo l'International Maritime Bureau, nell'ultimo quinquennio le acque marittime dei Paesi del Golfo di Guinea hanno rappresentato, pur a fronte di una diminuzione del fenomeno dal 2020, l'area con il più alto rischio di pirateria marittima al mondo, mentre petroliere e imbarcazioni GNL e GPL, complessivamente considerate, sono rientrate, rispetto alle circa 3 decine di categorie di imbarcazioni considerate, fra le prime 3/4 più attaccate dai pirati. Si vedano anche i dati al seguente sito:

https://www.standard-club.com/fileadmin/uploads/standardclub/Documents/Import/news/2021-news/2021_Q3_IMB_piracy_report.pdf

attività estrattive della compagnia, di tipo sia *on-shore* che *off-shore*, hanno luogo in Nigeria, Angola, Repubblica del Congo, Ghana, Gabon e Costa d'Avorio⁸⁰. Per l'anno 2021 il dispositivo di Gabinia ha previsto l'impiego complessivo di 394 unità di personale militare, 2 mezzi navali e 4 velivoli, mentre il fabbisogno finanziario è stato pari ad euro 23.306.130 (di cui 6.000.000 per obbligazioni esigibili nell'anno 2022). Rileva peraltro osservare come la missione, originatasi per rispondere a specifiche esigenze di sicurezza marittima di mercantili italiani anche non coinvolti nel trasporto di idrocarburi, possa essere concepita oggi come uno dei diversi strumenti che l'Italia ha mobilitato, in chiave interministeriale e inter-agenzia, a favore della più ampia cooperazione internazionale per la stabilità del Golfo di Guinea (ove, come in altre aree geopolitiche, Roma vede impegnata non solo la Difesa, ma anche altri suoi attori istituzionali, ad iniziare dal Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale – MAECI)⁸¹. L'area del Golfo vede del resto impegnate, per il contrasto alla pirateria e il rafforzamento delle forze marittime locali, non solo l'Italia, ma anche Paesi quali USA, Francia, Spagna e Portogallo, con le quali il dispositivo italiano partecipa ad attività addestrative ed esercitazioni (come fa del resto con mercantili in transito nella zona⁸²). D'altra parte, seppure con qualche ritardo o lentezza implementativa, la stessa Unione Europea nell'ultimo biennio ha adottato, in coerenza con la *EU Maritime Security Strategy* (2014), alcune iniziative specifiche per aumentare la sicurezza delle acque del Golfo di Guinea, inclusa la sperimentazione di un meccanismo di *Coordinate Maritime Presence* (2021/22) per le forze navali europee ivi dislocate, associato, fra le altre cose, all'istituzione di una *EU Maritime Area of Interest*, ovvero strumenti che in prospettiva potrebbero rafforzare l'azione italiana ed europea nell'area⁸³.

⁸⁰ Cfr. <https://www.eni.com/it-IT/eni-nel-mondo.html>

⁸¹ Per approfondimenti su Gabinia vds. anche S. Pasquazzi, *Attività di interesse della Difesa. [...] Nuove sfide legate al crescente interesse verso il Golfo di Guinea, lo Stretto di Hormuz e la Regione Artica*, IRAD, CASD, 2022, pp. 63-69: <https://www.difesa.it/SMD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/ricerche/Pagine/AQ-SMM-02.aspx>; v. anche Redazione, *Operazione Gabinia, «Analisi Difesa»*, 2022: <https://www.analisedifesa.it/2022/03/operazione-gabinia-la-fregata-rizzo-nel-golfo-di-guinea/>

⁸² Alcune esercitazioni sono state organizzate insieme a Confitarma e Assarmatori; peraltro diverse compagnie italiane di navigazione, come Grimaldi e Gruppo Messina, offrono collegamenti regolari con i porti dell'Africa occidentale.

⁸³ Il Consiglio UE nel 2014 ha elaborato il documento *EU Strategy on the Gulf of Guinea* e, nel 2015, il *Gulf of Guinea Action Plan 2015-2020*. Questo intende rafforzare la cooperazione intra-regionale e accrescere il coordinamento tra l'UE, i suoi Stati membri e i partner internazionali, in primis i Paesi firmatari del Codice di Condotta di Yaoundé. Dopo diversi rinvii, a inizio 2021 è stata approvata una conclusione concernente l'avvio del primo 'caso pilota' riguardante le Presenze Marittime Coordinate dell'UE nel Golfo di Guinea (concetto emerso a seguito di una riunione informale dei ministri della difesa ad Helsinki nell'estate 2019). Tale meccanismo mira ad aumentare la capacità/partecipazione dell'Unione per la sicurezza marittima regionale, offrendo un maggiore impegno operativo e un supporto più strutturato agli Stati rivieraschi. Il progetto CMP si basa su due pilastri. Il primo prevede l'istituzione di una *EU Maritime Area of Interest* (MAI) nel Golfo di Guinea e di una *Cellula di Coordinamento* (MAICC) per il data sharing, che assicuri lo svolgimento e la non-duplicazione delle attività nell'area. Il secondo, ovvero 'Advisory pillar', prevede l'invio di esperti civili presso le delegazioni UE negli Stati costieri per attività di training. Cfr. https://eeas.europa.eu/headquarters/headquarters-homepage/52490/eu-maritime-security-factsheet-gulf-guinea_en



Fig. 14 – La fregata ‘Luigi Rizzo’ nelle acque del Golfo di Guinea (2021).

Fonte: <https://pagineesteri.it/>

Altro scenario che negli ultimi anni ha visto l’impiego dello strumento militare a favore della sicurezza energetica nazionale è l’area marittima del Golfo Arabico-Persico, interessata, dal 2019, da una serie di incidenti navali riconducibili, almeno in parte, alla situazione di tensione esistente fra l’Iran, da una parte, e gli USA e alcuni dei loro alleati (spec. Israele e Regno Unito), dall’altra. Riverberandosi più o meno direttamente anche sulla sicurezza di petroliere e metaniere dirette in Europa, la situazione ha contribuito a far sì che Danimarca, Belgio, Francia, Germania, Grecia, Italia, Olanda e Portogallo decidessero di avviare una missione militare navale nell’area (con cui oggi collabora, a livello Head Quarter Staff, anche la Norvegia). Denominata EMASOH (European Mission Awareness in the Strait of Hormuz), la missione è stata istituita nel febbraio 2020, prevedendo una componente militare (AGENOR) competente per acque pertinenti Stretto di Hormuz, Mare Arabico, Golfo Persico e Golfo di Oman⁸⁴. La diretta partecipazione militare italiana a questa operazione è iniziata nell’ottobre 2021, con l’invio nelle acque del Golfo Persico di una fregata multiruolo classe FREMM, sostenuta da dispositivi ISR (*Intelligence, Surveillance, Reconnaissance*). In più di due anni di attività, EMASOH ha impiegato a rotazione tredici fregate e dodici diversi aeromobili da ricognizione marittima (MPRA), per un totale di più di 750 giorni in mare e oltre 1000 ore di volo, agevolando il transito di decine di mercantili lungo lo Stretto di Hormuz (attraversato dai mezzi militari della missione per più di centosettanta volte). Nel motivare la partecipazione italiana il Governo ha fatto espressamente presente che il sostegno al dispositivo militare europeo fosse funzionale alla libertà e sicurezza della navigazione nello Stretto di Hormuz, ovvero «*fattori strategici per la sicurezza degli approvvigionamenti energetici nazionali*»⁸⁵. La partecipazione italiana ad EMASOH/AGENOR si basa sull’impiego di un dispositivo aeronavale nazionale (1 nave e due velivoli) per attività di

⁸⁴ <http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/DI0373.pdf> (p. 18, 19).

⁸⁵ Ibidem, p. 19.

presenza, sorveglianza e sicurezza, inteso principalmente a tutelare il naviglio mercantile nazionale, supportare il naviglio mercantile non nazionale e, più in generale, contribuire alla conoscenza e alla *maritime situational awareness* della regione⁸⁶. D'altronde, come osservato nel precedente capitolo, fra il petrolio e il gas ricevuti dall'Italia mediante importazioni via nave, quote significative vengono proprio da flussi in partenza dal Golfo Arabico-Persico. Oltre che quote minori di petrolio dagli Emirati Arabi Uniti (sede del quartier generale di EMASOH), nel 2021 l'Italia ha ottenuto il 20% del petrolio importato da Iraq (12%) e Arabia Saudita (8%), mentre il 9% del gas naturale dal Qatar (come GNL) (specie nel caso di Iraq e Arabia queste percentuali sono risultate financo superiori nel 2020)⁸⁷. In aggiunta a ciò, bisogna anche considerare che a partire dal 2017 l'Eni ha potenziato considerevolmente i suoi investimenti diretti nella zona, soprattutto tramite accordi per l'esplorazione di riserve gasifere *off-shore* con le aziende statali degli Emirati e del Qatar; altre rilevanti attività della compagnia hanno luogo in Arabia Saudita, Bahrein, Iraq e Oman⁸⁸. Rispetto al Qatar, l'Italia nel 2022 ha altresì potenziato non solo le sue attività commerciali e produttive in ambito energetico (decidendo un aumento dell'*import* di GNL e con l'Eni entrata nel più vasto progetto mondiale per la produzione pluriennale di quest'ultimo), ma anche una nuova missione militare – sebbene il suo compito principale sia quello di contribuire alla sicurezza dei mondiali di calcio programmati in autunno⁸⁹.



Fig. 15 – EMASOH: fregata accompagna petroliera nello Stretto di Hormuz

Fonte: <https://www.navalnews.com/naval-news/2021/01/denmark-takes-lead-of-europes-operation-agenor/>

⁸⁶ Sulla missione EMASOH cfr. EMASOH: Two Years Of De-Escalation in the Strait Of Hormuz, «Hellenic Shipping News», 2022: <https://www.hellenicshippingnews.com/emasoh-two-years-of-de-escalation-in-the-strait-of-hormuz/>; vds. anche S. Pasquazzi, Attività di interesse della Difesa, cit., 2022, pp. (72)94 – 99: <https://www.difesa.it/SMD/CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/ricerche/Pagine/AQ-SMM-02.aspx>

⁸⁷ Si ricorda (supra, 1° cap.) che le importazioni energetiche nette dell'Italia ammontano a poco meno dei 3/4 della disponibilità energetica lorda nazionale, e che sono costituite in larga maggioranza proprio da petrolio e gas.

⁸⁸ Per approfondimenti si veda il seguente sito web: <https://www.eni.com/it-IT/eni-nel-mondo/medio-oriente.html>

⁸⁹ Ciò non di meno la missione, senza termine di scadenza predeterminato, e con 560 militari, 46 mezzi terrestri, 1 mezzo navale e 2 mezzi aerei (fabbisogno finanziario stimato in 10.811.025 euro, di cui 3.500.000 esigibili nel 2023), comunque “si configura come il naturale corollario e il coronamento di una collaborazione tecnico-operativa e industriale avviata da anni e con grosse potenzialità di sviluppo/opportunità”: <http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/DI0501.pdf> (p. 5)

Ciò anche rafforzando, tramite meccanismi di coordinamento e di condivisione delle informazioni, la cooperazione con altre iniziative di sicurezza marittima in aree vicine. Fra queste vi sono il dispositivo multinazionale *Maritime Combined Forces* (partecipato anche dall'Italia) e l'*International Maritime Security Construct* a guida statunitense, ma anche e soprattutto EUNAVFOR-Atalanta, operazione militare dell'UE avviata alla fine del 2008 e volta a prevenzione e repressione di pirateria e altri crimini marittimi⁹⁰. Riguardante acque al largo di Somalia/Corno d'Africa incluse fra Mar Rosso, Golfo di Aden e Oceano Indiano (ovvero un insieme di tratti di mare rilevanti, *inter alia*, proprio ed anche per il passaggio di *oil tankers* e metaniere), quest'ultima per la parte italiana conta una consistenza massima annuale (2022) di 407 militari, 2 mezzi navali e 2 mezzi aerei⁹¹. Inoltre, le Forze Armate italiane contribuiscono alla sicurezza di flussi e transiti energetici anche partecipando ad attività condotte in ambito NATO per sorveglianza marittima e presenza militare in aree mediterranee di interesse dell'Alleanza, ovvero prendendo parte (con navi, sommergibili e velivoli da pattugliamento marittimo) all'operazione *Sea Guardian* e alle attività delle *Standing Naval Forces*, con le quali effettua periodici dispiegamenti anche nel Mar Nero (area divenuta particolarmente calda nel corso del 2022, data la guerra russo-ucraina e l'aumento dei transiti e dell'allerta delle unità navali russe ivi dislocate). In questo *framework* generale rileva peraltro che il comune obiettivo della sicurezza marittima abbia offerto a NATO e UE la possibilità di sviluppare forme di cooperazione estese ben al di là della tutela dei transiti energetici, come nel contrasto ai traffici illeciti in generale e allo sfruttamento dell'immigrazione clandestina, ad esempio tramite il coordinamento tra *Sea Guardian* e l'operazione navale dell'UE «Sophia», o l'agenzia europea FRONTEX e le Autorità greche e turche per la sorveglianza marittima nel Mar Egeo⁹².

D'altra parte, la scorta e protezione di imbarcazioni e infrastrutture marittime rappresentano, così come la sorveglianza e protezione di siti e infrastrutture *on-shore*, una delle diverse capacità acquisite nel corso degli anni dalle nostre Forze Armate, tanto terrestri quanto aeree e marittime, sebbene finora a svolgere un ruolo comparativamente prioritario sia stato, se non altro per motivazioni strutturali afferenti la logistica stessa dei nostri approvvigionamenti e fermo restando che i suoi compiti vanno ben al di là quelli in questione,

⁹⁰ <http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/DI0373.pdf>

⁹¹ A fronte di un dispositivo multinazionale complessivo che finora ha schierato, sostenuto da mezzi aerei, un numero di navi compreso fra 4 e 13, mediante contributi di mezzi e/o personale provenienti da oltre 17 Paesi europei. Nella tarda primavera 2022 il contributo nazionale all'operazione consiste in personale di staff presso l'OHQ di Rota (Spagna) e in una Fregata Europea Multi-Missione (FREMM) della Marina Militare, ovvero nave Carlo Bergamini. Per approfondimenti sulla missione e il contributo italiano cfr. il seguente sito web: https://www.difesa.it/OperazioniMilitari/op_intern_corso/Atalanta_OceanShield/Pagine/Missione.aspx

⁹² Cfr. https://www.difesa.it/OperazioniMilitari/op_intern_corso/Active-Endeavour/Pagine/default.aspx

il corpo della Marina Militare⁹³. A mente dell'art. 111 del D.lgs. n. 60/2010, Codice dell'Ordinamento Militare, la Marina possiede, tra le competenze istituzionali inerenti la *maritime security*, la *vigilanza a tutela degli interessi nazionali e delle vie di comunicazione marittime al di là del limite esterno del mare territoriale, ivi compreso il contrasto alla pirateria e la protezione degli equipaggi italiani da atti ostili e minacce terroristiche*⁹⁴. D'altronde, oltre al rischio che le strutture energetiche vengano più o meno intenzionalmente danneggiate in situazioni di conflitto variamente intense fra due o più contendenti, bisogna anche considerare che esse possono rappresentare, nella stessa Europa, obiettivi appetibili per gruppi criminali e terroristi. La minaccia di attacchi armati contro infrastrutture del comparto *oil&gas* sarebbe fra i motivi che hanno concorso ad avviare nel 2022 e a seguito della decisione di rafforzare i rapporti energetici fra Roma e Maputo, una operazione militare italiana in Mozambico, effettuata, pur con un contributo relativamente esiguo, nel quadro di una più ampia missione militare dell'UE (EUTM Mozambico)⁹⁵.

Del resto, ad esporre le strutture energetiche a certi rischi concorrono in modo pressoché inevitabile la loro alta valenza politica, strategico-militare, economica e simbolica, fattori che da qualche anno a questa parte le stanno peraltro esponendo in via crescente anche ad attacchi di tipo cibernetico (cfr. *infra*, cap. 3). Di qui un bisogno costante di protezione di rotte di approvvigionamento, oleodotti e gasdotti, *off shore* ma anche *on shore*, soprattutto nell'interesse della collettività nazionale ma, come sottolineato dalla Strategia Energetica della Difesa (SED, 2019), anche delle stesse capacità di continuità operativa del comparto militare (in patria come in funzione di necessità di approvvigionamento in teatri operativi, non di rado, piuttosto distanti dall'Italia)⁹⁶. Non è casuale che un recente studio dell'Istituto Alti Studi Difesa prospetti, come uno dei *task* operativi più tipici dello strumento militare a favore della sicurezza energetica, il presidio di impianti produttivi di interesse strategico, con attività di contrasto verso eventuali danneggiamenti derivanti da turbolenze socio-politiche o veri e propri attacchi terroristici⁹⁷.

⁹³ Complessivamente, le attività relative ai nostri approvvigionamenti di fonti fossili (flussi e attività estrattivo-produttive) riguardano più la dimensione marittima (o comunque costiera) che quella terrestre, senza contare che non di rado la protezione di siti e strutture on-shore può contare in proporzione su un maggiore contributo di forze governative locali o di contractors privati - sebbene negli ultimi anni anche sul mare il ruolo delle società private di sicurezza sia cresciuto non poco, in generale e anche rispetto al sistema Italia, laddove è pressoché impossibile avere forze navali sufficienti a tutelare l'intero naviglio commerciale di interesse nazionale (cfr. anche <https://www.congedatitfolgore.com/it/servizi-antipirateria-marittima-le-guardie-giurate-abilitate-al-servizio-anche-senza-esame/>)

⁹⁴ Nell'ambito della vigilanza è presente una missione permanente, la Vigilanza Marittima (VI.MA), che segnala tutti i barconi di interesse intorno alla penisola e si complementa con la Vigilanza Pesca (VI.PE).

⁹⁵ Sulla missione European Union Training Mission in Mozambico, che ha lo scopo di formare e sostenere le Forze Armate mozambicane nella protezione della popolazione civile e nel ripristino della sicurezza e della protezione nella provincia di Cabo Delgado (nord del Paese), cfr. <http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/DI0501.pdf> (p. 6).

⁹⁶ Cfr. Stato Maggiore della Difesa, Piano per la Strategia Energetica della Difesa (p. 20), liberamente scaricabile dal seguente link: https://www.difesa.it/Content/Struttura_progetto_energia/Pagine/default.aspx

⁹⁷ Cfr. 1° Gruppo di Lavoro, 72° sessione di studio IASD, La sicurezza energetica nazionale, Roma, IRAD, CASD, 2021, p. 185: <https://www.difesa.it/SMD/CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/ricerche/Pagine/ricercaiodice.aspx>

In quest'ambito ha maturato esperienze significative anche l'Esercito italiano, peraltro in scenari operativi piuttosto complessi, come l'operazione della *Task Force Praesidium*, attivata nel 2016 in seno alla missione *Prima Phartica/Inherent Resolve*, presente dal 2014 in Iraq. Fino al 2019 l'operazione ha visto centinaia di militari italiani (provenienti a rotazione da diversi reggimenti dell'Esercito) contribuire, in coordinamento con forze di sicurezza irachene quali *Counter Terrorism Service*, *National Security Service* e *Iraqi Police*, alla protezione della grande diga polifunzionale di Mosul sul fiume Tigri (utilizzata anche per generazione di energia idroelettrica e potenzialmente esposta ad una serie di minacce, fra cui possibili tentativi di attacco terroristico da parte di ISIS). Fornendo supporto operativo e formativo alle forze irachene, i soldati italiani hanno così contribuito anche alla sicurezza del personale militare e civile, locale e internazionale, coinvolto nella gestione e manutenzione della diga (fra cui personale impiegato dall'azienda italiana Trevi, coinvolta in delicati lavori di risanamento dell'infrastruttura).

A partire dal *framework* qui descritto, nel 4° capitolo dello studio si riflette anche sul ruolo che la Difesa e le Forze Armate italiane potranno assumere rispetto alla sicurezza energetica nazionale nei prossimi anni. Ciò tanto in una prospettiva di breve termine, che in base a quanto osservato nel precedente capitolo, potrebbe comportare peraltro nuovi impegni nel Mediterraneo orientale (di recente è stata anche in valutazione, in ambito ONU, l'offerta italiana di partecipazione, dopo diversi anni, alla *Maritime Task Force* di UNIFIL al largo del Libano⁹⁸), quanto e soprattutto in un'ottica di medio e lungo periodo, *ergo* alla luce del processo di transizione energetica e delle correlate politiche dell'Italia e dell'Unione Europea.



Fig. 16 – *Militari italiani e diga di Mosul (Iraq).*

Fonte: <https://www.giornalediplomatico.it/>

⁹⁸ <https://unifil.unmissions.org/unifil-maritime-task-force>

3. L'UNIONE EUROPEA, L'ITALIA E LA TRANSIZIONE ENERGETICA

3.1 PREMESSA

Nelle pagine di questo capitolo si cerca di riflettere su alcune delle principali implicazioni geopolitiche e geoeconomiche del processo di transizione ecologica-energetica globale⁹⁹ rispetto all'Unione Europea e all'Italia. In tal senso, il futuro conseguimento della decarbonizzazione e della neutralità climatica, progressivamente programmato da ONU ed UE a seguito di un percorso ormai pluriennale di conferenze e accordi internazionali su ambiente, clima ed energia – es. Protocollo di Kyoto (1997), Accordo di Parigi (2015), Conferenza di Glasgow (2021) – sembra comportare per Bruxelles, e di conseguenza per Roma, una serie di sfide strategiche non solo all'interno dei confini europei, ma anche (se non soprattutto) all'esterno¹⁰⁰.

Fra le sfide della transizione ecologica vi è, innanzitutto, quella relativa al calo delle emissioni di CO₂ e al contestuale aumento di risorse energetiche alternative alle fonti fossili, ovvero azioni di 'mitigazione' climatica necessarie, insieme all'adozione di comportamenti e infrastrutture più ecosostenibili (c.d. 'adattamento'), a mantenere il riscaldamento globale, entro il 2050, a +1.5°C (rispetto all'era preindustriale) – così da limitare il *climate change* e tutelare salute, stabilità, equilibri ambientali e sicurezza del pianeta (vds. anche box sottostante).

Focus box 3 – Effetti geopolitici e di (in)sicurezza dei mutamenti climatici

Sebbene *global warming*, *climate change* e alcuni dei fenomeni correlati (scioglimento dei ghiacci, impoverimento dei suoli, innalzamento del livello dei mari, etc.) siano stati studiati inizialmente in relazione ai loro effetti ambientali (es. perdita di biodiversità etc.), già da alcuni anni essi sono analizzati anche in rapporto alle loro conseguenze economiche, sociali, culturali e di sicurezza. Etnografi, sociologi e gruppi di riflessione interdisciplinare hanno iniziato a osservare più da vicino l'impatto del *climate change* sulle comunità umane, soprattutto indigene. Ne sono nati diversi studi, ad esempio sulla condizione della tribù Wauja in Brasile, influenzata dalla contrazione della

⁹⁹ Per un approfondimento generale al tema si rimanda a V. Termini, *Energia. La Grande Trasformazione*, Roma-Bari, Laterza, 2020.

¹⁰⁰ Neutralità climatica significa riuscire a produrre 'zero emissioni nette', ovvero una situazione per cui per ogni tonnellata di CO₂ equivalente (ovvero diossido di carbonio o altro gas a effetto serra) immessa nell'atmosfera se ne potrà effettivamente rimuovere altrettanta. 'Decarbonizzazione' indica la riduzione del rapporto carbonio-idrogeno nelle fonti energetiche. Attualmente poco oltre il 50% delle emissioni antropogeniche non viene assorbito (es. da bacini oceanici e forestali), ma permane in atmosfera contribuendo al global warming (anche perché in proporzione le capacità di rimozione tecnologica della CO₂ dall'atmosfera sono limitate), e di conseguenza a una porzione significativa degli ormai ben noti cambiamenti climatici in corso, molti dei quali non avrebbero precedenti storici, nemmeno risalendo alle ultime centinaia di migliaia di anni. Vds. il 6° Report di Valutazione sul clima dell'Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

foresta amazzonica, oppure circa la comunità Sami (pastori di renne in Finlandia, Svezia e Norvegia), o ancora su comunità dell'Africa sub-sahariana, della Malesia o del Bangladesh, con diversi dei loro insediamenti costieri a rischio inondazione. Tali ricerche hanno evidenziato che i cambiamenti climatici possono mettere a rischio tanto il sostentamento di determinate popolazioni quanto i loro stili di vita e le loro tradizioni, fra l'altro peggiorando la disponibilità di risorse naturali. Quest'ultimo aspetto ha contribuito non poco all'interesse per gli effetti geopolitici del cambiamento climatico.

L'Istituto Brookings ha stimato che per ogni punto percentuale di aumento delle temperature medie e diminuzione della piovosità media, crescano del 4% le possibilità di conflitto violento tra Stati contigui, mentre tra gruppi all'interno di uno Stato il relativo tasso salirebbe al 14%¹⁰¹. Nell'area artica, lo scioglimento dei ghiacci della calotta polare sta provocando, di pari passo all'aumento delle attività economico-produttive e di navigazione, un aumento delle tensioni geopolitiche, soprattutto fra la Russia, da una parte, e gli USA e altri Paesi artici della NATO, dall'altra¹⁰².

Nel 2022, uno studio dell'Istituto Affari Internazionali ha messo in evidenza uno stretto nesso fra *climate change* e (in)sicurezza nell'intera area del Mediterraneo¹⁰³. Alcuni studi del resto avevano già individuato una correlazione fra mutamenti climatici e fenomeni di conflittualità nell'area del Sahel, ad es. in Mali, dove la forte contrapposizione fra forze governative e ribelli tuareg sarebbe stata alimentata, fra gli altri fattori, da siccità e scarsità di acqua e di erba per le mandrie¹⁰⁴. Provocando diffuse perdite di raccolto, e migrazioni di massa di famiglie rurali verso i centri urbani, fenomeni di siccità avrebbero contribuito anche alla genesi e alla dinamica della guerra civile in Siria¹⁰⁵. Nell'ottobre 2021, l'Office of the Director of National Intelligence (US NIC – National Intelligence Council), ha pubblicato un *report (Estimate on Climate Change)* sul rapporto tra cambiamenti climatici e sicurezza, sottolineando una evidente connessione fra i primi e la

¹⁰¹ Cfr. l'articolo Il cambiamento climatico investe culture e geopolitica, in «Rinnovabili»: <https://www.rinnovabili.it/ambiente/cambiamento-climatico-culture-geopolitica-333/>

¹⁰² Sugli effetti geopolitici dei mutamenti climatici nell'Artico cfr. ad es. S. Pasquazzi, Attività di interesse della Difesa, IRAD (CASD), 2022, pp. 103 – 125: https://www.difesa.it/SMD/IM/CeMiSS/DocumentiVis/Ricerche_da_pubblicare/Pubblicate_nel_2021/Ricerca%20Pasquazzi%20finale%20web.pdf

¹⁰³ Cfr. A. Dessì, F. Fusco (eds., 2022), *Climate change and security in the Mediterranean*, IAI, Rome: https://www.iai.it/sites/default/files/iairs_9.pdf

¹⁰⁴ Cfr. ad es. A.A. Mbaye, L. Signé, *Climate Change, Development and Conflict-Fragility nexus in the Sahel*, Brookings Working Paper, 2022: https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2022/03/Climate-development-Sahel_Final.pdf; sulla possibile futura incidenza dei mutamenti climatici sullo scoppio di conflitti in Africa cfr. F.D. Witmer et al., Subnational violent conflict forecasts for sub-Saharan Africa, 2015–65, using climate-sensitive models, «Journal of Peace Research», 54 (2017), 2, pp. 175-192: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022343316682064>

¹⁰⁵ Sul nesso fra climate change e guerra siriana si vedano a esempio le seguenti fonti: L. Eklund et al., Societal drought vulnerability and the Syrian climate-conflict nexus, «Nature», 2022: <https://www.nature.com/articles/s43247-022-00405-w>; P. Schwartzstein - W. Zwijnenburg, We fear more war. We fear more drought.” How climate and conflict are fragmenting rural Syria, Pax for Peace Institute, 2022: <https://reliefweb.int/report/syrian-arab-republic/we-fear-more-war-we-fear-more-drought-how-climate-and-conflict-are>

seconda. Secondo il *report*, che riprende e approfondisce alcuni punti già espressi nei *Global Trends 2040* (pubblicati dal NIC nel marzo precedente), nei prossimi anni diversi Paesi, fra cui Afghanistan, India, Pakistan, Corea del Nord e Iraq, saranno interessati da una potenziale diminuzione della sicurezza per effetto diretto o indiretto del *climate change*. Questa tendenza potrebbe divenire particolarmente evidente a partire dal 2030, quando in alcune aree del mondo, fra cui il Medio Oriente, potrebbero verificarsi con maggiore intensità e ricorrenza fenomeni come caldo estremo e periodi di forte siccità¹⁰⁶.

D'altra parte, come evidenziato da recente letteratura, una correlazione statistica di segno positivo fra cambiamento climatico e insicurezza riguarda anche diverse aree avanzate dell'emisfero settentrionale, fra cui Nord-America ed Europa; nello spazio euro-atlantico il nesso fra clima, ambiente e sicurezza è risultato, nell'ultimo quinquennio, uno dei temi comuni alle pubblicazioni predittive delle unità di analisi strategica (governative e non)¹⁰⁷. Negli Stati Uniti, dall'inizio dell'amministrazione Biden (2021), in linea con un percorso già iniziato con la fase Obama (ancorché interrotto durante l'amministrazione Trump), sarebbero stati pubblicati almeno 23 *report* di agenzie federali che hanno preso in esame le implicazioni geopolitiche e di sicurezza del cambiamento climatico¹⁰⁸. Un *report* del Pentagono (2021) sottolinea come la sussistenza di uno o più *climate hazard*, ovvero "un processo fisico o un evento che può danneggiare la salute umana, gli esseri viventi o le risorse naturali", come l'aumento delle temperature e un cambiamento radicale nel livello delle precipitazioni, rischino di aggravare i fenomeni dannosi per la sicurezza come in una sorta di 'effetto domino'. Ad esempio il cambiamento nel livello delle precipitazioni può causare, almeno in alcune parti del mondo, fenomeni di siccità sempre più frequenti ed intensi. Dunque, un primo impatto della siccità potrà includere una riduzione della disponibilità di acqua. Un secondo impatto potrà essere una riduzione dei campi coltivabili che, in alcuni casi, potrà contribuire a fenomeni di carenza di cibo e migrazione forzata delle popolazioni. Più siccità può significare anche più incendi boschivi, il che a sua volta può portare a più inondazioni, e a conseguenti danni critici alle infrastrutture. Una diminuzione di risorse correlata a tali eventi può comportare un aumento delle dinamiche competitive, una maggiore richiesta di assistenza sanitaria e

¹⁰⁶ Il report è liberamente accessibile al seguente sito:

https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/NIE_Climate_Change_and_National_Security.pdf

¹⁰⁷ Per esempi recenti al riguardo si consultino i seguenti siti:

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1075981/GST_the_future_starts_today.pdf

https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/foresight_newsletters_collection_june_2021.pdf

https://www.act.nato.int/images/stories/media/doclibrary/171004_sfa_2017_report_hr.pdf

<https://www.casd.it/mod/resource/view.php?id=14463>

¹⁰⁸ Cfr. anche G. Casmiro Scarmagnani, *Cambiamento climatico e sicurezza: due facce della stessa medaglia*, «Geopolitica.info», 2021: <https://www.geopolitica.info/sicurezza-climatica/>

maggiori tensioni sociali e politiche, con determinati attori (statuali e non) che potrebbero tentare di sfruttare a proprio vantaggio eventuali situazioni di crisi/instabilità, strumentalizzandole per finalità (geo)politiche. Favorite da forti ondate di calore e siccità, tali dinamiche nell'ultimo quinquennio hanno riguardato, pur con diversa intensità, non poche zone del Mediterraneo Allargato (non solo nella sponda sud)¹⁰⁹. In altri termini, quando gli “azzardi climatici” convergono o peggiorano, possono crearsi per i governi problemi multiformi e di complessa gestione, che possono financo richiedere l'uso dello strumento militare¹¹⁰.

Tutto ciò sembra coerente del resto con quanto diffuso da un *report* dell'*International Panel on Climate Change* dell'ONU (2021), nel quale viene esplicitamente affermato che risulta “*unequivocal that human influence has warmed the atmosphere, ocean and land*”, così contribuendo ad alimentare fenomeni dannosi per la sicurezza globale¹¹¹. Come vedremo più avanti (cap. 4), di tutto questo oggi sembra esserci *awareness* anche negli ambienti militari euro-atlantici, le cui posture, strutture ed attività stanno subendo, pur gradualmente e non senza difficoltà o resistenze, processi di trasformazione sensibilmente influenzati dal nesso fra mutamenti climatici, geopolitica e sicurezza.

D'altronde, sebbene nelle varie aree del mondo assumano forme e intensità diverse, i mutamenti climatici sono il *driver* fondamentale di questa transizione energetica, più complessa rispetto a quelle dei secoli passati sia perché più ampia sia perché resa, dai primi, particolarmente urgente e rapida¹¹². In questo contesto, negli ultimi lustri sono stati compiuti, soprattutto fra le economie più sviluppate, progressi ecologico-energetici considerevoli, sebbene la strada sia ancora molto lunga e difficile – si pensi che globalmente, da inizio secolo, le emissioni di CO₂ sarebbero aumentate, secondo il World Energy Outlook della International Energy Agency (2021, p. 33), da quasi 25 a poco meno di 35 Gigatonnellate (Gt), quando di qui al 2050 dovrebbero calare, secondo i piani ONU e UE, di circa 30 Gt (cioè di una media decennale pari al doppio di come sono cresciute in media nei decenni fra 2000 e 2020). L'UE, dal 1990 al 2021, a dispetto di una crescita del PIL vicina al 60%, ha contratto le emissioni climalteranti di circa il 25% (portandole a 2.35 gigatonnellate annue), nonché aumentato in modo netto i consumi di energie rinnovabili (dal 2004 più che raddoppiati), cresciuti molto del resto anche su scala mondiale

¹⁰⁹ E. Rossi, Il Mediterraneo assetato, 2022: <https://www.med-or.org/news/il-mediterraneo-assetato>

¹¹⁰ Cfr. US Department of Defense, Climate Risk Analysis, 2021: <https://media.defense.gov/2021/Oct/21/2002877353/-1/-1/0/DOD-CLIMATE-RISK-ANALYSIS-FINAL.PDF>

¹¹¹ Vds. IPCC, Climate Change 2021. The Physical Science Basis. Summary for Policy Makers, 2021: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf

¹¹² Cfr. M. Galeotti, Clima e transizione energetica, in A. Colombo – P. Magri (eds.) «La Grande Transizione», ISPI, 2022, pp. 69-81.

– trainati da un *mix* di fattori, fra cui miglioramenti economico-tecnologici che ne hanno abbassato i costi complessivi, specie per usi elettrici e termici, e che in prospettiva dovrebbero renderle sempre più diffuse anche nei trasporti e financo nei c.d. *hard to abate sectors*¹¹³. Anche sulla base di questi risultati l'Unione si è impegnata, nel corso dell'ultimo triennio e fra le altre cose adottando il programma *Green Deal* (2019), la *EU Climate Law* (2021), il Pacchetto *Fit for 55* (2021) e il piano *RePower EU* (2022), verso nuovi e ambiziosi obiettivi sulla strada della transizione energetica, prevedendo, entro il 2030, di ridurre le sue emissioni climalteranti del 55% (rispetto ai livelli del 1990), di aumentare la sua efficienza energetica (di oltre il 35%) e di portare al 45% la quota di consumo energetico da fonti rinnovabili (alzandola dall'attuale 22%). Sui principali indicatori relativi all'uso di energie 'pulite' oggi l'UE si trova, rispetto ai corrispondenti livelli mondiali, in una posizione nettamente avanzata, con le rinnovabili (principale voce della produzione energetica UE) che nel 2020 hanno alimentato il 37.5% del consumo elettrico (vs. 34.1% del 2019), il 10% dei trasporti e il 23% del riscaldamento¹¹⁴. D'altro canto, già da diversi anni in Europa e in Italia sono sorte non poche *green energy companies* e *clean energy majors*, mentre diversi grandi operatori del settore *oil&gas* stanno orientando parte del loro *business* verso le rinnovabili, riconoscendole profittevoli (pur se i margini in generale sono ancora inferiori a petrolio e gas) e incrementandone le quote nei loro portafogli¹¹⁵. Negli ultimi due o tre lustri, del resto, si sono registrate, in Italia e altri Paesi membri, e pur non senza difficoltà o parziali contrazioni (temporali o settoriali), crescite significative nella produzione e nel consumo di energia rinnovabile e, più in generale ed anche a seguito dell'entrata in vigore del Trattato

¹¹³ Ovvero altamente energivori, con sensibili costi di riduzione delle emissioni e ritenuti tradizionalmente carenti di opzioni di elettrificazione percorribili o risolutive (es. acciaio, chimica, ceramica, carta, vetro, cemento e fonderie). Nel 2020 il consumo energetico mondiale è stato stimato in calo fra il 3.5% e il 4.5%; per il 2021, il settore è stato stimato in crescita di almeno il 4%. Nel 2020 le rinnovabili sono state le uniche fonti di energia in crescita (di almeno il 3%, segnando un trend di aumento confermato nel 2021, con stime di un + 8% nel settore elettrico). D'altronde, dal 2009 al 2019, il consumo globale di rinnovabili è cresciuto a una media annua superiore al 13%. Con in testa l'idroelettrico (6.9%), seguito da eolico (2.5%), solare fotovoltaico e solare termico (1.4%), biocombustibili e altre (geotermia, biomasse, moto ondoso e maree), esse rappresentano poco più del 12% dei consumi energetici complessivi (e circa il 29% del consumo elettrico globale), quando nel 2050 dovrebbero attestarsi, perché la loro diffusione sia coerente con uno scenario di 'zero emissioni nette', a oltre il 60% del consumo energetico planetario (e a circa il 70% del consumo elettrico); nell'ordine petrolio (31.2%), carbone (27.2%) e gas (25%) forniscono oltre l'80% del consumo energetico mondiale (e più del 60% della generazione globale di elettricità). Ivi, passim.

¹¹⁴ Eurostat, Renewable energy statistics, gennaio 2022. Il vantaggio comparativo in questione è evidente almeno dal 2018, quando secondo l'Eurostat per l'UE la quota di rinnovabili nei consumi energetici totali era del 18% (media mondiale 2018 pari al 10%), nel riscaldamento del 19% (media globale 10%), nei trasporti dell'8% (media mondiale 3%), nella produzione del 32% (media mondo del 26%). Anche se ciò è stato dovuto in parte ai diversi effetti della pandemia sui rispettivi mercati, nel 2020 la quota di energia elettrica europea alimentata da fonti fossili è stata sostanzialmente eguagliata da quella da rinnovabili – nell'ordine eolico (36%), idroelettrico (33%), solare fotovoltaico (14%), biocombustibili solidi (8%), altre (8%). Dopo le rinnovabili (40.8%), la produzione energetica UE si basa, nell'ordine, su nucleare (30.5%), carbone (14.6%), gas naturale (7.2%), petrolio (3.7%), altre (2.4%). I consumi energetici dell'Unione invece vedono in testa greggio e prodotti petroliferi (35%), seguiti da gas naturale (~22%), rinnovabili e nucleare (tot. < 40%), carbone (~2%). https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview#Primary_energy_production

¹¹⁵ Ci riferiamo, ad esempio in Italia, a Eni (in merito si vedano per es. i dati relativi al suo Piano Strategico 2021-2024: <https://www.eni.com/it-IT/investitori/piano-strategico.html>); sempre rispetto ad attori italiani, investimenti significativi rispetto alla transizione energetica riguardano gruppi come Enel, Edison, Snam e Terna.

di Lisbona (dicembre 2009), rilevanti misure politiche e normative per rendere il sistema energetico europeo più diversificato, integrato, sostenibile, efficiente e resiliente¹¹⁶. Indotto da vari fenomeni di rischio, fra cui l'instabilità geopolitica di diverse aree extra-UE rilevanti per l'approvvigionamento energetico europeo, come mostrato più di recente dalla guerra fra Russia e Ucraina¹¹⁷, tale processo, pur non escludendo difficoltà, divergenze e financo dinamiche competitive fra gli stessi Stati membri (ad es. circa i punti di accesso e transito dei flussi energetici), ha aumentato, in coerenza con l'avvio dell'Unione dell'energia (2015), la cooperazione energetica interna – imperativo d'altra parte (ri)emerso anche alla luce della crisi pandemica da COVID-19. L'Unione Europea è dotata oggi di un sistema di scorte nazionali e collegamenti di rete transnazionali piuttosto strutturato e concertato, conseguito anche grazie ad una serie di disposizioni specifiche per prevenire e reagire rispetto a situazioni di crisi di approvvigionamento, riguardanti soprattutto il sistema del gas naturale, fra le altre cose grazie a meccanismi di solidarietà e compensazione che possano attivarsi in caso di emergenza in uno o più Paesi membri¹¹⁸. Il *Piano di azione preventiva per il gas naturale* (2020), varato dal MiSE in ottemperanza al quadro regolativo dell'UE per far fronte a eventuali crisi di approvvigionamento, indica che l'Italia appartiene, insieme ad altri Stati, a 6 gruppi di rischio (le cui denominazioni identificano in sostanza le principali direttrici geografiche di approvvigionamento del gas naturale per l'Italia, ovvero Ucraina, Norvegia, Algeria, Libia, Corridoio Meridionale del Gas – Mar Caspio, Mediterraneo Orientale). Come evidenziato dall'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente (ARERA, cfr. memoria 179/2018/II/COM), l'Italia potrebbe attivare la misura di solidarietà, come Stato richiedente o prestatore, nei confronti di Francia, Germania (tramite la Svizzera), Austria e Slovenia. In ordine di tempo, gli ultimi tasselli del percorso di integrazione energetica europea sono stati predisposti nel piano *Repower EU*, presentato nel marzo 2022 dalla Commissione europea sulla scia della guerra russo-ucraina, prevedendo aumenti nella produzione interna di gas e

¹¹⁶ Insieme a Cina, Germania, Spagna, Regno Unito e Portogallo, ergo più in generale anche al di fuori del contesto UE, l'Italia è stata fra i Paesi che negli ultimi anni hanno più contribuito alla crescita dell'energia solare. Cfr. S. Pasquazzi, *L'ambito energetico nel 2021: rassegna di alcuni dei principali eventi e fenomeni di rilievo strategico*, IRAD, volume monografico, 2022:

<https://www.difesa.it/SMD/CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/VolumeMonografico/Pagine/default.aspx>

¹¹⁷ Dal 2006, quella in corso è almeno la quarta crisi fra i due Stati ad avere sensibili ripercussioni sul mercato del gas; in tema di possibili effetti del rischio geopolitico sui mercati energetici si pensi anche a quanto accaduto in Nord Africa e Medio Oriente durante le Primavere Arabe, o alle dispute internazionali nel Mediterraneo Orientale (buona parte delle quali direttamente riguardanti riserve di idrocarburi e rispettive condotte), o alle sommosse scoppiate in Kazakistan nel 2022.

¹¹⁸ Per l'evoluzione delle misure normative, tecniche, organizzative e procedurali concernenti la politica energetica dell'UE si vedano le note informative di M. Ciucci (2021), accessibili dal seguente link del Parlamento Europeo (note 2.4.7 – 2.4.10):

<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/section/192/politiche-per-l-industria-l-energia-e-la-ricerca> ; cfr. anche il dossier *Prospettive e profili della sicurezza energetica nazionale*, a cura del Servizio Studi (Dip. Affari Esteri) della Camera dei Deputati (2020), pp. 3-20: http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/ES0266.pdf?_1626156885554

una riduzione dell'*import* idrocarburico dalla Russia, nonché maggiori investimenti in energie rinnovabili, biometano e idrogeno pulito¹¹⁹.

3.2 RISCHI E DIFFICOLTÀ DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA

Nonostante i menzionati progressi europei circa sostenibilità e sicurezza energetica, l'Unione e i suoi Stati risultano pur sempre importatori netti di energia – nel 2020 il relativo tasso di dipendenza UE, in complessiva crescita dal 2000, è risultato del 58%. Nel 2021 la grande maggioranza dell'energia importata è risultata derivante da fonti fossili: petrolio (~70% dell'*import*), soprattutto dalla Russia (27%), poi, in ordine decrescente, da Norvegia, Kazakistan, Stati Uniti, Libia, Nigeria, Arabia Saudita, Azerbaijan e altri; gas naturale (25%), primariamente dalla Russia (43.5%), quindi da Norvegia (23.6%), Algeria (12.6%), USA (6.6%), Qatar, Azerbaijan e altri; in via più residua (~5%) carbone, soprattutto da Russia (46%), USA e Colombia¹²⁰. Salvo Norvegia e Stati Uniti, in buona parte rientrati dopo la fase Trump sulla via della transizione ecologica (nonostante il loro *boom* produttivo in petrolio e gas da scisti), questi Paesi si stanno muovendo meno organicamente dell'UE e dell'Italia sia nell'aumentare la produzione e il consumo di energie rinnovabili sia, soprattutto, nel ridurre le emissioni climalteranti – più in generale rispetto all'Europa conseguendo, come diverse altre economie del mondo fra cui India, Brasile, Cina, Sud Africa, Arabia Saudita e Turchia, risultati meno coerenti con gli obiettivi della decarbonizzazione e della neutralità climatica¹²¹. Del resto, a seguito dell'inizio della guerra russo-ucraina, India e Cina (e in parte la stessa Turchia) hanno anche aumentato sensibilmente il loro *import* di gas e soprattutto petrolio dalla Russia, beneficiando di appetibili sconti da parte di Mosca e così agevolando, quanto meno indirettamente, le capacità russe di sostenere anche finanziariamente la guerra¹²².

Ora, a meno che non vogliano rischiare di arrivare a rappresentare, senza un sufficiente livello di autonomia energetica, territori ecologicamente virtuosi ma relativamente

¹¹⁹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_1511 ; il Piano è stato fra i temi cardine del Consiglio europeo del 24 e 25 marzo 2022, per poi essere dibattuto anche nei mesi successivi.

