



CENTRO ALTI STUDI
PER LA DIFESA
CENTER FOR HIGH
DEFENCE STUDIES



CENTRO MILITARE
DI STUDI STRATEGICI
MILITARY CENTER FOR
STRATEGIC STUDIES

Analisi Strategica del 2021

Politiche energetiche (interessi, sfide, opportunità)

Year 2021, Strategic Analysis
**Energy policies (interests,
challenges, opportunities)**





CENTRO ALTI STUDI
PER LA DIFESA
CENTER FOR HIGH
DEFENCE STUDIES



CENTRO MILITARE
DI STUDI STRATEGICI
MILITARY CENTER FOR
STRATEGIC STUDIES

Analisi Strategica del 2021

Politiche energetiche (interessi, sfide, opportunità)

Year 2021, Strategic Analysis

Energy policies (interests, challenges, opportunities)

Indice / Index

Versione in italiano / Italian version 7

Versione in inglese/ English version 27

Analisi Strategica del 2021

**Politiche energetiche
(interessi, sfide, opportunità)**

Analisi Strategica del 2021

Politiche energetiche (interessi, sfide, opportunità)



NOTA DI SALVAGUARDIA

Quanto contenuto in questo volume riflette esclusivamente il pensiero dei singoli autori, e non quello del Ministero della Difesa né delle eventuali Istituzioni militari e/o civili alle quali gli autori stessi appartengono.

NOTE

Le analisi sono sviluppate utilizzando informazioni disponibili su fonti aperte.

L'Osservatorio Strategico è disponibile anche in formato elettronico (file .PDF) e nel formato E-Book (file .epub) al seguente link:

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

Osservatorio Strategico 2021

Questo volume è stato curato
dall'**Istituto di Ricerca e Analisi della Difesa**

Direttore

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

Vice Direttore

Capo Ufficio Studi, Analisi e Innovazioni

Col. A.A.r.n.n. Pil. (AM) Loris Tabacchi

Redazione

Capo Sezione Studi Strategici per l'Innovazione

Magg. A.A.r.a.s. Luigi Bruschi

Addetti

1° Mar. Massimo Lanfranco – C° 2° cl. Gianluca Bisanti – 1° Aviere Capo Alessandro Del Pinto

Progetto grafico

Funz. Amm. Massimo Bilotta – 1° Mar. Massimo Lanfranco – C° 2° cl. Gianluca Bisanti –

Serg. Manuel Santaniello

Autore

Simone Pasquazzi

Stampato dalla Tipografia del Centro Alti Studi per la Difesa

Centro Militare di Studi Strategici

Dipartimento Monitoraggio Strategico

Palazzo Salviati

Piazza della Rovere, 83 - 00165 – Roma

tel. 06 4691 3204 - fax 06 6879779

e-mail dipms.cemiss@casd.difesa.it

Chiuso a maggio 2022 - Pubblicato a agosto 2022

ISBN 979-12-5515-014-5

L'ambito energetico nel 2021: rassegna di alcuni dei principali eventi e fenomeni di rilievo strategico

Introduzione

Le prossime pagine hanno lo scopo di raccogliere, seppur sinteticamente e senza pretesa di esaustività, alcune delle principali evidenze emerse dai report in tema di politiche energetiche elaborati dall'autore per l'Osservatorio Strategico nel 2021 (cui rimandiamo il lettore per eventuali approfondimenti fattuali o valutativi sulle questioni considerate, così come per ulteriori riscontri circa fonti e dati di appoggio, gioco forza presenti in questa sede in modo parziale)¹. Scopo dell'elaborato è quindi di enucleare alcune tendenze e *driver* riguardanti il comparto energetico internazionale nell'anno in oggetto, ma anche di tratteggiare, pur sommariamente, taluni possibili sviluppi futuri circa il suo assetto e la sua dinamica geopolitico-economica. Ciò anche per fornire, nella parte conclusiva dell'elaborato, alcune riflessioni di policy per l'Italia.

Conferenze internazionali sulla transizione ecologica-energetica, gennaio – luglio 2021

Rispetto all'ambito energetico, il 2021 verrà ricordato non solo come un anno di ripresa dopo la contrazione economica globale indotta nel 2020 dagli effetti della pandemia da COVID-19², ma, fra le altre cose, anche per una nutrita serie di **conferenze regionali e globali su energia e clima**. Diverse di tali conferenze si sono tenute **nel primo semestre dell'anno**, quando la principale di queste è stata il **Leaders Summit on Climate** di aprile³; lo scopo di tali vertici è stato discutere di temi riguardanti il processo di **transizione ecologica-energetica** internazionale avviato almeno a partire dagli Accordi di Parigi sul Clima (2015). In questi consessi si è parlato in particolare di ridurre le emissioni climalteranti e i consumi di fonti fossili a favore di un maggior uso di **energie rinnovabili** (c.d. mitigazione) e, in misura minore, di adozione di comportamenti e infrastrutture più adeguati agli effetti del cambiamento climatico ('adattamento'). Tali azioni sono funzionali a raggiungere, auspicabilmente nel 2050 secondo i piani di ONU ed UE, e passando per una serie di tappe intermedie di decarbonizzazione (riduzione del rapporto carbonio-idrogeno nelle fonti energetiche), la c.d. 'neutralità climatica' (o 'carbonica'). Ovvero uno scenario in cui il mondo dovrebbe raggiungere la capacità di produrre 'zero emissioni nette' di CO₂ e altri gas ad effetto serra, cioè una situazione in cui per ogni tonnellata di CO₂ equivalente (cioè diossido di carbonio o altro gas serra) immessa nell'atmosfera se ne potrà effettivamente rimuovere altrettanta, con conseguenti benefici ambientali, *ergo* per la salute del pianeta e dello stesso genere umano. Così

¹ La consultazione dei singoli report in tema di energia può avvenire scaricandoli liberamente al seguente link: <https://www.difesa.it/SMD/CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/OsservatorioStrategico/2021/Pagine/default.aspx>

² Nel 2020 il consumo energetico mondiale è stato stimato in calo fra il 3.5% e il 4.5%; per il 2021, la crescita del settore dovrebbe risultare di almeno il 4%. Rileva notare come nel 2020 le rinnovabili siano state le uniche fonti di energia in crescita (di almeno il 3%), con aspettative di ulteriore crescita nel 2021 (nel settore elettrico le stime parlano di un + 8%). D'altronde, dal 2009 al 2019, il consumo globale di rinnovabili è cresciuto a una media annua superiore al 13%.

Vds. i dat ai seguenti link: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>

<https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021/renewables>

<https://www.enerdata.net/publications/reports-presentations/world-energy-trends.html>

<https://www.forbes.com/sites/rpapier/2020/08/02/renewable-energy-growth-continues-at-a-blistering-pace/?sh=cfd8a2876b60>

³ Fra le altre si ricordano la Quinta Sessione del Ministerial on Climate Action (MoCA), il Dodicesimo dialogo sul Clima di Petersberg, il vertice P4G e la World Sustainable Energy Days and European Energy Efficiency Conference.

facendo, difatti, il riscaldamento globale potrebbe non oltrepassare la pericolosa soglia di 2°C, attestandosi in particolare a non oltre 1.5°C⁴.

Le **conferenze in questione**, che avevano lo scopo fra le altre cose di preparare il terreno per la 26° Conferenza delle Parti sul Clima (cfr. *infra*), hanno segnato certamente progressi importanti sulla via della transizione energetica, stimolando alcuni fra i principali attori del globo a confermare in tal senso impegni già contratti, ma anche ad annunciare l'adozione di nuovi provvedimenti. Pur non senza limiti o contraddizioni, gli Stati Uniti, l'Unione Europea, il Canada, il Giappone e altri Paesi si sono mostrati fra i *players* più attivi nel voler dare impulso al processo di transizione ecologica-energetica, laddove viceversa attori quali la Russia, l'India, la Cina e in parte anche il Brasile sono risultati più cauti, presentando d'altra parte, rispetto ai primi, maggiori difficoltà, strutturali e/o politiche, sia nel ridurre le emissioni climalteranti che nel rendere comparativamente superiore la quota percentuale di energia rinnovabile all'interno dei rispettivi mix energetici nazionali. A riprova di questo basti citare il fatto che alcuni di questi e altri Paesi, fra cui la Cina, abbiano apertamente dichiarato di non poter raggiungere la neutralità climatica prima del 2060. Ciò non significa che tali Stati in questi summit non si siano comunque impegnati, contestualmente, per un potenziamento delle fonti rinnovabili di energia; la stessa Cina risulta dopo tutto non solo il principale produttore mondiale di emissioni climalteranti (si pensi anche alle sue centrali elettriche a carbone), ma anche in una posizione di leadership internazionale per investimenti dedicati alla produzione di energia da fonti rinnovabili⁵.

D'altra parte, in **luglio**, prima il **G20 economico di Venezia**, poi il **G20 su Ambiente, Clima ed Energia tenutosi a Napoli**, hanno cristallizzato in merito, pur al netto di alcune convergenze⁶, discordanze politiche non secondarie, segnando fra le altre cose una spaccatura relativamente netta fra gli Stati favorevoli a determinare una data comune per il *phase out* globale del carbone e Paesi che viceversa non hanno potuto o voluto favorire, in tal senso, una precisa convergenza⁷. Non a caso, a **latere di questa e di conferenze climatico-energetiche dei mesi precedenti**, chi scrive ha osservato come in base all'attuale stato delle emissioni climalteranti, nonché al corrente rapporto percentuale fra consumi di fonti fossili e uso di energie rinnovabili, centrare l'obiettivo della 'neutralità climatica' nel 2050 risulti molto difficoltoso⁸. Ciò pure a fronte del fatto che su scala internazionale la transizione ecologica-energetica sembri riscuotere consensi crescenti non solo a livello di Stati e opinioni pubbliche, ma anche nel settore privato, *big energy companies* incluse (dinamica quest'ultima osservabile, del resto, anche in Italia)⁹. La **decarbonizzazione** richiede

⁴ Benché simili, i concetti di *climate change* e *global warming* non sono sinonimi. In altri termini, il primo non dipende solo dall'inquinamento (ma anche da cause naturali), pur generandosi anche a causa del riscaldamento globale contemporaneo (dipendente invece primariamente dall'inquinamento).