¹²⁰ Dati Eurostat (2022):

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_imports_of_energy_products_-_recent_developments&oldid=554503#Trend_in_extra_EU_imports_of_energy_products ;

cfr. anche: https://ec.europa.eu/info/news/focus-reducing-eus-dependence-imported-fossil-fuels-2022-apr-20_en

¹²¹ In merito, uno degli indicatori più espliciti è il fatto che alcuni di questi Stati abbiano dichiarato di poter divenire carbon neutral non nel 2050, ma piuttosto entro il 2060 (Cina, Russia e Arabia Saudita) o il 2070 (India). Del resto, questi Paesi possono avere, rispetto all'UE, maggiori difficoltà economico-strutturali e/o politiche sia nel ridurre le emissioni climalteranti che nel rendere comparativamente superiore la quota percentuale di energia rinnovabile nei rispettivi mix energetici. Si pensi che la sola Cina, che pure è assunta a una posizione di leadership internazionale nel settore delle energie rinnovabili, è responsabile di quasi un terzo delle emissioni mondiali di CO₂. Pechino, d'altra parte, non solo importa quote ingenti di petrolio e gas naturale (da Golfo Persico, Africa, Russia e Asia Centrale, con il progetto infrastrutturale della Nuova Via della Seta in parte funzionale alla movimentazione di tali risorse), ma basa ancora quasi la metà del suo consumo energetico sul carbone, di cui è la prima produttrice al mondo.

¹²² Si veda l'articolo di E. Voccia (2022) al seguente sito:

<https://www.linkiesta.it/2022/06/russia-india-cina-energia-petrolio-gas/>

isolati dal resto del mondo, l'UE e i suoi Stati dovranno rimanere parzialmente vincolati, almeno ancora per alcuni lustri, a fonti fossili di provenienza esterna – petrolio e soprattutto gas naturale (meno inquinante del primo e del carbone). Questo pur tenendo in debita considerazione, alla luce della guerra russo-ucraina e come asserito da Bruxelles nel *Repower EU*, tanto la necessità di aumentare la produzione energetica dell'UE, almeno nel breve-medio termine anche di idrocarburi (gas naturale), quanto quella di rimodulare i pertinenti volumi e canali esterni di approvvigionamento, specie rispetto a gas/metano e gas naturale liquefatto. Peraltro, si stima che l'Europa possa così ridurre di quasi il 66% il fabbisogno UE di gas dalla Russia nell'arco di un anno, e come dichiarato dalla Presidente della Commissione Ursula Von der Leyen in occasione del Consiglio europeo di Versailles (marzo 2022), pressoché l'intero fabbisogno europeo da idrocarburi russi entro il 2027. Per l'Italia è stato stimato che un abbandono del gas russo nella primavera/estate 2022 potrebbe non avere serie ripercussioni fino all'inverno 2023, sebbene per una completa emancipazione dalle forniture gasifere di Mosca ci vorrà probabilmente un tempo variabile fra i 18 e i 36 mesi (ovvero dalla metà del 2024 secondo dichiarazioni governative della primavera/estate del 2022)¹²³. Se però per l'UE sarà da una parte necessario proseguire a contare su fonti fossili, dall'altra i consumi europei complessivi di idrocarburi dovranno, contestualmente e in via progressiva, giocoforza diminuire.

Tutto questo, a livello di concertazione energetica, pone evidentemente una grande sfida non solo sul piano intraeuropeo, ma anche rispetto alla pianificazione dell'approvvigionamento esterno (sia in chiave logistica, ovvero circa aree di provenienza e strutture e direttrici di trasporto, sia e soprattutto come natura e quantitativi delle risorse da importare). Più che in passato emerge la necessità di un'azione esterna auspicabilmente unitaria, o quanto meno coordinata, priva o carente di elementi di ambiguità e contraddizione. Ciò non solo perché l'aumento dell'autonomia energetica europea e italiana nel settore delle energie pulite richiede comunque tempo, ma anche perché programmare cali eccessivamente radicali o repentini dell'*import* idrocarburico da Stati del Nord Africa, del Medio Oriente e dell'Asia Centrale, potrebbe ripercuotersi negativamente sulla stabilità economico-finanziaria e politico-sociale di Paesi che sono importanti partner commerciali di Bruxelles e di Roma. Sulla rendita idrocarburica almeno alcuni degli Stati in questione poggiano parte del loro *status* politico-diplomatico e buona parte dei loro introiti statali e,

¹²³ https://www.ansa.it/canale_ambiente/notizie/energia/2022/07/27/cingolani-totale-indipendenza-dal-gas-russo-nel-2024_8068ea2a-9c85-4bf9-ae94-8add66189259.html
<https://edition.cnn.com/2022/03/11/energy/europe-russia-energy-end-date/index.html>
<https://tg24.sky.it/economia/2022/03/30/stop-gas-russo-italia-cosa-succede#07>

come argomentato dalla teoria dei *rentier states*, del loro assetto sociopolitico¹²⁴. I principali introiti del Nord Africa vengono da esportazioni di gas naturale e petrolio verso l'Europa (che assorbe l'80% e il 60% delle rispettive produzioni complessive). Nella stessa Russia (2020) il comparto idrocarburico pesa per il 20% del PIL, per il 40% delle entrate statali e per oltre il 50% dell'*export*¹²⁵ – la maggior parte del quale diretto nell'UE – il che spiega anche perché se da una parte l'UE mira ad emanciparsi nei prossimi anni dalle importazioni di fonti fossili dalla Russia, dall'altra le pesanti sanzioni comminate da Bruxelles a Mosca a seguito della sua azione militare in Ucraina (e prima ancora in Crimea nel 2014) investano il settore energetico/gasifero meno di altri ambiti. Del resto nel 2021 il gas russo verso l'Europa (~155 mld di metri cubi) ha alimentato, con 43 mld e 29 mld di metri cubi rispettivamente, il 51% e quasi il 40% dell'*import* gasifero complessivo di Germania e Italia.

Una destabilizzazione di uno o più Paesi produttori di fonti fossili in Asia centrale, Medio Oriente o Nord Africa, legata a squilibri economici e sociali indotti da processi di diversificazione energetica oltremodo repentini o radicali, peraltro indotti dall'esterno, o almeno percepiti come tali, potrebbero tradursi per l'Unione Europea in un pericoloso *boomerang*, fra l'altro in una fase storica dove tali squilibri potrebbero comportare, unitamente ad altri fattori (es. pressione demografica), fenomeni di difficile gestione e risoluzione, potenzialmente dannosi per gli stessi interessi europei (conflitti, migrazioni di massa, etc.). In tal senso l'Italia sembrerebbe peraltro un Paese particolarmente esposto, se non altro per motivi geografici.

Si deve anche considerare che a rallentare la transizione ecologico-energetica planetaria potranno essere fattori di 'divario energetico' fra diverse aree del mondo, a breve-medio termine non facilmente colmabili, stante l'attuale sistema *fossil based* e la crescente domanda globale di energia, con una forte riduzione di emissioni climalteranti e di contestuale aumento di energia rinnovabile – con quasi 1 miliardo di persone ancora privo di accesso all'elettricità, la metà del mondo senza consumi energetici sufficienti e molti Paesi in via di sviluppo con un consumo pro-capite elettrico annuo inferiore ai 1000 KW/ora, un valore 5 volte inferiore a quello di Stati avanzati come l'Italia (Fise Assoambiente, 2021). Ciò senza contare che, almeno nel breve periodo, una generale riduzione della produzione di idrocarburi potrebbe comportare effetti indesiderati per la stessa Europa, come del resto

¹²⁴ Sebbene in modo non sempre continuo e costante, un'alta rendita idrocarburica consentirebbe la possibilità di sussidi statali e basse tasse, mantenendo poco diffuse, magari in concorso con altri fattori e fin quando gli apparati di sicurezza appoggino gli esecutivi, le richieste di apertura del sistema politico con riforme di stampo democratico, e più in generale le pressioni di regime change.

Cfr. ad es. R. F. Tusalem, *Democracies, Autocracies, and Political Stability*, «International Social Science Review», vol. 90 (2015), n. 1, pp. 10-11: <https://digitalcommons.northgeorgia.edu/issr/vol90/iss1/1>

¹²⁵ S. Pasquazzi, *Rischi e controtendenze della transizione energetica*, «Osservatorio Strategico», 1/2021, p. 81: https://www.difesa.it/SMD/CASD/IM/CeMiSS/DocumentiVis/Osservatorio%20Strategico%202021/OS_Num_01_2021/18_Pasquazzi_IS_1_2021_finale_web.pdf

in parte già emerso nell'autunno 2021, quando l'UE, indotta da fattori di crisi sui mercati del petrolio ma soprattutto del gas naturale, e da conseguenti rincari in carburanti e bollette (che pure i governi hanno cercato di calmierare), ha piuttosto repentinamente aumentato la richiesta di carbone ad alcuni dei suoi tradizionali fornitori, Russia *in primis*, cogliendoli però parzialmente impreparati sul lato dell'offerta. Questi ultimi sono stati condizionati, a loro volta, non solo dai precedenti cali di domanda legati agli effetti della pandemia, ma anche da rimodulazioni a produzione e mete del proprio *export* decise a seguito dei programmi europei di decarbonizzazione¹²⁶ (con Stati europei come Italia e Francia che peraltro tra 2021 e 2022 hanno deciso di derogare, pur solo parzialmente e temporaneamente, ai rispettivi piani di *phase out* del carbone)¹²⁷. Del resto, una logica simile sembra spiegare in parte anche perché Mosca nell'autunno 2021 avesse espresso chiare riserve sulla *Joint Communication on a stronger EU engagement for a peaceful, sustainable and prosperous Arctic* (2021)¹²⁸, elaborata dall'Alto Rappresentante per la PESC e dalla Commissione, il cui testo fra le altre cose auspica una forte riduzione complessiva dell'estrazione delle fonti fossili artiche. Il documento in questione difatti è stato ritenuto da Mosca non solo lesivo dei suoi interessi esplorativo-estrattivi nell'area, peraltro secondo i russi legati anche allo sviluppo e alla diffusione di *green technologies*, ma potenzialmente dannoso, specie nel settore del gas naturale, per lo stesso approvvigionamento energetico dell'Europa¹²⁹ (che nell'area peraltro vede coinvolte, in progetti riguardanti energie rinnovabili ma principalmente idrocarburi, aziende come Total ed Eni – che pure hanno sospeso, a seguito delle sanzioni UE contro l'azione militare di Mosca in Ucraina, buona parte delle pertinenti attività svolte in *partnership* con compagnie russe). D'altronde in tal senso una certa vulnerabilità europea è riemersa con evidenza proprio con l'ultima crisi fra Mosca e Kiev, che fra gli altri effetti ha prima sortito quello di ritardare l'entrata in funzione del gasdotto Nord Stream 2 fra Russia e Germania/UE, poi, a seguito dell'avvio della guerra da parte di Mosca, causato un ulteriore innalzamento nei prezzi di petrolio e soprattutto gas naturale

¹²⁶ Cfr. ad es. A. Shiryayevskaya - Y. Fedorinova, *Europe Asking Russia for More Coal Is Set for Disappointment*, «Bloomberg», 30 September 2021: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-09-30/europe-asking-russia-for-more-coal-is-set-for-disappointment>

¹²⁷ Coerentemente con una serie di impegni presi dall'UE per il coal phase out entro il 2030, almeno 17 Stati membri hanno stabilito date precise e piuttosto prossime per cessarne uso e produzione (quella italiana è il 2025), mentre Belgio, Svezia, Austria e Portogallo lo hanno già eliminato dai loro mix energetici. Altri Stati, non europei (es. Cina, India, Australia e Stati Uniti), si sono impegnati invece a rallentarne produzione e consumo (phase down), ma solo rispetto al carbone unabated (cioè senza sistemi di contestuale cattura di emissioni di CO₂).

¹²⁸ https://eeas.europa.eu/sites/default/files/2_en_act_part1_v7.pdf

¹²⁹ Cfr. T. Korso, *Russia Concerned Over EU's Attempts to Assert Political Ambitions in the Arctic*, «Sputnik International», 28 October 2021: <https://sputniknews.com/20211028/russia-concerned-over-eus-attempts-to-assert-political-ambitions-in-arctic-1090281334.html>

(in sensibile aumento già da diversi mesi prima della crisi russo-ucraina¹³⁰, e poi con la registrazione di picchi vicini, nel primo semestre 2022, a 140 dollari al barile e 295 euro al Mw/h). Nei Paesi più avanzati e in quelli in via di sviluppo, lo stesso processo di transizione ecologico-energetica del resto pone, al di là dei suoi aspetti tecnologici, sfide molto complesse non solo di tipo economico-produttivo, sociale e occupazionale, ma anche sul piano geopolitico e della sicurezza. La transizione difatti potrebbe sì implicare, specie nel lungo e lunghissimo periodo, un'attenuazione della conflittualità (fra Stati come al loro interno) correlata al possesso e/o al controllo di risorse energetiche come petrolio e gas naturale (in tesi generale sensibilmente più concentrate e inquinanti delle fonti rinnovabili)¹³¹, ma, già nel breve e medio termine e come ipotizzabile stando ad alcuni dati di recenti rapporti della International Energy Agency (2021), anche potenziali nuove dinamiche di competizione e instabilità internazionale (nel nord come nel sud del mondo)¹³². Queste potrebbero essere legate al *know how*, alle tecnologie e ai materiali necessari nel settore della *green energy*, ambiti rispetto ai quali il sistema internazionale presenta varie asimmetrie. Si pensi in tal senso a minerali critici e terre rare, materie prime indispensabili per la realizzazione di impianti e componenti legati allo sfruttamento di energie rinnovabili, di batterie e di un sistema energetico globale più elettrificato e digitalizzato¹³³. Il processo di decarbonizzazione potrebbe comportare, già entro il 2030, sensibili squilibri nel rapporto fra domanda e offerta di questi elementi, laddove i meccanismi per la sicurezza energetica internazionale sono impostati per rispondere a rischi di interruzione o di picchi nei prezzi degli idrocarburi, ma non (ancora) per affrontare volatilità nei prezzi di minerali critici o forti cali nella loro fornitura.

¹³⁰ Per il sensibile aumento della domanda con la ripresa post-pandemica, e per ragioni pertinenti stoccaggio, temperature più elevate del solito nel tardo inverno 2021, costo dei permessi per emissioni di CO₂ (almeno indirettamente correlati anche agli stimoli per un maggiore uso delle rinnovabili), speculazioni internazionali, etc. Nel 2021 il barile di petrolio è passato da 60 dollari in aprile a oltre 80 in dicembre, il gas naturale, nello stesso periodo, da 15 euro a più di 70 per Mw/h (con picchi anche di 170/180).

¹³¹ Ciò quanto meno ritenendo in parte plausibili il principio *resource curse* e le teorie dell'ecoviolenza, secondo cui, semplificando, i Paesi e le aree regionali con più ampie disponibilità di risorse naturali (come fonti fossili) e minerali maturerebbero più bassi livelli di sviluppo economico, di democrazia e di pace (essenzialmente perché le rendite da esportazione di materie prime disincentiverebbero, almeno a certe condizioni interne e internazionali, una gestione della ricchezza sufficientemente equa e bilanciata, alimentando forti squilibri economici, ambientali e socio-politici). Una recente e sintetica panoramica della letteratura teorica ed empirica di riferimento si trova in E. Trento, *Instability in the MENA region: causes and solutions under a double environmental-security perspective*, Department of Political Science, MA Thesis in Security Studies, 2021, pp. 19 ss. (liberamente reperibile da: <https://tesi.luiss.it/>)

¹³² Cfr. *The Role of Critical Minerals in Energy Transition*, accessibile al seguente sito web: <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions> ; vds. anche *World Energy Outlook 2021*, pp. 271 – 277, reperibile al seguente link: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/888004cf-1a38-4716-9e0c-3b0e3fdbf609/WorldEnergyOutlook2021.pdf>

¹³³ Le terre rare (in inglese *rare-earth elements* o *rare-earth metals*) sono un gruppo di 17 elementi chimici della tavola periodica, precisamente scandio, ittrio e 15 'lantanoidei' (i primi due generalmente si trovano negli stessi depositi minerali dei secondi e hanno proprietà chimiche simili), la cui crescente rilevanza si deve al maggior impiego che se ne può fare, grazie a miglioramenti avvenuti nelle tecniche e tecnologie estrattive, per una serie di importanti applicazioni (fra cui magneti, turbine eoliche, motori elettrici e componenti per veicoli ibridi, superconduttori, catalizzatori, microcomponentistica, fibre ottiche, strumenti optoelettronici, etc.).

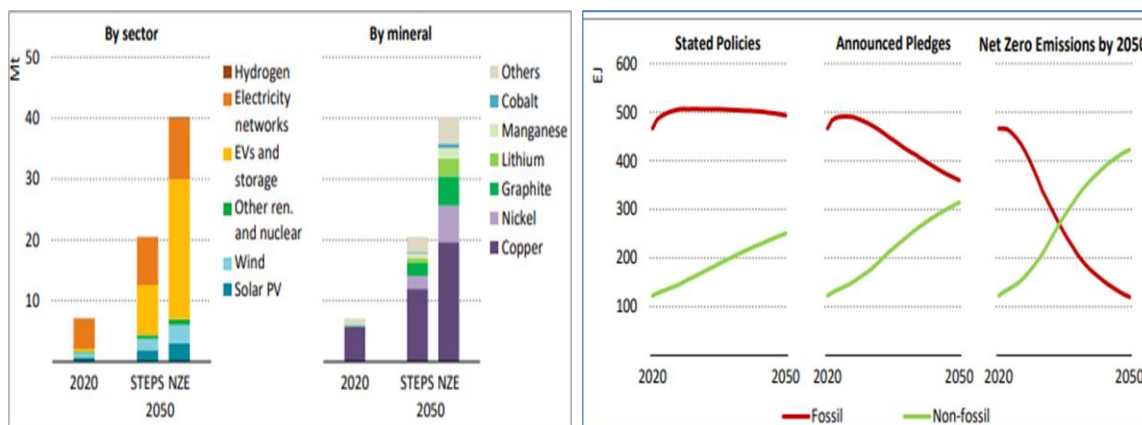


Fig. 17 – Crescita del fabbisogno di minerali critici* Fig. 18 – Energy supply trends, 2020-2050 (exajoule).

* L'immagine di figura 17 rappresenta la crescita della domanda di alcuni minerali critici negli scenari *Stated Policies* e *Net Zero Emissions by 2050* - ovvero, rispettivamente, uno scenario ove la transizione energetica si muova secondo le politiche globali attuali, ipotizzando però il non rispetto di importanti impegni annunciati per il futuro e non ancora attuati (come previsto invece dall'*Announced Pledges* in figura 18), e uno scenario viceversa dove nei prossimi decenni i principali impegni internazionali per la transizione energetica vengono attuati e ulteriormente rafforzati, portando alla neutralità climatica globale nel 2050 (cosa che peraltro già entro il 2030 richiederebbe di consumare, pur a dispetto di un'economia mondiale più grande di quasi il 40% rispetto ad oggi, il 7% di energia in meno, per un aumento dell'efficienza energetica complessiva pari al triplo del rispettivo tasso medio degli ultimi vent'anni).

Inoltre, l'estrazione planetaria di minerali critici e terre rare risulta, nell'insieme, piuttosto concentrata. Ad esempio la produzione di litio, terre rare e cobalto, complessivamente considerati, si deve soprattutto ad Australia, Repubblica Democratica del Congo e Cina, che insieme ne detengono all'incirca il 75% dell'offerta. Del resto nel comparto minerario in diversi casi uno o pochi Paesi possono essere responsabili, da soli, della metà o oltre dell'estrazione complessiva di un dato minerale, laddove non tutti i giacimenti risultano sempre economicamente convenienti rispetto alle tecnologie disponibili

(e quindi effettivamente sfruttabili)¹³⁴. Molti depositi si trovano poi in siti soggetti a rischi climatici, che più o meno periodicamente possono diminuirne la regolarità produttiva. Più del 50% della produzione di litio e rame tenderebbe a concentrarsi in aree con alti livelli di *stress* idrico, mentre alcune delle principali zone di estrazione sarebbero soggette a forti ondate di calore e inondazioni, ad esempio in Africa, Cina e Australia. Quest'ultima peraltro concorre, insieme al *lithium triangle* sudamericano, al grosso dell'*import* UE di litio¹³⁵, laddove l'Unione, pur disponendo (vds. anche *infra*) di giacimenti di diversi materiali critici (ad es. dello stesso litio), non risulta a riguardo fra le regioni strutturalmente più favorite – specie nel settore delle terre rare, con una certa esposizione inoltre, nell'*import* di materie prime critiche, nei confronti della Cina, che detiene il 66% dell'offerta totale di *Critical Raw Materials*, precedendo Sud Africa (9%), Repubblica Democratica del Congo (5%), USA (3%), Australia (3%) e altri 7 (tutti al 2%, con la Russia che ha significative quantità di nichel, alluminio e palladio). A ciò si aggiunga che il mercato minerario-metallifero può essere negativamente condizionato anche da fenomeni di rischio politico riconducibili a conflitti interni ma anche a guerre interstatali, laddove forti rialzi nei prezzi possono verificarsi pur a fronte di cali produttivi inferiori alle aspettative – come accaduto almeno in parte ad alluminio, nichel e palladio nel caso del conflitto russo-ucraino, che rispetto al mercato delle materie prime (si pensi anche al grano) ha acuito criticità già emerse prima e dopo l'emergenza pandemica, con aumenti dei costi talvolta difficilmente sostenibili. Più avanti vedremo, come l'UE e l'Italia potrebbero affrontare alcune delle principali sfide legate alle materie prime critiche, facendo leva anche su recenti iniziative europee di settore (par. 3.6).

¹³⁴ Nel gergo geologico tale elemento distingue le 'riserve' dalle 'risorse'. Le prime tendono a essere associate al concetto di giacimento tecnicamente ed economicamente coltivabile, che oltre alle possibilità tecnologiche tiene conto anche di parametri quali la redditività minima attesa, il tempo di ammortamento degli investimenti, la fluttuazione dei prezzi (laddove quindi non tutte le riserve tecnicamente estraibili sono anche economicamente redditizie). Le riserve sono convenzionalmente classificate in 'accertate' (o 'certe'), 'probabili' e 'possibili', in base a un grado di incertezza crescente, determinato dal livello di probabilità che con le tecnologie disponibili l'estrazione effettiva non sia inferiore alla stima: questo livello in genere è del 90%, del 50% e del 10% rispettivamente (ergo le ultime due categorie di riserve, specie l'ultima, risultano rispetto alla prima più vicine al concetto geologico di risorsa, almeno finché certi cambiamenti naturali e/o economico-tecnologici non intervengano a renderne più conveniente l'estrazione).

¹³⁵ Il triangolo del litio è una fascia orientale dell'America del Sud riguardante alcuni territori di Argentina, Bolivia e Cile.



Fig. 19 – Paesi con presenza di terre rare.

Fonte: US Geological Survey (<https://mrdata.usgs.gov/pp1802/>)

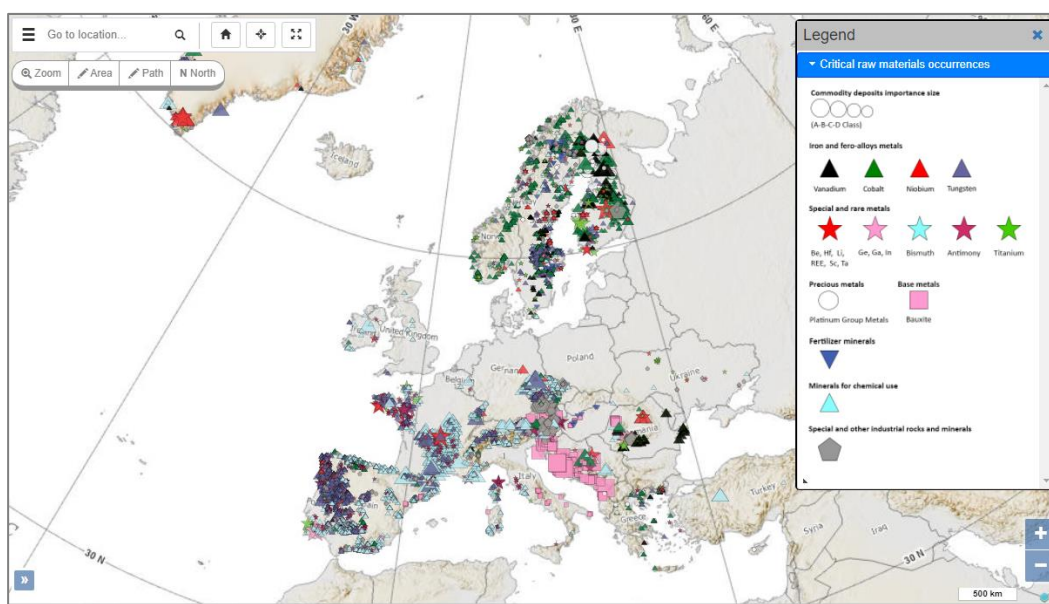


Fig. 20 – Critical Raw Materials, Europe.

Fonte: <https://www.europe-geology.eu/mineral-resources/mineral-resources-map/critical-raw-materials-map/>

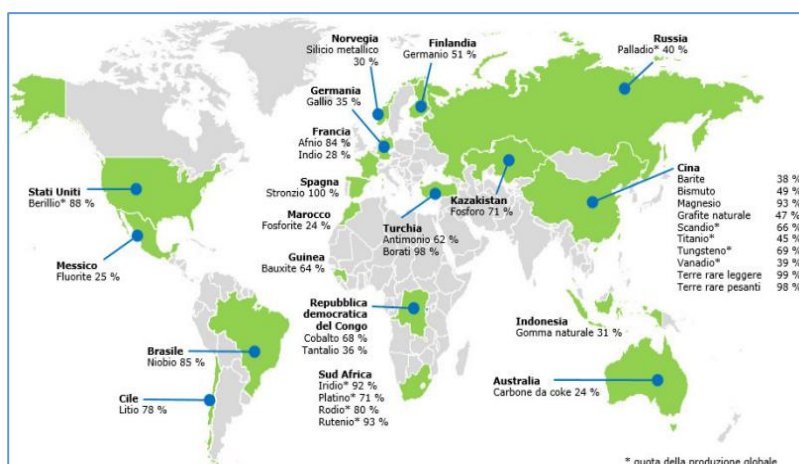


Fig. 21 – Paesi fornitori di materie prime critiche per l'UE.

Fonte: Enea, 2021¹³⁶

¹³⁶ https://www.enea.it/it/seguici/events/ecomondomateriecritiche_29ott2021/2021_0_Brunori_ENEA_Ecomondo.pdf

Inoltre, le energie rinnovabili, anche se teoricamente illimitate, non sono esenti da rischi strutturali, legati alla loro discontinuità o intermittenza (pure a fronte dei progressi fatti rispetto alle possibilità di stoccaggio), al loro non facile trasporto, o al fatto che la loro intensità può presentare significative asimmetrie sul piano geografico/territoriale. Queste sembrano suscettibili di indurre, specie in assenza di una *governance* internazionale sufficientemente efficace, dinamiche di espansionismo/confronto geopolitico in aree ritenute particolarmente appetibili per il loro sfruttamento. Si pensi, come potenziale bacino di energia solare ma anche eolica in determinate aree (specie costiere), alla rilevanza dell'Africa, notoriamente oggetto di interesse, fra gli altri attori, della Cina, che già da diversi anni ne sta penetrando economicamente non poche aree (e che nel solare – e non solo – ha fatto progressi e investimenti estremamente notevoli, pur essendo ancora in parte legata a tecnologie e infrastrutture di Paesi OCSE per la produzione di pannelli solari ad alta intensità di manodopera)¹³⁷. La stessa regionalizzazione energetica potenzialmente favorita da fonti poco concentrate potrebbe doversi misurare, in alcuni scenari, con fenomeni nazionalistico-sovrani e carenze di concertazione intergovernativa, con i primi che peraltro potrebbero interessare la stessa Europa – ove del resto l'emergenza pandemica, più che diminuire certe pulsioni populiste, sembra averle solo temporaneamente spostate dall'antieuropeismo alle proteste noVax e anti-*green pass*, e dove potrebbero non mancare, alimentate da dinamiche NIMBY (*not in my backyard*) a sfondo estetico-paesaggistico, forti opposizioni verso l'edificazione di nuove infrastrutture per l'energia rinnovabile (tipico in tal senso l'esempio delle pale eoliche). Infine, una maggiore diffusione delle fonti rinnovabili potrebbe comportare, di pari passo alla crescente digitalizzazione del settore *energy* (e pur a fronte dei diversi benefici a ciò correlati), un aumento dell'insicurezza cibernetica, con infrastrutture legate a reti e tecnologie informatiche (es. controlli in remoto e interconnessioni eterogenee) in misura anche superiore che nei comparti fossile e nucleare. Lo stretto legame fra sicurezza energetica e *cyber security* è stato d'altra parte ben evidenziato, di recente, dalla crisi russo-ucraina (cfr. box sottostante).

¹³⁷ Per approfondimenti sulle criticità del nesso fra minerali e sviluppo di energie rinnovabili vds. S. Kalantzakos, *Terre Rare. La Cina e la geopolitica dei minerali strategici*, EGEA, 2021 (vds. anche Id., *The Race for Critical Minerals in an Era of Geopolitical Realignment*, in «The International Spectator», vol. 55 (2020), n. 3, pp. 1-16: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03932729.2020.1786926>; A. Martiin, *Planetary Mine: Territories of Extraction under Late Capitalism*, Verso Books, 2020; Pitron G. – Chirizzi O., *La Guerra dei metalli rari: il lato oscuro della transizione energetica e digitale*, Roma, Luiss University Press, 2019.

Nel corso del 2022, il conflitto ucraino ha contribuito ad aumentare il rischio di attacchi *cyber* per le infrastrutture del comparto energetico. Ad esempio il 3 marzo scorso, fra le 05:00 e le 06:00 del mattino, un attacco informatico ha temporaneamente paralizzato, in Germania, diverse turbine di un vasto parco eolico tedesco (11GW), e quasi bloccato anche un sistema di trasmissione di energia solare fotovoltaica. Secondo indiscrezioni trapelate su fonti stampa, l'attacco sarebbe stato perpetrato da *hackers* filo-governativi russi contro un satellite di comunicazione (KA-Sat) della società Viasat, collegato agli impianti energetici colpiti, ma a quanto pare anche a dispositivi utilizzati da forze militari statunitensi e tedesche (proprio questo ha fatto ipotizzare che in realtà le infrastrutture energetiche siano state un obiettivo indiretto o collaterale della presunta offensiva *cyber* di Mosca). Dopo l'episodio, l'Ufficio Federale tedesco per la Sicurezza delle Informazioni ha attivato il Centro Nazionale di Risposta alle Crisi Informatiche, diramando consigli e raccomandazioni affinché gli organi della pubblica amministrazione, gli operatori di infrastrutture critiche, le aziende e le organizzazioni più in generale aumentassero la vigilanza e la prontezza di reazione in caso di attacco informatico¹³⁸. Alla fine di agosto sono stati presi di mira anche obiettivi legati al comparto energetico in Italia, ovvero la compagnia Eni e il Gestore dei Servizi dell'Energia (GSE), entrambi interessati da tentativi di accesso non autorizzati ai propri sistemi informatici, riconducibili presumibilmente, almeno in parte, ad *hackers* filo-russi. A seguito dell'accaduto il Nucleo di Sicurezza Cibernetica dell'Agenzia per la Cyber Sicurezza Nazionale, anche in raccordo con altre agenzie europee e internazionali di settore, ha predisposto una serie di linee guida e raccomandazioni perché gli operatori dell'energia possano innalzare i livelli di protezione delle loro infrastrutture digitali¹³⁹.

Anche in conseguenza della rilevanza della guerra cibernetica nel conflitto russo-ucraino, e della sua tendenza a colpire non solo i contendenti direttamente schierati sul campo di battaglia, ma anche attori esogeni intenti a sostenere una o l'altra parte, l'Agenzia italiana per la Cyber Sicurezza Nazionale aveva già lanciato nei mesi precedenti alcuni *warning* circa la possibilità che enti governativi e servizi territoriali essenziali fossero interessati da un'offensiva di tipo cibernetico (ipotesi quest'ultima suffragata del resto anche da presunti attacchi filo-russi che si sarebbero verificati, a partire dall'11 maggio

¹³⁸ Per una sintetica ricostruzione degli eventi cfr. M. Willhun, Satellite cyber attack paralyzes 11GW of German wind turbines, PV Magazine, 2022: <https://www.pv-magazine.com/2022/03/01/satellite-cyber-attack-paralyzes-11gw-of-german-wind-turbines/> cfr. anche A. Neri, I rischi dei cyber attacchi russi alle infrastrutture energetiche dell'Europa, «Energia Oltre», 2022: <https://energiaoltre.it/i-russi-rischi-dei-cyber-attacchi-alle-infrastrutture-energetiche-delleuropa/>

¹³⁹ Sugli episodi in questione, i cui danni sarebbero stati relativamente limitati, si vedano gli articoli ai seguenti siti: <https://www.ilpost.it/2022/09/03/attacchi-informatici-aziende-energetiche/>
https://www.repubblica.it/economia/2022/09/02/news/eni_attacco_hacker-363833610/

2022 e pur con conseguenze limitate, contro siti web di istituzioni e attori privati, fra cui Senato della Repubblica, Istituto Superiore di Sanità e Automobile Club d'Italia). Le apprensioni dell'Agenzia, maturate del resto in un contesto di generale aumento della minaccia cyber per l'Italia (il Ministero dell'Interno ad agosto 2022 ha parlato di 8.814 attacchi dal 1° agosto 2021 al 31 luglio 2022, contro 4.938 nei 12 mesi precedenti)¹⁴⁰, riguardano obiettivi critici a livello non solo di Pubblica Amministrazione, ma anche industriale (fra cui infrastrutture legate al comparto energetico), esposte fra le altre cose ad attacchi di tipo DDoS, ovvero atti a provocare interruzioni di servizio e non di rado accompagnati da richieste estorsive (volte a scambiare il riavvio dei servizi con il pagamento di ingenti quote di denaro, talvolta sotto forma di criptovalute)¹⁴¹. In modo simile a quanto accaduto in altri Stati occidentali (fra cui gli USA, che nel 2022 hanno approvato un Cybersecurity Act per rafforzare la sicurezza informatica), gli esperti del *Computer Security Incident Response Team* (CSIRST) italiano hanno creato sul proprio sito delle pagine dedicate alla dimensione cibernetica della guerra in Ucraina, definendo protocolli utili in caso di aggressione. Il CSIRST ha predisposto una pagina *web* con informazioni su nuovi *malware* e fattori di minaccia *cyber*, pubblicando un *vademecum* sulle misure per proteggere le infrastrutture digitali e un *form online* per segnalazioni specifiche, evidenziando la molteplicità ed eterogeneità dei vettori più usati per gli attacchi

¹⁴⁰ Invece, secondo l'Osservatorio Cybersecurity di Exprivia, nel primo semestre 2022 in Italia si sarebbero verificati, pur con un rallentamento nel secondo trimestre, 1.572 tra attacchi, incidenti (ovvero attacchi andati a segno) e violazioni della privacy, a fronte di 1.356 casi nell'intero 2021 (un quadro forse meno cupo di quello rivelato dal Viminale, ma comunque non rassicurante). Il cybercrime sarebbe stata la matrice principale di questi episodi. Al secondo posto la cyber warfare (guerra cibernetica), con 118 eventi, quintuplicati nel secondo trimestre a causa del conflitto Russia-Ucraina, con conseguente incremento di attacchi a infrastrutture critiche. Al terzo posto il data breach, ossia il furto di dati (27). Nel secondo trimestre dell'anno, con 326 casi, il finance sarebbe stato il comparto più interessato da eventi di insicurezza cibernetica, con il 43% degli episodi (763). A seguire, con il 17% (130) dei casi e un incremento del 40% rispetto al trimestre precedente, il settore software/hardware (es. società ICT, di servizi digitali, piattaforme e-commerce, dispositivi e sistemi operativi), esposto principalmente al furto di dati (come credenziali di accesso o informazioni sensibili). Al terzo posto l'industria, con 68 casi, mentre la pubblica amministrazione, con 47 episodi, avrebbe segnato un decremento del 57% rispetto al primo trimestre, "presumibilmente anche grazie a campagne di informazione in ambito cybersecurity da parte degli enti governativi": https://www.exprivia.it/wp-content/uploads/2022/07/14-07-2022-CS-Report-CyberSecurity-2Q22_DEFDEF.pdf <https://www.exprivia.it/it-tile-exprivia-threat-intelligence-report-2q-2022/>

¹⁴¹ DDoS: Distributed Denial of Service. Questi attacchi spesso avvengono lanciando su un sito web innumerevoli richieste in un breve periodo di tempo, al fine di causare un picco improvviso di traffico e rendere il sito irraggiungibile o inutilizzabile. Ciò li differenzia da attacchi hacker volti a ottenere l'accesso dei file o del pannello di amministrazione del 'sito obiettivo'. Generalmente sono indirizzati a server, reti di distribuzione o data center, ma possono anche colpire altri tipi di sistema informatico. Rispetto agli attacchi Dos (Denial of Service), i DDoS provengono da più fonti contemporaneamente (il numero può variare a seconda della portata dell'attacco). Gli attacchi contro l'Italia avrebbero coinvolto il collettivo hacker filo-russo Killnet, responsabile di azioni anche contro obiettivi di Germania, Romania, Repubblica Ceca, Polonia, Estonia e Lettonia. Sarebbero stati condotti, comportando temporanee interruzioni di servizio e non anche la compromissione di servizi o infrastrutture essenziali, con tecniche differenti dai più comuni attacchi DDOS, ovvero più penetranti rispetto ai sistemi di protezione più comunemente usati sul mercato. Per approfondimenti cfr. l'articolo di F. Marone (2022): https://www.difesa.it/SMD/CASD/IM/CeMiSS/DocumentiVis/Osservatorio_Strategico_2022/Osservatorio_Strategico_2022_n_2/Os_n_2_italiano/19_Marone_IS_2_ITA_%202022.pdf

informatici¹⁴². Altresì rilevante appare che nel giugno 2022 il Parlamento abbia deciso di riformare, in coerenza con l'istituzione (2020) del Comando per le Operazioni in Rete, l'art. 88 del Codice dell'Ordinamento Militare, inserendo espressamente, fra gli attori preposti 'alla difesa del territorio nazionale e delle vie di comunicazione', anche 'forze cibernetiche e aerospaziali', ovvero unità militari di *cyber defence* che possano reagire ad attacchi *hackers*¹⁴³ (per quanto nel dominio cibernetico possa essere notoriamente difficile risalire, per di più con immediatezza o rapidità, alla reale identità degli aggressori, *ergo* agli obiettivi su cui contrattaccare). Del resto nell'agosto 2022, con l'art. 37 ("misure di intelligence di contrasto in ambito cibernetico") del c.d. decreto Aiuti bis, è stato previsto, più in generale, un rafforzamento della normativa sulle facoltà offensive dell'Italia in campo cibernetico, prevedendo, *in caso di crisi o emergenza cibernetica a fronte di minacce che coinvolgano aspetti di sicurezza nazionale e non siano fronteggiabili solo con azioni di resilienza*, e a patto che l'attaccante sia ben identificato, che il Presidente del Consiglio possa avvalersi delle agenzie di *intelligence* e del Ministero della Difesa per effettuare un contrattacco *cyber*, eventualmente anche "in attuazione di obblighi assunti a livello internazionale" (ovvero con primario riferimento al possibile supporto di alleati della NATO)¹⁴⁴. D'altra parte, in Europa e non solo, il settore della sicurezza cibernetica sta rappresentando, anche al di là e da prima del conflitto russo-ucraino, uno degli ambiti di maggiore attenzione normativo-organizzativa, convogliando peraltro una ingente mole di investimenti¹⁴⁵.

L'esposizione agli attacchi cibernetici da parte di compagnie e infrastrutture energetiche ha dunque subito, tramite la guerra fra Russia e Ucraina, un sensibile aumento. Questo fenomeno è di rilievo, peraltro, non solo in relazione all'intensità

¹⁴² Ad esempio possono essere usate piattaforme di comunicazione pubbliche per il rilascio di codici malevoli, email di phishing contenenti allegati o link malevoli nel testo, file malevoli distribuiti tramite piattaforme di condivisione peer to peer. I cyber attacchi possono avvenire anche tramite lo sfruttamento di vulnerabilità note nei sistemi internet facing (connessi alla rete), così come con un malware rilasciato tramite siti web appositamente creati o compromessi. Per quanto detto circa le azioni dell'Agenzia per la Cyber sicurezza Nazionale e il CSIRT vds. i pertinenti contenuti al seguente sito web: <https://www.csirt.gov.it/>

¹⁴³ <https://fivedabliu.it/2022/06/17/cyber-security-rivisto-il-codice-dellordinamento-militare-ora-la-difesa-puo-attaccare-per-reagire-agli-hacker/>

¹⁴⁴ L'articolo in questione in sostanza recepisce e traduce sul piano operativo quanto già previsto in disposti del Perimetro della Sicurezza Nazionale Cibernetica e della Strategia Nazionale di CyberSicurezza.

Cfr. L. Garofalo, Contrattacco cyber. Quando il premier può ordinare agli 007 di premere il tasto rosso, «Cybersecurity Italia», 2022: <https://www.cybersecitalia.it/contrattacco-cyber-quando-il-premier-puo-ordinare-agli-007-di-premere-il-tasto-rosso/20537/>

¹⁴⁵ Tramite la Direttiva NIS 2, l'UE ha concordato, nel maggio 2022, regole più severe in materia di cyber security nell'energia e in altri settori critici, ampliando e aggiornando la precedente direttiva NIS. Negli USA, il Dipartimento dell'Energia ha annunciato lo scorso aprile un finanziamento di 12 milioni di dollari per sei nuovi progetti di ricerca e sviluppo circa tecnologie innovative di cybersecurity per sistemi di fornitura di energia. Lo stesso DOE nel 2021 aveva chiesto al Congresso 201 milioni di dollari per rafforzare la cyber sicurezza in seguito ad attacchi subiti. Anche per impulso di iniziative UE ed USA, il report The State of Cyber & Digital Security, della società di intelligence tecnologica ABI research, prevede che la spesa globale per la cybersecurity nell'energia e nei settori industriali con infrastrutture critiche (tra cui trasporti, gestione delle acque, waste management) raggiungerà i 23 miliardi di dollari entro il 2022, per superare i 36 miliardi di dollari nel 2027.

complessiva della guerra fra Mosca e Kiev, ma, più in generale, per i suoi effetti sulla dimensione internazionale della disputa, offrendo lo spazio *cyber* la possibilità ai contendenti di estendere gli attacchi e i loro effetti ben al di là del teatro fisico delle operazioni militari, oltre che la possibilità stessa di aumentare il numero di attori coinvolti nelle ostilità. Tutto questo, peraltro, al fine di portare la guerra su un terreno sempre più ibrido, laddove l'aspetto cibernetico interseca gli ambiti militare, informativo, psicologico, economico e sociale, sovrapponendosi financo alla dimensione politico-diplomatica e umanitaria del conflitto. Ciò detto, è anche vero che, come osservato, le infrastrutture energetiche hanno iniziato ad essere seriamente interessate dai 'cyber attacchi' da ben prima della guerra del 2022 fra Mosca e Kiev. Questo sia in contesti di confronti militari (intra o interstatali) che indipendentemente da essi¹⁴⁶. D'altra parte attaccare e colpire un obiettivo legato all'approvvigionamento energetico può fornire vantaggi non solo durante uno scontro armato (tanto più laddove l'attaccante possa minimizzare una serie di costi e rischi scegliendo la forma cibernetica piuttosto che quella militare), ma anche al di fuori, ovvero e fra le altre cose per arrecare gravi danni di natura economica, sociale, politica e/o simbolico-reputazionale agli 'attori targets', siano questi pubblici o privati. D'altronde colpendo i *network* informatici con accessi non autorizzati si possono danneggiare la produzione, la trasmissione e la distribuzione di energia ai vari livelli, mietendo vittime sia fra le aziende energetiche sia tra gli utenti finali¹⁴⁷. Del resto sin dalle sue fasi iniziali la guerra fra Russia e Ucraina ha visto un intenso utilizzo dei *cyber attacks* da ambo le parti, sia verso strutture e dispositivi ICT di mezzi e siti militari, ovvero per degradare le capacità marziali dell'avversario, sia verso gli apparati informatici di obiettivi non prettamente militari, ma comunque di alta valenza strategica e simbolica. Impianti e infrastrutture energetiche sono rimaste molto coinvolte in questa spirale, con diversi attacchi contro la rete elettrica ucraina, ma anche contro *target* russi, ad es. con gruppi di 'hacktivisti' riconducibili alle sigle *Anonymus* e *Cyber Partisans* che sarebbero riusciti a bloccare i siti *web* del Ministero dell'Energia e della compagnia energetica Gazprom, nonché a

¹⁴⁶ Lo stesso primo celebre attacco cyber della storia, quello avvenuto ai danni dell'Iran nel 2010 tramite il virus *stuxnet*, riguardò l'impianto di Natanz, ovvero una centrale nucleare (sebbene in quel caso l'infezione informatica si propagò tramite una chiavetta usb e con la finalità di arrecare danni al programma nucleare militare di Teheran, a cui l'arricchimento dell'uranio nella centrale era collegato).

¹⁴⁷ Già poche ore dopo lo scoppio della guerra fra Russia e Ucraina, e poco prima dell'attacco cibernetico in questione, l'*Harvard Business Review* aveva ipotizzato la possibilità che il conflitto comportasse una nuova ondata di attacchi informatici contro infrastrutture energetiche, finanziarie e delle comunicazioni di Ucraina e Occidente. Difatti la rivista americana ipotizzava che le sanzioni di USA, Regno Unito ed Unione Europea contro Mosca avrebbero potuto provocare, per reazione, un aumento delle offensive cyber da parte russa. Opinione quest'ultima sostanzialmente coerente con quanto asserito più o meno contestualmente dalla Banca Centrale Europea, ovvero il rischio che le sanzioni verso la Russia fossero percepite come veri e propri atti di guerra economica, cui dover rispondere in modo particolarmente duro. Cfr. P. R. Kolbe - M. R. Morrow - L. Zabierek, *The Cybersecurity Risks of an Escalating Russia-Ukraine Conflict*, «*Harvard Business Review*», 2022: <https://hbr.org/2022/02/the-cybersecurity-risks-of-an-escalating-russia-ukraine-conflict>

interrompere la fornitura di gas verso l'azienda di telecomunicazioni Tvingo Telecom e a sottrarre dati alla compagnia energetica Transfnet¹⁴⁸.