⁵ A es. negli ultimi anni Pechino ha fatto progressi e investimenti notevoli nel solare, pur rimanendo in parte dipendente da tecnologie e infrastrutture dei Paesi OCSE per la produzione di pannelli solari ad alta intensità di manodopera.

⁶ Al G20 di Venezia per es. si è deciso che il mondo bancario-finanziario consideri anche la categoria del 'rischio climatico'.

⁷ Paesi come l'Italia e il Regno Unito hanno dichiarato di voler abbandonare definitivamente produzione energetiche a carbone, rispettivamente, nel 2025 e nel 2024.

⁸ Le emissioni di CO₂ sarebbero cresciute, secondo il World Energy Outlook della International Energy Agency (2021), di oltre 10 Gigatonnellate fra 2000 e 2020, quando di qui al 2050 dovrebbero calare di circa 30 Gigatonnellate (ossia di una media decennale pari al doppio di come sono aumentate in media nei decenni fra 2000 e 2020). Le fonti rinnovabili, con in testa l'idroelettrico (6.9%), seguito da eolico (2.5%), solare (1.4%), biocarburanti e altre (geotermia, biomasse, moto ondoso e maree), rappresentano allo stato attuale poco più del 12% dei consumi energetici complessivi (e poco meno del 30% del consumo elettrico globale), quando a metà secolo su scala planetaria dovrebbero attestarsi, perché la loro diffusione sia coerente con uno scenario di 'zero emissioni nette', a oltre il 60% del consumo energetico (e a circa il 70% del consumo elettrico); nell'ordine petrolio (31.2%), carbone (27.2%) e gas (25%) rappresentano attualmente oltre l'80% del consumo energetico mondiale (e più del 60% della generazione globale di elettricità).

⁹ Sono sorte nel mondo *green energy companies* e *clean energy majors*, mentre diversi grandi operatori del settore *oil&gas* (incluse realtà riconducibili alle italiane Eni, Enel ed Edison) 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 portafogli. *British Petroleum* ha annunciato di recente un programma decennale di riduzione di quasi il 40% del suo output *oil&gas* e un contestuale piano di investimenti in fonti di energia *green*.

scelte e politiche di lungo corso in netta controtendenza rispetto all'assetto strutturale di molti sistemi energetici regionali – incluso quello dell'Unione Europea, che pur risultando piuttosto avanzato sia per riduzione delle emissioni che per uso di rinnovabili, ancora dipende in modo importante da fonti fossili come petrolio, gas naturale e carbone, che insieme rappresentano la gran parte delle fonti energetiche importate nei territori dell'Unione (pari a oltre la metà del suo approvvigionamento energetico)¹⁰. Lo stesso processo di transizione ecologico-energetica del resto pone, al di là dei suoi aspetti tecnici, sfide molto complesse anche sul piano geopolitico e della sicurezza, potendo sì implicare, teoricamente e specie nel lungo e lunghissimo periodo, un'attenuazione della conflittualità correlata al possesso e/o al controllo di risorse energetiche come petrolio e gas naturale (in tesi generale sensibilmente più concentrate delle fonti rinnovabili), ma, già nel breve e medio termine e come ben evidenziato da un rapporto della International Energy Agency del maggio 2021¹¹, anche potenziali nuove dinamiche di competizione internazionale (nel nord come nel sud del mondo) legate al *know how*, alle tecnologie e ai materiali necessari nel settore della *green energy*, nonché possibili destabilizzazioni in Stati (es. africani e mediorientali) le cui entrate economiche e il cui consenso socio-politico interno si fondano su sistemi economico-energetici ancora nettamente sbilanciati verso il comparto idrocarburico.

Aspetti energetici del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza dell'Italia

In **luglio**, pochi giorni dopo il già citato G20 di Napoli, il Consiglio Economia e Finanza dell'UE ha dato la sua approvazione finale ai primi 12 Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza (PNRR) del Recovery Plan post-pandemico europeo *Next Generation EU*, compreso quello italiano (già approvato dalla Commissione nel giugno precedente dopo la sua presentazione in aprile). Il **PNRR dell'Italia**, intitolato *Italia Domani*, si compone di 6 missioni¹² rispetto alle quali fino al 2026 l'Italia, principale beneficiaria del programma di finanziamento comunitario previsto dal Recovery Plan dell'UE, dovrà 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). 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 impegni di settore di più lungo termine già presi da Roma a livello nazionale, europeo e internazionale)¹³. La missione in questione, terza per numero di riforme previste e prima per risorse dedicate, è suddivisa a sua volta in 4 componenti, di cui la più significativa e comparativamente più pregnante risulta, sul piano delle politiche energetiche, la seconda, ovvero **Energia Rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità Sostenibile** (le altre sono Economia Circolare e Agricoltura Sostenibile, Efficienza Energetica e Riquadificazione degli Edifici, Tutela del territorio). Di qui al 2026, anche per favorire determinati *benchmark* climatico-energetici riguardanti la fine del decennio in corso, la componente prevede azioni, investimenti e riforme per 5 (distinti ma collegati) macro-obiettivi, ovvero: 1) ridurre le emissioni climalteranti e incrementare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili; 2)

¹⁰ Unione che pure sulle fonti rinnovabili basa all'incirca il 20% del suo consumo energetico e circa il 38% del suo fabbisogno di elettricità (e che ha calato le emissioni di carbonio del 25% negli ultimi trent'anni), peraltro con l'obiettivo di modificare la sua *Renewable Energy Directive* portando, entro il 2030, al 40% la quota di rinnovabili nel suo consumo energetico complessivo (anziché al 32% come precedentemente previsto). L'UE importa petrolio (quasi 2/3 dell'import), soprattutto da Russia, Iraq e Arabia Saudita; gas naturale (poco meno di 1/3), primariamente da Russia, Norvegia e Algeria; in via più residua carbone, da Russia, USA e Colombia.

¹¹ Cfr. *The Role of Critical Minerals in energy Transition*, reperibile al seguente sito web: <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>

¹² 1) Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo; 2) Rivoluzione verde e transizione ecologica; 3) Infrastrutture per una mobilità sostenibile; 4) Istruzione e ricerca; 5) Coesione e inclusione; 6) Salute. Per la lettura integrale del Piano: <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf>

¹³ Ad 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), etc.

potenziare e digitalizzare le infrastrutture di rete; 3) promuovere la produzione, la distribuzione e gli usi dell'idrogeno; 4) aumentare la sostenibilità di trasporti e spostamenti; 5) raggiungere, a livello internazionale, una leadership industriale e di ricerca e sviluppo nelle principali filiere produttive della transizione. Fra le **potenziali criticità** del piano è emerso che la diminuzione delle emissioni potrebbe procedere più lentamente di come necessario, scontando almeno nel breve termine la ripresa economica post-Covid (con emissioni di CO₂ stimate a +4.4% nel solo 2021) e, in un'ottica più generale e duratura, la necessità di approvvigionamento ancora proveniente dall'esterno dei nostri confini, superiore al 70% del fabbisogno e costituita in larga prevalenza da petrolio e gas naturale¹⁴. Il PNRR non include poi piani d'investimento specifici per le tecnologie necessarie alla rimozione delle emissioni o alla loro cattura, in Italia già effettuata peraltro nei processi di creazione dell'idrogeno blu. Inoltre, negli ultimi anni nel mercato italiano delle rinnovabili, su cui pure l'Italia esprime indicatori di indubbio spessore¹⁵, vi sono stati alcuni rallentamenti e contrazioni, specie rispetto alla nuova potenza elettrica installata tramite impianti di medio-grandi dimensioni, per fattori di ordine prevalentemente regolativo-burocratico e fiscale. A incidere negativamente sul ritmo della transizione potrebbero essere poi obiezioni e opposizioni di amministrazioni locali e/o gruppi sociali verso l'edificazione di nuovi impianti energetici (è già accaduto a es. per gasdotti come per pale eoliche), mentre i piani riguardanti l'ambito della mobilità eco-sostenibile potrebbero risultare insufficienti, a es. in merito alla *ratio* numerica prevista fra nuove infrastrutture dedicate, popolazione residente ed estensione del territorio nazionale, nonché ai veicoli elettrici (inclusi quelli a idrogeno), rispetto ai quali in Italia finora sono stati fatti meno progressi, nell'adottare soluzioni alternative ai carburanti tradizionali come diesel e benzina, che nel campo dell'alimentazione con GPL e biocarburanti (es. biometano)¹⁶. Infine, fra gli aspetti di più complessa attuazione del Piano (non solo in campo ecologico-energetico) sembra vi siano le diverse misure legislative che saranno indispensabili per una sua puntuale implementazione, le quali in alcuni casi potrebbero essere ostacolate e ritardate da dialettiche inter-partitiche particolarmente polarizzate (legate anche all'incidenza di veto *players* portatori di interessi particolaristici), o da resistenze amministrative verso snellimenti di procedura e semplificazioni burocratiche. Pur al netto di queste potenziali criticità, il PNRR può rappresentare, in generale e in ambito ambientale ed energetico, una **indubbia opportunità strategica per l'Italia**. Difatti, esso potrebbe contribuire non poco alla protezione dell'ecosistema italiano, ma anche all'intera economia nazionale (pur non senza temporanei contraccolpi inflazionistici), attraverso effetti positivi su crescita e occupazione, financo nei comparti più difficili da 'decarbonizzare', ovvero i

¹⁴ Nel primo ambito i nostri fornitori principali sono Azerbaijan (19.9%), Iraq (17.3%), Arabia Saudita (13.2%), Russia (11.1%), Libia (6.9%), Kazakhstan (6.9%) e Nigeria (5.4%). Nel secondo Russia (42.9%), Algeria (22.7%), Nord Europa (11.5%, da Olanda ma soprattutto Norvegia), Libia (6.7%) e Qatar (10.4%) - che contribuisce, insieme ad altri Paesi, fra cui gli USA, a significative quote importate via nave come gas naturale liquefatto (GNL). Cfr. le pagine 10, 157 e 164 del documento scaricabile al seguente link:

https://dgsaie.mise.gov.it/pub/sen/relazioni/relazione_annuale_situazione_energetica_nazionale_dati_2020.pdf