D'altro canto il comparto energetico ha già dato prova di essere terreno fertile per attacchi cibernetici almeno a partire dal 2012, quando la principale compagnia energetica saudita, la Saudi Aramco, subì il primo di una serie di attacchi *cyber* che l'avrebbero interessata di lì al 2018, laddove uno di questi rischiò di provocare financo l'esplosione di un impianto petrolchimico (fortunatamente evitata per un errore nel codice malevolo - Triton o Trisis - veicolato dall'attacco, la cui responsabilità sarebbe ricaduta secondo gli USA su un laboratorio russo). In tal senso, del resto, esempi pertinenti riguardano: il Qatar, dove la società RasGas fu attaccata nel 2012; la Norvegia, nel 2014 teatro di *cyber* azioni ostili verso decine di enti attivi nel settore *energy*; la stessa Ucraina, con 2 ben noti attacchi ad aziende e reti elettriche accaduti, con conseguenti black out, nel 2015 e 2016; la Corea del Sud, colpita, nel 2018, da un'offensiva *cyber* volta a sottrarre informazioni strategiche e dati riservati alla compagnia Korea Hydro and Nuclear Power; il Messico, con l'azienda Petroleos Mexicanos che nel 2019 ha subito arresti di esercizio via *cyber space*, peraltro con finalità estorsive; gli Stati Uniti, che contano attacchi cibernetici alle proprie infrastrutture energetiche almeno a partire dal 2017 – il più rilevante dei quali accaduto nel 2021, quando il lungo sistema di oleodotti “Colonial Pipeline” (8.850 km fra NYC e il Texas) è stato bloccato per quasi una settimana da *hacker* che hanno rubato dati e chiesto alla società di gestione un riscatto multimilionario (4.4 mln \$) per riattivare la condotta, dai cui flussi dipenderebbe all'incirca il 45% del carburante utilizzato nella *east coast* (poche settimane prima dello scoppio della guerra russo-ucraina negli USA è stato identificato anche un tentativo di intrusione da parte di *criminal hackers* contro aziende del settore gasifero, tra cui gli operatori di esportazione di GNL Cheniere Energy e Kinder Morgan)¹⁴⁹.

Secondo l'X-Force Threat Intelligence Index 2022, il settore energetico è risultato al quarto posto tra quelli più colpiti nel 2021, con l'8.2% di tutti gli attacchi osservati (dopo l'industria manifatturiera, il settore finanziario e quello dei servizi professionali). Tale situazione è sostanzialmente coerente con quanto sostenuto nel *report* DNV “The Cyberpriority”, dedicato all'analisi della *cybersecurity* nel settore *energy*, laddove questo

¹⁴⁸ Vds. R. Carioli – F. Maltoni, Guerra cibernetica: gli impatti del conflitto Russia-Ucraina e il contrattacco di Anonymous, «Cybersecurity360», 2022: <https://www.cybersecurity360.it/nuove-minacce/guerra-cibernetica-gli-impatti-del-conflitto-russia-ucraina-e-il-contrattacco-di-anonymous/>

¹⁴⁹ Nel 2017 gli USA furono interessati da un tentato attacco cyber ad una centrale nucleare del Kansas, mentre nel 2018 vennero più o meno simultaneamente attaccate, con conseguenti interruzioni di servizio, diverse condotte utilizzate per la trasmissione di gas, coinvolgendo in tutto 5 società di gestione. Nel 2020, un ransomware ha reso inutilizzabile per due giorni un impianto di compressione di gas naturale. Nel 2019 un produttore di rinnovabili dello Utah è stato colpito da un attacco informatico che ha tagliato temporaneamente il contatto con una dozzina di parchi eolici e solari. Sui cyber attacks citati cfr. ad es. A. Balocchi, Cyber security nell'energia: il pericolo arriva dal digitale (e dal fattore umano), «Infobuild Energia», 2021: <https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/la-cybersecurity-nel-settore-energetico/> ; cfr. anche <https://safety4sea.com/cm-cyber-security-vulnerabilities-for-oil-gas-industry-saudi-aramco-case/>

risulterebbe fra i primi 3 comparti più interessati dalla minaccia *cyber*. Nel 2021 la *cyber security company* Swascan ha pubblicato sul proprio sito web un avviso di sicurezza riguardante la presenza, in un dispositivo tedesco di monitoraggio fotovoltaico diffuso in diversi Paesi, di una *backdoor*, ovvero un'applicazione che può permettere a criminali informatici di accedere ai computer da remoto. Nell'anno in questione un *report* della stessa società ha sostenuto che almeno l'80% delle aziende italiane del settore energetico (filiera dal valore di circa 60 miliardi con 3.800 società) risultasse esposto a possibili danni economici e reputazionali a causa di insufficienti misure di protezione cibernetica, con la rilevazione di oltre 1.600 potenziali vulnerabilità totali (esposizioni di domini aziendali), 13.903 e-mail compromesse, 763 IP esposti al pubblico e 1925 servizi esposti su Internet¹⁵⁰. Fra i *cyber risks* più temibili per il comparto *energy* il report ha individuato i *ransomware* con doppie e triple richieste di estorsione, le violazioni dei sistemi, della *privacy* e della integrità e riservatezza dei dati sensibili, il danneggiamento dei sistemi di tecnologia operativa che controllano centrali o turbine eoliche, evidenziando anche la possibilità di nuove forme di frode (ad es. alterazioni di fatturazione con 'contatori intelligenti' *wireless*). Più che il digitale in sé, i rischi sarebbero correlati al fattore umano, per cui ad innovative tecniche di intelligenza artificiale legate alla *cybersecurity* andrebbero affiancate adeguate misure di sicurezza preventiva e proattiva, nonché una cultura predittiva dei rischi. Secondo il Rapporto Clusit sulla sicurezza ICT in Italia (ediz. 2021 e 2022), nel 2020 la categoria *energy/utilities* ha convogliato, insieme ai comparti *transportation*, *chemicals* e *manufacturing*, i più importanti attacchi individuati nel Paese contro *operational technologies* (ovvero sistemi *hardware* e *software* dedicati a monitoraggio/gestione di asset fisici in ambito industria, trasporti, etc.); fra il 2° semestre 2020 e il 1° semestre 2021, la categoria in questione è stata fra le 9 (su 20 considerate) che hanno registrato i maggiori aumenti nel numero di attacchi, con un incremento del 46.2%¹⁵¹. D'altra parte in Italia nel 2021 un attacco informatico su quattro sarebbe stato sferrato proprio nei confronti di operatori del settore energetico. A tal proposito nella più recente relazione annuale inviata dall'*intelligence* italiana al Parlamento (2022) si legge: «Gli attacchi nei confronti dei soggetti privati hanno interessato soprattutto i settori energetico (24%, in sensibile incremento rispetto al 2020), dei trasporti (18%, in aumento di 16 punti percentuali) e delle telecomunicazioni (12%, in crescita di 10 punti rispetto al

¹⁵⁰ Il report si basa su dati relativi a 20 aziende tra le prime cento del comparto di riferimento e un servizio di Domain Threat Intelligence (la conoscenza atta a mitigare o prevenire questo tipo di attacchi); i risultati sono stati ottenuti scandagliando fonti aperte, pubbliche e semipubbliche. Un lavoro utile anche a comprendere se alcune documentazioni aziendali e credenziali fossero disponibili nel lato web. Si vedano gli articoli al seguente sito: <https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/la-cybersecurity-nel-settore-energetico/>

¹⁵¹ I Rapporti Clusit sulla Sicurezza ICT in Italia possono essere ottenuti tramite il link seguente: <https://clusit.it/>

2020)»¹⁵². Per limitarsi solo a pochi esempi di recenti offensive *cyber* contro obiettivi del settore energetico in Italia, si può menzionare, oltre ai già citati episodi dell'agosto 2022, come il Gruppo Enel nel 2020 sia stato interessato da due tentativi di attacco (uno volto a causare disservizi, l'altro a sottrarre dati), o come nel febbraio 2022 un'azienda energetica operante soprattutto nel nord del Paese (Dolomiti Energia S.p.A.) sia stata oggetto di un attacco che avrebbe provocato, pur senza furti di dati sensibili o danni ai servizi erogati o alla sicurezza degli impianti, la temporanea indisponibilità di alcune piattaforme in uso o, ancora, come nel novembre 2021 un operatore del mercato *energy* (Argos Connect Energy) abbia subito un attacco costatogli la sottrazione di dati personali di centinaia di clienti con nomi, cognomi, numeri di telefono, indirizzi, codici fiscali, tipologie dei servizi offerti, certificazioni, preventivi e fatture (dati poi pubblicati *online* dal Conti Ransomware, gruppo autore dell'attacco, a quanto pare specializzato in questo tipo di azioni)¹⁵³.

Il settore energetico sembra risultare particolarmente attrattivo per i gruppi *hackers* (terroristi, criminali o *State - sponsored*) perché, a parità di risorse impiegate, la possibilità di creare danni economicamente consistenti, difficili da mitigare nel breve termine e magari in grado di ripercuotersi in altri settori o Paesi, è più elevata. Inoltre, attacchi informatici contro infrastrutture energetiche possono risultare anche in danni fisici molto gravi. *Hacker* infiltrati nel sistema informatico di un impianto energetico potrebbero attivare per esempio i comandi di arresto di emergenza, e/o manipolare le impostazioni dei sistemi di allarme. L'impatto di tali eventi può essere devastante, con incendi, esplosioni, danni economici e ambientali, morti e feriti.

D'altronde sulla sicurezza cibernetica delle infrastrutture energetiche pesano ancora, in Italia come altrove, alcune delicate problematiche. Una è che non di rado i sistemi previsti per il loro funzionamento sono stati sviluppati e adottati prima che la *cyber security* divenisse fondamentale (ovvero la capacità di difendersi da attacchi informatici non è stata ben integrata *ab origine* nelle loro funzionalità). Data poi la lunghezza dei cicli di investimento nel settore energetico, diverse delle infrastrutture non sono di ultima generazione, con non poche di esse che rimarranno in funzione ancora per diversi anni. Altro fattore di potenziale vulnerabilità è rappresentato da possibili carenze nei controlli su catene di approvvigionamento di tecnologie innovative per il comparto energetico, con i

¹⁵² Cfr. Sistema di Informazione per la Sicurezza della Repubblica, Relazione annuale sulla Politica dell'Informazione per la Sicurezza 2021, Presidenza del Consiglio dei Ministri, 2022, p. 39:
<https://www.sicurezzanazionale.gov.it/sisr.nsf/wp-content/uploads/2022/02/RELAZIONE-ANNUALE-2021.pdf>

¹⁵³ Notizia di tali episodi è stata riportata da varie testate, fra cui «Red Hot Cyber»: <https://www.redhotcyber.com/>

fornitori di tali tecnologie non sempre pienamente in linea con gli obblighi sulla sicurezza dei prodotti, delle procedure, del personale¹⁵⁴.

Il settore *energy* sta attraversando poi, in Italia come in Europa e al di fuori, una fase di evidente digitalizzazione, con l'introduzione di sistemi tecnologici (*smart grids*, *smart meters*, internet delle cose) basati su crescenti connessioni a reti informatiche e interoperabilità con altri sistemi, collegamenti eterogenei, impianti controllati prevalentemente in remoto, etc. Ciò può portare benefici economici, inclusa una migliore efficienza nei consumi energetici, ma anche maggiore esposizione al rischio di attacchi informatici. ABI Research ha rilevato che il passaggio all'Advanced Metering Infrastructure (sistema integrato di apparecchiature, comunicazioni e sistemi di gestione delle informazioni che consente alle aziende di servizi pubblici di raccogliere a distanza i dati sui clienti in tempo reale), che prevede l'aggiornamento di 1.3 miliardi di contatori elettrici entro il 2027, sta spingendo le *utility* e i fornitori di energia a rivedere le loro agende di sicurezza digitale e le modalità di gestione dei dispositivi. Una delle sfide più urgenti che le aziende del settore energetico devono affrontare è identificare i punti in cui i loro progetti e le loro operazioni sono esposti alle minacce prima che gli *hackers* possano trovarli, il tutto peraltro coesistendo con le pressioni di un ambiente commerciale non scevro da incertezze, in cui non poche aziende (si pensi soprattutto a quelle di piccole/medie dimensioni) potrebbero avere delle difficoltà nel riservare i *budget* necessari per aggiornare le proprie capacità di difesa e resilienza cibernetica¹⁵⁵ (laddove peraltro negli ultimi anni i proventi ottenuti dai gruppi *hackers* avrebbero contribuito ad uno sviluppo notevole dei diversi sistemi di attacco).

In conclusione, anche alla luce del processo di transizione energetica in cui l'Italia sarà sempre più attiva, di qui ai prossimi anni, per impegni contratti in ambito ONU ed UE, l'auspicio di *policy* è che il legame fra sicurezza cibernetica e sicurezza energetica continui ad essere adeguatamente considerato. Laddove tuttavia dovranno giocare un ruolo tutti gli attori coinvolti, dagli enti e organismi istituzionali alle società private. Ciò peraltro nella

¹⁵⁴ Cfr. anche A. Porta – G. Fersini, Cyber-attacchi: nuova frontiera della sicurezza energetica, «Affari Internazionali»: <https://www.affarinternazionali.it/archivio-affarinternazionali/2018/03/cyber-attacchi-sicurezza-energetica/>

¹⁵⁵ Secondo la ricerca The Cyber Priority (DNV, 2022), basata su un sondaggio condotto su 948 professionisti attivi in aziende del settore energy di varie dimensioni e fatturati, meno della metà (47%) del campione ritiene che la sicurezza volta a prevenire incidenti/malfunzionamenti delle operational technologies (sicurezza OT) non sia meno forte di quella relativa alla protezione dei dati sensibili (sicurezza IT), con il 38% che ammette di non aver investito quanto necessario nella prima. La maggior parte degli intervistati considera probabile un grave incidente entro i prossimi due anni, con conseguente interruzione delle operazioni (85%), danni all'ambiente (74%) e perdita di vite umane (57%), e sebbene sei top manager su dieci riconoscano che la loro organizzazione è più vulnerabile agli attacchi che mai, solo il 44% prevede di apportare miglioramenti urgenti nei prossimi anni per prevenire un attacco. Tra gli intervistati di aziende che hanno subito una violazione della sicurezza informatica negli ultimi anni, l'83% conferma che il problema è maggiore oggi rispetto a due anni fa. Dello stesso gruppo di intervistati il 43% di loro afferma però che le decisioni sugli investimenti di cyber security sono prese da persone che non hanno le competenze necessarie per farlo, rispetto al 26% del campione totale.

consapevolezza che il rafforzamento della *cyber security* non è solo una questione di difese tecnologiche avanzate, richiedendo, ai vari livelli, costanti riflessioni di carattere politico-normativo, organizzativo, procedurale e formativo-culturale, che riguardino tanto le sfere aziendali e governative (non solo quelle dei comparti difesa e sicurezza), quanto la stessa società civile.

3.3 TALUNE DIVERGENZE FRA PAESI DELL'UNIONE EUROPEA

Quanto detto sinora sulle difficoltà della transizione ecologica denuncia evidentemente la necessità, per l'Unione Europea, non solo di maggiori sinergie interne, ma anche di una saldatura piuttosto forte e coerente fra la sua proiezione internazionale e il suo approvvigionamento energetico. Ora però, come in altri ambiti diversi da quello energetico, non di rado una proiezione internazionale europea è mancata, o è stata poco incisiva, in assoluto o rispetto a quella di altri attori, a causa di posizioni poco o per nulla concertate fra UE e Paesi membri, così come fra questi ultimi. Nell'ultimo anno ciò è emerso ad es. sui dossier relativi a Bielorussia, Afghanistan e Kazakistan, mentre la stessa azione europea di sostegno alla vaccinazione anti-Covid verso i Paesi più bisognosi sarebbe rimasta in ombra rispetto alla diplomazia vaccinale di Cina e Russia¹⁵⁶. Nella letteratura sulla politica estera europea riguardante il comparto energetico, casi più o meno emblematici di una certa *underperformance* dell'Unione sono stati riportati più volte, a esempio circa i rapporti europei con i BRICS (Brasile, Russia, India, Cina e Sud Africa)¹⁵⁷, oppure rispetto all'area nord-africana, con posture financo competitive fra Stati UE (es. Italia e Francia rispetto agli scenari libici ed egiziano)¹⁵⁸, o ancora al Medio Oriente – senza considerare le difficoltà registrate nel corso del 2022 per fissare un tetto comune ai prezzi del gas importato¹⁵⁹. In area mediorientale l'Unione è impegnata, con una delle principali organizzazioni regionali di riferimento, ovvero il *Gulf Cooperation Council*, in un *Joint Action Program* (negoziato fra il 2010-2013) che, pur stabilendo un *framework* di cooperazione generale (ispirato anche a un primo *EU-GCC Cooperation Agreement* del 1988), dedica ampio spazio proprio ai temi del clima, dell'ambiente e dell'energia pulita. Da allora, tuttavia, il dialogo e la cooperazione

¹⁵⁶ Cfr. S. Lucarelli, L'Unione Europea nel 2022: continuità o trasformazione? in A. Colombo – P. Magri (eds.), op. cit., pp. 111 ss.

¹⁵⁷ M. Knodt – F. Müller, Communication in EU External Policy: Lessons from the Bilateral Energy Dialogues with Brazil, India, China and South Africa, ENTER Policy Brief, n. 1 - October 2019: <https://foreignpolicynewrealities.eu/wp-content/uploads/2019/12/ENTER-policy-brief-Oct.pdf>

¹⁵⁸ Cfr. ad es. E. Recher, Italy and France: The effects of competition between allies on the regional stability in Northern Africa and on the European Union, Austria Institut fur Europa (AIES), 2019: <https://www.aies.at/download/2019/AIES-Fokus-2019-08.pdf>

¹⁵⁹ Il Consiglio UE per l'energia del 9 settembre 2022 ha visto circa 15 Paesi (fra cui l'Italia) a favore di un price cap generalizzato, 3 favorevoli a metterlo esclusivamente sul gas russo, altri 3 favorevoli ma solo se in subordine a verifiche di sostenibilità, con 5 Stati infine, fra cui in primis l'Olanda, contrari (o neutrali). Il vertice ha pertanto rinviato l'adozione di una decisione. Cfr. anche <https://www.rainews.it/articoli/2022/09/europa-arriva-il-no-al-price-cap-sul-gas-accordo-invece-per-le-misure-contro-il-caro-prezzi-f3588c75-7af5-485a-8a5a-e57ecf53fdbd.html>

in questi settori sono risultati piuttosto lenti e al di sotto del loro potenziale; questo non solo per contrasti interni al GCC, di tipo generale e non limitati alle sole politiche energetiche regionali, ma, come sostenuto anche in alcune interviste rilasciate da esperti ed esponenti del settore energetico mediorientale, anche per divergenze riguardanti le politiche estere (energetiche e non solo) degli Stati europei rispetto ai Paesi dell'area. La stessa UE ha concluso accordi rilevanti anche con singoli Paesi del GCC, a es. con l'Arabia Saudita nell'ottobre 2021, il che nel lungo termine potrebbe non essere però l'approccio strategico migliore per una cooperazione energetica interregionale sufficientemente unitaria e coerente¹⁶⁰.

Altro ambito in cui negli ultimi anni a livello intraeuropeo sono sorte sensibili divergenze è quello riguardante l'opportunità di sviluppare ulteriormente l'energia nucleare, sinora diffusa in circa la metà dei Paesi membri, rappresentando in Europa il 30.5% della produzione energetica complessiva, il 18% dei consumi energetici e il 24.6% della produzione elettrica¹⁶¹. In tal senso la Francia è stata capofila dei Paesi che hanno spinto in sede UE per considerare 'sostenibile' anche l'energia nucleare, ovvero Romania, Repubblica Ceca, Finlandia, Slovacchia, Croazia, Slovenia, Bulgaria, Polonia e Ungheria; la Germania è stata viceversa *leader* fra i Paesi che sembrano aver deciso di abbandonare lo sviluppo del nucleare (nonostante oggettive difficoltà già riscontrate da Berlino nel compensare la chiusura di alcune centrali nucleari con energie rinnovabili piuttosto che con il carbone), o comunque di non volerlo prendere in considerazione come possibile risorsa energetica per il futuro, cioè Austria, Irlanda, Danimarca, Lussemburgo, Portogallo e Spagna (Stati che in tal senso si sono espressi anche durante la 26° Conferenza delle Parti sul Clima del novembre 2021 a Glasgow). L'Italia in merito ha invece adottato, sinora, una posizione più defilata. D'altro canto ancor oggi in Italia, comunità scientifica inclusa, il dibattito pubblico sul nucleare sembra piuttosto polarizzato, con posizioni molto distanti fra 'contrari' (es. Green Peace Italia ed Europa Verde¹⁶²) e 'favorevoli' (es. la componente

¹⁶⁰ Fra Bruxelles e Ryadh è stato siglato un cooperation agreement per consultazioni regolari tra il Servizio Europeo per l'Azione Esterna e il Ministero degli Affari Esteri saudita su questioni di reciproco interesse, compreso il contrasto al cambiamento climatico e lo sfruttamento di energie rinnovabili. Sulla politica estera energetica europea in Medio Oriente, e in Arabia Saudita in particolare, cfr. V. Travisani, Saudi Arabia in Transition: Opportunities for Italian-Saudi cooperation in the Age of Renewable Energy, LUISS, Department of Political Science, MA Thesis in Security Studies, 2022, pp. 50 ss. (reperibile dal link: <https://tesi.luiss.it/>). Lo studio in questione si segnala anche per includere interessanti interviste a personalità coinvolte a vario titolo nei rapporti energetici UE - Penisola Araba.

¹⁶¹ A inizio 2021 nella UE risultavano 107 reattori nucleari (+ 4 in costruzione). Reattori particolarmente recenti sono stati edificati soprattutto in Finlandia, Slovacchia e Francia – che ne detiene 56 (+1 in costr.), seguita da: Belgio, Svezia e Spagna, ciascuna con 7; Germania e Rep. Ceca, con 6; Finlandia e Slovacchia, con 4 (+ 1); Bulgaria e Romania, con 2; Olanda e Slovenia, con 1. Il Regno Unito dispone invece di 15 reattori (+2). https://euratom-supply.ec.europa.eu/system/files/2021-10/MJAA21001ENN_002.pdf

¹⁶² Si vedano, a es. e rispettivamente, i contenuti dei seguenti siti: <https://www.greenpeace.org/italy/storia/13824/10-anni-dal-referendum-nucleare-una-scelta-ancora-giusta/>
<https://www.facebook.com/europaverde.verdi/videos/1089495875188149/>

italiana dell'associazione internazionale *Nuclear for Climate*¹⁶³). Mentre i primi lo ritengono inevitabilmente rischioso a causa di elevati danni potenziali associabili a possibili incidenti alle centrali, e comunque strutturalmente inquinante per criticità ambientali legate allo smaltimento delle scorie nel lungo termine (e all'approvvigionamento di uranio, peraltro in buona parte controllato dalla Russia)¹⁶⁴, i secondi viceversa ne mettono in luce, fra le altre cose, le differenti possibilità applicative (per l'energia ma anche in medicina), i benefici in chiave di emissioni climalteranti, sensibilmente più basse di quelle prodotte da fonti fossili, nonché i progressi che nel corso degli anni sarebbero stati fatti, o quanto meno avviati, per renderlo più sicuro, diminuendo sia i rischi di incidenti alle centrali che le scorie radioattive e la loro tossicità in rapporto all'energia prodotta, oltre che le problematiche di smaltimento di quest'ultime (laddove non c'è accordo nemmeno sulla sua convenienza in termini di costi economici). Nell'ultimo anno comunque vi sono state dichiarazioni del Ministro della Transizione Ecologica che hanno invitato a monitorare, al fine di analizzarne eventuali potenzialità di inserimento nel futuro *mix* energetico nazionale, gli sviluppi riguardanti il nucleare di IV generazione (su cui del resto l'Italia è già coinvolta in iniziative di ricerca e partenariati pubblico-privato¹⁶⁵), nonché aperture del Presidente del Consiglio verso eventuali future possibilità d'impiego dei reattori nucleari a fusione, rimasti finora ad uno stadio sperimentale¹⁶⁶. A fine 2021 è stata data anche notizia di una prossima presentazione di proposta di legge sul nucleare, volta a superare gli esiti delle consultazioni referendarie prima richiamate (*supra*, cap. 1), mentre nel corso del 2022 alcuni partiti politici hanno incluso ufficialmente l'energia nucleare nelle rispettive piattaforme programmatiche in tema di politica energetica¹⁶⁷. Per l'Europa e l'Italia le implicazioni economiche della questione nucleare non sembrano secondarie, dato che il sistema di classificazione finanziaria dell'Unione distingue le attività economiche *ecofriendly* e quelle che non lo sono,

¹⁶³ Se ne veda il position paper (2021), tradotto in italiano da G. Canzone al seguente link:

<http://www.associazioneitaliananucleare.it/energia-nucleare-a-supporto-della-decarbonizzazione/>

¹⁶⁴ In Italia nel marzo 2022 la Società di Gestione degli Impianti Nucleari ha presentato al Ministero della Transizione Ecologica una mappa (CNAPI) relativa alle ubicazioni potenzialmente idonee a costituire un deposito nazionale per le scorie prodotte nelle centrali attive in passato (e forse anche quelle di eventuale futura produzione); si tratta di 7 regioni in tutto, ovvero Piemonte, Toscana, Lazio, Puglia, Basilicata, Sicilia e Sardegna, con siti giudicati particolarmente idonei nelle province di Torino, Alessandria e Viterbo; vds. a es. l'articolo al seguente sito:

https://www.ilmessaggero.it/italia/depositi_scorie_nucleari_dove_vogliono_farli_ultima_ora-6569531.html

¹⁶⁵ <https://www.enea.it/it/Stampa/comunicati/energia-newcleo-firma-intesa-con-enea-per-sviluppo-sistemi-nucleari-sicuri-e-innovativi> ; https://www.repubblica.it/green-and-blue/2022/01/24/news/nucleare_di_quarta_generazione-334979723/#:~:text=Serviranno%20almeno%20dieci%20anni,impianti%20di%2022quarta%20generazione%22.

¹⁶⁶ Per maggiori difficoltà tecniche di quelli a fissione, i reattori a fusione finora sono rimasti in stato di progettazione – la prima lunga sperimentazione dovrebbe avvenire in Francia entro il 2035-2040, a seguito di un progetto internazionale (ITER) che negli anni ha coinvolto progressivamente circa 35 Paesi (fra cui anche l'Italia, che vi partecipa tramite l'ENEA), legandosi a sua volta a un programma di ricerca di ambito UE (JET). A parità di volume, il potenziale produttivo dei reattori a fusione è stato stimato come superiore di quasi 4 volte a quello dei reattori a fissione, peraltro con la generazione di molte meno scorie radioattive e rischi contenuti circa l'approvvigionamento dei materiali necessari.

¹⁶⁷ Cfr. <https://www.ilfattoquotidiano.it/2021/11/02/cop26-su-glasgow-il-fantasma-dellenergia-nucleare-le-pressioni-della-francia-le-aperture-ue-e-la-tassonomia-verde-come-cavallo-di-troia-per-latomo/6376516/> ; vds. anche https://www.azione.it/la_nostra_proposta_sul_nucleare

riconoscendo così a certi investimenti piuttosto che ad altri di accedere alla categoria della finanza ‘sostenibile’ (con conseguenti sgravi e agevolazioni).

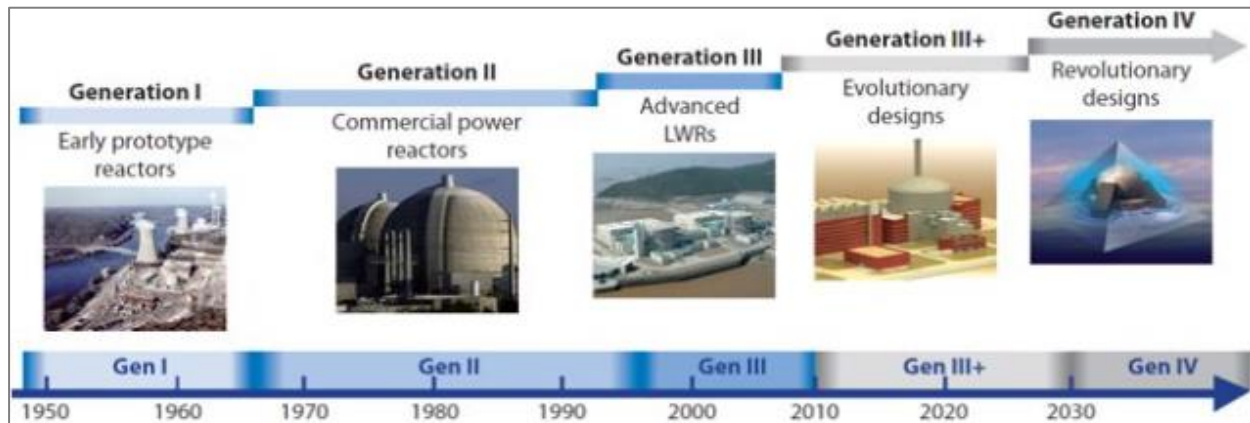
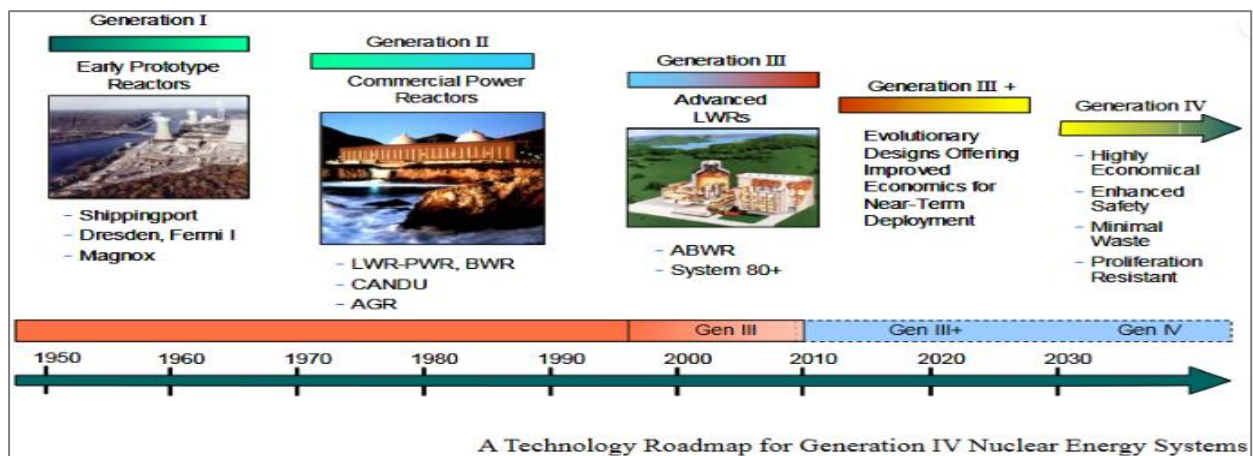


Fig. 22 – Dinamica evolutiva dei reattori nucleari a fissione¹⁶⁸.

Fonti: energycue.it (2022); «la Repubblica.it» (2022)

3.4 ALCUNE DELLE PRINCIPALI SFIDE PER L'ITALIA



¹⁶⁸ I reattori di III generazione incorporano miglioramenti sviluppati durante il ciclo dei reattori di II generazione (es. più avanzata tecnologia del combustibile, efficienza termica superiore, sistemi di sicurezza più efficaci, progetti standardizzati per ridurre la manutenzione e i costi di capitale). Gli Small modular reactors (Smr), ovvero un tipo di reattori realizzabili con il nucleare di IV generazione, sono reattori “avanzati” di piccola taglia a fissione (sprovvisti di pompe o elementi manuali), teoricamente impiegabili, a costi comparativamente contenuti e senza uranio arricchito e ‘acqua pesante’, nella generazione di calore come di elettricità, con la produzione di scorie inferiori e meno tossiche che nei reattori precedenti alla IV generazione (e la possibilità di costruirne le componenti in luoghi diversi, per poi trasportarle nei siti di destinazione e assemblarle in tempi meno lunghi di quelli necessari all’edificazione di grandi centrali in loco). Negli ultimi anni sono stati alla base di progetti per il trasporto marittimo militare e civile, e per integrare la generazione energetica in regioni di Paesi come Cina, Russia e Argentina e, più di recente, Corea del Sud, Canada, Stati Uniti, Francia e Regno Unito. Attualmente il numero totale di progetti pertinenti si aggirerebbe fra le 5 e le 7 decine, mentre già intorno al 2026 dovrebbero essere alla base di quasi 20 siti nucleari nel mondo. Alcuni scienziati ed esperti di settore ritengono che se ne possano sviluppare nel tempo versioni sempre più potenti ed efficienti, in grado di contribuire all’alimentazione di reti elettriche nazionali, laddove altri li reputano invece non impiegabili su larga scala (oltre che non del tutto sicuri per uomo e ambiente, e ancora in una fase troppo embrionale per essere considerati come fonte alternativa o complementare a investimenti in energie rinnovabili). Vds. l’articolo di C. Paudice al link seguente: https://www.huffingtonpost.it/entry/cosa-e-il-nucleare-di-nuova-generazione-di-cui-parla-cingolani_it_6131d340e4b0df9fe274967c ; cfr. anche: https://www.repubblica.it/green-and-blue/2022/01/24/news/nucleare_di_quarta_generazione-334979723/#:~:text=Serviranno%20almeno%20dieci%20anni,impianti%20di%2022quarta%20generazione%22. Per eventuali approfondimenti sui diversi tipi di reattori nucleari cfr. l’articolo di G. Robatto al seguente link: <https://atomoenergia.wordpress.com/xx-tipologia-dei-reattori-nucleari-a-fissione/> ; cfr. anche il seguente position paper: <http://www.associazioneitaliananucleare.it/energia-nucleare-a-sostegno-della-decarbonizzazione/>

Il processo di transizione energetica si presenta dunque come estremamente complesso.

Per la stessa Italia, potenziare le forme di energia alternative a quelle fossili non sarà certo facile. La diminuzione delle emissioni climalteranti potrebbe procedere più lentamente di come necessario, scontando in parte la ripresa economica post-Covid (pur compressa dalla guerra russo-ucraina) e, in un'ottica più generale e duratura, la necessità di approvvigionamento ancora proveniente da fonti fossili. Inoltre, negli ultimi anni nel mercato italiano delle rinnovabili, su cui pure l'Italia come già osservato esprime indicatori di indubbio spessore (cap. 1), vi sono stati alcuni segnali non esattamente esaltanti. Guardando ad esempio al settore elettrico, dal 2015 al 2020 la nuova potenza installata tramite impianti per fonti rinnovabili è cresciuta da 51.5 a 56.3 GW, in media circa 1GW in più all'anno (quando per raggiungere gli obiettivi fissati per il 2030 ne occorrerebbero 6-7 all'anno). Rispetto al 2019, nel 2020, quando pure il consumo elettrico italiano da rinnovabili è risultato allineato al corrispettivo UE (37-38%), l'installazione di nuovi impianti per l'energia elettrica da rinnovabili sarebbe diminuita di oltre il 30% (da circa 1.2 GW a 0.8 GW)¹⁶⁹, essenzialmente per problematiche circa autorizzazioni e occupazioni di suolo¹⁷⁰. A incidere negativamente sul ritmo della transizione ecologica italiana potrebbero essere poi obiezioni e opposizioni di amministrazioni locali e/o gruppi sociali verso l'edificazione di nuovi impianti energetici, come mostrato per esempio dai ritardi subiti dall'edificazione di una parte del Transadriatic Pipeline in Puglia, ma anche da casi riguardanti proprio impianti di rinnovabili (soprattutto ma non solo nel settore delle pale eoliche, laddove la critica estetico-paesaggistica potrebbe sovrapporsi o sostituirsi a quella strettamente ecologico-ambientalista). Altri potenziali punti critici, rispetto agli obiettivi della transizione, sembrano riguardare l'ambito della mobilità eco-sostenibile. Se si osserva per esempio quanto programmato in merito dal PNRR (cfr. box 2, cap. 1), la *ratio* numerica prevista fra nuove infrastrutture dedicate, popolazione residente ed estensione del territorio nazionale potrebbe risultare insufficiente, così come del resto il numero di veicoli elettrici (inclusi quelli a idrogeno), rispetto ai quali in Italia sono stati fatti del resto meno progressi, nell'adottare soluzioni alternative ai carburanti tradizionali come *diesel* e benzina, che nel campo

¹⁶⁹ E. Ronchi, La stagnazione delle rinnovabili in Italia, Fondazione Sviluppo Sostenibile, 2021.

¹⁷⁰ Il titolo autorizzativo è fondamentale per l'accesso ad aste e registri, e più in generale per investimenti in nuovi impianti o azioni di repowering. Il problema dell'occupazione di suolo riguarda soprattutto gli impianti di (medio) grandi dimensioni, limitati in alcune regioni da regolamenti ancora non del tutto favorevoli (ad es. a un uso del suolo agricolo per le installazioni). Il Decreto ministeriale sulle rinnovabili FER 1 (2019) ne prevede un'incentivazione esplicita e diretta, ma i risultati delle aste sono stati inferiori alle aspettative (anche per questo ne è stata prevista una revisione). Nel 2020, nel comparto rinnovabili, solo il solare fotovoltaico non avrebbe subito cali sensibili (sopr. grazie a un aumento delle applicazioni residenziali, mentre gli impianti utility scale sarebbero calati). Cfr. anche G. Torchiani, Rinnovabili: obiettivi 2030, in «Lumi for Innovation», 2021: <https://www.lumi4innovation.it/rinnovabili-obiettivi-2030-rischio/>

dell'alimentazione con GPL e biocarburanti (es. biometano)¹⁷¹. Inoltre, fra gli aspetti di più complessa attuazione della transizione energetica vi potrà essere il livello normativo, ovvero le diverse misure legislative che saranno indispensabili per la sua implementazione, le quali in alcuni casi potrebbero essere ostacolate e ritardate, considerando talune caratteristiche del nostro sistema socio-politico-istituzionale, da dialettiche inter-partitiche (e financo intrapartitiche) particolarmente polarizzate (legate anche all'incidenza di *veto players* portatori di interessi particolaristici o logiche NIMTO - *Not In My Terms of Office*), o da resistenze amministrative verso snellimenti di procedura e semplificazioni burocratiche. Unitamente a maggiori sforzi per rendere più competitive le rinnovabili, i cui costi negli ultimi lustri sono comunque scesi non poco e divenuti non di rado comparabili a quelli dei combustibili fossili più diffusi¹⁷², quest'ultimo elemento rispetto alla situazione italiana è stato identificato da recente letteratura come uno dei principali probabili futuri ostacoli per una maggiore penetrazione della *green energy* nel settore elettrico – ovvero per arrivare a possedere un rispettivo *mix* potenzialmente composto, nel 2050, come nella figura sottostante:

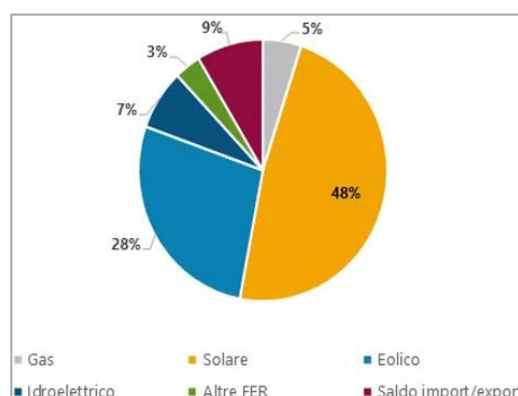


Fig. 23 - Possibile mix elettrico italiano nel 2050.

Fonte: Laboratorio Ref ricerche, 2022¹⁷³

¹⁷¹ Cfr. a es. M. Lombardini, *Italy's Energy and Climate Policies in the Post-COVID-19 Recovery*, Italy Center for Energy & Climate, 2021. I veicoli completamente elettrici circolanti in Italia sono meno di 200.000, laddove l'obiettivo del Piano Integrato Energia e Clima, a cui il PNRR è collegato, parla di 4.000.000 di veicoli entro il 2030.

¹⁷² I prezzi di solare ed eolico in alcuni Paesi (dall'America Latina all'area MENA passando per l'Europa) hanno già raggiunto quote incluse fra i 15 e i 30 dollari per megawattora, sfidando a tratti la competitività dei combustibili fossili, e dovrebbero ridursi di qui al 2030 di circa il 50% (nel 2007 l'energia solare poteva arrivare a costare anche 15 volte più del petrolio, mentre nel 2011, con un prezzo di circa 300 dollari al megawattora, era circa 6 volte superiore). Vds. anche il *Renewable Power Generation Costs del 2020* di IRENA.

¹⁷³ Il think-tank in questione sostiene, nel report *Scenari elettrici al 2050: potenzialità e criticità del caso italiano*, che il costo di una delle tecnologie su cui l'Italia punta maggiormente per coprire il fabbisogno di elettricità nei prossimi lustri, ovvero il fotovoltaico, avrebbe registrato un calo, nell'indicatore Levelised Cost of Energy (LCOE) per impianti utility scale, dell'82% in 10 anni. L'energia in questione è declinabile in fotovoltaico a terra ("utility-scale", impianti generalmente di grandi dimensioni) oppure residenziale e commerciale (impianti più contenuti, posizionati sul tetto degli edifici). La tecnologia alla base è la stessa, e le componenti di costo sono per la maggior parte coincidenti. Cfr. <https://laboratorioref.it/scenari-elettrici-al-2050-potenzialita-e-criticita-del-caso-italiano/>

3.5 SCENARI E OPPORTUNITÀ PER IL MEDITERRANEO ALLARGATO

Secondo alcune proposte e ipotesi di scenario, l'UE e l'Italia potrebbero superare le sfide geopolitiche della transizione energetica pensando ad una strategia finalizzata a creare nuove formule di partenariato/interdipendenza fra l'Europa e altre Regioni del mondo, con riferimento particolare a Stati ubicati in Africa e Medio Oriente, ove peraltro già si contano diversi progetti e strutture riguardanti l'ambito delle rinnovabili¹⁷⁴.

L'Europa e l'Italia potrebbero offrire fra le altre cose il *know how* acquisito in merito a tecnologie e impianti, mentre i secondi potrebbero beneficiare della *partnership* con i Paesi europei, a fronte di un suo sviluppo ben gestito ed equilibrato, come possibile volano per crescita, *export*, occupazione e manodopera specializzata (*ergo* anche per la diversificazione di sistemi economici non di rado ancora sensibilmente sbilanciati verso il comparto idrocarburico). In tal senso ricerche recenti hanno ipotizzato, anche sulla base di iniziative di dialogo e collaborazione già in atto fra operatori arabi ed europei attivi a vario titolo nel settore dell'energia, elevate potenzialità future in termini di nuove forme di cooperazione. Ad esempio, già nel breve periodo l'Italia e altri Paesi europei potrebbero supportare (non solo finanziariamente) l'installazione di vasti parchi fotovoltaici in Nord Africa, diminuendovi così i quantitativi di combustibili fossili bruciati e liberando quote di gas naturale per l'esportazione in Europa (dove peraltro dal gas le centrali ottengono mediamente maggiori percentuali di elettricità che nella prima area). Ciò anche perché la rete di gasdotti già operante fra le due regioni disporrebbe di una significativa capacità di flusso ancora inutilizzata¹⁷⁵ (sebbene in parte in via di contrazione, per gli aumenti di flusso pianificati al fine di ridurre l'import gasifero europeo dalla Russia).

Nel lungo periodo, ossia una volta predisposte le infrastrutture necessarie, l'UE e la Penisola Araba potrebbero essere in grado di scambiare, incentivate in questo anche da fattori di potenziale complementarità, energia elettrica largamente basata su fonti rinnovabili. Difatti, anche a causa della loro diversa posizione geografica, nelle differenti stagioni dell'anno i Paesi arabi del Golfo e quelli europei variano il consumo elettrico in misura diversa, il che potrebbe facilitare, assumendo di poter collegare le rispettive reti con cavi e tecnologie adeguate (la stessa UE sta già finanziando progetti volti alla connessione elettrica fra sponde nord e sud del bacino Mediterraneo)¹⁷⁶, flussi energetici inter-regionali

¹⁷⁴ Non solo in Marocco e Tunisia, ovvero Paesi forse favoriti in questo anche dalla relativa carenza di fonti fossili rispetto ad altri Stati dell'area MENA e dell'Africa, ma anche in Paesi ad alta densità di fonti fossili (es. Arabia Saudita, Emirati Arabi e Qatar). Sulle energie rinnovabili in Africa e Medio Oriente si consultino i seguenti siti: <https://www.irena.org/africa#:~:text=Africa%20is%20rich%20in%20renewable,since%20its%20formation%20in%202011;>
<https://www.irena.org/mena>

¹⁷⁵ Cfr. anche M. Alverà, *Rivoluzione idrogeno*, Mondadori, 2020, pp. 66-68.

¹⁷⁶ Cfr. <https://www.med-tso.com/notizia.aspx?Id=196&t=1&f=>

– consentendo peraltro alle due aree di installare, quanto meno in teoria, capacità inferiori a quelle necessarie per una piena autonomia regionale, e considerando comunque che tale processo richiederebbe non meno di alcuni lustri di tempo (oltre alle non facili sfide legate all'integrazione elettrica di due diversi poli regionali, si deve pensare al fatto che il sistema elettrico della Penisola Araba è ancora sensibilmente meno integrato di quello europeo). Inoltre, l'Arabia Saudita e altri Stati arabi hanno una bassa densità di popolazione e molto spazio libero (si pensi alle aree desertiche), il che risulta particolarmente utile per l'installazione di parchi solari e, in certa misura, anche di impianti eolici. Viceversa, i Paesi europei hanno una più alta densità di popolazione e meno spazio ancora non occupato da infrastrutture. D'altronde lo stesso documento di cooperazione olistica *A Strategic Partnership with the Gulf*, presentato dalla Commissione europea nella seconda metà di maggio 2022, identifica nel settore energetico uno dei cardini dei futuri rapporti fra UE e Paesi del *Gulf Cooperation Council*¹⁷⁷. In tale quadro, e in via alternativa o complementare, assumono poi rilevanza strategica, pur non senza possibili difficoltà implementative (tecnologico-economiche e politiche), potenziali sviluppi riguardanti un crescente uso dell'idrogeno. In merito va segnalato come di recente siano stati ipotizzati, anche sulla scia di non pochi progetti avviati sul piano internazionale (es. Australia, Cile, Olanda, Portogallo, Regno Unito, Sud Africa), e di sperimentazioni fruttuose riguardanti la stessa Italia, nuovi possibili futuri partenariati euro-mediterranei¹⁷⁸. Laddove peraltro il territorio italiano potrebbe rappresentare, anche grazie all'eventuale parziale riconversione della rete di gasdotti e metanodotti già esistenti fra Nord Africa e Unione Europea (che eviterebbe o limiterebbe nuovi elettrodotti), una sorta di ponte strategico per il trasporto dell'idrogeno verso il Vecchio Continente¹⁷⁹.

¹⁷⁷ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_3165

¹⁷⁸ Come documentato da esperti di settore italiani quali Massimo Lombardini e Marco Alverà, in Italia negli ultimi anni sono stati avviati, da nord a sud, diversi progetti per iniziare a miscelare e immettere idrogeno (per ora al 10%) nella rete gas nazionale, così come per i processi di CCS e di produzione di idrogeno verde per industria, mobilità e trasporti.