¹⁵ In Italia le energie rinnovabili contribuiscono a circa il 20% del consumo energetico, mentre dell'energia che l'Italia non importa ma auto-produce (circa il 25% del fabbisogno), poco più dei due terzi è ottenuto da tali risorse (dato superiore alla media UE). Nel primo semestre 2021, le rinnovabili avrebbero soddisfatto il 38.5% della domanda di elettricità (la corrispettiva quota UE 2020 è stata del 38%), aumentando sin oltre il 40% fino a settembre; la fonte rinnovabile più usata è l'idroelettrica (39.9%), seguita da fotovoltaico (22.2%), eolico (18.1%), bioenergie (15.3%) e geotermia (4.6%). Rispetto alle emissioni, quelle procapite in Italia fra 2008 e 2019 sono diminuite di oltre il 25% (le corrispettive UE del 20%); la quota aggregata nazionale complessiva è calata, fra 1990 e 2020, di 142 Milioni di tonnellate CO_{2eq} (mentre i più recenti piani di settore annunciati nel PNRR parlano di un calo di 147 Mt CO_{2eq} entro il 2030). Sullo stato delle rinnovabili in Italia: <https://www.qualenergia.it/articoli/rinnovabili-primo-semester-38-5-percento-su-domanda-elettrica/>

https://dgsaie.mise.gov.it/pub/sen/relazioni/relazione_annuale_situazione_energetica_nazionale_dati_2020.pdf

Sulle emissioni italiane vds. invece i seguenti siti: <https://ilbolive.unipd.it/it/news/transizione-energetica-PNRR>

<https://www.isprambiente.gov.it/it/news/emissioni-gas-serra-nel-2020-stimata-riduzione-del-9-8-rispetto-al-2019>

¹⁶ Cfr. ad es. M. Lombardini, *Italy's Energy and Climate Policies in the Post-COVID-19 Recovery*, Italy Center for Energy & Climate, 2021. La flotta di veicoli elettrici 'puri' circolanti in Italia è poco meno di 110.000 unità, laddove l'obiettivo del Piano Integrato Energia e Clima (2020), a cui il PNRR è collegato, parla di 4.000.000 di veicoli di questo tipo nel 2030.

c.d. settori *hard to abate* (stando anche a quanto sostenuto, quasi contestualmente all'approvazione del Piano da parte dell'Ecofin, da uno studio di *consultancies* e associazioni imprenditoriali circa la correlazione fra una loro graduale decarbonizzazione e i rispettivi trend produttivi¹⁷). Un volano non indifferente di crescita potrebbero essere poi gli investimenti esteri che il PNRR prevede di attrarre per lo sviluppo di impianti avanzati di energia rinnovabile¹⁸ (ferma restando la necessità di consentire in tal senso investimenti privi di elementi di sensibilità geopolitico/economica). D'altra parte, la stessa *leadership* in ricerca e sviluppo che il Piano intende lasciar conseguire all'Italia nella transizione ecologica potrà attrarre capitali e investimenti nel settore delle rinnovabili e non solo, fornendo all'Italia 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 potenziale del Piano, già nel breve-medio termine, come impulso all'approvvigionamento energetico generale e alla sua diversificazione. Dopo tutto, se è vero l'Italia presenta carenze strutturali nelle fonti fossili, è anche vero che potenzialmente nelle risorse rinnovabili può avere, rispetto ad altri Stati, vantaggi non indifferenti (si pensi a es. al solare). In un'ottica di (medio)-lungo periodo lo sviluppo delle rinnovabili potrebbe poi diminuire la dipendenza energetica da talune aree geopolitiche potenzialmente instabili (da cui l'Italia importa fonti fossili in grandi quantità), consentendo, almeno teoricamente, maggiori margini di manovra anche nelle politiche estera e di difesa. Difatti, da una parte l'Italia potrebbe continuare a guardare al **Mediterraneo Allargato**, incluse le sue sponde meridionali, per possibili partnership energetiche, anche nel campo delle rinnovabili e delle forme meno inquinanti di **idrogeno** (blu e verde); queste del resto negli ultimi anni sono state attenzionate in via crescente come possibili vettori energetici 'alternativi' sia in campo civile e industriale che in ambito militare (attenzione che peraltro non dovrebbe scemare nei prossimi anni, almeno stando a progetti di settore riguardanti l'UE come Stati extra-europei). Ciò detto, l'Italia potrebbe d'altra parte aumentare contestualmente la produzione nazionale di energie pulite, nonché i legami e le interdipendenze interne all'Unione Europea, cosa che d'altro canto appare necessaria anche per diversificare sempre di più il mix energetico nazionale e le sue fonti di provenienza (in chiave tipologica ma anche geografica).

Geopolitica del gas e del petrolio in tre scenari strategici

Una crescente diversificazione energetica da parte italiana sembra imporsi anche alla luce di **eventi e fenomeni che nel 2021 hanno riguardato**, come potrebbero continuare a fare nei prossimi anni, **alcune aree geopolitiche di indubbio rilievo per le importazioni e le attività energetiche, dell'Italia e non solo**. Fra queste aree vi sono il **Golfo di Guinea, lo Stretto di Hormuz e la Regione Artica**. Il **Golfo di Guinea**, una delle aree geoeconomiche più dinamiche dell'intero continente africano, ha assistito ad una ripresa del comparto *oil&gas*, trainata da un trend di risalita del settore energetico-idrocarburo dopo i cali registrati a causa della pandemia da Covid-19 nel 2020, nonché da rilevanti progetti di sviluppo nazionali e regionali partecipati da importanti investitori internazionali (fra cui Shell, Total, ExxonMobil, Eni e la China National Petroleum Corporation, ossia una delle diverse compagnie cinesi attive in Africa, talvolta non senza forti asimmetrie economico-finanziarie rispetto ai partners locali e correlati rischi di 'trappola

¹⁷ Cfr. <http://www.alternativasostenibile.it/articolo/decarbonizzazione-dei-settori-energetici-impatto-positivo-sul-pil-italiano>

¹⁸ D'altronde, 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*.

del debito'¹⁹). In questo senso, dinamiche di sviluppo e trend di crescita hanno riguardato non solo il più importante produttore di idrocarburi dell'area, ovvero la Nigeria, ma anche Paesi quali Ghana, Gabon, Guinea Equatoriale, Senegal, Camerun e Angola. In Nigeria, peraltro, durante il mese di luglio il Parlamento ha approvato, dopo molti anni di stallo, una riforma del settore petrolifero che mira a un migliore quadro legale e fiscale, ovvero a una tassazione più regolamentata, a un ruolo più trasparente, efficiente ed efficace della *Nigerian National Petroleum Commission* e a una più equa distribuzione dei proventi delle attività estrattive per le comunità locali. Insieme a problemi di *governance* dell'intero comparto energetico, peraltro diffusi nella regione non solo in Nigeria, diseguità socioeconomiche riguardanti aree ad alta densità di risorse idrocarburiche hanno alimentato fenomeni di insorgenza e pirateria marittima in grado di ripercuotersi negativamente, tramite attacchi a infrastrutture e imbarcazioni legate al comparto *oil&gas*, sulla continuità e regolarità delle attività di produzione e trasporto di petrolio e gas naturale. Anche alla luce dell'import idrocarburico italiano dall'area, nonché delle diverse attività esplorativo-estrattive condotte dall'Eni nella regione, onshore e soprattutto offshore²⁰, **l'Italia nell'estate 2021 ha confermato la sua missione militare denominata 'Gabinia'** (avviata nel 2020), volta ad attività di presenza, sorveglianza e sicurezza, tramite un dispositivo aero-navale nelle acque prospicienti Nigeria, Ghana e Costa d'Avorio²¹.

Rispetto allo **Stretto di Hormuz**, il 2021 ne ha confermato l'alta rilevanza come *choke-point* strategico di prim'ordine, sia per la densità di traffici marittimo-commerciali che vi transitano, gran parte dei quali relativi proprio a esportazioni di idrocarburi dai Paesi del Golfo Arabico-Persico verso Asia, Europa e Nord America, sia per le tensioni navali che insistono sulle acque della zona. A causa delle difficoltà diplomatiche fra l'Iran, da una parte, e gli USA e altri Stati dall'altra (fra cui Israele, Regno Unito e Arabia Saudita), queste si sono tradotte non di rado in più o meno pretestuosi blocchi di petroliere e metaniere da parte di forze navali iraniane, nonché in controlli e blocchi di imbarcazioni con carichi iraniani da parte di forze navali occidentali, in *primis* della Quinta Flotta statunitense, intenzionata a impedire che l'Iran (3° Paese al mondo per riserve certe di petrolio e 2° per quelle di gas naturale) esporti idrocarburi in violazione del regime sanzionatorio comminato dagli USA verso Teheran a causa del suo programma di proliferazione nucleare. Nel corso dell'anno fermi, incidenti, sabotaggi e sfiorate collisioni di imbarcazioni adibite al trasporto idrocarburico hanno talvolta contribuito, seppure in misura relativamente contenuta, ad innalzare il prezzo del barile, contribuendo ad alimentare il rischio politico riguardante le attività e i trasporti energetici nell'area. Uno dei picchi di tensione si è avuto in luglio, quando l'Iran ha inaugurato, nella costa sud del Paese, un **nuovo terminal petrolifero** (Bandar e-Jask), la cui ubicazione consente a imbarcazioni iraniane, a differenza dell'altro principale terminal iraniano (porto di Kharg), di trasportare idrocarburi senza dover passare per le acque dello Stretto di Hormuz.

¹⁹ Meccanismo tramite cui, sovvenzionando porti, ferrovie e parchi industriali africani e affidandoli a società cinesi, Pechino si garantirebbe non solo il controllo di nuovi hub produttivi e logistici, ma anche influenza negli affari politici interni africani. Stesso dicasi nel settore energetico, dove, come in altre parti dell'Africa, alcuni Stati dell'area devono restituire alla Cina prestiti per miliardi di dollari. Nell'eventualità di non farcela, i loro governi potrebbero dover pagare in materie prime (petrolio e minerali), eventualmente in fasi di contrazione dei prezzi di mercato, o concedere alla Cina licenze agevolate di esplorazione e sfruttamento, o quote delle società petrolifere nazionali a prezzi vantaggiosi. Cfr. P. Carmody, I. Taylor e T. Zajontz, *China's spatial fix and 'debt diplomacy' in Africa*, «Canadian Journal of African Studies», 2021, 21 pp. Per una visione discordante sulla tesi della 'trappola', vds. Y. Chen, *Chinese Debt and the Myth of the Debt-Trap in Africa*, 2020: <https://www.ispionline.it/en/publicazione/chinese-debt-and-myth-debt-trap-africa-27024>

²⁰ Tali attività di Eni (attiva nell'area anche in progetti per rinnovabili) hanno luogo in Nigeria, Angola, Repubblica del Congo, Ghana, Gabon e Costa d'Avorio (nell'edificazione infrastrutturale-energetica è presente anche Saipem). L'Italia dalla regione importa quote significative di petrolio, in particolare dalla Nigeria, 2° fornitore africano di Roma dopo la Libia, mentre è fra i Paesi che importano nell'area prodotti petroliferi raffinati. Del resto, la presenza italiana nell'area va ben al di là del comparto *energy*, sia come scambi commerciali che come investimenti diretti in loco.