¹⁷⁹ Vds. ad es. Ad van Wijk et al., *A North Africa – Europe Hydrogen Manifesto*, Dii Desert Energy, 2019: <http://profadvanwijk.com/wp-content/uploads/2019/12/Dii-hydrogen-study-November-2019.pdf>



Fig. 24 – Scenario di integrazione energetica Europa – area MENA al 2050.

Fonte: Desertec

La crescente attenzione sull'idrogeno, che in parte affonda le sue radici in noti lavori dell'economista statunitense Jeremy Rifkin (cfr. es. *The Hydrogen Economy*, 2002), si deve anche a recenti progressi circa le modalità di stoccaggio (es. in cave saline), e alla possibilità di produrlo in modo ecosostenibile non solo da fonti rinnovabili (idrogeno verde) e dall'energia nucleare (idrogeno viola), ma anche da fonti fossili, a patto che in tal caso vi siano anche dei contestuali processi di CCS, ovvero di cattura e sequestro, nel sottosuolo o in altri materiali, della CO₂ emessa durante la sua produzione (così da passare, in sostanza, dall'idrogeno grigio/marrone, attualmente il più diffuso, a quello di tipo blu¹⁸⁰). In prospettiva questo potrebbe quindi permettere, al netto di un abbassamento dei costi tuttora comparativamente elevati dell'idrogeno, e di altre criticità legate ad una sua vasta diffusione (anche di sicurezza, essendo più infiammabile di altri gas), di sviluppare una risorsa energetica in grado di agevolare non pochi Paesi a rimodulare consumo e produzione di idrocarburi senza eccessivi contraccolpi economici e in modo ecosostenibile.

¹⁸⁰ Ancorché alcuni studi recenti ne ridimensionino in parte l'efficacia ecologica (cfr. es. R.W Howarth - M. Z. Jacobson, How green is blue hydrogen, «Energy and Science Engineering», 2021, 9, pp. 1676-1687: <https://doi.org/10.1002/ese3.956>). L'idrogeno – termine di origine greca traducibile semplificando in «generatore d'acqua» – è il primo elemento chimico della tavola periodica (simbolo H, numero atomico 1) e il più leggero. Allo stato libero, a pressione atmosferica e temperatura ambiente (298K), si trova sotto forma di gas biatomico incolore, inodore e insapore, avente formula molecolare H₂ (c.d. idrogeno molecolare, idrogeno biatomico, idrogeno diatomico, diidrogeno). Benché sia l'elemento più abbondante nell'universo, sul nostro pianeta lo si trova, in larga prevalenza, associato ad atomi differenti (in ambito energetico è definito fonte 'secondaria'), per cui va ottenuto con processi di scomposizione. Può servire da combustibile, vettore di energia e materia prima chimica (esistono non poche modalità per produrlo, fra cui elettrolisi dell'acqua, reforming di gas naturale e altri combustibili fossili, gassificazione dei residui della raffinazione del petrolio, cracking del metano, estrazione dai giacimenti petroliferi con iniezioni di ossigeno, etc.). Pressoché senza investimenti aggiuntivi e miscelato al gas naturale in quantità contenute (nei casi più permissivi fino al 20/25%), l'idrogeno può essere veicolato in condotte già esistenti, laddove queste vanno invece solitamente modificate o sostituite per veicolarlo in misura più consistente o in forma pura (anche perché le piccole dimensioni della sua molecola possono agevolare la fuoriuscita dagli impianti, e perché non tutti i materiali usati per i secondi possono interagire senza indebolirsi). Liquido o come gas compresso, può essere trasportato anche in serbatoi.

Energia (MWh)	Petrolio (barili equiv.)	Gas naturale (metri cubici)	Carbone (Milioni British thermal units)	Idrogeno (Kg)
1	0,61	94,79	3,41	39

Tab. 3 – Conversione unità di misura fonti fossili e idrogeno

	Petrolio	Gas naturale	Carbone	Idrogeno grigio	Idrogeno blu	Idrogeno verde
Costi equiv. (\$/MWh)	39	16	13	45	50	100*

Tab. 4 – Tavola comparativa costi equivalenti energia fossile e da idrogeno in Europa (2020).

Fonte: Alverà, *op. cit.*, pp. 20, 37, 101 ss.

- * rispetto a quello del petrolio, il costo dell'idrogeno verde era di quasi 40 volte nel 2000, di quasi 30 nel 2007; secondo i dati in tabella, tale costo risponde a circa 4 dollari al kg (equiv. a circa 160 dollari al barile di petrolio), laddove per divenire competitivo trasversalmente con fonti fossili e idrogeni derivati dovrebbe raggiungere una quota inferiore ai 2 dollari al kg, cosa che secondo recenti stime di BloombergNEF (2021) potrebbe avvenire, complice anche una maggiore volatilità nelle quotazioni degli idrocarburi, già entro il 2030 (con il suo costo stimato a meno di un dollaro/kg nel 2050).

Non è casuale, del resto, che la stessa Unione Europea si sia dotata, nel 2020, di una specifica strategia sull'idrogeno (sebbene approfondendone di più la dimensione intra-europea che quella esterna)¹⁸¹, e che tale risorsa sia, coerentemente con gli obiettivi ambientali del *Next Generation EU*, fra quelle attenzionate nei Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza di diversi Paesi membri, fra cui l'Italia (cfr. box cap. 1), nonché una fonte alternativa di energia attenzionata anche dal comparto militare (vds. *infra*, cap. 4).

La stessa decisione presa al principio del 2022 dalla Commissione europea, pur a dispetto delle divergenze d'opinione fra Stati membri, di includere gas naturale ed energia nucleare nelle energie 'sostenibili', prevedendone (pur a fronte di precisi parametri ambientali) l'inserimento, al pari delle rinnovabili, nella *EU green taxonomy*, potrebbe avere importanti ricadute in merito a un futuro aumento nella produzione di idrogeno (questo anche considerando che almeno in un'ottica di breve periodo i *surplus* di elettricità rinnovabile in alcuni Paesi europei, Italia inclusa, potrebbero non raggiungere dimensioni sufficienti per

¹⁸¹ Per la lettura integrale del testo del documento si rimanda al seguente sito web:
https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf

puntare sul solo idrogeno verde)¹⁸². Peraltro uno stimolo ad una maggiore adozione/produzione di energia nucleare in Europa potrebbe aprire, quanto meno in linea teorica, rilevanti *policy windows* in termini di possibilità di partenariato e cooperazione con Paesi non UE già impegnati nello sviluppo di questa forma di energia (fra cui USA, Giappone, Regno Unito), ad esempio nel settore ricerca e sviluppo riguardante i reattori di III+ e soprattutto IV generazione, oltre che quelli a fusione nucleare, nonché con l'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica. Al di là degli specifici interessi di singoli Paesi membri, la decisione della Commissione appare comunque strategicamente opportuna per l'UE nel suo complesso, in quanto coerente non solo con il Trattato Euratom¹⁸³, ma anche con recenti stime dell'International Energy Agency (2021) e dell'International Panel on Climate Change dell'ONU (2019), secondo cui per raggiungere la neutralità climatica al 2050 sarà molto probabilmente necessario contare, in virtù delle sue basse emissioni climalteranti¹⁸⁴, e ancorché in subordine alle rinnovabili e a patto di vincoli stringenti su sicurezza delle centrali e scorie radioattive, anche sull'energia nucleare – con la realizzazione di nuovi impianti e reattori, per un aumento della relativa offerta di almeno il 75% rispetto al valore attuale entro il 2050, ovvero un incremento annuale della rispettiva capacità produttiva di

¹⁸² Sull'idrogeno nel PNRR dell'Italia: <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf> (passim, e spec. pp. 132-135); vds. però anche N. Armaroli – A. Barbieri, Il dilemma dell'idrogeno nella transizione energetica italiana, «Nature Italia», settembre 2021: <https://www.nature.com/articles/d43978-021-00110-w> Fra le altre fonti relative allo stato e alle politiche energetiche del Paese, facilmente reperibili via internet, si rimanda anche alla Situazione Energetica Nazionale (2021), al Piano Nazionale Integrato per Energia e Clima nel 2030 (2020), alla Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione dei gas serra (2021), alla Strategia Energetica Nazionale (2017), etc. Per files di approfondimento sulle specifiche tecniche della tassonomia UE sulla finanza sostenibile: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_711

¹⁸³ Firmato nel 1957 ed in vigore dal 1958, esso ha istituito la Comunità europea dell'energia atomica (CEEa). Tra i suoi obiettivi principali vi sono agevolare e sviluppare le ricerche e assicurare la diffusione delle cognizioni tecniche, stabilire norme di sicurezza uniformi per la protezione della popolazione e del personale, garantire che le materie nucleari non vengano usate per finalità diverse da quella energetica (cioè soprattutto a fini militari). Il trattato è consultabile qui: <https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/it/in-the-past/the-parliament-and-the-treaties/euratom-treaty>

¹⁸⁴ Le emissioni prodotte dall'intero ciclo nucleare, decommissioning e gestione delle scorie comprese, ammonterebbero a circa un decimo di quelle generate da una normale centrale elettrica a carbone, mentre una centrale nucleare, a parità di energia elettrica prodotta in un anno, ridurrebbe l'inquinamento di circa 16 milioni di tonnellate di carbonio (un effetto equivalente all'eliminazione di circa 3.5 milioni di automobili alimentate con carburanti convenzionali). Se Paesi come Francia, Regno Unito, Spagna e Svezia non avessero avuto energia nucleare, le loro emissioni di CO₂ sarebbero risultate di almeno il 35% superiori. Tramite la diffusione del nucleare in oltre 30 Paesi, dal 1970 il quantitativo di gas serra non immesso nell'atmosfera sarebbe stato pari a 60 miliardi di tonnellate equivalenti di CO₂. Oltre a quello delle minori emissioni climalteranti rispetto alle fonti fossili, altri fattori sovente sostenuti a favore del nucleare riguardano il suo tasso di potenziale complementarietà a fonti più intermittenti come le rinnovabili, in particolare rispetto all'idroelettrico, nonché la sua utilità per decarbonizzare non solo l'elettricità, ma anche industria e servizi, con conseguenti effetti migliorativi su ambiente e condizioni umane, sia in termini di minori decessi che di nuove possibilità economiche e occupazionali. In merito si veda il rapporto al seguente link: <http://www.associazioneitaliananucleare.it/energia-nucleare-a-supperto-della-decarbonizzazione/>

circa 22 GW¹⁸⁵. È sempre in tale ottica d'altronde che l'Italia stessa potrebbe guardare all'energia nucleare. In tale contesto, sembrerebbe necessario comunque osservare la questione con lenti tecnico-pragmatiche e poco ideologiche, non escludendo in via assoluta e irreversibilmente definitiva non tanto un futuro ricorso più o meno massivo del nostro Paese all'energia nucleare, cosa che sul piano economico potrebbe forse produrre, anche prescindendo da considerazioni ambientali, costi e tempistiche superiori ai potenziali benefici, ma almeno l'opportunità di monitorare senza pregiudizi e con attenzione gli sviluppi tecnologico-economici riguardanti le più recenti generazioni di reattori nucleari a fissione (spec. *Small Modular Reactors*), nonché le sperimentazioni di quelli a fusione. Questo, evidentemente, nel caso in cui i loro apparenti minori rischi di sicurezza e impatti ambientali dovessero trovare, già in ottica di breve-medio termine, sufficienti conferme, suggerendone eventualmente, a fronte di costi e tempi di realizzazione sostenibili, e di concerto ad un ben maggior uso delle fonti rinnovabili di energia, anche applicazioni mirate e selettive nel sistema italiano. D'altra parte, come già osservato, e come sarebbe forse opportuno veicolare di più e meglio all'opinione pubblica, l'energia nucleare è ritenuta 'sostenibile' e utile alla transizione energetica, pur a fronte di stringenti parametri ambientali e in subordine alle rinnovabili, non solo dall'Unione Europea, ma anche dall'Intergovernmental Panel on Climate Change dell'ONU e dalla International Energy Agency (IEA) (rileva peraltro che nel marzo 2022 la IEA abbia anche suggerito mirati incrementi produttivi di energia nucleare nell'UE per ridurre la dipendenza dal gas russo, avendo stimato che tardando la chiusura di cinque reattori europei – prevista tra il 2022 e il 2023 – quest'ultima potrebbe diminuire di circa 1 miliardo di metri cubi al mese¹⁸⁶).

Stante il quadro sopra delineato, le sfide della decarbonizzazione europea risultano tutt'altro che facili, sembrando richiedere fra le altre cose, all'UE come all'Italia, di perseguire:

¹⁸⁵ È appena il caso di notare che tale policy non facilmente potrebbe di riflesso comportare, anche fuori dell'UE e almeno a breve e medio termine, un aumento della proliferazione nucleare militare, essendo in tesi generale quest'ultima legata a sforzi tecnici, tempi e costi economico-finanziari e politici non certo contenuti, e richiedendo comunque la contestuale presenza di ragioni/valutazioni/esigenze strategico-militari (oltre al fatto che le più recenti tecnologie nucleari di IV generazione prevedono la possibilità di materiali con composizioni non adatte a scopi militari). Non sembra casuale del resto che gli Stati attualmente dotati di ordigni nucleari siano quasi una decina, circa il 5% del totale mondiale, ovvero una parte comunque minoritaria rispetto a quelli con reattori nucleari attivi o in costruzione per approvvigionamento energetico (34) e/o altre finalità civili (50 Stati con circa 220 research reactors per scopi di ricerca, applicazioni mediche e isotopi industriali, training). Attualmente l'energia nucleare assicura circa il 4-5% dell'offerta energetica mondiale e intorno al 10% dei consumi globali di elettricità (con circa 440 power reactors operativi, per 2553 TWh di energia elettrica): <https://world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/nuclear-power-in-the-world-today.aspx>

I menzionati rapporti di IEA (2021) e IPCC (2019) sono reperibili alle seguenti pagine web: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021> ; <https://www.ipcc.ch/sr15/>

¹⁸⁶ <https://iea.blob.core.windows.net/assets/1af70a5f-9059-47b4-a2dd-1b479918f3cb/A10-PointPlanToReducetheEuropeanUnionsRelianceonRussianNaturalGas.pdf>

- il coinvolgimento di una pluralità di attori pubblici e privati, ingenti investimenti e programmi di ricerca e sviluppo in infrastrutture e tecnologie per la *green energy* e l'esplorazione e l'estrazione di minerali critici, il riciclo e il riutilizzo dei materiali e una maggiore integrazione delle reti (anche in chiave di *smart grid* e sistemi elettrici distribuiti¹⁸⁷);
- un'azione esterna progressivamente più armonica e coordinata, che includa una cooperazione sistematica non solo con l'ONU, ma anche con le principali organizzazioni regionali e funzionali di riferimento (fra cui International Energy Agency, International Renewable Energy Agency, African Union, OPEC, etc.). La COP27 e la COP28, previste rispettivamente nel novembre 2022 (Egitto) e novembre 2023 (E.A.U.), potrebbero rappresentare in tal senso due dei prossimi consessi internazionali perché l'UE e l'Italia rafforzino e aumentino i loro programmi di cooperazione economica ed energetico-ambientale con tali organizzazioni¹⁸⁸.

3.6 RISORSE E STRUMENTI DELL'ITALIA E DELL'UE PER LA TRANSIZIONE

Facendo leva sulle sue molteplici risorse politico-diplomatiche, le sue membership intergovernative e il suo stesso comparto privato, l'Italia di qui ai prossimi 3/4 lustri potrebbe e dovrebbe giocare un ruolo propulsivo/decisivo rispetto alla politica globale europea per la transizione, essendo inclusa a pieno titolo, per importanza economica, politica e militare, fra i primi tre Paesi dell'Unione Europea. Dopo tutto, a dispetto dei fattori di rischio e delle divergenze fra Paesi UE osservate in precedenza, è altresì vero che negli ultimi anni vi sono state, rispetto al legame fra politica estera dell'Unione e approvvigionamento energetico e pure su impulso italiano, anche tendenze maggiormente orientate a posizioni europee comuni e concertate. Nel 2021 i Paesi membri si sono ufficialmente impegnati a ridurre i progetti riguardanti lo sviluppo di fonti fossili non solo entro i confini dell'Unione, ma anche al suo esterno, fra le altre cose decidendo la fine di finanziamenti verso centrali elettriche a carbone, nonché verso progetti riguardanti petrolio e gas naturale in Paesi che non abbiano anche avviato, contestualmente, strategie e impegni per la diminuzione di emissioni

¹⁸⁷ Ovvero basati su più unità di produzione di piccole dimensioni, disperse o localizzate in più punti del territorio e allacciate direttamente alle utenze, laddove il modello centralizzato si basa invece su una generazione energetica concentrata in grandi centrali elettriche e collegata ad un'estesa rete di cavi (ove tipicamente le linee di 'trasmissione', bidirezionali e su grandi distanze e tensioni elevate, portano energia dalle centrali alle 'sottostazioni', da dove poi le linee di 'distribuzione', unidirezionali e su distanze più brevi e tensioni più basse, trasportano energia agli utenti finali in modo passivo, ovvero senza essere gestite attivamente da operatori o programmi informatici). Avvicinando più centrali (fra loro interconnesse) ai luoghi di consumo, i sistemi distribuiti possono abbassare alcuni costi tipici delle lunghe reti centralizzate in termini di perdita di energia, costruzione e manutenzione, nonché i rischi di interruzioni e blackout. La progressiva implementazione di tali sistemi richiede di tramutare le reti da passive ad attive e intelligenti (smart grid), ovvero capaci di gestire e regolare più flussi, anche discontinui (es. da rinnovabili) e bidirezionali, da cui la necessità di dispositivi di protezione, di interconnessione e di controllo dei carichi elettrici.

¹⁸⁸ Un quadro sintetico delle iniziative di cooperazione in cui l'UE è già coinvolta è in S. Pasquazzi, L'ambito energetico nel 2021, cit.: <https://www.difesa.it/SMD/CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/VolumeMonografico/Pagine/default.aspx>

climalteranti. D'altronde l'UE, sollecitata anche dalla necessità di soluzioni comuni al rincaro generalizzato dei prezzi energetici, si è espressa di recente più volte per una maggiore concertazione (interna ed esterna) fra Stati membri rispetto ai settori energia e ambiente (una volontà simile è emersa anche nel G20 di Roma dell'ottobre 2021, a es. circa nuovi accordi presi fra Bruxelles e Washington per favorire un'offerta di acciaio e alluminio europei verso gli USA tesa a ridurre i limiti ai relativi *export* introdotti durante la fase Trump, ma al tempo stesso sostenibile in termini di emissioni di CO₂). Va poi ricordato che, oggi più che in passato, l'Unione Europea sembra incoraggiare una certa coerenza rispetto alle strategie di approvvigionamento energetico esterno anche tramite precisi dispositivi operativi, giuridicamente vincolanti. In proposito rileva fra le altre cose che nel 2017 sia stato istituito, rafforzando una precedente disposizione di settore (2012), e in coerenza con quanto previsto dal Trattato sul Funzionamento dell'UE (artt. 216 – 218) circa la facoltà dell'Unione di negoziare accordi internazionali in grado di incidere sulle politiche degli Stati membri, un meccanismo di scambio di informazioni per facilitare il coordinamento intraeuropeo in merito ad accordi intergovernativi (e strumenti non vincolanti) in materia energetica fra singoli Paesi UE e Stati terzi, imponendo ai primi di sottoporre alla valutazione della Commissione tali accordi (Parlamento e Consiglio, Decisione 2017/684). I contenuti della valutazione non producono espressamente obblighi o sanzioni, ma il dispositivo in questione d'altra parte ha lo scopo di verificare preventivamente la compatibilità di tali accordi con il diritto dell'Unione rispetto ai principi dell'approvvigionamento energetico europeo, e di sollecitarne per tempo, se necessario e come già accaduto a esempio per un accordo fra Polonia e Russia, apposite modifiche e/o integrazioni¹⁸⁹. Anche per questo la Commissione può fornire, in fase negoziale, assistenza tecnica ai Paesi membri interessati¹⁹⁰. Ulteriori semi per una maggiore concertazione rispetto all'approvvigionamento energetico esterno sono stati gettati a seguito dello scoppio della guerra russo-ucraina, laddove il piano *RePower EU* (2022) prevede che la Commissione possa coordinare, anche tramite una piattaforma europea congiunta per contratti e forniture, acquisti e stoccaggi comuni di gas. L'accordo raggiunto nella primavera 2022 fra Washington e Bruxelles circa l'aumento delle forniture di gas statunitensi all'Europa a seguito della guerra russo-ucraina è stato ispirato proprio dalla volontà di alcuni Paesi

¹⁸⁹ Sull'accordo fra Polonia e Russia, riguardante il transito di gas naturale lungo la condotta Yamal-Europe, cfr. P. Thaler – V. Pakalkaite, *Governance through Real-Time Compliance: The Supranationalisation of European External Energy Policy*, «Journal of European Public Policy», vol. 28, n. 2 (January 2020), pp. 218-223, reperibile qui: <https://doi.org/10.1080/13501763.2020.1712462>

¹⁹⁰ Per il testo della Decisione UE 2017/684 si vada al link seguente: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0684&from=EN>
La ratio del dispositivo in questione da certi punti di vista può apparire del resto speculare alla possibilità, per gli Stati membri, di esercitare i poteri speciali (Golden Power) per derogare al principio di libera circolazione di capitali nei confronti di investitori interessati ad operazioni nel loro settore energetico o in altri comparti strategicamente sensibili per la sicurezza nazionale.

europei, con l'Italia in prima linea, di poter incrementare le iniziative volte ad un approvvigionamento energetico quanto più possibile negoziato in forma comune (cfr. anche box sottostante).

Focus box 5 - L'accordo fra Stati Uniti ed Unione Europea sul gas naturale liquefatto (GNL)

Nella primavera 2022, gli Stati Uniti e l'Unione Europea hanno annunciato un accordo per aumentare la fornitura di gas naturale liquefatto (GNL) statunitense all'Unione Europea, affinché quest'ultima possa ridurre, a seguito degli effetti della guerra russo-ucraina sui mercati energetici, il suo fabbisogno di gas dalla Russia. L'accordo è stato raggiunto sulla scia della strategia europea di approvvigionamento energetico *RePower EU*, presentata inizialmente a seguito dello scoppio della guerra russo-ucraina (Consiglio Europeo di Versailles, 10-11 marzo 2022), la quale prevede che i Paesi UE aumentino la produzione energetica interna, le importazioni provenienti da fornitori alternativi alla Russia e le misure per calmierare i prezzi dell'energia, fra cui contratti d'acquisto coordinati con i principali produttori e stoccaggi comuni¹⁹¹. In base a quanto dichiarato in occasione dei vertici UE, NATO e G-7 del 24 e 25 marzo a Bruxelles, gli Stati Uniti dovrebbero fornire ai Paesi europei circa 15 miliardi di metri cubi aggiuntivi di gas naturale liquefatto già entro la fine del 2022, per poi aumentare, più o meno progressivamente, fino a 50 miliardi di metri cubi annui almeno fino al 2030. Il prezzo d'acquisto per gli Stati europei dovrebbe essere «accessibile». Le tariffe americane dovranno tenere conto in particolare «di fattori stabilizzanti e dell'Henry Hub Natural Gas spot price», cioè la piattaforma di riferimento del gas americano, che di solito ha prezzi minori di quelli che si vedono fissare sul mercato di Amsterdam, *benchmark* del gas per l'Europa (come divenuto particolarmente evidente durante l'estate 2022, quando il relativo mercato di scambio, *Title Transfer Facility*, ha registrato vertiginosi aumenti dei prezzi, almeno in parte svincolati dall'incertezza legata alle contrazioni di offerta correlate alla guerra russo-ucraina, ovvero dovuti anche a manovre speculative¹⁹²). Questo però a patto che i Paesi europei si vincolino, più o meno contestualmente al loro distacco energetico-commerciale da Mosca, a contratti di fornitura di lunga durata. L'accordo prevede inoltre una *joint task force* fra USA ed UE presieduta da alti rappresentanti della Casa Bianca e della Commissione Europea, anche al fine di rispettare il comune obiettivo di una transizione verso un sistema energetico più efficiente ed ecosostenibile, improntato ad un maggior uso di energie *green* (fra cui idrogeno pulito e rinnovabile) e di pompe di calore per diminuire il consumo di gas naturale a scopo

¹⁹¹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_1511

¹⁹² Cfr. es. <https://www.panorama.it/economia/crisi-gas-ttf-speculazione>; <https://www.ilfattoquotidiano.it/2022/09/06/caro-gas-tetto-al-prezzo-di-quello-russo-inutile-agire-sulla-speculazione-al-ttf-di-amsterdam/6792473/>
<https://www.ilgiornale.it/news/politica/costi-stelle-colpa-dellolanda-borsa-truccata-e-gioca-favore-2063758.html>

termico (ovvero la principale voce d'impiego del gas in seno all'UE, con particolare riferimento all'ambito domestico)¹⁹³. Secondo i piani previsti dall'accordo, i mezzi infrastrutturali utilizzati dagli USA per trasportare gas naturale liquefatto verso l'Europa dovrebbero essere alimentati con energia pulita, così come quelli utilizzati nei Paesi europei per riportare il GNL alla forma gassosa e stoccarlo e distribuirlo sul territorio per i suoi vari usi¹⁹⁴.

L'accordo fra Stati Uniti ed UE può essere contestualizzato all'interno del conflitto economico-energetico in corso fra Russia e Occidente, segnando una delle sue diverse tappe. Del resto, già a poche settimane di distanza dallo scoppio della guerra russo-ucraina, il Presidente Biden aveva annunciato uno stop pressoché integrale delle importazioni di gas e petrolio dalla Russia, mentre l'UE di volersi rendere indipendente da importazioni di idrocarburi russi al più tardi entro il 2030 (possibilmente nel 2027), con una forte riduzione da conseguire già entro la fine del 2022¹⁹⁵. Dopo l'inizio della guerra Stati Uniti, Regno Unito e Unione Europea hanno d'altro canto imposto, più o meno progressivamente, diverse nuove misure sanzionatorie a banche, oligarchi e politici russi, mentre molte aziende multinazionali hanno ritirato, sospeso o comunque ridimensionato le operazioni e le partnership economiche e commerciali con attori russi (sebbene fra i regimi sanzionatori in questione vi siano alcune differenze, con quelle europee relative al comparto energetico meno marcate di quelle degli USA, ormai d'altro canto esportatori netti di energia). Inoltre, l'UE ha interrotto le procedure finalizzate all'avvio del funzionamento del Nord Stream 2, gasdotto (prevalentemente sottomarino) da 11 miliardi di dollari, in costruzione da oltre un quinquennio in via complementare al Nord Stream per aumentare i flussi di gas russo in Europa (tramite la Germania) 'bypassando' il territorio ucraino (già teatro di possibili interruzioni di condutture usate per il trasporto di gas dalla Russia durante le crisi russo-ucraine del 2006, 2009 e 2014). Lo scorso aprile, il Parlamento europeo ha anche approvato a larghissima maggioranza una risoluzione (non vincolante) per un embargo totale dell'import energetico dalla Russia, pur includendo una *timeline* per la revoca del provvedimento nel caso in cui Mosca "adotti provvedimenti intesi a ripristinare l'indipendenza, la sovranità e l'integrità territoriale dell'Ucraina entro i suoi

¹⁹³ Le pompe di calore si basano su tecnologie che non necessitano di fonti fossili, ovvero che usano l'energia termica proveniente da fonti rinnovabili esterne come aria, acqua e sottosuolo, per riscaldamento, raffreddamento e produzione di acqua calda sanitaria.

¹⁹⁴ Per una sintesi dei contenuti dell'accordo in questione cfr. ad es. I. Togoh, U.S. Reaches Liquefied Natural Gas Deal With EU To Reduce Europe's Reliance On Russia, «Forbes», 2022; vds. anche gli articoli di F. Giuffrida e A. Peverieri, rispettivamente ai seguenti link: <https://www.open.online/2022/03/26/gas-liquefatto-accordo-usa-ue-stop-russia/> <https://sicurezzainternazionale.luiss.it/2022/03/25/gli-stati-uniti-lunione-europea-annunciano-accordi-limport-gnl/>

¹⁹⁵ Come emerso durante il Consiglio europeo di Versailles (10-11 marzo 2022): <https://edition.cnn.com/2022/03/11/energy/europe-russia-energy-end-date/index.html>

confini riconosciuti a livello internazionale e ritiri completamente le proprie truppe dal territorio ucraino”¹⁹⁶.

Per parte sua, il governo russo ha risposto all’accordo USA-UE cercando di aumentare il suo peso negoziale rispetto alle forniture di gas verso i Paesi importatori. D’altronde, almeno dall’inizio del conflitto con l’Ucraina in febbraio, Mosca ha mostrato di voler utilizzare il gas per esercitare pressione sui Paesi europei che hanno deciso di sanzionarla per l’attacco militare contro il territorio ucraino. La richiesta di Mosca alla Banca Centrale russa di far pagare in rubli le importazioni di gas dalla Russia, e la simultanea indicazione alla compagnia energetica Gazprom di elaborare un piano per modificare di conseguenza i contratti con le nazioni acquirenti, sono sembrati sintomi emblematici di questa tendenza (seppure pare che i meccanismi tecnico-finanziari che sorreggono questa dinamica di pagamento non siano poi così dannosi per gli acquirenti, tanto che alcune fonti hanno ipotizzato come il pagamento in rubli potrebbe essere stata, almeno in parte, una mossa studiata dal Cremlino per essere diretta per lo più al fronte politico interno¹⁹⁷). Dall’inizio della guerra vi sono state poi diverse temporanee interruzioni e diminuzioni di flussi di gas riguardanti il Northern gas pipeline (Yamal-Europe), il North Stream e il Brotherhood pipeline, ovvero 3 condotte usate per il trasporto di gas dalla Russia all’Europa, il più delle volte motivate ufficialmente con ragioni tecniche (es. manutenzioni) o economiche, ma per alcuni osservatori riconducibili a decisioni politico-ritorsive da parte di Mosca – una delle quali, riguardante il North Stream, sarebbe stata decisa per es. a inizio settembre 2022, a seguito della decisione del G7 di porre un tetto ai prezzi del petrolio russo, così da tentare di comprimere la leva finanziaria (e bellica) di Mosca, i prezzi dell’energia e l’inflazione¹⁹⁸.

La Russia d’altro canto sembra piuttosto convinta, forte peraltro dell’aumento del suo *export* energetico a India e Cina dopo lo scoppio della guerra, che l’accordo fra USA ed

¹⁹⁶ <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20220401IPR26524/meps-demand-full-embargo-on-russian-imports-of-oil-coal-nuclear-fuel-and-gas>

¹⁹⁷ Il decreto siglato dal Presidente russo, in vigore formalmente da inizio aprile, prevede che una serie di Paesi ‘ostili’ debbano pagare le forniture di gas in rubli, pena l’interruzione delle forniture. Ma lo stesso decreto prevede la possibilità che per alcuni Paesi i pagamenti non siano effettuati nella valuta di Mosca. La decisione su quali siano gli Stati ‘amici’ spetta ad una commissione governativa che vigila sugli investimenti stranieri. In ogni caso, nell’ipotesi che non si vogliano accettare tali condizioni di pagamento, i flussi di gas non vengono interrotti con effetto immediato, ma alla scadenza di eventuali contratti già in essere. Il decreto prevede poi l’apertura, da parte degli acquirenti esteri, di conti speciali (denominati ‘conti K’) in euro e in rubli presso Gazprombank (istituto pressoché non colpito da sanzioni UE proprio in funzione dei pagamenti dovuti per le forniture di gas). Tale banca dovrebbe convertire i versamenti di euro in rubli acquistati sul mercato contestualmente all’apertura dei conti, per poi girarli a Gazprom, che a quel punto dovrebbe garantire le forniture. Cfr. anche L. Pagni, Come funziona e cosa significa il pagamento in rubli, «la Repubblica», 2022: https://www.repubblica.it/economia/2022/03/31/news/putin_pagamento_gas_rubli_che_cosa_significa-343611679/

¹⁹⁸ Cfr. ad es. F. Giuliani, Gazprom sfida la Germania: bloccata la fornitura di gas, «Il giornale», 2022; vds. anche G. Serrao, Scatta la ritorsione russa sul gas, AGI, 2022: <https://www.agi.it/economia/news/2022-06-15/russia-ridotto-fornitura-gas-italia-17104683/> ; v. anche: <https://www.rainews.it/articoli/2022/09/g7-decide-per-un-tetto-al-prezzo-petrolio-russo-gazprom-avverte-il-nord-stream-domani-non-ripartir-6a385c97-803b-4ed7-bc77-c06866fe9ebe.html>

UE, così come più in generale le altre misure decise dall'Europa per rispondere alla crisi del gas, non riescano a troncare del tutto l'approvvigionamento di energia dalla Russia, almeno non nei tempi immaginati da Bruxelles e senza che molti Stati UE non subiscano, almeno nel breve periodo, duri contraccolpi – d'altro canto nel 2021 il gas russo ha costituito quasi il 44% dell'*import* UE complessivo di gas (~155 mld di metri cubi), di cui 43 mld alla Germania e 29 mld all'Italia (ovvero circa il 50% e quasi il 40% dei rispettivi import nazionali di gas). Ciò in termini di approvvigionamento, ma più in generale, come stimato del resto anche da fonti governative italiane rispetto al nostro Paese, su crescita e occupazione – sebbene uno scenario di blocco totale dell'*import* energetico europeo dalla Russia avrebbe conseguenze molto dure anche per Mosca (anche perché, nel settore del gas russo, implementare ingenti flussi *export* alternativi verso altre destinazioni, ad es. in Asia, richiederebbe edificazioni infrastrutturali dai tempi e costi non certo contenuti)¹⁹⁹. In quest'ottica appare piuttosto evidente come la politica russa sul gas cerchi anche di far leva sulle asimmetrie economico-strutturali (*ergo* politiche) presenti fra gli USA e l'Europa, come in seno alla seconda. Dopo tutto, su alcuni aspetti dello stesso piano *RePower EU*, non è stato facile trovare convergenze piene o immediate²⁰⁰.

Successivamente all'accordo sulle forniture di GNL da parte degli USA, sembra vi siano stati alcuni riflessi positivi sulle quotazioni del gas alla borsa di Amsterdam, con i *futures* della piazza olandese che hanno segnato dei ribassi. La banca d'affari Goldman Sachs ha però stimato che è poco probabile che le forniture statunitensi saranno in grado di limitare in modo sensibile la crescita dei prezzi del gas, almeno finché non si sarà raggiunta, presumibilmente intorno al 2025, una significativa crescita delle catene di fornitura globali²⁰¹. Come per altri Paesi europei, per l'Italia l'incognita sui costi del gas è complicata anche dai non molti rigassificatori attivi (ora pari a 3), e dai tempi che saranno necessari per ottenerne di nuovi – che riguarderanno comunque la categoria galleggiante,

¹⁹⁹ Secondo il Documento Economia e Finanza dell'Italia (2022, pp. 14, 50-51), un blocco delle importazioni di gas russo che cominciasse nel 2022 e perdurasse per l'interno 2023 abbasserebbe la crescita, se il Paese non riuscisse a implementare il suo piano di approvvigionamento alternativo come programmato, del 2.3% nel 2022 e dell'1.9% nel 2023 (con rispettivi cali occupazionali dell'1.2% e dell'1.3%), mentre se l'Italia riuscisse a rispettare i suoi piani, il PIL calerebbe dello 0.8% nel 2022 e dell'1.1% nel 2023 (-0.6% e -0.7% per l'occupazione). Senza interruzioni dell'import energetico dalla Russia, la crescita del PIL dovrebbe viceversa attestarsi a quasi il 3% nel 2022 e al di sotto del 2.5% nel 2023 (valori in ribasso, soprattutto ma non solo a causa degli effetti della guerra, rispetto a stime del 2021). Riguardo invece all'economia russa, è stato stimato che un blocco totale delle sue esportazioni idrocarburiche verso l'UE le farebbe perdere almeno 134 miliardi di euro, ovvero quasi il 10% del PIL. Cfr. G. Fontanelli, L'economia russa senza vendere gas e petrolio all'Europa, «Panorama», 2022: <https://www.panorama.it/economia/economia-russia-gas-petrolio-europa>

²⁰⁰ <https://www.consilium.europa.eu/it/meetings/european-council/2022/03/24-25/>

²⁰¹ <https://www.ilsole24ore.com/art/gas-piano-usa-rifornire-l-europa-fino-15-miliardi-metri-cubi-entro-fine-anno-AEW2haMB>

ovvero quella ottenibile teoricamente in modo più rapido e meno costoso²⁰². Accordi internazionali su possibili tetti ai prezzi del gas (c.d. *price cap*), secondo non facili trattative avviate fra i Paesi UE a partire dalla primavera 2022, potrebbero contribuire a evitare rialzi eccessivamente drastici nei prezzi dell'energia. In ogni caso, politicamente, l'accordo europeo-statunitense è piuttosto coerente con le risposte date finora da Washington e Bruxelles alla guerra russa in Ucraina e, più in generale, con una certa tendenza ad una maggiore unitarietà intraeuropea, emersa in scia al *Next generation EU* e alla guerra russo-ucraina, anche nel reame della politica estera e di sicurezza e dell'approvvigionamento energetico (come sembrerebbe testimoniare, anche nello spirito di una maggiore cooperazione con la NATO, la più recente versione dello *Strategic Compass* dell'UE²⁰³). Inoltre, sempre sul piano politico, esso sembra comunque denotare, pur a fronte di asimmetrie rilevabili fra Stati Uniti ed Unione Europea, nonché in seno alla stessa UE, una risposta tendenzialmente compatta del versante euro-atlantico nei confronti di Mosca, da molti punti di vista complementare del resto alle forniture economiche, umanitarie e militari inviate all'Ucraina per la sua difesa militare dall'offensiva della Russia (nonché alle diverse sanzioni verso quest'ultima, i cui effetti, ancorché fino ad oggi parziali e non affatto indolori né per gli USA né soprattutto per l'Europa, potrebbero sortire maggiori effetti già nel prossimo futuro²⁰⁴). Peraltro, nel medio-lungo periodo e forse già a breve termine, maggiori forniture energetiche dall'area nord-americana sembrerebbero poter abbassare l'incidenza del rischio geopolitico sugli approvvigionamenti europei e italiani non solo rispetto allo scenario euro-asiatico, essendo in tesi generale le fonti/diretrici di trasporto atlantiche più stabili e sicure di quelle usate per il trasporto idrocarburico verso l'Europa da aree quali Africa e Medio Oriente

²⁰² Al riguardo si è parlato di 2/3 navi-impianto del tipo Floating Storage and Regasification Units (FSRU), che saranno gestite dalla società Snam per compensare, assicurando nel tempo almeno 10 mld di metri cubi aggiuntivi, le capacità di rigassificazione già garantite da impianti presenti a Porto Piro (Veneto), Panigaglia (Liguria) e al largo di Livorno (Toscana). In questo contesto si è dibattuto anche dell'eventuale ripresa di alcuni dei progetti per la costruzione di rigassificatori bloccati negli anni scorsi per motivi burocratico-ambientali - uno a Porto Empedocle (Agrigento), l'altro a Gioia Tauro (Reggio Calabria) -, o di un nuovo sito a Brindisi (o Taranto), sebbene sembra che i nuovi impianti saranno ubicati a Cagliari, Ravenna e, almeno temporaneamente, Piombino. Cfr. il seguente sito:

https://www.snam.it/it/chi-siamo/infrastrutture-snam/rigassificatori_galleggianti_fsru/
<https://www.today.it/attualita/gas-italia-da-dove-arriva-gasdotti-quali.html>
<https://tg24.sky.it/economia/2022/05/05/rigassificatori-italia> ; <https://www.ilpost.it/2022/03/26/rigassificatori/>
<https://tg24.sky.it/cronaca/2022/02/28/guerra-russia-ucraina-italia-gas-ipotesi>
https://www.ilmessaggero.it/economia/news/gas_petrolio_algeria_offerta_italia_europa-6687737.html?refresh_ce

²⁰³ Ampio piano di rafforzamento in ambito difesa e sicurezza previsto con fondi comuni di qui al 2030: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/03/21/a-strategic-compass-for-a-stronger-eu-security-and-defence-in-the-next-decade/>

²⁰⁴ Sugli effetti delle sanzioni internazionali contro la Russia si veda M. Russell, *Western sanctions and Russia. What are they? Do they work?*, European Parliamentary Research Service, European Parliament, 2022: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/698930/EPRS_IDA\(2022\)698930_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/698930/EPRS_IDA(2022)698930_EN.pdf) ; <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/sanctions/restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/sanctions-against-russia-explained/>

(notoriamente interessate da rischi politici e di *security* riguardanti aree come Golfo di Guinea/rotta africano-occidentale, Stretti di Hormuz e Bab al-Mandab, etc.).



Fig. 25 – Gasdotti Russia - Europa

Fonte immagine: «Tgcom24» (2022) (picture l'EGO-HUB)

Un ruolo potenzialmente crescente dell'organo esecutivo dell'UE rispetto all'intero ambito degli affari esteri economico-commerciali, potrebbe profilarsi anche a seguito del “Nuovo strumento anti-coercizione” proposto nel dicembre 2021. Apparentemente ben recepita dalla presidenza di turno del Consiglio dell'UE nel primo semestre 2022 (Francia), la proposta, il cui esito si dovrebbe forse poter osservare entro la fine del 2° semestre dell'anno (presidenza ceca), prevede che la Commissione possa, nei confronti di Stati terzi che si stiano comportando in modo scorretto verso Stati membri o l'UE nel suo complesso, autonomamente decidere di adottare, con effetto immediato, misure come dazi, limitazioni di accesso al mercato unico e sospensioni di collaborazioni scientifiche (attenuando così l'intergovernamentalismo insito nella politica estera dell'UE)²⁰⁵.

La crisi pandemica prima e la guerra russo-ucraina poi sono sembrati acceleratori di una maggiore unità europea, a denunciare una fase in cui diversi Stati membri sembrerebbero aver capito, indotti se non altro da shock esogeni di portata epocale, come la leva europea possa rappresentare uno strumento adeguato per meglio conseguire, in un'ottica di medio e lungo termine e non senza asimmetrie o sacrifici di breve periodo, i loro interessi nazionali. Per questo sembra opportuno che l'Italia affronti le sfide energetiche guardando in misura crescente entro i confini europei, mettendo a fattor comune tecnologie e risorse. In tal senso, sulla base di quanto precedentemente osservato, sarà indispensabile concertare una politica nazionale ben armonizzata rispetto al livello europeo anche circa l'approvvigionamento di minerali critici e terre rare, incentivando forme di cooperazione

²⁰⁵ Il testo della proposta è liberamente consultabile al seguente sito:
https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9f3b1699-58d9-11ec-91ac-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

intraeuropea ma anche e soprattutto politiche di approvvigionamento dall'esterno che siano quanto più possibili comuni e concertate fra i membri UE. Questo sia rispetto a potenziali *competitors*, come la Cina, sia rispetto a Stati *partner* extra-UE, fra cui il Regno Unito, ove di recente sarebbero stati avviati peraltro innovativi progetti per estrarre litio in modo meno costoso e più ecosostenibile. In merito al litio, rileva fra l'altro la recente scoperta di un vastissimo giacimento in Germania (2020)²⁰⁶, ove sono allo studio anche impianti per estrarlo da acque geotermiche, nonché attività esplorative predisposte nell'ultimo biennio in Spagna, Austria e Repubblica Ceca (mentre i pochi giacimenti scoperti sinora in Italia risulterebbero ancora poco convenienti rispetto alla tecnologia attuale). Rispetto al litio europeo la maggior parte delle aspettative sembrano riposte comunque sul Portogallo, ove vi sono anche significativi depositi di spodumene (ovvero un minerale che contiene a sua volta litio in percentuali abbastanza significative). Nel 2021 uno studio del British Geological Survey ha stimato inoltre la presenza di 509 depositi di cobalto in 25 nazioni europee²⁰⁷. Lo stesso anno, in autunno, un importante simposio tenutosi in Italia (organizzato fra gli altri attori da ENEA e Ministero dello Sviluppo Economico) ha evidenziato l'approvvigionamento sicuro e sostenibile delle materie prime come decisamente prioritario per il Paese e per l'UE, individuando tanto le opportunità quanto i rischi che caratterizzano la situazione europea di settore (sintetizzando, alto potenziale tecnologico e istituzionale vs. relativa carenza di materie prime endogene)²⁰⁸. L'UE del resto ha posto attenzione al tema dei minerali critici a partire dalla Iniziativa Europea per le Materie Prime (2008), per proseguire con il Partenariato Europeo sulle Materie Prime ad essa collegato (EIT Raw Materials, 2016), la recente Alleanza Europea per le Materie Prime (ERMA, 2020) e le collegate iniziative *European Battery Alliance* e il Progetto di Interesse Comune Europeo sulle Batterie (IPCEI, 2021). L'ERMA, in particolare, dovrebbe occuparsi di uno specifico Piano di Azione Europeo sulle Materie Prime Critiche (2020), ovvero un programma strategico volto a indirizzare l'azione europea rispetto all'intero ciclo economico delle materie prime critiche. Più o meno contestualmente, iniziative analoghe sono state adottate in alcuni Paesi membri, fra cui

²⁰⁶ Secondo notizie della tarda primavera 2021, recenti stime geologiche nella zona della Foresta Nera tedesca, nel sud ovest della Germania, nella valle dell'Alto Reno, avrebbero parlato di un enorme giacimento di litio, delle dimensioni di circa 300 km di lunghezza per 40 km di larghezza (per una quantità di materia prima sufficiente per produrre, potenzialmente, circa 400 milioni di auto elettriche). Tale giacimento potrebbe essere, se potenziale ed estraibilità ne saranno effettivamente confermati dai primi piani di sfruttamento annunciati, uno dei depositi più grandi al mondo e, al contempo, un'importante risorsa per la strategia industriale UE, delineata in un documento pubblicato nel maggio 2021. Cfr. l'articolo di F. Suman al seguente sito: <https://ilbolive.unipd.it/it/news/minerali-critici-transizione-energetica> ; vds. anche i siti seguenti: <https://chargedevs.com/newswire/german-firms-plan-to-exploit-massive-lithium-deposits-beneath-the-rhine/> <https://www.unav.edu/web/global-affairs/the-battery-race-surfacing-geothermal-lithium-trapped-below-the-rhine-river>

²⁰⁷ Cfr. L. Zorloni, La geopolitica delle materie prime e la mappa delle future miniere di litio in Europa, «Wired», 2022: <https://www.wired.it/article/litio-miniere-europa-mappa/>

²⁰⁸ Per approfondimenti si veda il seguente sito: https://www.enea.it/it/seguici/events/ecomondomateriecritiche_29ott2021/le-materie-prime-critiche-e-il-nuovo-piano-di-azione-europeo-strategie-per-un-approvvigionamento-piu-sicuro-e-sostenibile

l'Italia, che nel 2021 ha istituito un Tavolo Nazionale di Lavoro sulle Materie Prime Critiche (presso il MiSE), e previsto un'attenzione specifica al tema delle materie prime nel PNRR, nonché nella Strategia Nazionale per l'Economia Circolare e altri documenti e/o provvedimenti del Ministero della Transizione Ecologica (già Ministero dell'Ambiente e della Tutela di Territorio e Mare)²⁰⁹. Ancorché relativamente recenti, tutte queste iniziative sono state importanti per individuare le materie prime critiche che risultano più strategiche per l'UE e l'Italia, quindi per iniziare a elaborare conseguenti piani di azione per conseguire un approvvigionamento sostenibile e competitivo, quindi per promuoverne riciclo e sostituzione.