²¹ Per il 2021 il dispositivo prevede l'impiego complessivo di 394 unità di personale militare, 2 mezzi navali e 4 velivoli, mentre il fabbisogno finanziario è pari ad euro 23.306.130, di cui 6.000.000 per obbligazioni esigibili nell'anno 2022. Cfr.: https://www.camera.it/temi/documentazione/temi/pdf/1220820.pdf?_1624361595672
<http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/DI0373.pdf>

Utilizzato soprattutto per il **trasporto di petrolio alla Cina**, che come Siria e Venezuela ha cercato di agevolare Teheran di fronte alle sanzioni acquistandone il petrolio, il nuovo terminal ha portato alcune fonti internazionali, anche sulla scia di dichiarazioni piuttosto assertive da parte dell'Iran, ad ipotizzare una prossima eventuale chiusura dello Stretto da parte iraniana in caso di *escalation* più o meno pronunciata con gli USA. Tuttavia, almeno nel breve(-medio termine), tale eventualità non appare molto probabile. Non tanto e non solo perché i rapporti fra l'Iran, da una parte, e gli USA e altri suoi Paesi rivali, dall'altra, potrebbero non peggiorare, ma anche perché essa nuocerebbe allo stesso Iran, non sembrando al momento il nuovo terminal in grado di poterne assorbire tutto l'export idrocarburico navale (per quanto ridotto dalle sanzioni USA), e considerando che il territorio iraniano è legato allo Stretto di Hormuz anche per transiti in ingresso e uscita che vanno oltre il comparto *oil&gas*. Ciò senza contare le possibili conseguenze cui Teheran potrebbe esporsi in termini di ulteriori sanzioni economiche e/o ritorsioni militari, a seguito di una tale decisione (che peraltro, pur comportando probabilmente innalzamenti sensibili nei prezzi degli idrocarburi e conseguenti impatti economici negativi, difficilmente comporterebbe crisi di approvvigionamento energetico molto gravi e lunghe nei Paesi occidentali²²). Comunque sia, la situazione di tensione nello Stretto e i conseguenti rischi rispetto alla continuità dei suoi transiti idrocarburici, riguardanti anche l'import italiano di petrolio e gas naturale liquefatto, hanno contribuito a far sì che Roma decidesse, nell'estate 2021, di partecipare al dispositivo militare multinazionale della missione EMASOH, avviata nell'area dal 2020 al fine di contribuire alla tutela della libera e sicura navigazione internazionale²³.

In chiave geopolitico-energetica l'attenzione verso la **Regione Artica** si è riaccesa, nel corso dell'anno, soprattutto in **settembre**, quando il vice primo ministro russo Alexander Novak ha dichiarato che nelle aree russe dell'Artide sarebbero presenti **riserve sottomarine** per quasi 100 trilioni di metri cubi di gas e oltre 15 bilioni di tonnellate di petrolio (così confermando, peraltro in parziale rialzo, una serie di stime geologiche precedenti). Insieme al crescente **scioglimento dei ghiacci artici**, indotto da fenomeni di mutamento climatico e *global warming* che stanno contribuendo, oltre a rischiosi squilibri per ambiente e popolazioni native, ad aumentare le possibilità di azione antropica nella regione (specie in ambito offshore), tale alto potenziale di risorse può rappresentare un bacino strategico di assoluto rilievo per Mosca. Ciò anche perché il miglioramento delle condizioni di produzione e trasporto di idrocarburi nell'area potrebbe far calare, nei prossimi anni, il punto di pareggio produttivo del barile, aumentando la concorrenzialità delle risorse di petrolio e gas della regione rispetto a quelle, convenzionali e non, estratte in altre aree del pianeta, il cui vantaggio competitivo rispetto alle prime negli ultimi anni si è del resto già ridotto. Difatti, per quanto il governo russo abbia dichiarato che buona parte di questo potenziale ancora richieda tecnologie estrattive molto complesse e dispendiose, e che anche per questo verrà sfruttato solo quando altre riserve russe più convenienti inizieranno a scarseggiare, esso potrebbe comunque fornire alla Federazione approvvigionamenti di petrolio e gas naturale per diversi decenni, contribuendo non poco allo sviluppo geoeconomico della regione (nonché ad aumentare le capacità esportativo-idrocarburiche russe, *ergo*, almeno in linea teorica, le sue possibilità di leva diplomatica, potendo peraltro rallentare in teoria la riduzione di emissioni climalteranti da parte russa e di riflesso l'intero processo di transizione ecologico-energetica internazionale). Non a caso di qui al 2035, Mosca prevede nell'area un significativo sviluppo delle attività esplorative ed estrattive, quindi l'avvio e/o il completamento di una serie piuttosto significativa di progetti

²² Stime di questo tipo sono apparse più volte in letteratura, almeno a partire da T.W. Boll - J. Saxton, *The Strait of Hormuz and the threat on an oil shock* (Joint Economic Committee of the US Congress), uno dei primi studi sull'argomento, pubblicato nel 2007, ovvero quando la dipendenza occidentale dalle risorse energetiche dell'area del Golfo Persico era peraltro superiore a quella attuale.