Antimonio	Afnio	Fosforo	Batterie
Barite	Terre rare pesanti	Scandio	Celle a combustibile
Berillio	Terre rare leggere	Silicio metallico	Aerogeneratori
Bismuto	Indio	Tantalio	Motori elettrici per autotrazione
Borato	Magnesio	Tungsteno	Pannelli fotovoltaici
Cobalto	Grafite naturale	Vanadio	Robotica
Carbone da coke	Gomma naturale	Bauxite	Droni
Fluorite	Niobio	Litio	Stampa 3D
Gallio	Metalli del gruppo del platino	Titanio	Tecnologie digitali
Germanio	Fosforite	Stronzio	

Fig. 26 – Materie prime critiche strategiche per l'UE e alcuni loro possibili impieghi*

*in evidenza quelle di più recente inserimento nell'elenco UE (2020)

Fonte: Enea, cit., 2021

Questa *awareness* per ora sembra riguardare, tanto a livello UE quanto sul piano nazionale, i tavoli tecnici, laddove la classe politica non ne sembra ancora, nonostante l'importanza e la trasversalità del tema, pienamente consapevole. Inoltre c'è qualche Stato dell'UE che ancora non partecipa alle iniziative di cui sopra²¹⁰. L'auspicio è che questi limiti potenziali vengano superati, anche tramite una regia quanto più possibile coordinata e unitaria. La Commissione europea, da cui diversi dei progetti in questione già dipendono ampiamente sul piano economico-amministrativo, potrebbe essere una possibile candidata a svolgere in futuro questo ruolo. Non essendo fra le nazioni europee più favorite rispetto alle capacità di approvvigionamento interno di minerali critici metalliferi (per carenza di giacimenti e, come in altri Stati UE, sospensione o carenza di permessi di ricerca e sfruttamento), l'Italia – che pure estrae dal suo sottosuolo minerali industriali e altre risorse

²⁰⁹ Per approfondimenti sui riferimenti europei e italiani si vedano i documenti menzionati e descritti al seguente sito: https://www.enea.it/it/seguici/events/ecomondomateriecritiche_29ott2021/2021_0_Brunori_ENEA_Ecomondo.pdf

²¹⁰ Alla stessa ERMA prendono parte attualmente una ventina di Paesi UE (più altre nazioni europee non appartenenti all'Unione), ma non tutti i 27 Stati membri. Sull'ERMA cfr. il seguente sito web: https://www.enea.it/it/seguici/events/ecomondomateriecritiche_29ott2021/2021_1_Franceschini_ERMA_ECOMOND O.pdf

naturali²¹¹ – in questo quadro dovrebbe lavorare per rafforzare tanto un ruolo unitario dell'UE (e in alcuni casi della stessa prevalenza della dimensione sovranazionale su quella intergovernativa), quanto le proprie capacità di riciclo e sostituzione dei materiali critici. Evitando di trascurare comunque la possibilità di avviare nuove attività di esplorazione ed estrazione mineraria sul suo stesso territorio, almeno quando fattibile in modo ecosostenibile e pur considerando che, laddove possibili, tali attività non darebbero i loro frutti concreti prima di 5 o 10 anni (fra i minerali critici, e più in generale i minerali utili alla transizione energetica di cui è stimata presenza anche in Italia si contano litio, cobalto, nickel, rame, argento, antimonio, zinco, oro, piombo, tungsteno, rame, talco, bauxite, fluorite, barite, fosforo, cobalto, magnesio, grafite, uranio e molibdeno)²¹². Tutto ciò anche considerando che fra le principali 30 materie prime critiche per l'Italia (in netta prevalenza importate) ve ne sono all'incirca una quindicina estranee alla relativa lista dell'UE, e che fra i primi 10 elementi strategici per l'Italia quelli presenti anche nell'elenco UE sono poco meno della metà²¹³.

²¹¹ Nel panorama nazionale si contano fra le 7 e 8 decine di miniere, da cui si ricavano minerali poi lavorati e trattati per essere presenti nella maggior parte degli oggetti utilizzati quotidianamente. Ossia marna da cemento, minerali ceramici (feldspati, caolino, refrattari), minerali a uso industriale (bentonite, terre da sbianca), salgemma, sale marino, etc. Il settore impiega complessivamente poco più di tremila minatori, distribuiti in 14 regioni (con un'alta percentuale in Piemonte, Sardegna, Toscana e Sicilia). Benché i numeri degli addetti ai lavori siano relativamente bassi, c'è un collegamento stretto fra i beni di consumo utilizzati nella quotidianità e l'attività mineraria.

²¹² Per approfondimenti si veda la relazione di F. Fumanti e L. De Micheli al seguente link (2021): https://www.enea.it/it/seguici/events/ecomondomateriecritiche_29ott2021/2021_5_Fumantidemicheli_ISPRA_Ecomondo.pdf

²¹³ Per approfondimenti in tal senso si veda la relazione di A. Di Gregorio (2021) al seguente link: https://www.enea.it/it/seguici/events/ecomondomateriecritiche_29ott2021/2021_3_DiGregorio_ECOMONDO.pdf ; cfr. anche <https://www.ilsole24ore.com/art/l-italia-miniere-dimenticate-dove-sono-e-tesori-che-si-estraggono-ADaHIB5>

Elemento	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Bauxite	4.778,17	4.499,08	5.196,59	5.621,39	5.212,99	4.312,04
Gold	3.695,14	3.369,82	3.223,01	3.464,35	4.680,63	8.560,72
Silver	1.702,48	1.978,27	2.082,63	1.864,71	2.138,90	2.361,91
Copper	1.557,04	1.500,90	1.674,90	1.911,99	1.723,40	1.658,83
Nickel	970,58	741,88	880,54	1.004,58	898,33	788,94
Zinc	689,31	762,56	934,56	1.053,68	927,17	710,22
Platinum Group Metals	432,42	543,05	651,67	913,57	1.266,55	2.217,34
Others precious metals	430,29	65,51	40,27	139,27	50,93	67,08
Titanium	412,40	448,32	571,94	582,00	534,50	508,29
Chromium	370,48	325,26	35,64	36,77	31,73	22,57
Coking coal	316,74	357,71	536,76	575,68	634,60	332,36
Molybdenum	233,66	204,30	259,42	237,26	268,99	164,44
Manganese	203,38	193,02	348,59	358,84	319,48	265,93
Kaolin clay	95,14	95,15	99,77	92,07	91,85	71,21
Magnesium	85,11	84,17	87,48	98,58	85,82	62,74
Tin	81,03	95,83	128,99	121,43	120,12	88,10
Feldspar	70,63	77,29	90,08	92,94	100,48	80,59
Fluorspar	64,41	53,11	46,42	55,57	85,85	64,37
Zirconium	62,20	48,64	51,09	65,27	60,28	45,41
Antimony	61,38	49,78	57,61	67,19	64,05	57,37
Tungsten	55,68	48,97	56,72	51,92	46,99	33,75
Niobium	50,73	55,05	58,24	60,82	55,19	43,77
Baryte	46,86	50,75	49,89	61,96	63,62	51,34
Natural rubber	43,79	41,86	51,96	43,52	42,01	43,60
Silica sand	42,73	44,86	52,55	54,55	55,91	45,13
Cobalt	40,60	35,29	56,43	67,95	44,52	36,30
Gypsum	33,06	32,68	34,74	34,38	44,66	39,31
Helium	31,15	31,53	32,37	29,99	38,66	37,51
Vanadium	30,14	24,88	44,94	97,56	66,27	24,61
Arsenic	28,01	30,59	42,91	49,00	53,44	38,74
Totale (30 elementi)	16.714,72	15.890,11	17.478,72	18.908,81	19.807,95	22.834,50

Fig. 27 – Principali 30 materie prime strategiche per l'Italia (in miliardi di euro), 2015 - 2020

Fonte: https://www.enea.it/it/seguici/events/ecomondomateriecritiche_29ott2021/2021_3_DiGregorio_ECOMONDO.pdf

Ciò detto, l'Italia dovrebbe agire preoccupandosi non solo che le sue azioni siano coerenti con gli interessi energetici dell'UE nel suo complesso e con i propri interessi nazionali (al tempo stesso vigilando che gli altri Stati UE facciano altrettanto), ma anche con gli obiettivi generali della neutralità climatica nei Paesi avanzati e soprattutto in quelli in via di sviluppo. Per questo sarà fondamentale guardare ad aree come Africa e Medio Oriente in modo strategico e non solo congiunturale, attuando politiche che tentino di perseguire obiettivi non sempre facilmente conciliabili. In tal senso, gli accordi di breve termine intrapresi con alcuni Stati africani per un aumento della loro produzione gasifera a favore dell'Italia sembrano denunciare quanto meno una certa *awareness*, avendo espressamente previsto in alcuni casi (es. Mozambico) contestuali progetti di supporto per favorire la decarbonizzazione del sistema economico-produttivo dei Paesi *partner*. Tale approccio, in un sistema energetico sempre più ibrido, dovrà orientare l'azione italiana ed europea almeno fin tanto che la dipendenza dalle fonti fossili non sarà ridotta in modo realmente significativo. In proposito e fra le altre cose sembrano rilevare, in merito, non solo le iniziative utili a ridurre le emissioni climalteranti tramite efficientamento energetico e maggiore uso di energie pulite, ma anche quelle volte alla cattura del diossido di carbonio in eccesso (il che pare assumere rilevanza anche in considerazione del fatto che la diminuzione nell'uso di gas naturale per i prossimi lustri si prospetta, almeno allo stato attuale, sensibilmente più

lenta e graduale di quella relativa a carbone e petrolio, sebbene il gas risulti certo meno inquinante)²¹⁴. Nel lungo e lunghissimo periodo l'ago della bilancia potrà e dovrà però propendere in misura ancora più netta verso lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia. A prescindere se uno scenario di 'zero emissioni nette' su scala globale verrà effettivamente raggiunto entro il 2050, l'attuale quadro politico internazionale non sembra poter mettere radicalmente in discussione la transizione verso un sistema energetico dove in circa tre decenni il rapporto fra risorse fossili e rinnovabili dovrebbe divenire, se non inverso a quello attuale, comunque sensibilmente più orientato verso le seconde di quanto non sia oggi. Ciò negli ultimi anni è stato sostenuto a più riprese non solo dall'UE, ma anche da altre autorevoli fonti/attori internazionali, come a es. World Energy Council, UN International Panel on Climate Change ed International Renewable Energy Agency, e ribadito sul piano politico-progettuale da diverse sessioni del G20 e da un ragguardevole numero di conferenze internazionali su clima ed energia, fra cui la COP26 del novembre 2021 a Glasgow²¹⁵.

3.7 LA TRANSIZIONE PER L'ITALIA: SINTESI DEL POTENZIALE IMPATTO STRATEGICO

Per l'Italia, sembra evidente come la transizione possa rappresentare, in generale e in ambito ambientale ed energetico, una indubbia opportunità strategica. Dopo tutto, su di un piano molto generale, è evidente come essa possa contribuire alla protezione dell'ecosistema italiano, particolarmente ricco in termini di patrimonio naturale e agricolo e di biodiversità, ma notoriamente esposto, anche per configurazione geografica e specifiche del territorio, a rischi climatici e dissesto idrogeologico. Inoltre, pur cambiando a seconda degli scenari e dei metodi considerati, diverse stime sugli impatti della transizione sull'economia hanno parlato non solo di difficoltà o rischi sociali e occupazionali, ma anche di effetti virtuosi su crescita e occupazione²¹⁶. Va peraltro segnalato, sotto il profilo economico, come un recente studio di *consultancies* e associazioni imprenditoriali dei settori *hard to abate* abbia sostenuto che una graduale decarbonizzazione delle loro attività potrebbe avere, almeno a certe condizioni, ritorni positivi sui loro *trend* di produzione²¹⁷. Un volano non indifferente di crescita legato alla transizione potrebbe poi essere

²¹⁴ Cfr. International Energy Agency, World Energy Outlook, 2021, passim:

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/ed3b983c-e2c9-401c-8633-749c3fefb375/WorldEnergyOutlook2021.pdf>

²¹⁵ La quale ha indicato fra l'altro la fine del 2021 come data oltre la quale non si dovrebbero più stanziare finanziamenti internazionali per centrali elettriche a carbone, nonché l'obiettivo di arrivare in futuro a impiantare collettivamente 1.000 miliardi di alberi. Per una sintesi e il testo di quanto delineato dal summit in materia di clima ed energia si rimanda al seguente sito web: <https://www.quotidiano.net/politica/accordo-clima-g20-1.6981532>

²¹⁶ Così ad esempio l'International Energy Agency nel suo World Energy Outlook 2021, cit.

²¹⁷ Vds. <http://www.alternativasostenibile.it/articolo/decarbonizzazione-dei-settori-energivori-impatto-positivo-sul-pil-italiano>

rappresentato dagli investimenti esteri che essa potrebbe attrarre, ovvero per lo sviluppo di impianti avanzati di energia rinnovabile, *on shore* come *off shore*²¹⁸. In tal senso Roma potrebbe pensare a capitali e attori provenienti non solo da Paesi appartenenti agli ambiti NATO e/o UE (es. Svezia, Germania, Spagna, etc.), ma anche a investitori di Stati extra-europei con un *expertise* di settore già piuttosto avanzato e comunque legati all'Italia da rapporti politico-diplomatici trasparenti, privi o almeno carenti di elementi di sensibilità geopolitico-economica. In tal senso pensiamo per esempio a Giappone e Corea del Sud (che insieme a USA, UE e Cina risultano fra i principali detentori mondiali di brevetti per energie rinnovabili), ma anche a Stati come Regno Unito, Australia e financo Brasile, i quali presentano, rispetto ai loro consumi energetici complessivi, percentuali di utilizzo delle fonti rinnovabili piuttosto elevate²¹⁹. D'altra parte, la stessa *leadership* in ricerca e sviluppo che l'Italia dovrebbe conseguire nel settore della transizione ecologica secondo il PNRR potrà essere funzionale, già nei prossimi due lustri, ad attrarre capitali e investimenti nel settore delle rinnovabili e non solo, fornendo al Paese potenziali valori aggiunti anche in termini di *soft power* e possibili *spill over effects* in ambiti variamente legati a quello ambientale-energetico – si pensi, su tutti, alla cibernetica. Non bisogna poi dimenticare il contributo della transizione, già nel breve-medio termine, come impulso all'approvvigionamento energetico generale e alla sua diversificazione. Dopo tutto, se è vero che a livello strutturale l'Italia presenta carenze nelle fonti fossili, è anche vero che nelle risorse rinnovabili può avere, rispetto ad altri Stati, vantaggi non indifferenti (a es., come osservato nel primo capitolo, nel solare, ma anche nell'idroelettrico e nell'eolico). Emancipando almeno in parte il Paese, pur molto progressivamente, dall'approvvigionamento di fonti fossili, in un'ottica di medio-lungo periodo lo sviluppo delle rinnovabili potrebbe aumentarne più o meno di pari passo l'autonomia energetica, consentendo a Roma, quanto meno potenzialmente, maggiori margini di manovra nelle politiche estera e di difesa.

Stante il quadro delineato, è presumibile che, pure a fronte di possibili/probabili ritardi nella sua implementazione, la transizione energetica continuerà a ricevere un alto livello di attenzione sia a livello nazionale che sui piani europeo e internazionale. L'auspicio operativo è che nella sfera politica e nella classe dirigente italiana ci sia sufficiente consapevolezza di come le questioni ecologico-energetiche abbiano implicazioni importanti non solo in termini ambientali o economico-sociali, ma anche in chiave geoeconomica e geopolitica.

²¹⁸ Del resto, secondo autorevole letteratura nelle economie già sviluppate come quella italiana gli investimenti esteri sono una delle 5 principali determinanti della crescita - in misura più o meno simile a capitale umano, qualità delle istituzioni economiche e tasse e dopo la determinante primaria, ovvero il reddito pro-capite (correlato, come le tasse, negativamente rispetto al PIL). Cfr. L. Ricolfi, *L'enigma della crescita*, Mondadori, Milano, 2020, passim.

²¹⁹ <https://www.smart-energy.com/renewable-energy/top-ten-countries-with-the-highest-proportion-of-renewable-energy/>
<https://www.epo.org/news-events/news/2021/20210427.html>
<https://cepconsult.com/publications/the-role-of-renewable-energy-in-geopolitics-under-the-version-of-irena/>

Tutto questo dovrebbe comunque indurre lo Stato italiano a proseguire, in linea con impegni adottati a livello nazionale e internazionale ancor prima della COP26 (2021) e del *RePower EU* (2022)²²⁰, sulla strada già intrapresa da diversi anni verso riduzione di emissioni climalteranti e maggior uso di energie rinnovabili. Ciò non solo per non vanificare o rallentare i progressi già maturati, pur non senza difficoltà o contrazioni, in questi ambiti, ma anche e soprattutto per arrivare ad avere, nel tempo, minori vincoli di dipendenza dall'approvvigionamento di fonti idrocarburiche (per di più esterne). Queste ultime presentano ancora alcuni punti di forza comparativi in termini di versatilità, costi e facilità di trasporto e stoccaggio. Tuttavia, come osservato in precedenza, i relativi mercati di riferimento, più o meno periodicamente, possono essere soggetti a sensibili volatilità e fluttuazioni nei prezzi, come a fenomeni di rischio politico in grado di ripercuotersi negativamente sulle nostre forniture (ancorché più grave di altre crisi, e nell'auspicio che possa comunque terminare il prima possibile, il conflitto russo-ucraino in tal senso ha rappresentato, negli ultimi due o tre lustri, un caso non certo isolato, mentre ulteriori crisi geopolitiche con seri impatti sul nostro approvvigionamento *oil&gas* potrebbero naturalmente verificarsi in futuro). Pur gradualmente, un maggior uso delle energie alternative, e delle rinnovabili in particolare, potrebbe diminuire l'esposizione a tali rischi, oltre che ridurre sensibilmente l'inquinamento da fonti fossili e tutte le correlate problematiche (fra le altre cose basti pensare, a riguardo, che nell'arco dell'ultimo anno, pur riconoscendo all'Italia diversi progressi in cali emissivi di polveri climalteranti, l'Agenzia Europea per l'Ambiente ha collocato ben 11 città italiane, soprattutto del centro-nord, fra le 20 con il maggior inquinamento atmosferico d'Europa, laddove solo 4 si sarebbero posizionate fra le 100 più virtuose²²¹).

Le fonti rinnovabili di energia dovranno rappresentare l'elemento cardine della strategia energetica italiana dei prossimi decenni. In tale contesto, e a fronte di misure che sappiano realmente ridurre ostacoli e disincentivi di ordine burocratico, fiscale, economico e tecnologico verso un loro ulteriore sviluppo e una loro maggiore diffusione, ogni attore rilevante dei comparti pubblico e privato, nonché la popolazione nel suo insieme, potrà giocare un ruolo - incluso, come vedremo nel prossimo capitolo, il comparto della Difesa.

²²⁰ A es. Accordo di Parigi sul Clima (2015), EU Green Deal (2019), EU Climate Law (2021), Piano Nazionale Integrato su Energia e Clima (2020), Strategia italiana di Lungo Termine sulla riduzione dei gas serra (2021) e, più di recente, Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR, 2021).

²²¹ <https://www.eea.europa.eu/themes/air/urban-air-quality/european-city-air-quality-viewer>
<https://www.eea.europa.eu/publications/national-emission-reduction-commitments-directive-2022/national-emission-reduction-commitments-directive>

4. RUOLO DELLA DIFESA RISPETTO ALLA TRANSIZIONE ENERGETICA

4.1 COMPONENTE MILITARE E TRANSIZIONE

Abbiamo già osservato, nel secondo capitolo, quale sia e quanto sia rilevante il ruolo giocato dalle Forze Armate rispetto alla tutela della sicurezza energetica nazionale. Vista l'ampia diffusione della conflittualità nel mondo contemporaneo e nell'area del Mediterraneo Allargato, per ragioni non sempre ma sovente correlate al fattore energetico, l'uso dello strumento militare per motivazioni legate all'energia potrebbe financo aumentare nei prossimi lustri, laddove almeno per un certo periodo alla tutela di giacimenti, siti produttivi e transiti di risorse idrocarburiche potrà sommarsi o sovrapporsi la protezione di progetti, tecnologie e infrastrutture dedicati allo sfruttamento di energie rinnovabili (*on-shore* come *off-shore*).

Nel breve e medio periodo (di qui fin ai prossimi 10/15 anni) per la Difesa sarà certamente necessario continuare a svolgere attività di supporto agli approvvigionamenti di fonti fossili di energia, con particolare riguardo al petrolio e ancor più gas naturale (metano e GNL). In tale quadro il ruolo delle Forze Armate potrà essere orientato a garantire la sicurezza delle principali fonti e direttrici di approvvigionamento esterno, a esempio in termini di tutela della stabilità di taluni Paesi/spazi geopolitici (sia terrestri che marittimi), quindi della continuità produttiva di determinati siti estrattivi che possano essere ritenuti particolarmente strategici per il fabbisogno nazionale (o comunque per quello di Stati partner dalla cui stabilità complessiva dipende almeno in parte anche la stessa sicurezza energetica italiana). La pertinente attività delle Forze Armate potrà così tradursi in azioni più o meno dirette di presidio, controllo, scorta e sorveglianza di oleodotti, gasdotti, pozzi/giacimenti e piattaforme, così come di imbarcazioni dedicate al trasporto di petrolio e gas naturale liquefatto. Come osservato nel secondo capitolo, lo strumento militare italiano ha già maturato in tal senso esperienze molto significative in ambito terrestre, ma soprattutto in mare (d'altra parte allo stato attuale è lungo rotte di navigazione marittima, stretti e aree portuali che si muove la maggior parte dei commerci mondiali, anche rispetto al comparto *energy*, mentre negli ultimi lustri sono pure aumentate, grazie anche a progressi nelle correlate tecnologie, le attività estrattive *offshore*). È altamente probabile che le aree nevralgiche continueranno ad essere rappresentate in tal senso da quelle ove già si rilevano interessi energetici fondamentali, ovvero Nord Africa (Algeria, Libia, Egitto) e Medio Oriente (Iraq, Arabia Saudita, Qatar, EAU), senza trascurare però il Golfo di Guinea (sopr. ma non solo Nigeria) e il Sahel (Mali-Niger), nonché quei Paesi da cui l'approvvigionamento idrocarburico dovrebbe aumentare nei prossimi anni per compensare la programmata

emancipazione energetica italiana ed europea dalla Russia (in tal senso, come Stati di provenienza e relative direttrici di trasporto, si pensa ovviamente non tanto e non solo al Nord America, quanto piuttosto a Stati quali Qatar, Mozambico, Angola, Repubblica del Congo, Azerbaijan, Algeria, Egitto e Libia, nonché ad Israele e all'area del Mar Mediterraneo orientale: cfr. cap. 1). Di qui al breve termine d'altra parte il costante monitoraggio delle condizioni di sicurezza delle fonti e delle direttrici di trasporto energetico si impone anche alla luce degli eventi legati al conflitto russo-ucraino, che come osservato hanno minacciato i flussi di energia (anche estranei al teatro di ostilità) non solo mediante il rischio di attacchi fisici contro impianti e attori del comparto energetico, ma anche tramite la possibilità di attacchi *cyber* contro infrastrutture e compagnie di settore, con il conseguente rischio di blocchi più o meno intensi e temporanei a reti elettriche, centrali nucleari, oleodotti, gasdotti, turbine eoliche e impianti solari. Nei prossimi anni d'altra parte la Difesa potrà essere chiamata a concorrere alla sicurezza energetica in un'ottica ad un tempo italiana ed intraeuropea, ad esempio in riferimento a quantitativi di energia elettrica di origine nucleare che affluiscono verso il nostro Paese dalla Francia, o a reti ed elettrodotti limitrofi al sistema energetico italiano (cfr. cap. 1) che potrebbero essere presi di mira, a livello fisico e/o cibernetico, da attori ostili (es. terroristici o criminali) di varia matrice e provenienza²²².

Ciò detto, in una prospettiva di medio e lungo periodo (15-30 anni), le nostre Forze Armate dovranno essere pronte a trasporre le attività di tutela della sicurezza energetica ad un sistema maggiormente basato su fonti di energia alternative a quelle fossili. Ciò potrà essere fatto tanto a terra quanto in mare, ad esempio con crescenti attività di sorveglianza e presidio a parchi solari (termici e/o fotovoltaici), impianti eolici (anche offshore), strutture idroelettriche, etc., sul continente europeo ma anche (e forse soprattutto) al di fuori di esso. In quest'ultimo senso sembra assumere comunque rilievo, in prospettiva, l'area del Mediterraneo Allargato, giacché nei prossimi lustri il conseguimento di una maggiore autonomia energetica da parte italiana non significherà molto probabilmente arrivare a conseguire un sistema energetico completamente autonomo, bensì sempre più integrato a livello UE, ma anche interdipendente, almeno in parte, con aree come Nord Africa e Medio

²²² Anche per questo sembra assumere particolare rilievo la recente decisione italiana (giugno 2022) di modificare, peraltro in coerenza con l'istituzione (2020) del Comando per le Operazioni in Rete, l'art. 88 del Codice dell'Ordinamento Militare, inserendo espressamente, fra gli attori preposti 'alla difesa del territorio nazionale e delle vie di comunicazione', anche 'forze cibernetiche e aerospaziali', ovvero unità militari di cyber defence che possano reagire ad attacchi hackers (per quanto nel dominio cibernetico possa essere notoriamente difficile risalire, per di più con immediatezza o rapidità, alla reale identità degli aggressori, ergo agli obiettivi su cui contrattaccare). Del resto nell'agosto 2022, con l'art. 37 ("misure di intelligence di contrasto in ambito cibernetico") del c.d. decreto Aiuti bis, è stato previsto, più in generale, un rafforzamento della normativa sulle facoltà offensive dell'Italia in campo cibernetico, prevedendo, in caso di crisi o emergenza cibernetica a fronte di minacce che coinvolgono aspetti di sicurezza nazionale e non siano fronteggiabili solo con azioni di resilienza, e a patto che l'attaccante sia ben identificato, che il Presidente del Consiglio possa avvalersi delle agenzie di intelligence e del Ministero della Difesa per effettuare un contrattacco cyber, eventualmente anche "in attuazione di obblighi assunti a livello internazionale" (ovvero con primario riferimento al possibile supporto di alleati della NATO).

Oriente. In altri termini, alcune delle progettualità esaminate circa la possibilità di scambiare con queste aree flussi energetici basati su energie rinnovabili, gas naturale poco inquinante e idrogeno potrà comunque richiedere alle Forze Armate italiane, autonomamente o in concorso con altre forze militari e di sicurezza, attività di sorveglianza/presidio fisico e/o cibernetico. Queste potranno essere volte in una prima fase a facilitare (anche in chiave di deterrenza) l'edificazione delle correlate infrastrutture, in una seconda a mantenere una cornice di sicurezza compatibile con un loro utilizzo sufficientemente continuo ed efficiente. Per questo sembra anche indispensabile fra le altre cose che il comparto della Difesa investa in modo significativo su programmi di formazione e addestramento specialistico dedicati, ponendo particolare attenzione, fra le altre cose, al ruolo della tecnologia e delle Forze Speciali, nonché a ogni contributo (formativo/addestrativo/esperienziale) utile proveniente da comparti militari di Stati amici e/o alleati e, non da ultimo, ad attività di carattere simulativo basate su ipotesi di scenario di carattere *what if*. Si ritiene altresì indispensabile il potenziamento delle attività di *intelligence* delle Forze Armate, laddove si potrebbe pensare a cellule interforze che possano aumentare il *focus* analitico proprio in relazione ai temi dell'energia e del correlato uso dello strumento militare, anche in scenari operativi di tipo VUCA²²³. A questo quadro si deve peraltro aggiungere la possibilità che lo strumento militare italiano debba essere utilizzato in rapporto alla tutela della stabilità e sicurezza di aree europee ed extraeuropee fondamentali per la produzione e il trasporto di minerali critici e terre rare. Come suggerito da quanto riportato nei precedenti capitoli, anche in questo caso la proiezione delle Forze Armate italiane potrebbe andare ben al di là dei confini europei (si pensi a es. al continente africano). Anche per questo è bene che negli anni a venire la componente militare del Paese mantenga e aumenti alcune delle caratteristiche che già gli consentono, a tutela della sicurezza energetica e non solo, una significativa capacità di proiezione internazionale. Pur tenendo conto di fattori potenzialmente limitativi, legati a vincoli di bilancio o di altra natura, l'obiettivo funzionale delle Forze Armate dovrà essere, nei domini marittimo, terrestre ed aereo, quello di mantenere adeguate percentuali di forze impiegabili e proiettabili in modo rapido e sostenibile (ovvero in grado di sorreggere cicli operativi tendenzialmente prolungati tenendo conto della necessità di *turn over* di mezzi e personale). In particolare, per quanto attiene la tutela militare dell'approvvigionamento energetico, sembra assumere particolare valenza la massimizzazione/ottimizzazione di fattori quali il raggio d'azione, le capacità di trasporto, l'autonomia nei teatri di operazione, i sistemi d'arma impiegabili su più obiettivi e la velocità di impegno e disimpegno.

²²³ Ovvero Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity.

Rispetto al *framework* descritto si deve inoltre osservare, peraltro a ulteriore riprova di come le questioni ecologico-energetiche abbiano ormai ampiamente travalicato i confini di movimenti ambientalisti e relative comunità epistemiche (tanto che oggi anche il mondo bancario-finanziario parla di *climate risk*), come gli stessi comparti della Difesa in Europa stiano già da qualche anno attenzionando, in misura crescente e su impulso di un *trend* avviato in ambiti militari pertinenti USA, Paesi dell'UE e altri Stati filo-occidentali (es. Regno Unito e Australia), le energie 'alternative' non solo per motivazioni ambientali e di *conflict prevention* (laddove nel lungo termine un mondo maggiormente basato su risorse meno inquinanti e concentrate delle fonti fossili sarebbe comunque più sicuro), ma anche per il loro possibile uso in Patria e nei vari teatri di operazione oltreconfine (ovvero come componenti fondamentali del concetto di 'energia operativa')²²⁴. I primi contorni per un concetto di *Green Defence* sono stati delineati dall'Agenzia Europea per la Difesa, con la strategia *Military Green* (2012), volta ad aumentare il livello di responsabilità degli Stati membri in ambito energetico e ambientale durante tutto il ciclo di vita di una operazione militare (anche nelle relative basi logistiche). Secondo il documento, essendo il settore Difesa il principale consumatore di energia nei Paesi europei²²⁵, questo dovrebbe aumentare in modo rimarchevole l'uso di fonti rinnovabili (tra cui in particolare le tecnologie fotovoltaiche)²²⁶. Per parte sua, il Pentagono sostiene invece che il mutamento climatico rappresenti un rischio immediato per la sicurezza almeno dal 2014, quando l'allora Segretario alla Difesa, Chuk Hagel, lo definì espressamente «*un moltiplicatore di minacce*», in grado di aggravare la diffusione di malattie infettive e insurrezioni armate, nonché un fattore cui le stesse forze militari avrebbero dovuto adattarsi in termini di mezzi, installazioni e operazioni (a es. riducendo alcune esercitazioni all'aperto per via delle ondate di calore, usando meno fonti fossili di energia, rendendo le dotazioni più resistenti a polvere e calore, etc.). Ciò sia per attenuare riscaldamento globale e mutamenti climatici, *ergo* alcune delle stesse cause dell'insicurezza contemporanea, sia per prepararsi a teatri di battaglia maggiormente caratterizzati da aree desertiche, luoghi alluvionati, temperature più alte, acque marittime più acidificate, come alla possibilità di studiare nuovi sistemi di protezione/alimentazione per basi e strutture militari ubicate in aree esposte a rischi di

²²⁴ S. Pasquazzi, Attività di interesse della Difesa: superamento dei confini geografici europei nella scia di un incremento dell'impegno nazionale, nella dimensione trans-regionale, IRAD, CASD, Roma, 2022, pp. 130-131: <https://www.difesa.it/SMD/CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/ricerche/Pagine/AQ-SMM-02.aspx> ; NATO ed UE sono d'altro canto in partnership per specifici progetti volti alla lotta al climate change (cfr. es. <http://www.tangoproject.eu/>)

²²⁵ Secondo stime pubblicate nel 2021 dal Conflict and Environment Observatory, nell'anno 2019 la spesa militare dell'UE sarebbe equivalsa ad oltre 24.8 milioni di tonnellate di CO2 eq., una cifra paragonabile alle emissioni prodotte annualmente da 14 milioni di automobili: <https://ceobs.org/the-eu-military-sectors-carbon-footprint/>

²²⁶ <https://eda.europa.eu/docs/default-source/news/military-green-leaflet.pdf>

inondazioni, tempeste, siccità, carenze energetiche, etc.²²⁷ In linea con questa tendenza si è aggiunta la NATO, sempre nel 2014, con l'approvazione del *Green Defense Framework*, volto a rendere l'Alleanza Atlantica più efficiente dal punto di vista dell'approvvigionamento energetico e più sostenibile per l'ambiente durante le proprie attività (si pensi a es. alle esercitazioni che vedono l'uso di non pochi mezzi militari inquinanti), nonché a fornire delle linee guida ai Paesi membri sul tema²²⁸. Tra le azioni più concrete realizzate successivamente in sede NATO vi sono la mobilitazione di una *Energy Security Task Force*, la creazione di una piattaforma di dialogo e scambio di conoscenze tra Alleati e il coinvolgimento delle industrie del settore per lo sviluppo di nuove tecnologie ecosostenibili che siano *dual-use*, ergo utilizzabili sul piano militare ma anche su quello civile²²⁹. Del resto, come sancito dal Consiglio Atlantico nel giugno 2021, la NATO riconosce ormai espressamente il *climate change* come *threat multiplier*, affermando la necessità di potenziare l'integrazione delle energie sostenibili nei consumi energetici di mezzi, attività e strutture dell'Alleanza²³⁰. Quest'ultimo principio è stato ribadito nel più recente *NATO Strategic Concept*, datato giugno 2022²³¹. Una sensibilità 'green' è poi presente all'interno della Cooperazione Strutturata Permanente europea avviata nel 2018 (PESCO) per realizzare una maggiore integrazione strutturale delle Forze Armate europee²³². Difatti la PESCO prevede, fra le altre cose, di sviluppare nuovi e più ecosostenibili sistemi di approvvigionamento energetico per le installazioni militari nell'ambito di operazioni congiunte²³³. Nel 2022, il Servizio Europeo per l'Azione Esterna ha poi elaborato, insieme a Commissione e *European Defence Agency*, la *EU's Climate Change and Defence*

²²⁷ Vds. anche l'articolo Il Global Warming cambia il modo di fare la guerra, in «Rinnovabili.it»: <https://www.rinnovabili.it/ambiente/global-worming-guerra-333/>

²²⁸ https://enseccoe.org/data/public/uploads/2021/10/d1_military-aspects-of-energy-security.pdf ; già nel Concetto Strategico dell'Alleanza Atlantica del 2010 erano stati evidenziati problemi di sicurezza legati agli approvvigionamenti energetici. Successivamente, nel 2012, nel corso del vertice NATO svoltosi a Chicago, era stata unanimemente condivisa l'importanza di incrementare l'efficienza energetica delle forze militari, creando nuove opportunità con soluzioni innovative, sfruttando tecnologie sostenibili e rispettose dell'ambiente, come l'impiego di pannelli solari, lo sfruttamento dell'energia eolica e l'utilizzazione di carburanti alternativi.

²²⁹ Un modello esemplare a livello europeo è stato delineato dal Ministero della Difesa del Regno Unito con la "strategia sostenibile" 2015- 2025, per un comparto militare con impatto ambientale ridotto, inter alia attraverso la riduzione della dipendenza dai combustibili fossili, l'aumento dell'efficienza energetica e la diminuzione dell'impatto ambientale causato dallo smaltimento dei rifiuti e da un eccessivo uso dell'acqua. Al di fuori dell'ambito strettamente euro-atlantico, si è distinto sul tema il governo australiano con il lancio, nel 2016, di una Environmental Strategy ventennale che prevede una serie di misure e azioni politiche finalizzate a ridurre l'impatto ambientale delle infrastrutture militari, dell'industria del settore, del procurement, dell'addestramento e dispiegamento delle Forze. Altresì rilevante il contributo di settore del Canada.

²³⁰ https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_185000.htm?selectedLocale=en

²³¹ <https://www.nato.int/strategic-concept/>

²³² Prevista dal Trattato di Lisbona del 2009 (art. 42.6 e protocollo 10), istituita nel 2017 e iniziata nel 2018 con il primo di una serie di gruppi di progetti, la Permanent Structured Cooperation (PESCO), partecipata attualmente da 25 Stati membri e con circa 60 progetti all'attivo, è un'iniziativa della Politica di Sicurezza e di Difesa Comune volta a una maggiore integrazione strutturale delle Forze Armate europee. Essa si basa su una sorta di cooperazione rafforzata, poiché per funzionare non richiede l'adesione di tutti gli Stati membri, mentre i suoi progetti sono vincolanti per quei Paesi che accettino di parteciparvi. La funzione di segretariato della PESCO è svolta congiuntamente dal Servizio Europeo per l'Azione Esterna e dall'Agenzia Europea per la Difesa.

²³³ https://www.difesa.it/Content/Struttura_progetto_energia/Documents/Piano_SED_2019.pdf

Roadmap, secondo cui aumenti nella spesa militare, pur mantenendo un alto livello di operatività, non dovrebbero portare a un aumento delle emissioni climalteranti²³⁴. Ciò si dovrebbe fare destinando contestualmente una parte della spesa per la Difesa ad investimenti in azioni e tecnologie che riducano le emissioni, come l'elettrificazione e l'uso di combustibili poco o per nulla inquinanti (d'altronde già il programma di lavoro del Fondo Europeo per la Difesa aveva stanziato, per il 2021, 133 milioni di euro per azioni relative ad efficienza energetica e innovazione nello sviluppo di prodotti e tecnologie per la difesa²³⁵). Un'ulteriore azione proposta dalla *roadmap*, per comprendere come modulare l'uso di uomini e mezzi conciliando esigenze operative e necessità ambientali, è di sviluppare degli *assessment* circa l'impatto delle tendenze climatiche sulle missioni di difesa e sicurezza (la cui pianificazione e implementazione dovrà tenere conto in modo organico di aspetti climatico-ambientali, anche mediante l'impiego di *environmental advisors*)²³⁶. Operazioni non facili, specie a breve termine e anche per motivi di bilancio, ma forse non impossibili, se si considera inoltre che l'UE tramite Parlamento e Consiglio si è dotata di recente (giugno 2021) anche di un nuovo strumento finanziario a sostegno della sua azione esterna, ovvero il NDICI-Europa globale²³⁷. Difatti tra le sue voci potrebbe essere potenziata l'azione per l'ambiente, assicurando che il 30% del suo bilancio settennale di 80 miliardi di euro sostenga ulteriormente gli interventi a favore del clima, in un contesto di gestione delle crisi e di prevenzione dei conflitti²³⁸.

Anche la Difesa italiana sta dedicando particolare attenzione alla sostenibilità ambientale. Un esempio rilevante è il programma "Flotta verde" avviato già dal 2013 dalla Marina Militare, che prevede nuove tecnologie ai fini di un trasporto marittimo meno inquinante. Il progetto è articolato in tre misure specifiche: l'utilizzo di combustibili alternativi, l'implementazione di misure di *energy saving* e lo sviluppo di tecnologie di *eco-design*. In particolare, a seguito di un accordo siglato tra la Marina Militare e la società ENI, quest'ultima ha sviluppato il Green Diesel, un biocombustibile le cui emissioni di anidride carbonica sono circa la metà rispetto ai combustibili tradizionali. D'altronde, dedica

²³⁴ https://www.eeas.europa.eu/eeas/eu-climate-change-and-defence-roadmap_en

²³⁵ <https://www.welcomeurope.com/en/the-list-of-our-calls-projects/european-defence-fund-energy-efficiency-and-energy-management-2021/>

²³⁶ Lo stesso Alto Rappresentante della PESC, in un discorso al Parlamento Europeo del giugno 2022, ha riportato un esempio in merito all'impatto delle alte temperature su strumenti e attività militari, ovvero di elicotteri che non possono volare perché l'apparato elettronico può non funzionare con temperature ben oltre i 40°:
https://www.eeas.europa.eu/eeas/climate-change-and-defence-roadmap-speech-high-representativevice-president-josep-borrell-ep_en

²³⁷ <https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2021/06/09/ndici-global-europe-final-green-light-for-the-new-financial-instrument-to-support-the-eu-s-external-action/#:~:text=L%27NDICI-Europa%20globale%20%C3%A8%20il%20principale%20strumento%20finanziario%20per,della%20pandemia%20di%20COVID-19%20in%20tutto%20il%20mondo>

²³⁸ Vds. M. Bonaccorso (2022), Il cambiamento climatico e la difesa europea: effetti e azioni, Istituto Analisi Relazioni Internazionali (IARI): <https://iari.site/2022/07/04/il-cambiamento-climatico-e-la-difesa-europea-effetti-e-azioni/>

particolare attenzione ai temi ambientali la stessa già citata SED-Strategia Energetica della Difesa (2019), cui è legato peraltro uno specifico *Energy Working Center* all'interno di SMD²³⁹. Altro passo avanti verso una *Green Defence* autoctona è stato compiuto nel febbraio 2021, tramite un nuovo accordo tra il Ministero della Difesa e l'ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile); attraverso razionalizzazione dei consumi, sviluppo di fonti di energia rinnovabile (grazie anche al rinnovamento "smart" delle infrastrutture) e attività di ricerca e sviluppo, anche per tecnologie volte a produzione di idrogeno per trasporti e robotica, l'accordo prevede di aumentare in modo significativo, in linea con la SED, la sostenibilità e l'efficientamento dell'intero comparto Difesa²⁴⁰.

In Italia come altrove, e come del resto per altri settori, la decarbonizzazione dell'ambito militare sarà tutt'altro che facile o breve, dovendosi misurare con sfide complesse e molteplici, fra cui possibili resistenze organizzative e/o culturali, oltre che con l'esigenza di avvenire, in tesi generale, senza ledere l'efficacia e l'efficienza complessiva delle forze. In ogni caso, le Forze Armate hanno ragioni logistico-economiche piuttosto convincenti per interessarsi alle energie rinnovabili (senza contare possibili ritorni positivi in termini di immagine o *soft power*). Difatti, un uso militare di tali fonti almeno in alcuni casi potrebbe avvenire non senza concreti vantaggi operativi rispetto all'impiego di idrocarburi, per es. con carburanti non tradizionali e alimentazione elettrica che renderebbero meno rilevabili determinati mezzi da parte avversaria, laddove un maggior uso di fonti rinnovabili e batterie in alcuni teatri potrebbe aumentare non solo la sicurezza dei contesti locali, ma anche l'efficienza e l'autonomia energetica dei contingenti²⁴¹. Ad esempio, almeno a certe condizioni, edificare basi militari tattiche munite di propri sistemi di sfruttamento delle energie rinnovabili (es. tramite componenti portatili o rapidamente edificabili *in loco*) potrebbe alleviare la necessità di approvvigionamento da risorse energetiche delle *Host Nations*, consentendo al tempo stesso alle prime di collegarsi eventualmente a sistemi energetici locali delle seconde, peraltro in via compensativa e non detrattiva. Limitare la necessità di approvvigionamento di carburanti tradizionali da parte di mezzi e strutture diminuirebbe le correlate operazioni logistiche dalla madrepatria o da aree più o meno

²³⁹ Cfr. https://www.difesa.it/SMD/CASD/IM/CeMiSS/DocumentiVis/Rcerche_da_pubblicare/Pubblicate_nel_2019/AO_SMD_11.pdf

²⁴⁰ Cfr. anche A.G. Dibenedetto, La svolta green della Difesa, in «Natura», 2021: <https://www.carabinieri.it/media---comunicazione/natura/la-rivista/home/tematiche/ambiente/la-svolta-green-della-difesa> ; sulle iniziative intraprese dalla Difesa italiana per la transizione ecologica di strutture e mezzi militari cfr. anche: <https://temi.camera.it/leg18/temi/la-transizione-ecologica-della-difesa.html>

²⁴¹ Per approfondimenti cfr. Istituto Alti Studi Difesa (71° sessione di studio, GdL IV Sezione), Le fonti energetiche alternative in supporto alla Difesa, Roma, (CASD), 2020: https://www.difesa.it/SMD/CASD/IM/CeMiSS/DocumentiVis/Rcerche_da_pubblicare/Pubblicate_nel_2020/AP_SME_02.pdf

limitrofe a quelle di operazioni, riducendo di conseguenza situazioni non di rado ritenute particolarmente propizie per effettuare attentati o attacchi contro i convogli militari (come mostrato ad esempio da quanto accaduto non di rado nei teatri iracheno e afgano). Tutto ciò senza tener conto poi che in alcune *Host Nations* la rete elettrica nazionale potrebbe essere carente o pressoché assente (si pensi a es. a quanto mostrato dal caso afgano, con gran parte dell'energia del Paese proveniente da generatori *diesel*, e il carburante trasportato via terra per lunghe distanze dal Pakistan o con vettori aerei, a costi non certo contenuti). I problemi di approvvigionamento sono d'altra parte riportati frequentemente come una delle principali ragioni della sconfitta delle forze sovietiche in Afghanistan durante gli anni '80, nonché come uno dei diversi fattori che concorsero, nel decennio precedente, alla dipartita delle forze americane dal Vietnam. Sotto il profilo dei costi, si deve poi tener conto che il prezzo del petrolio, pur avendo nel tempo un andamento altalenante, tende ad aumentare proprio nei momenti di maggiore tensione internazionale, allorquando in genere intervengono le forze militari. Potenziali vantaggi, con l'impiego militare di fonti alternative di energia, si avrebbero anche rispetto al singolo soldato. Disponendo a es. di batterie ricaricabili sul campo di battaglia, quest'ultimo potrebbe alimentare alcuni sistemi ovunque, riducendo il peso e il costo delle batterie di ricambio (a patto che le prime presentino pesi e dimensioni sostenibili). In tale quadro, soprattutto negli USA sono stati sviluppati (o sono ancora in fase di sperimentazione) alcuni dispositivi per fornire energia rinnovabile alle basi militari, al singolo combattente o a piccole unità²⁴², quindi per l'impiego di biocarburanti per alimentare mezzi tattici terrestri, velivoli e navi da guerra (a seguito di sperimentazioni volte a trasformare alghe o altri materiali grezzi di scarto, sovente reperibili anche nei teatri di conflitto, in fonti energetiche rinnovabili)²⁴³. Sul piano strategico-militare sembra poi rilevare l'idrogeno, anche del tipo verde, almeno laddove esso potrebbe alimentare, senza diminuirne le capacità, ma altresì incrementandone i vantaggi operativi e tattici, talune strutture e alcuni mezzi di trasporto e combattimento²⁴⁴. Anche in Italia, studi recenti hanno presentato in modo possibilista

²⁴² In particolare, è allo studio lo sviluppo di una batteria di tipo biologico che utilizza saccarosio come elettrolita, mentre risulta in distribuzione una piattaforma (Sky Station) che comprende moduli solari e una piccola turbina eolica per consentire la purificazione dell'acqua e l'alimentazione dei sistemi di comunicazioni e infine un telo solare (Power Shade) che si adatta alle tende standard dei Marines per fornire energia sufficiente per alimentare il sistema di illuminazione della tenda stessa.

²⁴³ Per approfondimenti in merito si veda ad es. quanto riportato ai seguenti siti web: <https://ecofriend.com/5-military-vehicles-powered-biofuel.html> ; <https://www.wired.com/2010/10/navy-debuts-first-eco-friendly-ship-a-mean-green-riverine-machine/>

²⁴⁴ Per esempi e riflessioni pertinenti, legate a considerazioni di possibile maggiore efficienza di veicoli elettrici a idrogeno rispetto a quelli alimentati con carburanti tradizionali, ma anche di possibili inferiori rischi di intercettazione dei primi da parte avversaria per il loro minore impatto acustico, termico, atmosferico e olfattivo, si rimanda inter alia ai seguenti siti: <https://fuelcellsworld.com/news/u-s-army-develops-stealthy-hydrogen-fuel-cell-powered-tanks/> ; https://www.hydrogen.energy.gov/pdfs/htac_mar19_07_centeck.pdf ; <https://www.cnbc.com/2021/06/21/by-land-sea-and-air-gm-to-expand-fuel-cell-business-beyond-evs.html> <https://news.climate.columbia.edu/2021/01/07/need-green-hydrogen/>

l'applicazione delle energie rinnovabili al settore militare non solo per basi e/o installazioni nella madrepatria, ma anche per la condotta di missioni all'estero (con riferimento ai requisiti energetici sia per le predisposizioni logistico-operative che per i mezzi impiegati), analizzando potenziali applicazioni di sistemi/moduli idroelettrici, solari (fotovoltaici e termici), eolici, geotermici, a biocarburanti e a idrogeno²⁴⁵.



Fig. 28 – Assemblaggio sistema eolico in sito militare

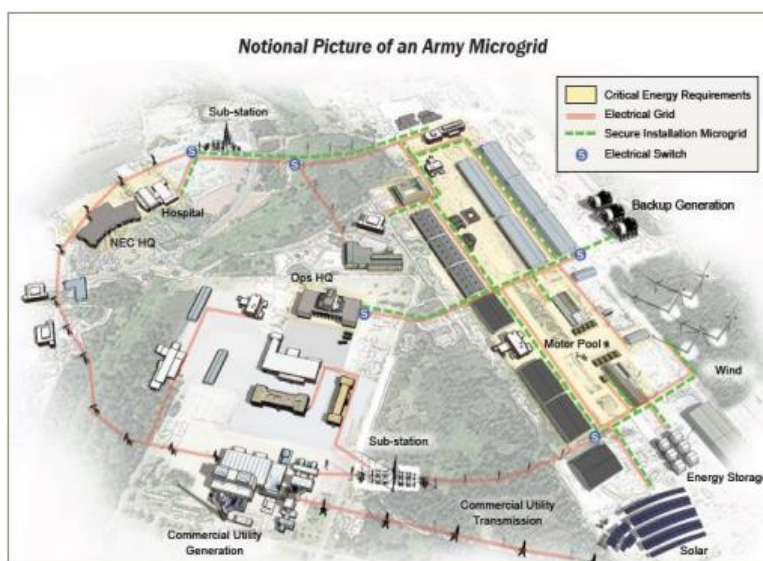


Fig. 29 – Prototipo di base militare ad alimentazione multipla²⁴⁶

²⁴⁵ Per approfondimenti si rimanda a Istituto Alt Studi Difesa (71° sessione di studio, GdL IV Sezione), Le fonti energetiche alternative in supporto alla Difesa, Roma, (CASD), 2020, pp. 43 ss.:
https://www.difesa.it/SMD/_CASD/IM/CeMiSS/DocumentiVis/Rcerche_da_pubblicare/Pubblicate_nel_2020/AP_SME_02.pdf

²⁴⁶ https://www.difesa.it/SMD/_CASD/IM/CeMiSS/DocumentiVis/Rcerche_da_pubblicare/Pubblicate_nel_2020/AP_SME_02.pdf (pp. 31, 72)

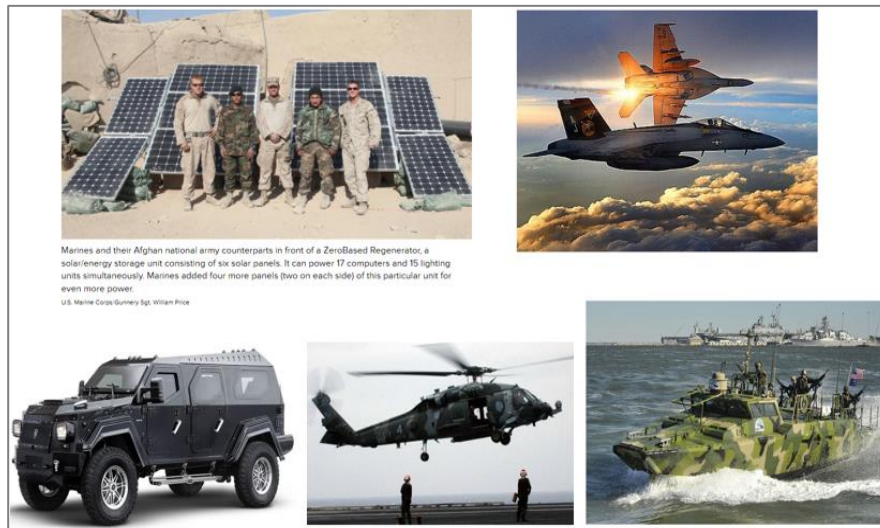


Fig. 30 – Pannelli solari nel teatro afgano e mezzi militari alimentati con carburanti alternativi²⁴⁷

Tutto ciò per il comparto della Difesa sembra significare, anche, mutuare parte della tecnologia già disponibile per usi civili a scopi militari. Del resto il comparto delle energie alternative per sua natura sembra possedere significativa valenza *dual use*, il che tra l'altro potrebbe stimolare, in ottica di sistema-Paese, crescenti forme di partenariato di settore, sia fra ambiti privato, accademico-scientifico e pubblico che all'interno di quest'ultimo – ad es. con iniziative che potenzino dialogo e cooperazione interministeriale, laddove la Difesa potrebbe assumere un ruolo nevralgico²⁴⁸.

Il concetto di autonomia energetico-operativa delle forze del resto già sembra centrale nell'impostazione programmatico-strategica di ogni Forza Armata, valga per le unità navali della Marina Militare come per le basi e i mezzi di Esercito, Aeronautica e Carabinieri (si pensi in tal senso anche ai concetti di *smart military district*, *smart energy airfield*, etc)²⁴⁹. L'obiettivo sembra quello di arrivare a conseguire un dispositivo militare mobile, dotato di adeguata flessibilità, ospitato in basi/installazioni sufficientemente protette, in grado di

²⁴⁷ Per dettagli sui mezzi raffigurati: <https://ecofriend.com/5-military-vehicles-powered-biofuel.html>
<https://www.wired.com/2010/10/navy-debuts-first-eco-friendly-ship-a-mean-green-riverine-machine/>

²⁴⁸ Per una lettura di esempio, relativa al caso statunitense, si veda il report al seguente link:
<https://www2.itif.org/2019-clean-energy-dividend.pdf>

²⁴⁹ Per differenti esempi sull'impostazione delle Forze Armate italiane si possono vedere il Libro Bianco della Difesa (2015), il Concetto Strategico del Capo di Stato Maggiore della Difesa (2019), il Documento Programmatico Pluriennale per la Difesa (2021-2023), Le Linee di indirizzo strategico 2019-2034 della Marina Militare, Spazio (dell'Aeronautica Militare), nonché il Concetto Operativo dell'Esercito Italiano 2020 – 2035 (e Future operating environment post 2035 – Implicazioni per lo strumento militare terrestre e Prepariamo insieme le sfide di domani). I documenti sono liberamente accessibili tramite i seguenti siti:
https://www.difesa.it/Primo_Piano/Documents/2015/04_Aprile/LB_2015.pdf
<https://www.difesa.it/Content/Documents/20210804%20DPP%202021-2023%20-ult.pdf>
https://www.difesa.it/SMD_/CaSMD/concetto_strategico_casmd/Pagine/default.aspx
https://www.marina.difesa.it/media-cultura/editoria/marivista/Documents/supplementi/Linee_indirizzo_strategico_2019_2034.pdf
<https://www.centrostudiesesercito.it/doc/CONCETTO%20OPERATIVO%20DELL'ESERCITO.pdf>
<https://www.aeronautica.difesa.it/missione/versofuturo/Pagine/AeronauticaMilitareefuturo.aspx>
<https://www.esercito.difesa.it/comunicazione/Le-5-Sfide/Pagine/default.aspx>

proiettare/impiegare unità anche in condizione di interruzione di servizi, supportato da una logistica snella e possibilmente svincolata dal supporto della *Host Nation* (anche per gravare il meno possibile sulle stesse comunità locali da sostenere). Tutto ciò richiede una forza militare credibile, fonti energetiche disponibili e sistemi tecnologici innovativi e resilienti. Una rete in grado di accogliere energia prodotta da più fonti energetiche è una rete da preferire durante le attività operative, in quanto qualora un sottosistema non dovesse funzionare, altre parti dell'impianto potrebbero essere programmate per proseguire a soddisfare, fino al ripristino delle funzionalità degli apparati, un fabbisogno sufficiente. D'altronde, la sostenibilità energetica è diventata un *must* per il sostegno alla manovra logistica nei teatri operativi. La resilienza energetica richiede azioni coordinate per consentire al dispositivo militare di resistere anche a eventi imprevisti, con sistemi integrati e procedure volte a mantenere la libertà d'azione e l'operatività anche in condizioni critiche. Una condizione da conseguire con investimenti che prevedano l'impiego di tecnologie adeguate, che siano peraltro ben protette anche da attacchi di tipo cibernetico.

In questo quadro assume rilevanza non solo il livello nazionale, ma anche quello europeo. Pur mantenendo fermo il riferimento NATO, l'ambito UE d'altra parte sembra, in chiave militare, uno di quelli su cui fare maggior leva ai fini del futuro ruolo della Difesa per la tutela della sicurezza energetica nazionale. Del resto, come osservato nel secondo capitolo, già da anni la tutela di comuni interessi energetici europei è, insieme ad altri fattori, alla base dell'avvio di diverse missioni di *Common Security and Defence Policy*²⁵⁰. Inoltre, nell'ultimo biennio, delle missioni internazionali partecipate dalla componente militare italiana quelle svolte sotto egida UE numericamente hanno oltrepassato, sebbene questo dato risulti certamente parziale a fini comparativo-valutativi, sia quelle effettuate in ambito ONU o NATO sia quelle condotte in base ad accordi bilaterali fra l'Italia e le *host nations*, o come Stato membro di una *coalition of the willings* (le ultime due categorie sono computate insieme nella voce 'altre' in tabella sottostante).

²⁵⁰ Fra 2003 e 2022 l'UE ha avviato e gestito oltre 35 missioni/operazioni in tre Continenti (dislocandovi in tutto oltre 5.000 unità di personale), in diversi contesti con mansioni consulenziali, formative e addestrative, in altri con compiti esecutivi (ovvero di vera e propria sostituzione delle autorità/forze locali). La maggior parte delle missioni hanno avuto natura civile (quelle esclusivamente militari sono state poco più di un terzo) e riguardato Europa, Africa e Medio Oriente (più a est di quest'ultimo si sono avute solo 2 missioni, una di Polizia in Afghanistan, l'altra di monitoraggio della pace in Indonesia). Sulle missioni di sicurezza e difesa dell'UE, e più in generale sulla CSDP, si rimanda a: Jochen Rehr (ed.), *Handbook on CSDP*, 4° ediz., Federal Ministry of Defence, Republic of Austria, 2021: <https://www.egmontinstitute.be/content/uploads/2021/06/CSDP-HANDBOOK-4th-edition.pdf> Per dati e analisi in merito si veda anche: <https://globalgovernanceprogramme.eui.eu/research-areas/europe-in-the-world/>

2022				2021			
UE	NATO	ONU	Altre	UE	NATO	ONU	Altre
12	9	7	15	12	9	7	14

Tab. 5 – Missioni internazionali FFAA italiane (2022, 2021)

Fonte: elaboraz. autore su dati Parlamento italiano (2022)²⁵¹

La fase storico-politica che stiamo vivendo sembra mostrare del resto, anche (o forse soprattutto) in conseguenza di shock epocali come la pandemia da COVID-19 e la guerra russo-ucraina, un ritrovato impulso per le politiche estere e di difesa dell'UE. Tutto questo a livello europeo sembrerebbe poter stimolare anche specifici progetti congiunti nei campi della ricerca e dell'industria militare, nonché potenziali ricadute in chiave *dual use* in settori correlati a quello energetico: si pensi, su tutti, alla sfera cibernetica.

4.2 BUSSOLA STRATEGICA DELL'UE E SICUREZZA ENERGETICA

Rispetto al quadro descritto, la recente approvazione (primavera 2022) da parte del Consiglio dell'UE dello *Strategic Compass*, ampio piano di rafforzamento in ambito difesa e sicurezza previsto con fondi comuni di qui al 2030, sembra quanto mai opportuna²⁵². Non a caso, fra le principali minacce alla sicurezza europea, il documento di presentazione del piano riconosce espressamente anche le crisi legate all'approvvigionamento energetico, e la loro correlazione non solo con fenomeni di instabilità economica e politica nazionali e regionali, ma anche con un aumento del ricorso alla politica di potenza da parte di diversi

²⁵¹ Dati tratti da: http://documenti.camera.it/_dati/leg18/lavori/documentiparlamentari/IndiceETesti/026/005/INTERO.pdf (pp. 179-180, 17-18). Le missioni UE escludono la European Union Mission in the Strait of Hormuz, non condotta sotto formale egida UE, pertanto computata nella 4° categoria (che include anche 'Mare Sicuro', e che nel 2022 ha visto l'aggiunta della missione militare italiana in Qatar). Fra 2021 e 2022, in ambito NATO, è venuto meno l'impegno in Afghanistan, ma è subentrato quello deciso in Bulgaria e Ungheria dopo lo scoppio della guerra in Ucraina; rispetto all'UE non è stato prorogato l'impegno italiano nella Border Assistance Mission in Rafah, ma è stato deciso quello nella EUTM – Mozambico. Le missioni computate includono anche i dislocamenti per esigenze logistiche relative ad altre missioni. Nella 4° categoria in tabella, il numero di operazioni nell'ambito di coalition of the willings è minoritario rispetto a quello delle missioni frutto di accordi bilaterali.

²⁵² Previsto dal 2020 e annunciato ufficialmente dalla Presidente della Commissione Ursula Von Der Leyen nel settembre 2021 (anno in cui è divenuto operativo il Fondo europeo per la difesa), e analizzato 'in bozza' dal Consiglio dei Ministri degli Esteri e della Difesa nell'ottobre successivo, il documento *Strategic Compass* è stato presentato dall'Alto Rappresentante per la PESC Josep Borrell nel novembre 2021, e da ultimo nel marzo 2022. Il testo è liberamente accessibile da qui: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/03/21/a-strategic-compass-for-a-stronger-eu-security-and-defence-in-the-next-decade/>. Sullo *Strategic Compass*, anche in chiave di assessment, si rimanda a D. Fiott – G. Lindstrom (eds.), *Strategic Compass. New Bearings for EU's security and Defence?*, Chaillot paper/171, EU Institute for Security Studies, December 2021: https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/CP_171_0.pdf; si veda anche R. Perssich, *Europe's Strategic Compass: Merits and Shortcomings*, Istituto Affari Internazionali, IAI commentaries, 10/12/2021: <https://www.iai.it/en/pubblicazioni/europes-strategic-compass-merits-and-shortcomings>; A. Brzozowski, *La guerra in Ucraina fa riscrivere la Bussola Strategica dell'UE*, marzo 2022: <https://euractiv.it/section/mondo/news/leak-la-guerra-della-russia-in-ucraina-fa-riscrivere-la-bussola-strategica-dellue/>; S. Blockmans, *The EU's Strategic Compass: A Guide to Reverse Strategic Shrinkage?*, International Centre for Defence & Security, Estonia, 2022: <https://icds.ee/en/the-eus-strategic-compass-a-guide-to-reverse-strategic-shrinkage/>

importanti Stati non europei (come mostrato, più in generale e anche al di là dell'ambito energetico, e pur nella consapevolezza che la *power politics* non sia certo del tutto estranea ai Paesi europei, dall'assertività regionale di attori quali Cina, Iran e Turchia e, caso ancora più evidente, Russia). Pur non istituendo una Difesa unica europea, la Bussola Strategica sembra rappresentare, almeno sulla carta e dando seguito a una tendenza già emersa con l'istituzione della PESCO, un passo avanti verso una maggiore integrazione militare (peraltro sottolineando l'importanza dell'articolo 42(7) del Trattato sull'Unione Europea, che prevede assistenza e aiuto reciproco fra Paesi UE in caso di attacco bellico). La Bussola Strategica si fonda su 4 principali *baskets*, ovvero *capabilities*, *crisis management*, *resilience* e *partnerships*, e su 4 linee di azione, cioè agire, investire, collaborare e proteggere. Il piano mira ad una maggiore cooperazione di sicurezza con ONU, NATO, OSCE e Unione Africana, nonché a crescenti investimenti militari dei membri UE, e a incentivi per aumentarne coordinamento e condivisione. La Bussola prevede inoltre, dal 2023, regolari esercitazioni interforze e multinazionali fra contingenti europei, quindi l'istituzione, entro il 2025, di una *Rapid Deployment Capacity* di 5.000 elementi, con comando operativo a Bruxelles. Il piano prevede anche un rafforzamento della componente *intelligence*²⁵³, specifici *toolbox* in campo *hybrid* e *cyber*, nonché progetti per potenziare le capacità marziali europee nei settori terrestri (es. carri armati), aereo, spaziale e marittimo, anche tramite mezzi/piattaforme di tipo *unmanned* (il tutto sostenuto da un *Defence Innovation Hub*). Il programma ambisce anche ad una maggiore prontezza operativa nella dimensione civile della sicurezza, a esempio con l'istituzione di una *task force* di 200 esperti dislocabili in missioni CSDP in ambienti complessi entro 30 giorni.

Tutti questi strumenti potrebbero consentire alle politiche estera e di difesa dell'Unione di segnare un salto di qualità, pur lasciando ai singoli Stati membri, in modo simile al meccanismo di cooperazione rafforzata della PESCO, una certa libertà di manovra sul piano dei vincoli operativi, ad es. con la *Forza d'intervento Rapido* che si attiverà tramite coalizioni militari *ad hoc*, ovvero senza votazioni unanimi o a maggioranza vincolanti per tutti i Paesi membri. Ancorché parziale, tale progresso potrebbe verificarsi non solo in termini strettamente capacitivi, ovvero per far fronte più efficacemente a minacce ibride dove azioni ostili di forze (statuali e non) combattenti per mare, terra e aria si alternino e sovrappongano ad attacchi *cyber* e manipolazioni informative, ma anche per ampliare il potenziale spettro geografico d'intervento dell'Unione. Non a caso nella Bussola Strategica si menziona

²⁵³ Il modello di riferimento dovrebbe essere quello dell'Intelligence Fusion Center della Nato: <https://web.ifc.bices.org/>; un certo potenziamento dell'intelligence europea era stato già iniziato con l'avvio della PESCO, che fra le altre cose ha istituito, nel 2018 e come complemento formativo della Single Intelligence Analysis Capacity (SIAC) - comprendente l'Intelligence Center (civile) e il Direttorato intelligence dell'EU Military Staff -, la Joint EU Intelligence School (JEIS).

espressamente, fra le aree di futura attenzione e possibile presenza militare dell'UE (specie in campo navale), anche il teatro dell'Indo-Pacifico, finora pressoché estraneo alle missioni CSDP, e l'opportunità di cooperare maggiormente con l'Associazione delle Nazioni del Sud Est Asiatico e Stati come India, Giappone, Corea del Sud e Vietnam. L'area in questione è uno snodo fondamentale di merci e beni strategici diretti anche nell'UE, fra cui semiconduttori prodotti a Taiwan (sebbene l'Europa stia cercando, anche alla luce della più recente contrazione del mercato globale dei *microchip*, di aumentarne la produzione entro i suoi confini). Certo lo *Strategic Compass* non è privo di aspetti perfettibili, o meglio suscettibili di maggiore chiarificazione concettuale, che in fase operativa dovranno essere tradotti con una direzione politico-strategica coerente e ben pianificata. Fra questi a esempio l'inquadramento concettuale della Cina, di cui si riconosce il crescente potenziale marziale, ma che viene considerata ad un tempo «competitor», «systemic rival» e «partner», o il rapporto politico-militare fra UE e NATO – elemento presente del resto anche nel più recente Concetto Strategico della seconda (2022)²⁵⁴ –, concepito in modo complementare ma forse non sufficientemente approfondito. Ciò è peraltro importante, in prospettiva e alla luce degli ultimi avvenimenti bellici, anche ai fini della futura comprensione di intenzioni, obiettivi e ruolo della Russia (financo, e forse tanto più, accettando l'assunto che sue possibili spinte offensive verso ovest possano dipendere, quanto meno indirettamente, anche da azioni occidentali). Inoltre, pur se programmato su basi politiche forse meno velleitarie di quelle relative ai *battle groups* europei²⁵⁵, e in grado di garantire in teoria dispiegamenti militari numericamente superiori a quelli effettuati sinora dall'UE. Lo stesso *staff* militare di 5.000 elementi previsto a partire dal 2025 per la *Forza d'intervento Rapido* pare risultare, oltre che sottodimensionato rispetto all'organico militare complessivo dei Paesi membri (pari a ben oltre 1.500.000 unità²⁵⁶), eccessivamente contenuto per conferire all'UE un peso militare specifico realmente maggiore di quello attuale – specie se nei prossimi anni dovessero aumentare per l'UE le esigenze di condurre vere e proprie missioni militari esecutive con compiti di combattimento diretto, tanto più se in autonomia e, come previsto dallo stesso *Strategic Compass*, anche in due teatri operativi contemporaneamente. Difatti, pur senza considerare che Mosca stia impiegando, nella guerra contro l'Ucraina, circa 200.000 soldati – d'altra parte il contenimento militare della Russia non può non far leva ancora su un ruolo primario della NATO –, ipotetici (e meno gravi) scenari di crisi che possano richiedere

²⁵⁴ <https://www.nato.int/strategic-concept/>

²⁵⁵ Il relativo progetto si basava sull'istituzione di poco meno di due decine di battaglioni multinazionali e interforze di almeno 1.500 unità ciascuno, di cui 2, a rotazione, pronti all'intervento (attivo dal 2007, lo strumento non è mai stato impiegato per carenze riguardanti le sfere politiche, finanziarie e dell'integrazione operativa).

²⁵⁶ World Bank (su dati del Military Balance, International Institute for Strategic Studies): <https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.TOTL.P1?locations=EU>

all'Unione un ruolo di interdizione militare potrebbero necessitare di un impegno numerico superiore²⁵⁷. Anche perché questi ultimi potrebbero subire, peraltro in via relativamente repentina, recrudescenze di intensità, diffusione e frequenza degli scontri, tanto che interventi originariamente concepiti su piccola scala potrebbero doversi poi rimodulare a rialzo. Tutto ciò senza contare che, almeno in linea teorica, una capacità d'intervento militare non del tutto adeguata potrebbe financo comprimere il potenziale deterrente/coercitivo di strumenti di pressione di natura non prettamente marziale (si pensi a embarghi e quarantene marittime), ma anche che, oggettivamente e nella percezione di un potenziale avversario, i danni di sanzioni economico-finanziarie (il cui successo peraltro non è mai scontato) possono aumentare se quest'ultime sono affiancate o seguite da azioni di tipo militare. Infine, se da una parte il principio delle *partnership ad hoc* su cui si fonda la possibilità di intervento militare europeo può garantire maggiori flessibilità e rapidità d'azione nel far fronte a situazioni di crisi che lo richiedano, dall'altra esso potrebbe non agevolare, nel lungo periodo, la credibilità dell'UE nel suo complesso come *security provider*, alimentando possibili asimmetrie interne e comprimendo la *deterrence capability* complessiva dell'Europa. Tale ipotesi sembra coerente con quanto sostenuto da recente letteratura politologica in tema di istituzioni internazionali per la sicurezza, laddove l'uso crescente da parte degli Stati di forme flessibili di cooperazione multinazionale piuttosto che di *framework* più strutturati e formalizzati potrebbe minare nel lungo termine la legittimità e credibilità delle principali organizzazioni multilaterali di riferimento²⁵⁸. Pur al netto dei progressi da essa conseguiti, la stessa PESCO non è esente da tendenze alla frammentazione²⁵⁹, con i Paesi membri che potrebbero finire per utilizzarla, in assenza di una reale direzione strategica di lungo periodo, prevalentemente per logiche di risparmio a scopi militari nazionali più che europei.

In ogni caso, da parte di chi scrive, l'auspicio è che gli strumenti previsti dalla Bussola Strategica dell'Unione, nonostante i loro limiti, potranno essere usati per iniziare a conferire all'azione esterna europea più unitarietà ed incisività, tanto nell'affrontare le sfide legate al

²⁵⁷ Si può a esempio riflettere, per limitarsi a pochi dati comparativi (pur confinati al solo ambito numerico), sul fatto che sia in Nord Africa che in Sahel fra 2018 e 2019 il totale delle forze combattenti jihadiste fosse stimato in circa 10.000 unità – nella seconda area il relativo rapporto fra queste e quelle internazionali e regionali di contrasto (ONU, Forza Congiunta del G5 Sahel, USA, UE, Francia, Italia, Forza Multinazionale contro Boko Haram, etc.), peraltro non tutte impegnate in attività combat, sarebbe stato nella migliore delle ipotesi di 3:1, ovvero sensibilmente al di sotto della ratio ritenuta in genere completamente efficace nella counterinsurgency (> 5:1); inoltre, negli ultimi venti anni, e sebbene in periodi di medio-alta intensità dei rispettivi teatri di crisi, in Afghanistan sono state impiegate 126.000 unità, in Iraq 173.000, in Bosnia 60.000, in Kosovo 40.000. Cfr. S. Pasquazzi, Il concetto di 'difesa estesa': il ruolo delle Forze Armate nella costruzione della sicurezza e stabilità nell'area del Sahel, Ce.Mi.S.S., Roma, 2019, pp. 115 ss.

²⁵⁸ Cfr. a es. J. Karlsrud – Yf Reykers, Ad hoc coalitions and institutional exploitation in international security, «Third World Quarterly», vol. 41 (2020), n. 9, pp. 1518-1536, DOI: 10.1080/01436597.2020.1763171

²⁵⁹ Cfr. S. Blockmans & D. Macchiarini Crosson, PESCO: A Force for Positive Integration in EU Defence, «European Foreign Affairs Review», Volume 26, Special Issue (2021), pp. 87-110: https://www.ceps.eu/wp-content/uploads/2021/09/EFAR_26_SI06.pdf

processo di transizione energetica quanto, più in generale, quelle della sicurezza e della stabilità internazionali. Certo questi strumenti comunque andranno, in ottica di complementarità alla NATO ma anche di maggiore autonomia militare europea, sensibilmente potenziati. Ciò potrà avvenire in via progressiva, ma, auspicabilmente, non troppo incrementale. D'altronde, come mostrato dalla guerra russo-ucraina, nel prossimo futuro gravi crisi internazionali lesive degli interessi europei potrebbero manifestarsi in modo rapido e relativamente inaspettato. Anche a tal fine sembrerebbero però necessari, già nel breve termine e più in generale, alcuni cambiamenti di postura politico-strategica da parte dei principali Paesi membri. La Germania potrebbe ad esempio spingere di più verso la sfera militare di quanto non abbia fatto sinora, quando ha privilegiato molto di più il piano geoeconomico (recenti dichiarazioni di Berlino circa uno stanziamento di 100 miliardi di euro per potenziare le sue forze armate e un aumento della spesa militare al 2% del Pil sembrerebbero, in tal senso, segnali incoraggianti). La Francia potrebbe lavorare per un concetto di autonomia strategica in chiave europea più che nazionale (e comunque senza velleitari antagonismi con gli USA) e l'Italia adottare una cultura strategica più inclusiva verso i principi della deterrenza militare (rileva peraltro che nel corso del 2022 anche il Parlamento italiano abbia ufficialmente e trasversalmente sollecitato stanziamenti aggiuntivi per portare al 2% del Pil la spesa per la Difesa, fermo restando che nel caso italiano come in quello tedesco rileverà anche, e non poco, *come* verranno impiegati i possibili aumenti²⁶⁰). Se armonizzati all'interno di una strategia più ampia e unitaria, nel medio-lungo periodo tali processi potrebbero affiancarsi a una trasformazione istituzionale dell'UE e della sua politica estera e di sicurezza dove l'equilibrio fra livelli nazionale, intergovernativo e sovranazionale possa spostarsi irreversibilmente verso quest'ultimo (pena la futura marginalità dell'Europa sullo scacchiere globale). Financo sulla scia dello slancio unitario del *Next Generation EU*, e della posizione piuttosto compatta assunta nel sanzionare duramente Mosca e nel sostenere Kiev con l'invio di armi, munizioni e aiuti economico-umanitari, superare i limiti dell'ibrida struttura di *governance* dell'Unione, svincolandone alcuni fondamentali ambiti di azione politica dalla dimensione intergovernativa, appare tutt'altro che facile o breve, richiedendo una comunione d'intenti di medio-lungo termine notoriamente difficile da perseguire e conseguire – che poi, se non altro per coerenza identitaria, questo processo dovrebbe coinvolgere in qualche modo anche le cittadinanze dei Paesi membri, come del resto previsto, forse troppo silenziosamente, dalla Conferenza sul futuro dell'Europa²⁶¹.

²⁶⁰ Cfr. es. <https://aic.camera.it/aic/scheda.html?numero=9/3491-A/35&ramo=C&leg=18>

²⁶¹ Il link ufficiale della Conferenza, ambizioso tentativo di contribuire a plasmare assetti e politiche dell'UE tramite una piattaforma digitale e una serie di eventi e incontri fruibili liberamente dai cittadini europei, è: <https://futureu.europa.eu/?locale=it>

Al termine della quale (maggio 2022) è stata peraltro lanciata l'idea di una Comunità Politica Europea da affiancare all'UE (idea poi ripresa dal Consiglio Europeo del giugno 2022), anche in attesa che quest'ultima possa eventualmente riformarsi per evolvere in senso maggiormente federale ed accelerare l'ingresso di nuovi membri nelle sue strutture (evidentemente anche con riferimento all'Ucraina), così come, più in generale, le procedure di cooperazione con i Paesi europei non facenti parte dell'Unione²⁶². In ogni caso, senza una maggiore spinta verso il livello sovranazionale²⁶³, l'UE in quanto tale difficilmente potrà essere in grado di rispondere in modo del tutto efficace e resiliente alle molteplici e forti pressioni sistemiche del futuro: mai come in questa fase il detto *viribus unitis* dovrebbe rimbombare, nelle coscienze dei *leader* politici europei e italiani, come monito imperativo per affrontarle.

²⁶² Cfr. <https://www.consilium.europa.eu/it/meetings/european-council/2022/06/23-24/> si vedano gli articoli di G. Andreoli e B. Maarad, rispettivamente ai link seguenti: <https://www.fanpage.it/esteri/cose-la-comunita-politica-europea-lanciata-da-macron-e-cosa-cambia-rispetto-a-oggi/amp/> <https://www.agi.it/estero/news/2022-05-09/macron-lancia-comunita-politica-europea-16672646/>

²⁶³ In tal senso, un possibile modello (peraltro d'ispirazione italiana) è stato descritto e commentato al seguente articolo: <https://euractiv.it/section/futuro-delleuropa/opinion/letta-per-leuropa-federale/>

5. RIFLESSIONE DI POLICY CONCLUSIVA PER L'ELABORAZIONE DI UNA GRAND ENERGY STRATEGY NAZIONALE

Sulla base di quanto emerso nei precedenti capitoli, è possibile delineare una sintesi di *policy* di carattere generale, nell'auspicio che possa concorrere, nel tempo, all'elaborazione di una *grand energy strategy* nazionale volta alla tutela degli interessi energetici italiani (si rimanda comunque per considerazioni più approfondite anche ai paragrafi 5 e 6 del terzo capitolo). Come già osservato, per una serie di fattori di natura strutturale e contingente l'Italia nel breve-medio termine dovrà restare giocoforza vincolata ad un sistema energetico basato in prevalenza su fonti fossili, pur abbandonando (di qui al 2025) l'uso del carbone, riducendo il consumo di petrolio e rimodulando in via sempre più sostenibile l'impiego del gas naturale (continuando ad adeguarsi in tal senso a criteri e parametri ambientali definiti in sede UE). In questo quadro, assumono rilevanza gli accordi e i programmi che tanto l'Italia quanto l'Unione Europea hanno avviato, a seguito della guerra russo-ucraina, per diminuire la dipendenza energetica dalla Russia, rispetto alle importazioni di petrolio ma soprattutto a quelle di gas naturale. Contestualmente, ovvero già nel breve termine, l'Italia dovrà impegnarsi in modo netto e deciso verso un maggiore sfruttamento delle energie rinnovabili, con l'obiettivo di portarle, in linea con i programmi di settore dell'UE, ad oltre il 40% dei propri consumi energetici complessivi entro il 2030 (laddove vi dovrà essere anche una sensibile riduzione delle emissioni climalteranti e un aumento dell'efficienza energetica²⁶⁴). Questa impostazione generale dovrà continuare nel medio e nel lungo termine, secondo criteri e obiettivi fissati dall'Unione Europea ma che l'Italia dovrà al tempo stesso contribuire a plasmare, in modo che gli obiettivi europei nel loro complesso non risultino lesivi degli interessi italiani. Pur non senza guardare ad ogni possibile sviluppo di interesse riguardante l'energia nucleare²⁶⁵, e senza abbandonare anzitempo il gas naturale, le energie rinnovabili dovranno rappresentare l'elemento trainante della politica energetica italiana dei prossimi decenni. Sebbene con alcune difficoltà,

²⁶⁴ Nel primo ambito si dovranno diminuire le emissioni del 55% rispetto ai livelli del 1990 (laddove da quell'anno ad oggi esse sono diminuite di circa il 20%); nel secondo l'efficienza energetica, cioè (semplificando) il rapporto fra energia usata e produzione ottenuta, dovrà aumentare di almeno il 32.5% (il che significa che dovrà diminuire l'intensità energetica nazionale, ovvero la quantità di energia consumata per produrre una unità di PIL).

²⁶⁵ In base a quanto osservato nel 3° cap. circa i reattori nucleari di IV generazione si pensa, più che ad un possibile uso massivo dell'energia nucleare (cosa che in Italia sul piano economico potrebbe forse produrre, anche prescindendo da considerazioni ambientali e sociali, costi e tempistiche superiori ai potenziali benefici), quanto meno all'opportunità di monitorarne con attenzione gli sviluppi tecnologico-economici, specie in rapporto ai c.d. *small modular reactors*. Questo, evidentemente, nel caso in cui gli apparenti minori rischi di sicurezza e impatti ambientali dei reattori in questione dovessero trovare, auspicabilmente già in ottica di (breve-)medio termine, sufficienti conferme, suggerendone eventualmente, a fronte di costi sostenibili e di concerto comunque ad un ben più vasto uso delle fonti rinnovabili di energia, anche applicazioni mirate e selettive nel sistema italiano. Tale approccio di possibile apertura vale tanto più pensando all'energia nucleare in ottica ancora più prospettica, ovvero con riferimento ai reattori a fusione. D'altra parte abbiamo osservato nel terzo capitolo come l'energia nucleare sia già ritenuta sostenibile e utile alla transizione energetica, pur a fronte di stringenti requisiti ambientali e di sicurezza, sia dall'ONU che dall'UE.

incoerenze e recenti contrazioni, queste ultime del resto in Italia stanno assumendo già da alcuni anni una funzione chiave nella transizione energetica, con indicatori di produzione e consumo in linea (o financo superiori) rispetto alla media europea (cap. 1), e un impatto complessivo favorevole non solo sui piani sociale e ambientale (vds. anche *supra*, figura 7), ma anche in termini di correlazione con la riduzione della dipendenza energetica (o con l'aumento dell'autonomia energetica che dir si voglia: vds. figura sottostante).

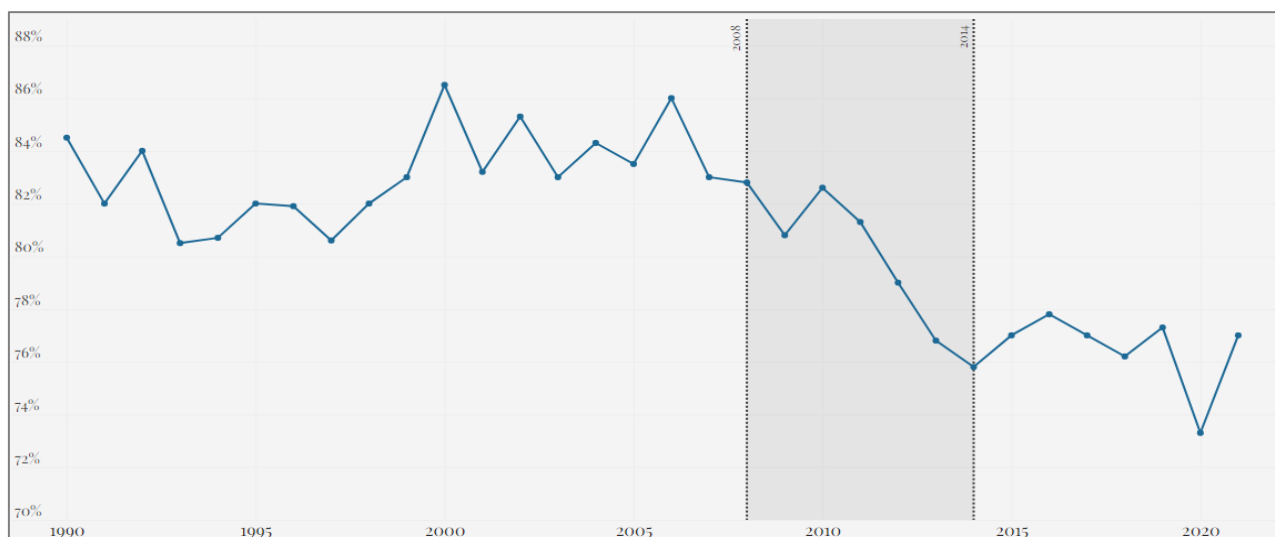


Fig. 31 – Andamento dipendenza energetica italiana (1990 - 2021)

*la parte del grafico in evidenza 'isola' il periodo di massima crescita comparativa delle rinnovabili

Fonte: "la Repubblica" su dati *Italy for Climate* (Fondazione Sviluppo Sostenibile), 2022

L'Italia dovrebbe incoraggiare, coerentemente con gli impegni presi almeno a partire dall'Accordo di Parigi sul Clima (2015), nonché nelle varie conferenze internazionali su energia e ambiente tenutesi successivamente, una più generale adozione delle fonti rinnovabili in tutto il mondo. Questo corso d'azione potrà migliorare la posizione geo-economica e geopolitica italiana, tanto in Europa quanto al di fuori, agendo anche come elemento di *soft power*. A livello internazionale, la promozione delle energie rinnovabili dovrebbe divenire una priorità in seno a tutti i consessi di alto livello in cui l'Italia è rappresentata – non solo i Consigli europei, ma anche i vertici del G7, del G20, le Conferenze delle Parti sul Clima (fra cui la COP27 nel novembre 2022) e le banche e istituzioni multilaterali di sviluppo. Ai governi e alle compagnie energetiche dei Paesi meno avanzati bisognerà continuare a chiedere di mettere in piedi strategie di diversificazione che aumentino gli investimenti nelle rinnovabili e diminuiscano l'uso di fonti fossili e la produzione di emissioni climalteranti. Nel fare questo l'Italia dovrà cercare, autonomamente ma più auspicabilmente nel quadro di un'azione internazionale condotta a livello UE, di trovare meccanismi che sappiano tanto incentivare l'uso delle rinnovabili in questi Stati

quanto scongiurarvi effetti indesiderati o conseguenze inattese sul piano economico, sociale e politico, avendo osservato come la transizione ecologica-energetica non sia un fenomeno privo di rischi di destabilizzazione. In questo contesto, un elemento cruciale per la politica estera italiana sarà quello di valutare e adattare le relazioni con i principali fornitori odierni di combustibili fossili esterni ad Europa e Nord America, fra cui Libia, Algeria, Egitto, Arabia Saudita, Qatar, Iraq, Nigeria e Azerbaijan, nonché con Paesi con cui sono stati avviati, a seguito del confronto russo-ucraino, piani di potenziamento dell'*import* idrocarburico, specie nel settore del gas – es. Israele e Stati dell'Africa subsahariana come Mozambico, Repubblica del Congo e Angola – senza peraltro trascurare la possibilità di nuovi rapporti economico-commerciali con altri Stati, magari già nostri *partner* energetici nel recente passato (si pensi in teoria allo stesso Iran²⁶⁶).

Difatti è possibile che in diversi dei Paesi menzionati, in special modo in quelli con limitati 'cuscinetti finanziari', una riduzione nell'*export* di combustibili fossili possa erodere le entrate statali e alimentare dinamiche di instabilità e conflittualità, diminuendone più o meno gradualmente anche l'interdipendenza con l'Italia (rispetto alla quale, come già osservato, tali dinamiche potrebbero riflettersi negativamente anche in termini di sicurezza). Un mondo più decarbonizzato non dovrà però eliminare o diminuire l'interdipendenza commerciale dell'Italia con questi Stati, ma piuttosto trasformarla. Ovvero dovranno essere trovate, nel tempo, nuove modalità per relazionarsi con tali Paesi. Anche per questo l'Italia, con il sostegno dell'UE, dovrebbe favorire la definizione di nuovi modelli di sviluppo economico in tali nazioni. Le compagnie italiane potrebbero cercare e sperimentare nuove opportunità di *business* in Nord Africa, Sahel, Africa Subsahariana, Medio Oriente e Asia Centrale, diversificando le proprie relazioni commerciali e i propri investimenti diretti esteri (peraltro il campo delle energie rinnovabili è uno di quelli in cui la stesa Eni sta avviando, in diversi Paesi delle aree citate oltre che in Italia, nuove progettualità²⁶⁷). Roma potrebbe fornire altresì sostegno per creare nuovi mercati e catene di distribuzione che siano sostenibili e resilienti. Le fonti di energia rinnovabile potrebbero generare nuove catene del valore, differenti e largamente indipendenti dagli idrocarburi, contribuendo a creare nuovi posti di lavoro a livello locale, in special modo per i giovani. La regione MENA, in particolare, vanta un grande potenziale per le energie pulite (si pensi al solare), che potrebbero essere prodotte a prezzi competitivi ed essere utilizzate per migliorare l'accesso interno all'energia

²⁶⁶ Almeno auspicando una eventuale distensione fra Washington e Teheran che possa rilanciare l'esecuzione dell'accordo sul programma nucleare iraniano (JCPOA) e far cessare le sanzioni verso l'Iran, consentendogli di riprendere a pieno regime i rapporti economico-commerciali con l'Europa e il resto del mondo, anche nel settore energetico (cosa allo stato attuale resa poco probabile sia dallo stato ancora 'complesso' dei rapporti fra USA e Iran, sia dalle posizioni tendenzialmente filo-russe assunte da Teheran in occasione della guerra russo-ucraina).

²⁶⁷ Si consultino in tal senso le pagine della sezione Eni nel mondo: <https://www.eni.com/it-IT/eni-nel-mondo.html>

e lo sviluppo industriale a livello locale. Inoltre, a patto che vengano trovati modi affidabili e accessibili per trasportarla, una parte residuale di tale energia potrebbe diventare una fonte di approvvigionamento anche per l'Italia (come osservato attraverso processi di integrazione infrastrutturale inter-regionale in campo elettrico, o tramite la produzione di idrogeno dei tipi verde e blu da veicolare, almeno in parte, sfruttando condotte mediterranee già esistenti). Al tempo stesso, l'attenzione italiana potrebbe essere rivolta al rafforzamento delle relazioni politiche ed economiche in mercati più lontani, quali l'America Latina e l'Asia Orientale. Dopo tutto, attraverso i suoi produttori di rinnovabili e le sue *utilities*, l'Italia è già un *energy provider* in regioni al di là delle sue immediate vicinanze, e tale ruolo si potrebbe espandere. In tal modo, Roma potrebbe forgiare nuovi legami di interdipendenza con Paesi al di fuori delle tradizionali aree di interesse, estendendo così il proprio raggio d'azione geoeconomico e diversificando la propria esposizione alle sfide energetiche. Ciò peraltro anche in relazione all'approvvigionamento di minerali critici e terre rare, come osservato materie prime indispensabili per la realizzazione di un sistema energetico complessivamente più elettrificato e digitalizzato, maggiormente basato su impianti per lo sfruttamento di energie rinnovabili e su batterie. Tali nuovi legami economici, che in alcuni casi potrebbero includere anche l'attrazione di investimenti esteri da parte dell'Italia per lo sviluppo delle rinnovabili sul suo stesso territorio (pur con le dovute accortezze strategiche circa la provenienza dei capitali), dovrebbero essere sostenuti da un impegno politico di alto livello. Ad esempio le ambasciate e gli uffici del commercio italiani potrebbero facilitare l'identificazione e l'implementazione di opportunità di *business* per le aziende italiane negli Stati *partner*, così come il trasferimento di *know-how* e di *best practices* regolatorie per l'integrazione delle rinnovabili nel sistema energetico (inclusa l'adozione di contatori intelligenti e soluzioni digitali). Al fine di sostenere globalmente le fonti di energia rinnovabile, l'Italia dovrà continuare a promuoverne produzione e consumi, nel modo più coerente possibile, anche entro i suoi confini – tanto al nord quanto al centro e al sud (quest'ultimo in particolare potrebbe divenire, come evidenziato dal governo stesso nella tarda primavera 2022 al Forum di Sorrento 'Verso Sud', un vero e proprio hub euro-mediterraneo di energia green, facendo leva sulla sua posizione geografica ma anche su alcuni vantaggi comparativi nel settore delle rinnovabili, ad es. nel solare)²⁶⁸. In tal senso, la transizione energetica accelererà via via che Roma implementerà le previsioni di documenti quali il PNIEC (2020), il PNRR (2021), il Green Deal europeo (2019), il RePower EU (2022), etc. È indubbiamente rilevante che oggi una nutrita serie di documenti governativi, inclusi i Documenti di Economia e Finanza (Ministero dell'Economia e delle Finanze), identifichino i programmi europei di

²⁶⁸ <https://www.ilsole24ore.com/art/draghi-interviene-forum-verso-sud-prospettive-sviluppo-mezzogiorno-AELXGSYB>

decarbonizzazione, e più in generale la transizione ecologica-energetica, come una opportunità di crescita economica, tecnologica e financo socio-occupazionale. L'Italia, aziende energetiche e pubblica opinione incluse, sembra aver ormai compreso, almeno in parte, come investimenti volti a promuovere forme di economia circolare e la transizione ecologica possano aumentare nel tempo la competitività e la resilienza dei sistemi produttivi (almeno laddove gli esiti d'investimento superino, con margini e tempi adeguati, costi e sforzi iniziali). Perseguire con convinzione e costanza politiche di contrasto ai cambiamenti climatici potrà contribuire nel medio e lungo termine ad una maggiore sostenibilità ambientale e sociale. Questa consapevolezza dovrà essere mantenuta e aumentata nei prossimi lustri, a partire da una vasta azione di semplificazione normativo-burocratica che sappia rimuovere i principali ostacoli ad una maggiore diffusione delle energie rinnovabili, aumentando gli incentivi volti al loro utilizzo su vasta scala. Particolarmente importanti saranno poi gli investimenti per promuovere un nuovo modello di sviluppo produttivo e industriale, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitivo, orientato alla crescita, all'innovazione e alla creazione di nuova occupazione.

Tuttavia, senza o con poche informazioni indipendenti e affidabili sui cambiamenti in corso e i molteplici effetti collaterali della transizione energetica, costruire in modo corretto ed equilibrato le politiche energetiche, acquisendo e mantenendo il consenso necessario ad implementarle, sembra risultare piuttosto arduo. Per questo pare opportuno lo sviluppo di organismi che consentano al Paese di valutare e gestire, in modo sistematico e costante, la decarbonizzazione e i suoi effetti. Al fine di monitorare l'evoluzione di tale panorama, compreso il ritmo del declino dei combustibili fossili così come l'ascesa delle rinnovabili e di tecnologie pulite, si potrebbe:

- istituire un Osservatorio Italiano Indipendente sulla Sicurezza Energetica²⁶⁹. Quest'ultimo dovrebbe essere composto da esperti in energia, economia, geopolitica, sicurezza, climatologia, ambiente e tecnologie, provenienti da università, centri di ricerca, istituzioni economico-finanziarie e industria. Tale eterogena composizione dovrebbe garantire un approccio olistico, anche al fine di completare e superare esperienze più settoriali o parcellizzate²⁷⁰. Attingendo da una rete di fonti, istituzioni e conoscenze già esistenti, esso potrebbe fornire analisi basate su dati empirici e visioni quanto più possibile imparziali dei trend geopolitici e tecnologici, rivolgendosi in primo luogo a Governo e Parlamento.

²⁶⁹ Cfr. anche quanto sostenuto da L. Franza, M. Bianchi e L. Bergamaschi in *Geopolitica e politica estera italiana nell'era delle rinnovabili*, Istituto Affari Internazionali, 2021, p. 52 ss.

²⁷⁰ Per quanto interessanti, come a es. quella dell'Associazione italiana economisti dell'energia: <https://www.aiee.it/>

Tali informazioni sarebbero del resto essenziali per guidare le decisioni diplomatiche e politiche su come potenziare la diffusione delle fonti di energia rinnovabile (in Italia e in Europa ma anche altrove).

D'altro canto, a monte, per valutare come 'Sistema Paese' la velocità della transizione, i suoi rischi, le sue opportunità e l'evoluzione della sicurezza energetica, pare sempre più indispensabile anche potenziare il dialogo e il raccordo inter-istituzionale. Quanto fatto finora, ad esempio con la Cabina di Regia sull'Energia istituita in seno al MAECI (Direzione Mondializzazione), oppure con la trasformazione del Ministero dell'Ambiente in Ministero della Transizione Ecologica, nonché con la creazione del Comitato Interministeriale sulla Transizione Ecologica (CITE, 2021), può aver segnato un progresso, ma è auspicabile:

- rafforzare ulteriormente il dialogo e il coordinamento interministeriale. Ciò al fine di trovare convergenze e allineare gli sforzi in modo sempre più olistico, efficace ed efficiente. Detto altrimenti, interfacciandosi con altri organismi/osservatori tecnici, fra cui quelli già menzionati sorti di recente a livello UE (ma anche italiano) su materie prime critiche e batterie (v. cap. 3), un gruppo di coordinamento istituzionale sugli aspetti interni ed internazionali della transizione energetica dovrebbe andare oltre, sia come composizione che come competenze/funzioni, all'attuale CITE. Esso potrebbe per es. includere, oltre al Presidente del Consiglio dei Ministri e alle altre cariche di governo che già vi sono stabilmente rappresentate (Ministri di Sviluppo Economico, Economia e Finanze, Transizione Ecologica, Infrastrutture e Mobilità, Politiche Agricole, Lavoro), anche i Ministri (o loro delegati) di Affari Esteri, Difesa, Affari Europei, Interno e Università e Ricerca, nonché alti esponenti del comparto *intelligence*, allargando di conseguenza la sua sfera di sensibilità, punti di vista e aspetti da considerare²⁷¹. Il riferimento è ad un insieme di politiche nazionali che, pur mantenendo una propria autonomia, riflettano la necessità di una integrazione funzionale a livello di 'Sistema Paese', così da elaborare una sorta di *grand energy strategy nazionale*. Tale integrazione comprende lo strumento diplomatico, quello militare, quello informativo e quello economico

²⁷¹ Tali aspetti, a nostro avviso strategici, hanno modo di rientrare in qualche modo nell'attività del CITE solo se l'agenda delle riunioni del Comitato dovesse contemplarli, allorché alle assemblee vengono convocati anche altri ministri. Tuttavia le 5 o 6 riunioni tenutesi dalla sua istituzione (marzo 2021) ad oggi mostrano come il possibile allargamento delle riunioni sia rimasto finora piuttosto carente (a parziale eccezione che per il Ministero degli Affari Europei). Sul CITE cfr. i dati e i documenti liberamente accessibili al seguente sito: <https://www.programmazioneeconomica.gov.it/tag/cite/>

(secondo l'approccio noto con l'acronimo DIME). D'altronde, per quanto indubbiamente prioritari, gli aspetti di sostenibilità ecologica, economica e sociale potrebbero non risultare sempre esaustivi e/o risolutivi in ottica di politica energetica, soprattutto laddove questa significhi anche, inevitabilmente, sicurezza energetica nazionale. Affinché l'opera di sinergizzazione dei Dicasteri possa realmente risultare efficace sarà poi necessario che in tutti i vari ambiti gli interventi e le strategie presentino, oltre a coerenze nei contenuti e nei tempi previsti, un solido e costante sostegno finanziario (così da agevolare un coordinamento non solo progettuale, ma anche attuativo). La solidità degli interventi e i relativi risultati non potranno inoltre prescindere da meccanismi di coordinamento anche con Regioni ed Enti Locali e, anche in ottica di *partnership* pubblico-privato, aziende e compagnie energetiche.

In questo contesto generale, se da una parte la Difesa dovrà nel breve-medio periodo continuare a fornire, nel Mediterraneo Allargato, il suo contributo alla protezione di attività di produzione e trasporto (*on-shore* come *off-shore*) di idrocarburi di rilevanza per l'Italia, è anche vero che nel medio-lungo periodo essa stessa potrà iniziare a stimolare un quanto meno parziale disingaggio energetico italiano, in termini di attività produttive come di *import*, da aree a forte densità di estrazione e trasporto di fonti fossili – continuando tuttavia a mantenere adeguate capacità di impiego delle forze per tutelare, a terra come in mare e ben oltre i confini italiani, la sicurezza di infrastrutture dedicate alla produzione e al trasporto di energia, ancorché in misura crescente di tipo 'alternativo' (parchi solari, vasti impianti eolici e/o idroelettrici, etc.). La Difesa potrà financo incoraggiare *shifts* più o meno progressivi verso fonti di energia pulita che possano garantire, alle sue stesse attività, un minore impatto ambientale, ma anche, auspicabilmente, capacità operative eguali o superiori, nonché, seppur gradualmente e almeno in linea teorica, minori rischi di (in)sicurezza in quei teatri ove sarà necessario recarsi per interventi di stabilizzazione e/o pacificazione²⁷². Tutto questo, del resto, sembra piuttosto coerente con i contenuti della SED-Strategia Energetica della Difesa (2019), le cui linee di indirizzo sembrano considerare seriamente, pur con l'obiettivo di non diminuirne le capacità operative, tanto la possibilità che le Forze Armate riducano le emissioni climalteranti legate all'uso di fonti fossili, quanto l'opportunità che aumentino l'uso di fonti energetiche rinnovabili²⁷³. Le linee di indirizzo in questione indicano difatti di aumentare l'efficienza, l'efficacia e la resilienza delle

²⁷² Ciò anche nell'assunto che, benché subordinato all'autorità politica, il comparto militare sia 'attore' - ancorché non unitario - e non mero 'strumento'.

²⁷³ Il testo della Strategia Energetica della Difesa (SED), pubblicata dal Ministero della Difesa, dotato altresì di una Task force specifica per i temi ambientali ed energetici, è liberamente accessibile al link seguente: https://www.difesa.it/Content/Struttura_progetto_energia/Pagine/default.aspx

infrastrutture e dei mezzi militari; di ridurre i consumi energetici e di mantenere l'interoperabilità delle forze, anche sotto gli aspetti energetici, con i *partner* delle coalizioni internazionali in ambito NATO e UE; di ridurre l'onere e la vulnerabilità delle catene logistiche, con particolare attenzione ai teatri operativi (anche per aumentare la sicurezza del personale impiegato); di migliorare la resilienza energetica della Difesa, di contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionali in linea con quanto previsto dalla Strategia Energetica Nazionale²⁷⁴ e di diffondere a qualsiasi livello la "cultura energeticamente efficiente". La diffusione di quest'ultima d'altra parte rappresenta, insieme all'adeguamento della *governance* e delle infrastrutture della Difesa alle fonti alternative di energia, nonché alla decarbonizzazione delle flotte (a partire dai veicoli di derivazione commerciale), uno dei fattori espressamente indicati come prioritari dalla SED, e, aggiungiamo noi, uno dei fattori ideazionali che dovrebbe ricevere maggiore impulso ad un livello nazionale/sociale più generale, per esempio tramite mirate campagne di informazione e sensibilizzazione (nel breve termine anche alla luce dell'impatto del conflitto russo-ucraino sul comparto energetico italiano, i cui effetti potrebbero essere particolarmente sfidanti durante l'inverno 2023²⁷⁵). Inoltre, il settore delle energie alternative per sua natura sembra possedere significativa valenza *dual use*, il che tra l'altro potrebbe stimolare, in ottica di Sistema Paese, crescenti forme di partenariato di settore, sia fra ambiti privato, accademico-scientifico e pubblico che all'interno di quest'ultimo – appunto anche con iniziative che potenzino dialogo e cooperazione interministeriale, laddove la Difesa potrebbe assumere un ruolo nevralgico²⁷⁶. D'altronde la transizione energetica sollecita fisiologicamente la politica militare di una potenza come l'Italia a riflettere, in modo continuo e sistematico e ben oltre ottiche temporali di breve periodo, su ogni possibile saldatura con la politica energetica nazionale. Questo dovrebbe essere fatto anche tramite contributi provenienti dal mondo universitario e della ricerca²⁷⁷. In tal senso i Piani Nazionali di Ricerca Militare (PNRM) gestiti dal Segretariato Generale della Difesa²⁷⁸ potrebbero essere un valido strumento per contribuire ad affrontare gli scenari futuri in modo sistemico e proattivo. In quest'ultimo senso è anche necessario mantenere ed aumentare non solo un'opportuna dialettica *joint* interna

²⁷⁴ <https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Testo-integrale-SEN-2017.pdf>

²⁷⁵ Fra il gennaio e l'agosto del 2022, il consumo di gas ed elettricità dell'Italia è calato di circa il 2% (in Germania del 15%), ovvero un valore relativamente esiguo, auspicabilmente incrementabile, anche con un mutamento di abitudini e comportamenti, per far fronte a eventuali radicali blocchi del gas russo durante i mesi invernali del 2023: https://www.ilmessaggero.it/editoriali/economia/bollette_prezzi_consumi_abitudini_editoriale_prodi-6906505.html

²⁷⁶ Per una lettura di esempio, relativa al caso statunitense, si veda il report al seguente link: <https://www2.itif.org/2019-clean-energy-dividend.pdf>; si veda anche F. Di Camillo – O. Credi (2022), Fattori d'impatto sull'innovazione tecnologica e sviluppo di capacità Dual-use della Difesa, I.R.A.D., CASD, disponibile al sito: https://www.difesa.it/SMD/CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/ricerche/Pagine/AQ_GAB_01.aspx

²⁷⁷ In questa sede con 'politica militare' intendiamo i fondamentali processi e decisioni, di matrice endogena quanto esogena, riguardanti sviluppo, dispiegamento e impiego delle Forze Armate rispetto alla più ampia politica di sicurezza nazionale, incluse dinamiche riguardanti l'industria di difesa.

²⁷⁸ <https://www.difesa.it/SGD-DNA/Staff/Reparti/V/Pagine/LaRicercaInnovazione.aspx>

al comparto, ma anche un'adeguata relazione sinergica con i principali attori industriali collegati, nonché con i comparti della Difesa (forze militari e aziende di settore) dei principali Stati membri dell'Unione Europea (in linea con la PESCO, lo *Strategic Compass* e con un'ottica temporale che si proietta, coerentemente con gli obiettivi della transizione energetica, fin quasi a metà secolo). Dopo tutto, adeguati investimenti nei settori energetico e dell'aerospazio e difesa sembrano assumere importanza centrale per restare al passo con le sfide legate all'elevata competizione geoeconomico-politica, tecnologica e militare che sembrerebbe prefigurarsi per il futuro²⁷⁹. Quindi per garantire al Paese soddisfacenti capacità per la tutela degli interessi energetici nazionali, anche in chiave di innovazione tecnologica. A ciò si devono peraltro aggiungere possibili ricadute di tali investimenti sul piano occupazionale, così come, più in generale, sull'intero sviluppo nazionale, potendo coinvolgere non solo grandi aziende, come a es. Leonardo, Fincantieri o Eni, ma anche una nutrita serie di piccole e medie imprese.

²⁷⁹ Cfr. anche AA.VV., Concetto SCENARI FUTURI: tendenze ed implicazioni per la Sicurezza e la Difesa, Stato Maggiore Difesa, 2021: <https://www.casd.it/mod/resource/view.php?id=14463>

CONCLUSIONE

Strutturalmente poco dotata di fonti fossili, e profondamente condizionata negli ultimi 2 anni prima dall'emergenza pandemica, poi dal confronto militare fra Russia e Ucraina, l'attuale situazione energetica nazionale appare piuttosto simile a quella di diversi altri Paesi dell'Unione Europea, ovvero uno scenario di significativa dipendenza da fonti energetiche provenienti dall'esterno dei confini nazionali. Tale situazione, che oggi cristallizza uno scenario determinatosi più o meno progressivamente durante gli scorsi decenni, denuncia una vulnerabilità energetica non più sostenibile, esponendo il Paese non solo a fenomeni di rischio economico e politico connaturati ai mercati idrocarburici internazionali, ma anche e soprattutto ad intensi e diffusi fenomeni di inquinamento legati all'uso massivo di combustibili fossili. Per questo già da diversi anni l'Italia ha dato impulso, anche in qualità di Stato dell'Unione Europea, alla transizione ecologica-energetica globale che dovrebbe condurre, di qui al 2050, a conseguire la 'neutralità climatica', ovvero, fra le altre cose, un sistema energetico più efficiente e meno inquinante, basato su una sensibile diminuzione nell'uso di carbone, petrolio e gas naturale, e su di un contestuale aumento nell'impiego di fonti 'alternative' di energia, soprattutto nell'ambito delle rinnovabili. In quest'ultimo comparto l'Italia negli ultimi 3 o 4 lustri ha fatto progressi considerevoli, in assoluto e rispetto alla stessa media UE, ma gli sforzi risultano ancora insufficienti. Per questo è necessario che il Paese sviluppi ulteriormente il settore delle energie rinnovabili, sia all'interno dei confini nazionali ed europei, sia giocando un ruolo d'impulso perché il processo di transizione energetica venga adottato con maggior vigore all'esterno dell'Unione Europea. In tal senso in questo studio è stato osservato, in particolare, come saranno possibili nuove forme di partenariato e cooperazione energetica fra l'Italia, l'UE e una serie di altri Stati ricompresi in aree nevralgiche del Mediterraneo Allargato (fra cui Nord Africa e Medio Oriente). Questo processo non è affatto privo di incognite, rischi e difficoltà, riguardanti, per limitarci a menzionare appena due fattori, tanto i possibili effetti destabilizzanti della transizione in Paesi che attualmente poggiano buona parte della loro stabilità politica ed economica sullo sfruttamento del comparto idrocarburico, quanto le sfide economiche e tecnologiche legate al crescente fabbisogno di approvvigionamento nel settore dei minerali critici e delle terre rare. Tutto ciò anche perché, almeno nel breve termine, sarà comunque necessario, per l'Italia come per molti altri Stati, non abbandonare in modo eccessivamente drastico o repentino il consumo di fonti fossili, almeno con riferimento al gas naturale (anche perché meno inquinante di carbone e petrolio). D'altra parte, di qui ai prossimi anni, uno degli obiettivi di breve termine delle politiche energetiche europee sarà quello di sostituire il gas naturale (e il petrolio) proveniente dalla Russia con quello di altri Paesi produttori. A medio

e lungo termine, tuttavia, l'obiettivo fondamentale della politica energetica italiana dovrà restare quello di potenziare lo sviluppo e la diffusione delle energie rinnovabili. Questo obiettivo potrà essere perseguito facendo leva crescente sulla cornice europea. Pur a fronte di non trascurabili divergenze e contrasti interni, in ambito energetico e non solo, l'UE di fatto già offre ai propri Paesi membri un potenziale politico-istituzionale, economico e tecnologico utile per affrontare in modo sempre più comune e concertato le molteplici sfide legate all'approvvigionamento energetico. La pandemia prima, e la guerra russo-ucraina dopo, sembrerebbero aver dato impulso ad una nuova fase nei rapporti fra i principali Stati membri, anche in merito alle tematiche energetiche. Sarebbe pertanto opportuno proseguire su questa strada, aumentando la cooperazione e l'autonomia energetica intraeuropea, ma anche il coordinamento e la concertazione nelle politiche estere e di difesa, inevitabilmente correlate alla questione energetica. Rispetto a tale processo, nient'affatto facile ma divenuto ormai improrogabile, l'Italia può contribuire, in quanto terza economia dell'Unione, in modo molto significativo, tentando di incentivare in tutti i modi possibili i necessari equilibri e le necessarie convergenze. Già a medio termine non percorrere questa strada potrebbe significare, ancor prima e ancor più che nuocere agli interessi energetici dell'Unione e dei suoi Paesi membri, rendere l'Europa un soggetto del tutto marginale sullo scacchiere politico globale. È in questa più ampia cornice di riferimento del resto che l'Italia dovrebbe mobilitare tutte le sue risorse, fra cui lo stesso comparto della Difesa. Quest'ultimo d'altronde già svolge da molti anni un importante ruolo a favore della tutela della sicurezza energetica, fra le altre cose attraverso l'impiego dello strumento militare per la tutela della stabilità di diverse aree importanti per l'approvvigionamento energetico italiano e internazionale. Pur trasformandosi, tale ruolo potrà e dovrà continuare in futuro, laddove il comparto energetico, ancorché sensibilmente più basato su tecnologie rinnovabili di quanto non sia oggi, resterà obiettivo da proteggere e tutelare a livello fisico e cibernetico. Sarà d'altra parte lo stesso settore militare, anche in considerazione dei suoi intensi consumi energetici, a dover rendere più efficiente e pulito il proprio impiego di energia, mantenendo al contempo intatte, o semmai rendendo financo migliori, le proprie *performances* operative. Una sfida, quest'ultima, altamente complessa e certo non priva di ostacoli, ma che, se intrapresa con coerenza e continuità, potrà contribuire non poco allo sviluppo economico e tecnologico dell'intero Paese, con ricadute che andranno ben oltre il settore militare.

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

AU	African Union
CCS	Carbon Capture and Storage
EC	European Commission
EEAS	European Union External Action Service
EU/UE	European Union/Unione Europea
FFAA	Forze Armate
FER	Fonti di Energia Rinnovabile
GCC	Gulf Cooperation Council
GNL/LNG	Gas Naturale Liquefatto
IDE	Investimenti Diretti Esteri
IEA	International Energy Agency
IMO	International Maritime Organization
IRENA	International Renewable Energy Agency
MAECI	Ministero Affari Esteri e Cooperazione Internazionale
MiSE	Ministero dello Sviluppo Economico
MiTE	Ministero della Transizione Ecologica
MTPA	Million Tonnes per Annum
NATO	North-Atlantic Treaty Organization
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
OPEC	Organization of Petroleum Exporting Countries
PNIEC	Piano Nazionale Integrato su Energia e Clima
PNRR	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
SEN	Strategia Energetica Nazionale
SED	Strategia Energetica della Difesa
TW/h	Terawatt/ora

BIBLIO/EMERO/WEBGRAFIA

- AA.VV. (2021), *Concetto SCENARI FUTURI: tendenze ed implicazioni per la Sicurezza e la Difesa*, Stato Maggiore della Difesa. Testo disponibile al sito: <https://www.casd.it/mod/resource/view.php?id=14463>
- Aeronautica Militare (2021), *Spazio. A supporto delle capacità operative dell'Aeronautica Militare*. Testo disponibile al sito: <https://www.aeronautica.difesa.it/missione/versofuturo/Pagine/AeronauticaMilitareefuturo.aspx>
- Alverà M. (2020), *Rivoluzione idrogeno*, Milano, Mondadori.
- Andreoli G. (2022), *Cos'è la Comunità Politica Europea lanciata da Macron e cosa cambia rispetto ad oggi*, «Fanpage.it». Testo disponibile al sito: <https://www.fanpage.it/esteri/cose-la-comunita-politica-europea-lanciata-da-macron-e-cosa-cambia-rispetto-a-oggi/amp/>
- Aprati L. (2022), *Siglato accordo Eni-Sonatrach per l'aumento di esportazioni di gas verso l'Italia*, «Rainews». Testo disponibile al sito: <https://www.rainews.it/articoli/2022/04/mario-draghi-oggi-siglato-accordo-eni-sonatrach-per-aumento-esportazioni-di-gas-verso-italia-5b55a156-611b-45ae-abd3-4f17382ad24f.html>
- Armaroli N. – Barbieri A. (2021), *Il dilemma dell'idrogeno nella transizione energetica italiana*, «Nature Italia»: <https://www.nature.com/articles/d43978-021-00110-w>
- Associazione Italiana per la Sicurezza Informatica (2022), *Rapporto sulla sicurezza ICT in Italia*, Clusit. Testo disponibile al sito: <https://clusit.it/>
- Azione (2022), *La nostra proposta sul nucleare*. Testo disponibile al sito: https://www.azione.it/la_nostra_proposta_sul_nucleare
- Ballarini G. (2022), *L'Italia e il gas algerino*, «Nigrizia». Disponibile al sito: <https://www.nigrizia.it/notizia/italia-algeria-gas-dimaio-transmed-russia-eni-descalzi>
- Ballocci A. (2022), *Cyber security nell'energia: il pericolo arriva dal digitale (e dal fattore umano)*, «Infobuild Energia». Testo disponibile al sito: <https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/la-cybersecurity-nel-settore-energetico/>
- Ballocci A. (2022), *Cybersecurity nell'energia: necessaria, ma sottovalutata*. Testo disponibile al sito: <https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/la-cybersecurity-nel-settore-energetico/>
- Bassi A. (2022), *Gas e petrolio: l'offerta algerina*, «il Messaggero». https://www.ilmessaggero.it/economia/news/gas_petrolio_algeria_offerta_italia_europa-6687737.html

- Beccarello M., Rapacciuolo C. (2022), *Confindustria: i rincari delle commodity, in particolare gas ed energia elettrica, rischiano di bloccare le imprese*, ASSIV. Testo disponibile al sito: <https://www.assiv.it/centro-studi-confindustria-i-rincari-delle-commodity-in-particolare-gas-ed-energia-elettrica-rischiano-di-bloccare-le-imprese/>
- Berlen L. (2022), *Nel 2021 le rinnovabili non crescono. Ad eolico e FV mancano oltre 120 TWh per il 2030*, «QualEnergia». Testo disponibile al sito: <https://www.qualenergia.it/articoli/2021-rinnovabili-non-crescono-eolico-fotovoltaico-mancano-120-twh-per-2030/#:~:text=Tutte%20le%20rinnovabili%20nel%202021,36%2C4%25%20del%20totale.>
- Bianchi A. (2022), *L'Ue si affida a Egitto e Israele per aumentare le sue forniture di gas*, «EuropaToday»: <https://europa.today.it/economia/ue-gas-egitto-israele.html>
- Blockmans S. (2022), *The EU's Strategic Compass: A Guide to Reverse Strategic Shrinkage?*, International Centre for Defence & Security, Estonia. Testo disponibile al sito: <https://icds.ee/en/the-eus-strategic-compass-a-guide-to-reverse-strategic-shrinkage/>
- Blockmans S., Macchiarini Crosson D. (2021), *PESCO: A Force for Positive Integration in EU Defence*, «European Foreign Affairs Review», Volume 26, Special Issue, pp. 87-110: https://www.ceps.eu/wp-content/uploads/2021/09/EFAR_26_SI06.pdf
- Bonaccorso M. (2022), *Il cambiamento climatico e la difesa europea: effetti e azioni*, Istituto Analisi Relazioni Internazionali. Testo disponibile al sito: <https://iari.site/2022/07/04/il-cambiamento-climatico-e-la-difesa-europea-effetti-e-azioni/>
- Bongioanni M. (2022), *Carbone, quante centrali ci sono ancora in Italia nonostante la crisi climatica*, «LifeGate». Testo disponibile al sito: <https://www.lifegate.it/centrali-a-carbone-italia#:~:text=In%20Italia%20non%20ci%20sono,%2C%20Cina%2C%20Russia%20e%20Venezuela.>
- Borsa Italiana (2022), *Venture Capital*. Testo disponibile al sito: <https://www.borsaitaliana.it/borsa/glossario/venture-capital.html>
- Bozzacchi P. (2022), *Il senso del viaggio di Draghi in Israele e Palestina*, in «The Watcher Post». Testo disponibile al sito: <https://www.thewatcherpost.it/news/il-senso-del-viaggio-di-draghi-in-israele-e-palestina/>
- Bruni A. (2022), *From Geology, through Geopolitics, to Security: a critical and comprehensive analysis of Rare Earth Elements, the vitamins of the modern society*, LUISS, Department of Political Science, M.A. Thesis in Security Studies. Testo accessibile tramite il sito: <https://tesi.luiss.it/>

- Brunori C. (2021), *Materie Prime Critiche: Rischi e opportunità per il sistema Paese*, ENEA. Testo disponibile al sito: https://www.enea.it/it/seguici/events/ecomondomateriecritiche_29ott2021/2021_0_Brunori_ENEA_Ecomondo.pdf
- Brzozowski A. (2022), *La guerra in Ucraina fa riscrivere la Bussola Strategica dell'UE*, «Euractiv». Testo disponibile al sito: <https://euractiv.it/section/mondo/news/leak-la-guerra-della-russia-in-ucraina-fa-riscrivere-la-bussola-strategica-dellue/>
- Brusini C. (2022), *Caro gas*. «il Fatto Quotidiano». Testo disponibile al sito: <https://www.ilfattoquotidiano.it/2022/09/06/car-gas-tetto-al-prezzo-di-quello-russo-inutile-agire-sulla-speculazione-al-ttf-di-amsterdam/6792473/>
- Bussolotti L. (2022), *Mozambico: Cabo Delgado terra contesa*, «Nigrizia». Testo disponibile al sito: <https://www.nigrizia.it/notizia/mozambico-cabo-delgado-terrorismo-insicurezza-total-nigrizia>
- Camera dei Deputati (2022), *Atto Camera Ordine del Giorno 9/03491-A/035*, presentato Mercoledì 16 marzo 2022, seduta n. 658. Testo disponibile al sito: https://www.youtube.com/watch?v=qPnuT6cDpE0&list=RDqPnuT6cDpE0&start_radio=1
- Camera dei Deputati, *Legge 6 agosto 2008*, n. 133. Testo disponibile al sito: <https://web.camera.it/parlam/leggi/08133l.htm>
- Camera dei Deputati (2022), Servizio Studi, Difesa e Sicurezza, *La transizione ecologica della Difesa*. Testo disponibile al sito: https://www.camera.it/temiap/documentazione/temi/pdf/1263014.pdf?_1659942696774
- Camera dei Deputati (2020), Servizio Studi/Dip. Affari Esteri, *Prospettive e profili della sicurezza energetica nazionale*, Roma. Testo disponibile al sito: http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/ES0266.pdf?_1647876289765
- Camera dei Deputati (2020), Servizio Studi, *Provvedimento. Autorizzazione e proroga missioni internazionali nell'anno 2021*. Testo disponibile al sito: https://www.camera.it/temiap/documentazione/temi/pdf/1286174.pdf?_1634244296696
- Carioli R., Maltoni F. (2022), *Guerra cibernetica: gli impatti del conflitto Russia-Ucraina e il contrattacco di Anonymous*, «Cybersecurity360». Testo disponibile al sito: <https://www.cybersecurity360.it/nuove-minacce/guerra-cibernetica-gli-impatti-del-conflitto-russia-ucraina-e-il-contrattacco-di-anonymous/>
- Casmiro Scarmagnani G., *Cambiamento climatico e sicurezza: due facce della stessa medaglia*, «Geopolitica.info», 2021: <https://www.geopolitica.info/sicurezza-climatica/>

- Castaldi R. (2022), *Enrico Letta per l'Europa federale*, «Euractive Italia» («Corriere della Sera»). Testo disponibile al sito: <https://euractiv.it/section/futuro-delleuropa/opinion/letta-per-leuropa-federale/>
- Cavuoto M. C. (2022), *Eolico. Il Mare del Nord sarà la centrale verde d'Europa*, «Energycue». Testo disponibile al sito: <https://energycue.it/>
- Centeck K. (2019), *Hydrogen Fuel Cell Technology and Its Military Applications*, U.S. Army Combat Capabilities Development Command. Testo disponibile al sito: https://www.hydrogen.energy.gov/pdfs/htac_mar19_07_centeck.pdf
- Cepconsult (2019), *The Role of Renewable Energy in geopolitics under the version of IRENA*. Testo disponibile al sito: <https://cepconsult.com/publications/the-role-of-renewable-energy-in-geopolitics-under-the-version-of-irena/>
- Canepa C. (2022), *Davvero l'Ue dà «un miliardo di euro» al giorno alla Russia?*, «Pagella Politica». Testo disponibile al sito: <https://pagellapolitica.it/fact-checking/soldi-ue-russia-gas-petrolio-carbone>
- Chiesa F., *Guerra in Ucraina. La Russia spende 900 milioni di dollari al giorno per finanziarla*, «Corriere della Sera». Testo disponibile al sito: https://www.corriere.it/economia/consumi/22_maggio_17/guerra-ucraina-russia-spende-900-milioni-dollari-giorno-finanziarla-4def793a-d4f6-11ec-b16f-571b4e744238.shtml
- Cho R. (2021), *Why we need green hydrogen*, Columbia Climate School, State of the Planet. Testo disponibile al sito: <https://news.climate.columbia.edu/2021/01/07/need-green-hydrogen/>
- Chiesa F. (2022), *Gas e stoccaggio: come funziona e a che punto siamo con le riserve*, «Corriere della Sera». Testo disponibile al sito: https://www.corriere.it/economia/consumi/22_aprile_13/gas-stoccaggio-come-funziona-che-punto-siamo-le-riserve-dd796f80-ba42-11ec-ac09-3ceafb137606.shtml
- Cingolani R. (2022), *Informativa al Senato della Repubblica sull'incremento dei costi dell'energia e sulle misure del Governo per contenerne gli effetti*: https://www.senato.it/japp/bgt/showdoc/frame.jsp?tipodoc=hotresaula&part=doc_dc-ressten_rs
- Ciucci M. (2021), *Politiche per l'industria, l'energia e la ricerca*, Parlamento Europeo. Testo disponibile al sito: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/section/192/politiche-per-l-industria-l-energia-e-la-ricerca>
- Cocci R. (2022), *Sicurezza nei Reattori Nucleari al Sodio: il progetto ESFR-SMART*. Testo disponibile al sito: <https://energycue.it/sicurezza-reattore-nucleare-sodio/11948/>

- Cold-Ravnskilde S.M. (2020), *Disentangling the security traffic jam in the Sahel: constitutive effects of contemporary interventionism*, «International Affairs», Vol. 96, n. 4, pp. 855–874: <https://doi.org/10.1093/ia/iiaa093>
- Computer Security Incident Response Team - Italia (2022), *Alert. Verificare ed implementare mitigazioni ed indicatori*, Agenzia per la Cyber Sicurezza Nazionale. Testo disponibile al sito: <https://www.csirt.gov.it/>
- Conferenza sul Futuro dell'Europa (2022), *Il futuro è nelle tue mani*, Unione Europea. Testo disponibile al sito: <https://futureu.europa.eu/?locale=it>
- Connor E. (2022), *Eni to launch Congo LNG Project in 2023*, in «Energy, Capital & Power»: <https://energycapitalpower.com/eni-to-launch-congo-lng-project-in-2023/>
- Consiglio dell'UE (2022), *Consiglio europeo, 24 e 25 marzo 2022*, Unione Europea. Testo disponibile al sito: <https://www.consilium.europa.eu/it/meetings/european-council/2022/03/24-25/>
- Consiglio dell'UE (2022), *Consiglio europeo, 23 e 24 giugno 2022*, Unione Europea. Testo disponibile al sito: <https://www.consilium.europa.eu/it/meetings/european-council/2022/06/23-24/>
- Consiglio dell'UE (2022), *NDICI-Europa globale: via libera definitivo al nuovo strumento finanziario a sostegno dell'azione esterna dell'UE*, European Union: <https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2021/06/09/ndici-global-europe-final-green-light-for-the-new-financial-instrument-to-support-the-eu-s-external-action/#:~:text=L%27NDICI-Europa%20globale%20%C3%A8%20il%20principale%20strumento%20finanziario%20per,della%20pandemia%20di%20COVID-19%20in%20tutto%20il%20mondo>
- Council of the EU (2022), *A Strategic Compass for a stronger EU security and defence in the next decade*, European Union. Testo disponibile al sito: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/03/21/a-strategic-compass-for-a-stronger-eu-security-and-defence-in-the-next-decade/>
- Council of the EU (2022), *EU sanctions against Russia explained*. Testo disponibile al sito: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/sanctions/restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/sanctions-against-russia-explained/>
- Dell'Aguzzo M. (2022), *Algeria, Qatar e non solo: ecco dove l'Italia acquisterà il gas*, «StartMagazine». Disponibile al sito: <https://www.startmag.it/energia/italia-diversificazione-gas/>
- Demichele L. (2022), *Interpretazione e previsione nelle relazioni internazionali. Le metodologie predittive al servizio della politica estera*, «Europea», n. 1/2022, pp. 71-99.

- Department of Defense of the Australian Government (2016), *Environmental Strategy 2016-2036*. Testo disponibile al sito:
<https://defence.gov.au/EstateManagement/governance/policy/environment/Policy/EnvironmentStrategy2016.PDF>
- Dessì A., Fusco F. (eds., 2022), *Climate change and security in the Mediterranean*, IAI, Rome: https://www.iai.it/sites/default/files/iairs_9.pdf
- Dibenedetto A.G. (2021), *La svolta green della Difesa*, in «Natura», 2021:
<https://www.carabinieri.it/media---comunicazione/natura/la-rivista/home/tematiche/ambiente/la-svolta-green-della-difesa>
- Di Camillo F. – Credi O. (2022), *Fattori d'impatto sull'innovazione tecnologica e sviluppo di capacità Dual-use della Difesa*, I.R.A.D., CASD, disponibile al sito:
https://www.difesa.it/SMD_/CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/ricerche/Pagine/AQ_GAB_01.aspx
- Di Gregorio A. (2021), *Il fabbisogno di materie prime strategiche in Italia*, Ecomondo, ENEA. Testo disponibile al sito:
https://www.enea.it/it/seguici/events/ecomondomateriecritiche_29ott2021/2021_3_DiGregorio_ECOMONDO.pdf
- Dipartimento per la Programmazione Economica (2022), *Il Comitato interministeriale per la transizione ecologica (CITE)*, Governo Italiano, Presidenza del Consiglio dei Ministri. Testo disponibile al sito: <https://www.programmazioneeconomica.gov.it/tag/cite/>
- Drummond K. (2010), *Navy Debuts First Eco-Friendly Ship: A 'Mean, Green Riverine Machine'*, «Wired». Testo disponibile al sito: <https://www.wired.com/2010/10/navy-debuts-first-eco-friendly-ship-a-mean-green-riverine-machine/>
- Editorial Team (2018), *Cyber security vulnerabilities for oil & gas industry: Saudi Aramco case*, in «Safety4Sea». Testo disponibile al sito: <https://safety4sea.com/cm-cyber-security-vulnerabilities-for-oil-gas-industry-saudi-aramco-case/>
- Editorial Team (2022), *5 Military vehicles that are powered by biofuel*, «Ecofriend». Testo disponibile al sito: <https://ecofriend.com/5-military-vehicles-powered-biofuel.html>
- Editorial Team (2019), *U.S. Army develops Stealthy, Hydrogen Fuel Cell Powered Tanks*, «Fuel Cells Works». Testo disponibile al sito:
<https://fuelcellsworks.com/news/u-s-army-develops-stealthy-hydrogen-fuel-cell-powered-tanks/>
- Eklund L. et al. (2022), *Societal drought vulnerability and the Syrian climate-conflict nexus*, «Nature»: <https://www.nature.com/articles/s43247-022-00405-w>

- EMASoH (2022), *Two Years Of De-Escalation in the Strait Of Hormuz*, «Hellenic Shipping News»: <https://www.hellenicshippingnews.com/emasoh-two-years-of-de-escalation-in-the-strait-of-hormuz/>
- ENEA (2021), *Le materie prime critiche e il nuovo piano di azione Europeo: strategie per un approvvigionamento più sicuro e sostenibile*, evento organizzato dal Ministero dello Sviluppo Economico, dall'ENEA e dal Tavolo Nazionale Materie Prime Critiche, edizione 2021 di Ecomondo. Testi disponibili al sito:
https://www.enea.it/it/seguici/events/ecomondomateriecritiche_29ott2021/le-materie-prime-critiche-e-il-nuovo-piano-di-azione-europeo-strategie-per-un-approvvigionamento-piu-sicuro-e-sostenibile
- Eni (2022), *Eni nel mondo*. Testo disponibile al sito: <https://www.eni.com/it-IT/eni-nel-mondo.html>
- Eni (2022), *Generare valore attraverso la transizione. Piano strategico 2022-2025*. Testo disponibile al sito: <https://www.eni.com/it-IT/investitori/piano-strategico.html>
- Eni (2022), *Le nostre attività nella Repubblica del Congo*. Testo disponibile al sito: <https://www.eni.com/it-IT/eni-nel-mondo/africa/repubblica-congo.html>
- Eni (2022), *Medio Oriente*. Testo disponibile al sito:
<https://www.eni.com/it-IT/eni-nel-mondo/medio-oriente.html>
- Environment and Conflict Observatory (2022), *The EU military sector's carbon footprint*. Testo disponibile al sito: <https://ceobs.org/the-eu-military-sectors-carbon-footprint/>
- Esercito Italiano, *Il concetto operativo dell'Esercito Italiano 2020-2035*, Stato Maggiore dell'Esercito. Testo disponibile al sito: <https://www.centrostudiesercito.it/doc/CONCETTO%20OPERATIVO%20DELL'ESERCITO.pdf>
- Esercito Italiano (2018), *Le 5 sfide dell'Esercito* (illustrate dal Capo dello Stato Maggiore dell'Esercito alle Commissioni Difesa di Camera e Senato). Testo disponibile al sito:
<https://www.esercito.difesa.it/comunicazione/Le-5-Sfide/Pagine/default.aspx>
- Euratom Supply Agency (2021), *ESA Annual Report 2020*, European Union. Testo disponibile al sito: https://euratom-supply.ec.europa.eu/system/files/2021-10/MJAA21001ENN_002.pdf
- European Commission (2020), *A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe*, European Union. Testo disponibile al sito:
https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf
- European Commission et al. (2021), *A stronger EU engagement for a peaceful, sustainable and prosperous Arctic*, European Union. Testo disponibile al sito:
https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/2_en_act_part1_v7.pdf

- European Commission (2019), *EU Green Deal, European Union*. Testo disponibile al sito: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication_en.pdf
- European Commission (2022), *EU Taxonomy: Commission presents Complementary Climate Delegated Act to accelerate decarbonisation*. Testo disponibile al sito: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_711
- European Commission (2021), *'Fit for 55': delivering the EU's 2030 Climate Target on the way to climate neutrality*, European Union. Testo disponibile al sito: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/chapeau_communication.pdf
- European Commission (2022), *GCC: EU unveils Strategic Partnership with the Gulf*, European Union. Testo disponibile al sito: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_3165
- European Commission (2022), *In focus: Reducing the EU's dependence on imported fossil fuels*, European Union: https://ec.europa.eu/info/news/focus-reducing-eus-dependence-imported-fossil-fuels-2022-kwi-20_en
- European Commission (2021), *REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the protection of the Union and its Member States from economic coercion by third countries*, European Union. Testo disponibile al sito: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9f3b1699-58d9-11ec-91ac-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF
- European Commission (2022), *REPowerEU: Joint European action for more affordable, secure and sustainable energy*. Testo disponibile al sito: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_1511
- European Defense Agency (2021), *Military Green*. Testo disponibile al sito: <https://eda.europa.eu/docs/default-source/news/military-green-leaflet.pdf>
- European Environment Agency (2021), *European city air quality viewer*. Testo disponibile al sito: <https://www.eea.europa.eu/themes/air/urban-air-quality/european-city-air-quality-viewer>
- European Environment Agency (2022), *National Emission reduction Commitments Directive reporting status 2022*. Testo disponibile al sito: <https://www.eea.europa.eu/publications/national-emission-reduction-commitments-directive-2022/national-emission-reduction-commitments-directive>

- European External Action Service (2022), *Climate Change and Defence Roadmap: Speech by High Representative/Vice-President Josep Borrell at the EP plenary*. Testo disponibile al sito: https://www.eeas.europa.eu/eeas/climate-change-and-defence-roadmap-speech-high-representativevice-president-josep-borrell-ep_en
- European External Action Service (2022), *EU's Climate Change and Defense Roadmap*, European Union. Testo disponibile al sito: https://www.eeas.europa.eu/eeas/eu-climate-change-and-defence-roadmap_en
- European External Action Service (2022), *EU Maritime Security Factsheet: The Gulf of Guinea*, European Union. Testo disponibile al sito: https://www.eeas.europa.eu/eeas/eu-maritime-security-factsheet-gulf-guinea_en
- European Geological Data Infrastructure (2022), *Critical Raw Materials Map*. Disponibile al sito: <https://www.europe-geology.eu/mineral-resources/mineral-resources-map/critical-raw-materials-map/>
- European Parliament, *MEPs demand full embargo on Russian imports of oil, coal, nuclear fuel and gas*, European Union. Testo disponibile al sito: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20220401IPR26524/meps-demand-full-embargo-on-russian-imports-of-oil-coal-nuclear-fuel-and-gas>
- European Parliament and the Council of the EU (2021), *DIRECTIVE (EU) 2018/2001 on the promotion of the use of energy from renewable sources (RED II)*, «Official Journal of the EU». Testo reperibile al sito: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119>
- European Parliament and the Council of the EU (2021), *REGULATION (EU) 2021/1119: Climate Law*, «Official Journal of the EU». Testo reperibile al sito: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119>
- European Patent Office (2021), *EPO-IEA study highlights need to accelerate innovation in clean energy technologies to meet climate goals*. Testo disponibile al sito: <https://www.epo.org/news-events/news/2021/20210427.html>
- European University Institute (2022), *Global Governance Programme. Europe in the World*. Dati e documenti disponibili al sito: <https://globalgovernanceprogramme.eui.eu/research-areas/europe-in-the-world/>
- EUROSTAT (2022), *Energy statistics - an overview*. Testo disponibile al sito: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview#Primary_energy_production

- EUROSTAT (2022), *EU imports of energy products - recent developments*.
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_imports_of_energy_products_-recent_developments&oldid=554503#Trend_in_extra_EU_imports_of_energy_products
- EUROSTAT (2022), *Renewable Energy Statistics*. Testo disponibile al sito:
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics
- Exprivia (2022), *Threat Intelligence Report*. Testo disponibile al sito:
https://www.exprivia.it/wp-content/uploads/2022/07/14-07-2022-CS-Report-CyberSecurity-2Q22_DEFDEF.pdf
<https://www.exprivia.it/it-tile-exprivia-threat-intelligence-report-2q-2022/>
- Fiott D., Lindstrom G. (eds., 2021), *Strategic Compass. New Bearings for EU's security and Defence*, Chaillot paper/171, EU Institute for Security Studies:
https://www.iss.europa.eu/sites/default/files/EUISSFiles/CP_171_0.pdfFontanelli
- Fontanelli G. (2022), *L'economia russa senza vendere gas e petrolio all'Europa*, «Panorama». <https://www.panorama.it/economia/economia-russia-gas-petrolio-europa>
- Foschini G., Tonacci F. (2022), *Gli hacker di Putin alla guerra dell'energia: "Italia sotto attacco"*, «la Repubblica». Testo disponibile al sito:
https://www.repubblica.it/economia/2022/09/02/news/eni_attacco_hacker-363833610/
- Franceschini P.L. (2021), *ERMA - L'alleanza Europea per le Materie Prime: lo stato dell'arte*, ENE, EcoMondo. Testo disponibile al sito:
https://www.enea.it/it/seguici/events/ecomondomateriecritiche_29ott2021/2021_1_FranceschiniERMA_ECOMONDO.pdf
- Franchetto F., *La generazione distribuita di energia*. Testo disponibile al sito:
<https://www.nextville.it/approfondimenti/5>
- Franza L., Bianchi M., Bergamaschi L. (2020), *Geopolitica e politica estera italiana nell'era delle rinnovabili*, Istituto Affari Internazionali. Testo disponibile al sito:
<https://www.iai.it/it/pubblicazioni/geopolitica-e-politica-estera-italiana-nellera-delle-energie-rinnovabili>
- Fumanti F., De Micheli L. (2021), *I Giacimenti di CRM in Italia ed Europa*, evento Ecomondo 2021. Testo disponibile al sito:
https://www.enea.it/it/seguici/events/ecomondomateriecritiche_29ott2021/2021_5_Fumantidemicheli_ISPRA_Ecomondo.pdf
- Fund for Peace (2022), *Fragile State Index*, 2022. Testo disponibile al sito:
<https://fragilestatesindex.org/>

- Galeotti M. (2022), *Clima e transizione energetica*, in A. Colombo – P. Magri (eds.) «La Grande Transizione», ISPI, pp. 69-81.
- Gain N. (2022), *Denmark Takes Lead of Europe's Operation AGENOR*, «Naval News». Testo disponibile al sito: <https://www.navalnews.com/naval-news/2021/01/denmark-takes-lead-of-europes-operation-agenor/>
- Gaita L. (2021), *Cop26: su Glasgow il fantasma del nucleare. Le pressioni della Francia, le aperture Ue e la tassonomia verde come cavallo di Troia per l'atomo*, «Il Fatto Quotidiano». Testo disponibile al sito: <https://www.ilfattoquotidiano.it/2021/11/02/cop26-su-glasgow-il-fantasma-dellenergia-nucleare-le-pressioni-della-francia-le-aperture-ue-e-la-tassonomia-verde-come-cavallo-di-troia-per-latomo/6376516/>
- Garofalo L. (2022), *Contrattacco cyber. Quando il premier può ordinare agli 007 di premere il tasto rosso*, «Cybersecurity Italia», 2022: <https://www.cybersecitalia.it/contrattacco-cyber-quando-il-premier-puo-ordinare-agli-007-di-premere-il-tasto-rosso/20537/>
- Gardini G. (2022), *In risposta a John Mearsheimer: la crisi in Ucraina non è principalmente colpa dell'Occidente*, «Europea», n. 1/2022, pp. 177-195.
- Gestore dei Servizi Energetici (2022), «Dati e scenari». Testo disponibile al sito: <https://www.gse.it/dati-e-scenari>
- Giuffrida F. (2022), *Cosa prevede l'accordo Ue-Usa per il gas liquido americano, quanto potrà costare all'Europa chiudere i rifornimenti da Mosca*, «Open». Testo disponibile al sito: <https://www.open.online/2022/03/26/gas-liquefatto-accordo-usa-ue-stop-russia/>
- Giuliani F., *Gazprom sfida la Germania: bloccata la fornitura di gas*, «Il giornale», 2022. Testo reperibile dal sito: <https://www.ilgiornale.it/>
- Governo Italiano (2022), Osservatorio Economico, *Infomercatiesteri*. Testo disponibile al sito: <https://www.infomercatiesteri.it/#>
- Governo italiano (2021), *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza 'Italia Domani'*. Testo disponibile al sito: <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf>
- Gracceva F., B. Baldissara (2022), *Tendenze e peculiarità del sistema energetico italiano*, «RiEnergia». Testo disponibile al sito: <https://rienergia.staffettaonline.com/articolo/34923/Tendenze+e+peculiarit%C3%A0+del+sistema+energetico+italiano/Francesco+Gracceva+e+Bruno+Baldissara>
- Green Peace, *10 anni dal referendum nucleare: una scelta ancora giusta*. Testo disponibile al sito: <https://www.greenpeace.org/italy/storia/13824/10-anni-dal-referendum-nucleare-una-scelta-ancora-giusta/>

- Gruppo di lavoro (2020), 71^a sessione studio IASD, *Le fonti energetiche alternative in supporto al comparto della Difesa*, Roma, CASD. Testo disponibile al sito: https://www.difesa.it/SMD_/CASD/IM/CeMiSS/DocumentiVis/Rcerche_da_pubblicare/Pubblicate_nel_2020/AP_SME_02.pdf
- Gruppo di Lavoro (2021), 72^o sessione di studio IASD, *La sicurezza energetica nazionale*, Roma, IRAD, CASD. Testo disponibile al sito: https://www.difesa.it/SMD_/CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/ricerche/Pagine/ricercaiodice.aspx
- Howarth R. W., Jacobson M. Z. (2021), *How green is blue hydrogen?*, «Energy and Science Engineering», 9, pp. 1676 -1687: <https://doi.org/10.1002/ese3.956>
- ICC International Maritime Bureau, *Piracy and Armed Robbery Against Ships*. Testo disponibile al sito:
- https://www.standard-club.com/fileadmin/uploads/standardclub/Documents/Import/news/2021-news/2021_Q3_IMB_piracy_report.pdf
- Indeo F. (2022), *Il potenziale ruolo del nucleare nella transizione energetica europea*, area Politiche Energetiche, Osservatorio Strategico n. 2/2022, I.R.A.D., pp. 97-100: https://www.difesa.it/SMD_/CASD/IM/CeMiSS/DocumentiVis/Osservatorio_Strategico_2022/Osservatorio_Strategico_2022_n_2/Os_n_2_italiano/18_Indeo_IS_2_ITA_2022.pdf
- International Energy Agency (2021), *The Role of Critical Minerals in Energy Transition*. Testo disponibile al sito: <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>
- International Energy Agency (2022), *A 10-Point Plan to Reduce the European Union's Reliance on Russian Natural Gas*. Testo disponibile al sito: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/1af70a5f-9059-47b4-a2dd-1b479918f3cb/A10-PointPlanToReducetheEuropeanUnionsRelianceonRussianNaturalGas.pdf>
- International Energy Agency (2019), *Energy Security*. Testo disponibile al sito: <https://www.iea.org/areas-of-work/ensuring-energy-security>
- International Energy Agency (2021), *Net Zero by 2050: a road map for the global energy sector*. Testo disponibile al sito: https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroby2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf
- International Energy Agency (2021), *World Energy Outlook 2021*. Disponibile al sito: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/4ed140c1-c3f3-4fd9-acae-789a4e14a23c/WorldEnergyOutlook2021.pdf>

- International Panel on Climate Change (2021), *IPCC Sixth Assessment Report, Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Testo disponibile al sito: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- International Renewable Energy Agency (2022), *Africa*. Testo disponibile al sito: <https://www.irena.org/africa#:~:text=Africa%20is%20rich%20in%20renewable,since%20its%20formation%20in%202011.>
- International Renewable Energy Agency (2022), *Middle East and North Africa*. Testo disponibile al sito: <https://www.irena.org/mena>
- Istituto per gli Studi di Politica Internazionale (2022), *Cyber sicurezza in Europa: siamo pronti a difenderci?* Webinar disponibile al sito: <https://www.ispionline.it/it/eventi/evento/cyber-sicurezza-europa-siamo-pronti-difenderci>
- Italian Trade Agency (2021), *Rapporto ICE e Annuario Istat-ICE*. Testo disponibile al sito: <https://www.ice.it/it/studi-e-rapporti/rapporto-ice-annuario-istat-ice>
- Italy for Climate (2022), *Da dove viene la nostra energia*, «la Repubblica». Testo disponibile al sito: https://www.repubblica.it/green-and-blue/2022/03/31/news/italia_energia_gas_petrolio_russia_italy_for_climate-341032602/
- Italy for Climate (2022), *La dipendenza dell'Italia dalle importazioni di carbone*. Testo disponibile al sito: <https://italyforclimate.org/la-dipendenza-dellitalia-dalle-importazioni-di-carbone/>
- Italy for Climate (2022), *La dipendenza dell'Italia dall'import di petrolio*. Testo disponibile al sito: <https://italyforclimate.org/la-dipendenza-dellitalia-dalle-importazioni-di-petrolio/>
- Kalantzakos S. (2021), *Terre Rare. La Cina e la geopolitica dei minerali strategici*, EGEA.
- Kalantzakos S. (2020), *The Race for Critical Minerals in an Era of Geopolitical Realignment*, in «The International Spectator», vol. 55, n. 3, pp. 1-16: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03932729.2020.1786926>
- Karlsrud J., Reykers Y. (2020), *Ad hoc coalitions and institutional exploitation in international security*, «Third World Quarterly», vol. 41, n. 9, pp. 1518-1536: <https://doi.org/10.1080/01436597.2020.1763171>
- Knodt M., Müller F. (2019), *Communication in EU External Policy: Lessons from the Bilateral Energy Dialogues with Brazil, India, China and South Africa*, ENTER Policy Brief, n. 1 – October. Testo disponibile al sito: <https://foreignpolicynewrealities.eu/wp-content/uploads/2019/12/ENTER-policy-brief-Oct.pdf>
- Kolbe P.R., M. R. Morrow, L. Zabierek (2022), *The Cybersecurity Risks of an Escalating Russia-Ukraine Conflict*, «Harvard Business Review». Testo disponibile al sito: <https://hbr.org/2022/02/the-cybersecurity-risks-of-an-escalating-russia-ukraineconflict>

- Korso T. (2021), *Russia Concerned Over EU's Attempts to Assert Political Ambitions in the Arctic*, «Sputnik International». Testo disponibile al sito: <https://sputniknews.com/20211028/russia-concerned-over-eus-attempts-to-assert-political-ambitions-in-arctic-1090281334.html>
- Laboratorio Ref ricerche (2022), *Scenari elettrici al 2050: potenzialità e criticità del caso italiano*. Testo disponibile al sito: <https://laboratorioref.it/scenari-elettrici-al-2050-potenzialita-e-criticita-del-caso-italiano/>
- Legambiente (2022), *Comunità Rinnovabili*. Testo disponibile al sito: https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/2021/11/Comunita-Rinnovabili-2022_Report.pdf
- Lombardini M. (2021), *Italy's Energy and Climate Policies in the Post-COVID-19 Recovery*, IFRI Center for Energy & Climate. Testo disponibile al sito: https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/memo_lombardini_italy_necp_in_an_european_context_fev_2021.pdf
- Lucarelli S. (2022), «L'Unione Europea nel 2022: continuità o trasformazione?», in Colombo A. – Magri P. (a cura di), *La Grande Transizione*, Istituto per gli Studi di Politica Internazionale, Milano.
- Madeddu D. (2020), *L'Italia delle miniere dimenticate: dove sono i tesori che si estraggono*, «il sole24 ore». Testo disponibile al sito: <https://www.ilsole24ore.com/art/l-italia-miniere-dimenticate-dove-sono-e-tesori-che-si-estraggono-ADaHIB5>
- Manti F. (2022), *Costi alle stelle. La borsa favorisce le speculazioni?* «il Giornale». Testo disponibile al sito: <https://www.ilgiornale.it/news/politica/costi-stelle-colpa-dellolanda-borsa-truccata-e-gioca-favore-2063758.html>
- Maraad B. (2022), *Macron lancia la Comunità politica europea*, «AGI». Testo disponibile al sito: <https://www.agi.it/estero/news/2022-05-09/macron-lancia-comunita-politica-europea-16672646/>
- Martiin A. (2020), *Planetary Mine: Territories of Extraction under Late Capitalism*, Verso Books.
- Marina Militare (2019), *Linee di indirizzo strategico 2019 – 2034*, Stato Maggiore della Marina, supplemento alla «Rivista Marittima». Reperibile al sito: https://www.marina.difesa.it/mediacultura/editoria/marivista/Documents/supplementi/Linee_indirizzo_strategico_2019_2034.pdf

- Marone F. (2022), *Gli attacchi informatici contro obiettivi italiani nel contesto della guerra in Ucraina*, I.R.A.D., area Minacce non convenzionali, Osservatorio Strategico, n. 2/2022, pp. 101-103:
https://www.difesa.it/SMD_/CASD/IM/CeMiSS/DocumentiVis/Osservatorio_Strategico_2022/Osservatorio_Strategico_2022_n_2/Os_n_2_italiano/19_Marone_IS_2_ITA_%2022.pdf
- Marroni C. (2022), *Draghi in Israele: il piano per portare il gas del maxi-giacimento Leviathan in Europa*, in «ilsole24ore»: <https://www.ilsole24ore.com/art/draghi-israele-ecco-piano-portare-gas-maxi-giacimento-leviathan-europa-AEQAcRfB#U40137835847225H>
- Martinelli G. (2021), *Il rinnovo delle missioni militari italiane all'estero*, «Analisi Difesa». Testo disponibile al sito: <https://www.analisdifesa.it/2021/07/il-rinnovo-delle-missioni-militari-italiane-allestero/>
- Massaro B. (2022), *Come funziona il TTF e chi ci specula*, «Panorama». Testo disponibile al sito: <https://www.panorama.it/economia/crisi-gas-ttf-speculazione>
- Masters J. (2022), *Ukraine: conflict at the crossroads of Europe and Russia*, Council on Foreign Relations, Council on Foreign Relations:
<https://www.cfr.org/background/ukraine-conflict-crossroads-europe-and-russia#chapter-title-0-9>
- Mbaye A.A., Signé L (2022), *Climate Change, Development and Conflict-Fragility nexus in the Sahel*, Brookings Working Paper, 2022. Testo disponibile al sito:
https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2022/03/Climate-development-Sahel_Final.pdf
- MedTSO (2022), *Mediterranean Transmission Systems Operator*. Testo disponibile al sito: <https://www.med-tso.com/notizia.aspx?Id=196&t=1&f=>
- Ministero della Difesa (2022), *Active Endeavour*. Testo disponibile al sito:
https://www.difesa.it/OperazioniMilitari/op_intern_corso/Active-Endeavour/Pagine/default.aspx
- Ministero della Difesa (2022), *Area Energia e Ambiente*. Testo disponibile al sito:
https://www.difesa.it/Content/Struttura_progetto_energia/Pagine/default.aspx
- Ministero della Difesa (2022), *EunvaforMed Irini*. Testo disponibile al sito:
https://www.difesa.it/OperazioniMilitari/op_intern_corso/EUNAVFOR_MED_Operazione_Irini/Pagine/default.aspx

- Ministero della Difesa (2021), *Documento programmatico pluriennale della Difesa per il triennio 2021-2023*. Testo disponibile al sito:
<https://www.difesa.it/Content/Documents/20210804%20DPP%202021-2023%20-ult.pdf>
- Ministero della Difesa (2019), *Il Concetto Strategico del Capo di Stato Maggiore della Difesa*. Testo disponibile al sito:
https://www.difesa.it/SMD_/CaSMD/concetto_strategico_casmd/Pagine/default.aspx
- Ministero della Difesa (2015), *Libro Bianco per la sicurezza internazionale e la difesa*. Testo disponibile al sito:
https://www.difesa.it/Primo_Piano/Documents/2015/04_Aprile/LB_2015.pdf
- Ministero della Difesa (2022), *Missione Atalanta Ocean Shield*. Disponibile al sito:
https://www.difesa.it/OperazioniMilitari/op_intern_corso/Atalanta_OceanShield/Pagine/Missione.aspx
- Ministero della Difesa (2022), *Operazioni Internazionali in Corso*. Testo disponibile al sito: https://www.difesa.it/OperazioniMilitari/op_intern_corso/Pagine/Operazioni_int.aspx
- Ministero della Difesa (2021), *Ricerca e innovazione*. Testo disponibile al sito:
<https://www.difesa.it/SGD-DNA/Staff/Reparti/V/Pagine/LaRicercaInnovazione.aspx>
- Ministero dello Sviluppo Economico (2022), *Bilancio e Importazioni*, consultabili dalla seguente pagina: <https://dgsaie.mise.gov.it/bilancio-gas-naturale>
- Ministero dello Sviluppo Economico (2021), *Relazione annuale sulla Situazione energetica nazionale*, Roma. Testo disponibile al sito:
https://dgsaie.mise.gov.it/pub/sen/relazioni/relazione_annuale_situazione_energetica_nazionale_dati_2020.pdf
- Ministero dello Sviluppo Economico (2020), *Piano Nazionale Integrato su Energia e Clima (PNIEC)*. Testo disponibile al sito:
https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf
- Ministero dello Sviluppo Economico e Ministero dell'Ambiente (2017), *Strategia energetica nazionale*. Testo disponibile al sito:
<https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Testo-integrale-SEN-2017.pdf>
- Ministero per i Rapporti con il Parlamento (2022), *Relazione analitica sulle missioni internazionali in corso e sullo stato degli interventi di cooperazione allo sviluppo a sostegno dei processi di pace e di stabilizzazione, 2021 e proroga 2022*, Camera dei Deputati.
http://documenti.camera.it/_dati/leg18/lavori/documentiparlamentari/IndiceETesti/026/005/INTERO.pdf

- Ministero per la Transizione Ecologica (2022), *Piano per la transizione energetica sostenibile delle aree idonee* (PiTESAI). Testo disponibile al sito: <https://unmig.mise.gov.it/index.php/it/informazioni/notizie-e-faq/it/198-notizie-stampa/2036196-approvato-il-piano-per-la-transizione-energetica-sostenibile-delle-aree-idonee-pitesai>
- Ministero per la Transizione Ecologica (2021), *Pnrr, nessuna "pressione" o "rimodulazione", ma solo normali interlocuzioni Eu-Mite*. Testo disponibile al sito: <https://www.mite.gov.it/comunicati/PNRR-nessuna-pressione-o-rimodulazione-ma-solo-normali-interlocuzioni-eu-mite>
- Ministero per la Transizione Ecologica (2021), *Strategia di lungo termine sulla riduzione dei gas ad effetto serra*. Testo disponibile al sito: https://www.mite.gov.it/sites/default/files/lts_gennaio_2021.pdf
- Ministero per la Transizione Ecologica (2022), *Piano nazionale di contenimento dei consumi di gas naturale*. Testo disponibile al sito: https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/comunicati/Piano%20contenimento%20consumi%20gas_MITE_6set2022_agg.pdf
- Morris C. (2021), *German firms plan to exploit massive lithium deposits beneath the Rhine*, Charged. Testo disponibile al sito: <https://chargedevs.com/newswire/german-firms-plan-to-exploit-massive-lithium-deposits-beneath-the-rhine/>
- NATO (2021), *Brussels Summit Communiqué*, Issued by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Brussels 14 June 2021. Testo disponibile al sito : https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_185000.htm?selectedLocale=en
- NATO (2022), *NATO' Strategic Concept 2022*. Testo scaricabile al sito: <https://www.nato.int/strategic-concept/>
- Nhede N. (2020), *Top ten countries with the highest proportion of renewable energy*, «Smart Energy International». Testo disponibile al sito: <https://www.smart-energy.com/renewable-energy/top-ten-countries-with-the-highest-proportion-of-renewable-energy/>
- Neri A. (2022), *I rischi dei cyber attacchi russi alle infrastrutture energetiche dell'Europa*, «Energia Oltre». Testo disponibile al sito: <https://energiaoltre.it/i-rischi-dei-cyber-attacchi-alle-infrastrutture-energetiche-delleuropa/>
- Nova News (2022), *La guerra in Ucraina rilancia il progetto del gasdotto Eastmed-Poseidon*. Testo disponibile al sito: <https://www.agenzianova.com/news/la-guerra-in-ucraina-rilancia-il-progetto-del-gasdotto-eastmed-poseidon/>

- Nova News (2022), *Italia-Algeria: i dettagli della visita di Draghi nel Paese nordafricano*. Testo disponibile al sito: <https://www.agenzianova.com/news/italia-algeria-i-dettagli-della-visita-di-draghi-nel-paese-nordaficano/>
- NATO Energy Security Centre of Excellence (2021), *Energy Highlights*, NATO. Testo disponibile al sito: https://enseccoe.org/data/public/uploads/2021/10/d1_military-aspects-of-energy-security.pdf
- NATO, *NATO Intelligence Fusion Center*. Testo disponibile al sito: <https://web.ifc.bices.org/>
- Nuclear for Climate (2021), *L'energia nucleare a supporto della decarbonizzazione*, Position Paper tradotto da G. Canzone, Associazione Italiana Nucleare. Testo disponibile al sito: <http://www.associazioneitaliananucleare.it/energia-nucleare-a-supporto-della-decarbonizzazione/>
- Orsolini V. (2022), *Il G7 decide un tetto al prezzo petrolio russo. Gazprom avverte: il Nord Stream domani non ripartirà*, Rainews. Reperibile al sito: <https://www.rainews.it/articoli/2022/09/g7-decide-per-un-tetto-al-prezzo-petrolio-russo-gazprom-avverte-il-nord-stream-domani-non-ripartir-6a385c97-803b-4ed7-bc77-c06866fe9ebe.html>
- Pagni L. (2022), *Come funziona e cosa significa il pagamento in rubli*, «la Repubblica». Testo disponibile al sito: https://www.repubblica.it/economia/2022/03/31/news/putin_pagamento_gas_rubli_che_cosa_significa-343611679/
- Pagni L. (2021), *Più gas dall'Egitto: l'Italia bussa ancora alla porta di Al-Sisi*, «la Repubblica». Testo disponibile al sito: https://www.repubblica.it/economia/2022/04/13/news/piu_gas_dallegitto_italia_bussa_a_ncora_alla_porta_di_alsisi-345400658/
- Parlamento Europeo (2022), *Trattato Euratom*. Testo disponibile al sito: <https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/it/in-the-past/the-parliament-and-the-treaties/euratom-treaty>
- Parlamento Europeo e Consiglio dell'UE (2017), *DECISIONE (UE) 2017/684*. Testo disponibile al sito: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0684&from=EN>
- Pasquazzi S. (2021), *Aspetti energetici del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza*, Osservatorio Strategico IRAD. Testo disponibile al sito: https://www.difesa.it/SMD_/CASD/IM/CeMiSS/DocumentiVis/Osservatorio%20Strategico%202021/OS_Num_02_2021/Italiano/06_Pasquazzi_OS_2_2021_finale_web.pdf

- Pasquazzi S. (2022), *Attività di interesse della Difesa: superamento dei confini geografici europei nella scia di un incremento dell'impegno nazionale, nella dimensione trans-regionale*, IRAD, CASD, Roma. Testo disponibile al sito: https://www.difesa.it/SMD_/CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/ricerche/Pagine/AQ-SMM-02.aspx
- Pasquazzi S. (2019), *Il concetto di Difesa estesa. Il ruolo delle Forze Armate nella costruzione di stabilità e sicurezza nel Sahel*, Ce.Mi.S.S. (CASD), Roma.
- Pasquazzi S. (2022), *L'ambito energetico nel 2021: rassegna di alcuni dei principali eventi e fenomeni di rilievo strategico*, IRAD, volume monografico: https://www.difesa.it/SMD_/CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/VolumeMonografico/Pagine/default.aspx
- Pasquazzi S. (2021), *Rischi e controtendenze della transizione energetica*, «Osservatorio Strategico», IRAD, CASD, n. 1/2021. Testo disponibile al sito: https://www.difesa.it/SMD_/CASD/IM/CeMiSS/DocumentiVis/Osservatorio%20Strategico%202021/OS_Num_01_2021/18_Pasquazzi_IS_1_2021_finale_web.pdf
- Pasquazzi S. (2022), *Transizione energetica e politica estera europea*, «Europea», n. 1/2022, pp. 121-153.
- Pajuelo G. (2021), *The battery race: surfacing geothermal lithium trapped below the Rhine River*, Universidad de Navarra, Global Affairs: <https://www.unav.edu/web/global-affairs/the-battery-race-surfacing-geothermal-lithium-trapped-below-the-rhine-river>
- Paudice C. (2021), *Cosa è il nucleare di nuova generazione di cui parla Cingolani*, «Huffington Post». Testo disponibile al sito: https://www.huffingtonpost.it/entry/cosa-e-il-nucleare-di-nuova-generazione-di-cui-parla-cingolani_it_6131d340e4b0df9fe274967c/
- Perssich R. (2021), *Europe's Strategic Compass: Merits and Shortcomings*, Istituto Affari Internazionali, IAI commentaries. Testo disponibile al sito: <https://www.iai.it/en/pubblicazioni/europes-strategic-compass-merits-and-shortcomings>
- Peverieri A. (2022), *Gli Stati Uniti e l'UE annunciano accordi per l'import di GNL*, «Osservatorio Internazionale», LUISS.
- Piras S. (2022), *Nucleare, deposito nazionale per le scorie: la mappa dei siti idonei è stata inviata al ministero*, «Il messaggero». Testo disponibile al sito: https://www.ilmessaggero.it/italia/depositi_scorie_nucleari_dove_vogliono_farli_ultima_ora-6569531.html
- Pitron G., Chirizzi O. (2019), *La Guerra dei metalli rari: il lato oscuro della transizione energetica e digitale*, Roma, Luiss University Press, 2019.

- Porta A., Fersini G. (2019), *Cyber-attacchi: nuova frontiera della sicurezza energetica*, «Affari Internazionali». Testo disponibile al sito: <https://www.affarinternazionali.it/archivio-affarinternazionali/2018/03/cyber-attacchi-sicurezza-energetica/>
- Prodi R. (2022), *La sfida che si vince cambiando le abitudini*, «il Messaggero». Testo disponibile al sito: https://www.ilmessaggero.it/editoriali/economia/bollette_prezzi_consumi_abitudini_editoriale_prodi-6906505.html
- Quarati A. (2022), *Gas: con gli stoccaggi italiani scorte per 24 giorni*, «The Medi Telegraph». Testo disponibile al sito: <https://www.themeditelegraph.com/it/markets/oil-and-energy/2022/03/09/news/gas-con-la-riserva-italiana-scorte-per-24-giorni-1.41286758>
- Quarati A. (2022), *Il gas dell'Italia: quali sono le risorse nazionali? Le mosse del governo per aumentare la produzione*, «Il Secolo XIX». Testo disponibile al seguente sito: <https://www.ilsecoloxix.it/italia/2022/03/08/news/il-gas-dell-italia-1.41285758>
- Recher E. (2019), *Italy and France: The effects of competition between allies on the regional stability in Northern Africa and on the European Union*, Austria Institut fur Europa (AIES). Testo disponibile al sito: <https://www.aies.at/download/2019/AIES-Fokus-2019-08.pdf>
- Redazione (2017), *Austria: esplode impianto di gas: interrotti flussi dalla Russia all'Italia*, «Lettera43». Testo disponibile al sito: https://www.lettera43.it/austria-impianto-gas-russia-italia/?refresh_ce
- Redazione (2022), *Biden: da Usa all'Europa 50 miliardi di metri cubi di gas liquido entro il 2030*, «il Sole24ore». Testo disponibile al sito: <https://www.ilsole24ore.com/art/gas-piano-usa-rifornire-l-europa-fino-15-miliardi-metri-cubi-entro-fine-anno-AEw2haMB>
- Redazione (2022), *Cingolani: totale indipendenza dal gas russo nel 2024*, Ansa. Testo disponibile al sito: https://www.ansa.it/canale_ambiente/notizie/energia/2022/07/27/cingolani-totale-indipendenza-dal-gas-russo-nel-2024_8068ea2a-9c85-4bf9-ae94-8add66189259.html
- Redazione (2022), *Cyber security: rivisto il Codice dell'ordinamento militare. Ora la Difesa può attaccare per reagire agli hacker*, «Fivedabliu». Testo disponibile al sito: <https://fivedabliu.it/2022/06/17/cyber-security-rivisto-il-codice-dellordinamento-militare-ora-la-difesa-puo-attaccare-per-reagire-agli-hacker/>

- Redazione (2021), *Cos'è il Pnrr, piano nazionale di ripresa e resilienza*, «Open Polis». Testo disponibile al sito: <https://www.openpolis.it/parole/cose-il-PNRR-piano-nazionale-ripresa-e-resilienza/>
- Redazione (2021), *Decarbonizzazione dei settori energivori: impatto positivo sul PIL italiano*, «Alternativa Sostenibile». Testo disponibile al sito: <http://www.alternativasostenibile.it/articolo/decarbonizzazione-dei-settori-energivori-impatto-positivo-sul-pil-italiano>
- Redazione (2022), *Draghi: sud centrale per diversificare fonti di energia*, «il Sole24ore». Testo disponibile al sito: <https://www.ilsole24ore.com/art/draghi-interviene-forum-verso-sud-prospettive-sviluppo-mezzogiorno-AELXGSYB>
- Redazione (2022), *Energia: l'Ue trova l'accordo sul taglio del gas e si ricompatta nella guerra con la Russia*, «Il Tempo». Testo disponibile al sito: <https://www.iltempo.it/attualita/2022/07/26/news/taglio-gas-unione-europea-russia-accordo-ue-cosa-cambia-italia-cingolani-32544206/>
- Redazione (2022), *Europa divisa sul price cap del gas: 15 paesi favorevoli su 27*, «Rainews». Testo disponibile al sito: <https://www.rainews.it/articoli/2022/09/europa-arriva-il-no-al-price-cap-sul-gas-accordo-invece-per-le-misure-contro-il-caro-prezzi-f3588c75-7af5-485a-8a5a-e57ecf53fdbd.html>
- Redazione (2022), *Gas, prezzo oltre 200 euro dopo i nuovi tagli Gazprom alle forniture Nord Stream: all'Italia il 20% in meno*, «First online». Disponibile al sito: <https://www.firstonline.info/gas-prezzo-oltre-200-euro-dopo-i-nuovi-tagli-gazprom-alle-forniture-nord-stream-allitalia-il-20-in-meno/>
- Redazione (2022), *Gli attacchi informatici contro le aziende energetiche stanno aumentando*, «il Post». Disponibile al sito: <https://www.ilpost.it/2022/09/03/attacchi-informatici-aziende-energetiche/>
- Redazione (2022), *Gnl. Eni entra nel più grande progetto al mondo in Qatar*, «ilsole24ore». Testo disponibile al sito: <https://www.ilsole24ore.com/art/gnl-eni-entra-piu-grande-progetto-mondo-qatar-AEYh1zgB>
- Redazione (2022), *Guerra in Ucraina: ecco come l'Italia potrebbe sostituire il gas russo*, «SkyTg24». Testo disponibile al sito: <https://tg24.sky.it/cronaca/2022/02/28/guerra-russia-ucraina-italia-gas-ipotesi#00>
- Redazione, *Il cambiamento climatico investe culture e geopolitica*, in «Rinnovabili»: <https://www.rinnovabili.it/ambiente/cambiamento-climatico-culture-geopolitica-333/>
- Redazione, *Il Global Warming cambia il modo di fare la guerra*, in «Rinnovabili.it»: <https://www.rinnovabili.it/ambiente/global-worming-guerra-333/>

- Redazione (2022), *In Italia il Gnl non sostituirà eventuali crolli nei flussi da gasdotto. Shipping Italy*. Testo disponibile al sito: <https://www.shippingitaly.it/2022/03/04/in-italia-il-gnl-non-sostituira-eventuali-crolli-nei-flussi-da-gasdotto/>
- Redazione (2022), *Ipotesi stop al gas russo per l'Italia. Cosa può succedere*, «SkyTg24». Testo disponibile al sito: <https://tg24.sky.it/economia/2022/03/30/stop-gas-russo-italia-cosa-succede#00>
- Redazione (2022), *L'Europa corre sugli stoccaggi di gas a sarà pronta per l'inverno*, in «Rinnovabili». Reperibile al sito: <https://www.rinnovabili.it/energia/politiche-energetiche/stoccaggi-gas-ue-inverno/>
- Redazione (2022), *Perché non costruiamo nuovi rigassificatori?* «il Post». Testo disponibile al sito: <https://www.ilpost.it/2022/03/26/rigassificatori/>
- Redazione (2022), *Possiamo produrre più gas?* «Il Post». Testo disponibile al sito: <https://www.ilpost.it/2022/02/22/estrazione-gas-italia/>
- Redazione (2022), *Produzione di energia elettrica in Italia: aumentano le rinnovabili*, «Sorgenia». Testo disponibile al sito web: <https://www.sorgenia.it>
- Redazione (2022), *Produzione energia elettrica in Italia: il mix energetico e il peso delle rinnovabili*, A2A: <https://magazine.a2aenergia.eu/energia/produzione-energia-elettrica-italia-il-mix-energetico-e-il-peso-delle-rinnovabili>
- Redazione (2022), *Rigassificatori in Italia. Quanti sono e dove saranno i nuovi impianti*, TgSKy24: <https://tg24.sky.it/economia/2022/05/05/rigassificatori-italia>
- Redazione (2022), *Riprendono i flussi di gas dalla Libia verso l'Italia*, «Speciale Libia». <https://specialelibia.it/2022/02/17/riprendono-i-flussi-di-gas-dalla-libia-verso-litalia-attraverso-il-green-stream/>
- Redazione (2022), *Servizi antipirateria marittima: le guardie giurate abilitate al servizio anche senza esame*, «Congedati Folgore». Testo disponibile al sito: <https://www.congedatifolgore.com/it/servizi-antipirateria-marittima-le-guardie-giurate-abilitate-al-servizio-anche-senza-esame/>
- Redazione (2022), *Turchia e Mozambico. Le missioni di Draghi e Mattarella per cercare alternative alle forniture di gas russo*, «Linkiesta». Testo disponibile al sito:
- Redazione (2022), *Ucraina: si ferma il gasdotto Yamal, da cui passa il 10% del gas russo verso l'Europa*, «la Repubblica». Testo disponibile al sito: https://www.repubblica.it/green-and-blue/2022/03/03/news/guerra_ucraina_fermo_gasdotto_yamal_russia_germania_putin-340137168/

- Redazione Politica (2021), *G20: chiuso l'accordo sul clima: impegni deludenti. La dichiarazione finale*, «Quotidiano Nazionale». Testo disponibile al sito: <https://www.quotidiano.net/politica/accordo-clima-g20-1.6981532>
- Rehl J (ed.), 2021, Handbook on Common Security and Defence Policy, 4° edit., Federal Ministry of Defence, Republic of Austria. Testo disponibile al sito: <https://www.egmontinstitute.be/content/uploads/2021/06/CSDP-HANDBOOK-4th-edition.pdf>
- Ricolfi L. (2020), *L'enigma della crescita. Alla scoperta dell'equazione che governa il nostro futuro*, Mondadori, Milano.
- Robatto G. (2021), *Dall'atomo all'energia nucleare*. Testo disponibile al sito: <https://atomoenergia.wordpress.com/>
- Robyn D., Marqusee J. (2019), *The Clean Energy Dividend: Military Investment in Energy Technology and What It Means for Civilian Energy Innovation*, Information Technology and Innovation Foundation. Testo disponibile al sito: <https://www2.itif.org/2019-clean-energy-dividend.pdf>
- Ronchi E. (2021), *La stagnazione delle rinnovabili in Italia*, Fondazione Sviluppo Sostenibile. Testo disponibile al sito: <https://www.fondazionevilupposostenibile.org/la-perdurante-stagnazione-delle-rinnovabili-in-italia/>
- Rossi E. (2022), *Il Mediterraneo assetato*, Fondazione Med-Or. Testo disponibile al sito: <https://www.med-or.org/news/il-mediterraneo-assetato>
- Ruffino L. (2022), *Quanto dipende l'Italia dal gas russo?*, «Youtrend». Testo disponibile: <https://www.youtrend.it/2022/02/28/quando-dipende-litalia-dal-gas-russo/#:~:text=Gli%20ultimi%20dati%20del%20Ministero,miliardi%20di%20metri%20cubi%20importati>
- Russell M. (2022), *Western sanctions and Russia. What are they? Do they work?* European Parliamentary Research Service, European Parliament: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/698930/EPRS_IDA\(2022\)698930_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/698930/EPRS_IDA(2022)698930_EN.pdf)
- Savelli F. (2022), *Più gas dall'Angola*, «Corriere Economia». Testo disponibile al sito: https://www.corriere.it/economia/consumi/22_aprile_20/piu-gas-dall-angola-prim-intesa-9bf5e122-c0ca-11ec-a9eb-2524bc1194db.shtml
- Schiro G. (2022), *Gas. Il Punto sulle scorte dell'Italia*. «Wall Street Italia». Testo disponibile al sito: <https://www.wallstreetitalia.com/gas-il-punto-sulle-scorte-dellitalia>

- Schwartzstein P., Zwiijnenburg W. (2022), *We fear more war. We fear more drought.* "How climate and conflict are fragmenting rural Syria", Pax for Peace Institute: <https://reliefweb.int/report/syrian-arab-republic/we-fear-more-war-we-fear-more-drought-how-climate-and-conflict-are>
- Scipione A. (2022), *Eni punta forte sull'Egitto*, «InsideOver». Testo disponibile al sito: <https://it.insideover.com/economia/eni-punta-forte-sullegitto.html>
- Senato della Repubblica - Camera dei Deputati (2021), Servizi Studi, *Autorizzazione e proroga missioni internazionali 2022. Esame della deliberazione del Consiglio dei Ministri del 15 giugno 2022*. Testo disponibile al sito: <http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/DI0501.pdf>
- Senato della Repubblica - Camera dei Deputati (2021), Servizi Studi, *Autorizzazione e proroga missioni internazionali 2021. Esame della deliberazione del Consiglio dei Ministri del 17 giugno 2021*. Testo disponibile al sito: <http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/DI0373.pdf>
- Serrao G. (2022), *Scatta la ritorsione russa sul gas, tagli all'Europa*, Agenzia Giornalistica Italiana: <https://www.agi.it/economia/news/2022-06-15/russia-ridotto-fornitura-gas-italia-17104683/>
- Shiryayevskaya A., Fedorinova Y. (2021), *Europe Asking Russia for More Coal Is Set for Disappointment*, «Bloomberg». Testo disponibile al sito: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-09-30/europe-asking-russia-for-more-coal-is-set-for-disappointment>
- Sistema di Informazione per la Sicurezza della Repubblica (2022), *Relazione annuale sulla Politica dell'Informazione per la Sicurezza 2021*, Presidenza Consiglio dei Ministri. <https://www.sicurezzanazionale.gov.it/sisr.nsf/wp-content/uploads/2022/02/RELAZIONE-ANNUALE-2021.pdf>
- Snam (2022), *Il Biometano*. Testo disponibile al sito: https://www.snam.it/it/transizione_energetica/biometano/biometano/
- Sönnichsen N. (2022), *Gas storage in Italy 2011-2022*, «Statista». Testo disponibile al sito: <https://www.statista.com/statistics/1294221/quarterly-gas-in-storage-in-italy/>
- Statista (2022), *Share of extra-EU natural gas import value from Russia from 2010 to 2021*. <https://www.statista.com/statistics/1021735/share-russian-gas-imports-eu/#:~:text=Extra%2DEU%20natural%20gas%20import%20share%20from%20Russia%202010%2D2021&text=Russia%20occupied%20over%2039%20percent,oil%20in%20the%20EU%2D27.>

- Stato Maggiore della Difesa (2019), *Piano per la Strategia Energetica della Difesa*. Testo disponibile al sito:
https://www.difesa.it/Content/Struttura_progetto_energia/Pagine/default.aspx
- Suman F. (2021), *I minerali critici per la transizione energetica*, «il BoLive». Testo disponibile al sito: <https://ilbolive.unipd.it/it/news/minerali-critici-transizione-energetica>
- Termini V. (2020), *Energia. La Grande Trasformazione*, Roma-Bari, Laterza.
- Technology Convergence Against Climate Change (2022), *Tango Project*. Testo disponibile al sito: <http://www.tangoproject.eu/>
- Thaler P. – V. Pakalkaite (2020), *Governance through Real-Time Compliance: The Supranationalisation of European External Energy Policy*, «Journal of European Public Policy», vol. 28, n. 2 (January), pp. 218-223. Testo reperibile al sito: <https://doi.org/10.1080/13501763.2020.1712462>
- Thomson M. (2022), *Europe sets 2027 deadline to end reliance on Russian oil and gas*, «CNN Business». Testo disponibile al sito:
<https://edition.cnn.com/2022/03/11/energy/europe-russia-energy-end-date/index.html>
- Togoh I. (2022), *U.S. Reaches Liquefied Natural Gas Deal With EU To Reduce Europe's Reliance On Russia*, «Forbes». Testo disponibile al sito:
<https://www.forbes.com/sites/isabeltogoh/2022/03/25/us-reaches-liquefied-natural-gas-deal-with-eu-to-reduce-europes-reliance-on-russia/>
- Torchiani G., *Rinnovabili: obiettivi 2030*, in «Lumi for Innovation», 2021. Testo disponibile al sito: <https://www.lumi4innovation.it/rinnovabili-obiettivi-2030-rischio/>
- Travisani V. (2022), *Saudi Arabia in Transition: Opportunities for Italian-Saudi cooperation in the Age of Renewable Energy*, LUISS, Department of Political Science, MA Thesis in Security Studies (reperibile dal link: <https://tesi.luiss.it/>)
- Treccarichi C. (2022), *La Russia taglia le forniture: da dove arriva il gas in Italia*, «Today». Testo disponibile al sito: <https://www.today.it/attualita/gas-italia-da-dove-arriva-gasdotti-quali.html>
- Trento E. (2021), *Instability in the MENA region: causes and solutions under a double environmental-security perspective*, Department of Political Science, MA Thesis in Security Studies. Testo accessibile da: <https://tesi.luiss.it/>
- Trincia E. (2022), *Si accelera sul piano di emergenza gas*. «Agi». Disponibile al sito: <https://www.agi.it/economia/news/2022-09-01/energia-giu-termosifoni-arriva-piano-cingolani-17927236/>

- Tusalem R.F. (2015), *Democracies, Autocracies, and Political Stability*, «International Social Science Review», vol. 90, n. 1, pp. 1-40. Testo disponibile al sito: <https://digitalcommons.northgeorgia.edu/issr/vol90/iss1/1>
- UNIFIL (2022), *Unifil Maritime Task Force*. Testo disponibile al sito: <https://unifil.unmissions.org/unifil-maritime-task-force>
- US Department of Defense (2021), *Climate Risk Analysis*. Testo disponibile al sito: <https://media.defense.gov/2021/Oct/21/2002877353/-1/-1/0/DOD-CLIMATE-RISK-ANALYSIS-FINAL.PDF>
- US Geological Survey (2022), *Global distribution of selected mines, deposits, and districts of critical minerals*. Testo disponibile al sito: <https://mrdata.usgs.gov/pp1802/>
- US Office of the Director of National Intelligence (2021), *Climate Change and International Responses Increasing Challenges to US National Security Through 2040*, US National Intelligence Council. Testo disponibile al sito: https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/NIE_Climate_Change_and_National_Security.pdf
- Van Wijk A. et al. (2019), *A North Africa – Europe Hydrogen Manifesto*, Dii Desert Energy. <http://profadvanwijk.com/wp-content/uploads/2019/12/Dii-hydrogen-study-November-2019.pdf>
- Voccia E. (2022), *Come India e Cina stanno finanziando la guerra di Putin attraverso il petrolio*, «Linkiesta». Testo disponibile al sito: <https://www.linkiesta.it/2022/06/russia-india-cina-energia-petrolio-gas/>
- Wayland M. (2021), *By land, sea and air: GM plans to expand fuel-cell business beyond Evs*, «CNBC». Testo disponibile al sito: <https://www.cnbc.com/2021/06/21/by-land-sea-and-air-gm-to-expand-fuel-cell-business-beyond-evs.html>
- Welcome Europe (2022), *European Defence Fund – Energy efficiency and energy management – 2021*. Testo disponibile al sito: <https://www.welcomeurope.com/en/the-list-of-our-calls-projects/european-defence-fund-energy-efficiency-and-energy-management-2021/>
- Willhun M. (2022), *Satellite cyber attack paralyzes 11GW of German wind turbines*, *PV Magazine*. Testo disponibile al sito: <https://www.pv-magazine.com/2022/03/01/satellite-cyber-attack-paralyzes-11gw-of-german-wind-turbines/>
- Witmer F.D. et al. (2017), *Subnational violent conflict forecasts for sub-Saharan Africa, 2015–65, using climate-sensitive models*, «Journal of Peace Research», vol. 54, n. 2, pp. 175-192: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022343316682064>

- World Bank (2020), *Armed forces personnel, total - European Union* (data from International Institute for Strategic Studies, The Military Balance.) Dati disponibili al sito: <https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.TOTL.P1?locations=EU>
- World Bank (2022), *Worldwide Governance Indicators*. Testo disponibile al sito: <http://info.worldbank.org/governance/wgi/>
- World Energy Council (2022), *Italy energy trilemma index country profile*. Testo disponibile al sito: <https://trilemma.worldenergy.org/#!/country-profile?country=Italy&year=2021>
- World Nuclear Association (2022), *Nuclear Power in the World Today*. Testo disponibile al sito: <https://world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/nuclear-power-in-the-world-today.aspx>
- Zhang D. (2022), *Assessment of China's Energy Security and Policy Effectiveness*, LUISS, Department of Political Science, M.A. Thesis in International Relations. Testo accessibile tramite il sito: <https://tesi.luiss.it/>
- Zorloni L. (2022), *La geopolitica delle materie prime e la mappa delle future miniere di litio in Europa*, «Wired»: <https://www.wired.it/article/litio-miniere-europa-mappa/>

NOTA SULL'IRAD e NOTA SULL'AUTORE

IRAD²⁸⁰

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.

Simone Pasquazzi



È professore a contratto in *security policies* presso la LUISS “Guido Carli”, dove in qualità di esperto di *political risk assessment* è stato anche componente della faculty del corso executive in Affari Strategici della School of Government. Già consulente didattico per la Scuola Nazionale dell'Amministrazione, è docente in *energy & security* per il master in *security awareness* dell'Università di Cagliari, e membro del bacino docenti dell'Italian Trade Agency per i settori della geo-economia e della geopolitica. Si occupa da diversi anni di questioni di sicurezza riguardanti l'area del Mediterraneo Allargato, svolgendo attività di ricerca e analisi per istituzioni, centri studi e aziende. Autore di diverse pubblicazioni (in italiano e in inglese) su argomenti di relazioni internazionali e *intelligence*, ha ottenuto il dottorato di ricerca in Scienza Politica nell'Università di Bologna (sede di Forlì), ed è stato frequentatore civile del 6° corso d'Istituto Superiore di Stato Maggiore Interforze. Ha inoltre conseguito altri titoli di specializzazione o formazione professionale presso l'Amsterdam Institute for Social Science Research, la Scuola Superiore Sant'Anna, la St. John's University e l'ONU.

²⁸⁰ http://www.difesa.it/SMD_/CASD/IM/CeMiSS/Pagine/default.aspx

ISBN 979-12-5515-026-8



9 791255 150268