²³ Per il 2021, la partecipazione italiana prevede l'impiego di una nave e due mezzi aerei (per 193 unità di personale, e un fabbisogno finanziario complessivo pari ad euro 9.032.736, di cui 2.000.000 per obbligazioni esigibili nel 2022). <http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/DI0373.pdf>

riguardanti petrolio e, soprattutto, gas naturale liquefatto. In proposito si deve peraltro ricordare come tra i principali impianti energetici russi vi siano lo Yamal LNG project e l'Arktik 2, opere che rilevano non solo per la loro complessità tecnica e i loro costi (rispettivamente 27 e 21 miliardi di dollari), ma anche per essere entrambe significativamente partecipate da compagnie cinesi (per quote pari, rispettivamente, al 30% e al 20%). Del resto, il ruolo geoeconomico della Cina nell'area va ben al di là di queste due opere e dei rapporti con Mosca (consolidati anche grazie al gasdotto *Power of Siberia*), riguardando investimenti e attività nei settori energetico, infrastrutturale, portuale e della ricerca scientifica che si estendono a quasi tutti gli Stati della regione. All'interno di quest'ultima operano anche diverse compagnie energetiche occidentali, fra cui la francese Total e l'italiana Eni, che ha importanti progetti esplorativi ed estrattivi nell'*oil&gas* nel Mare di Barents (in partnership con società russe e norvegesi), in Alaska (USA) e Groenlandia (Danimarca), ma anche nel settore delle rinnovabili. Quest'ultimo appare crescente, in prospettiva, anche per l'elevato potenziale idrico ed eolico della regione. Ad attività esplorative riguardanti Eni si deve del resto la scoperta, nel marzo 2021, di un nuovo deposito offshore di idrocarburi (Isflak), per un valore stimato fra i 65 e i 100 milioni di barili equivalenti di petrolio. Altro elemento che nel 2021 ha riacceso l'attenzione per lo scenario artico è l'**apparente aumento della navigabilità di alcune delle sue rotte marittime**, di cui le principali sono la Rotta con Passaggio a Nord-Ovest, la Rotta con Passaggio a Nord-est e la Rotta Transpolare. Il fenomeno ha riguardato, con pertinenti aumenti dei transiti (alcuni dei quali anche in periodi invernali e talvolta senza l'ausilio di navi rompighiaccio), soprattutto il **trasporto di idrocarburi** lungo le acque della prima rotta, una porzione importante della quale ricade sotto il controllo della Russia, ossia la c.d. Northern Sea Route; d'altra parte è proprio in connessione a tale rotta che nei prossimi anni dovrebbe iniziare a svilupparsi anche la Polar Silk Road, o Via della Seta Polare (componente nordica della Nuova Via della Seta cinese), fortemente voluta da Pechino per il suo import (specie idrocarburico) dall'area euroasiatica. Per quanto una pressoché piena navigabilità delle rotte artiche non sarà raggiunta probabilmente prima di tre lustri (almeno in estate), il fenomeno già per i prossimi anni non lascia escludere una possibile lenta e graduale intensificazione dei flussi di scambio idrocarburico (e non solo) fra Americhe, Europa ed Asia lungo tali rotte, potendo queste consentire notevoli risparmi in giorni di viaggio e carburante rispetto a rotte alternative utilizzate, ad oggi, in via molto più frequente (es. rotte attraverso i canali di Panama e Suez, Capo Horn, Capo di Buona Speranza, stretti di Malacca e di Bab el Mandeb, etc.). Nuove prospettive riguardanti la produzione e il trasporto di risorse energetiche nell'area artica sembrano peraltro confermate, più o meno direttamente, da una certa ripresa, da parte della Russia e altri Stati artici (anche della NATO), di attività ed esercitazioni militari nell'area, nonché da piani di sviluppo portuale-infrastrutturale e da commesse riguardanti la realizzazione di imbarcazioni militari e/o commerciali adeguate alla navigazione in ambienti complessi.

Il World Energy Outlook dell'International Energy Agency

Nell'**ottobre 2021**, alcuni giorni dopo la *Youth Conference on Climate* tenutasi a Milano a fine settembre²⁴, l'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA) ha pubblicato uno dei suoi rapporti annuali principali, ovvero il **World Energy Outlook (WEO 2021)**, contenente dati e analisi circa l'andamento delle emissioni climalteranti, i mutamenti climatici e le condizioni dei mercati energetici, nonché ipotesi circa *trends*, *drivers* e scenari futuri dell'energia²⁵.

La principale tesi del rapporto è stata che i principali Paesi del mondo dovrebbero e potrebbero dare, per poter raggiungere la neutralità climatica intorno al 2050 e mantenere il futuro

²⁴ Per un breve resoconto dell'evento cfr. l'articolo di F. Suman al sito sottostante: <https://ilbolive.unipd.it/it/news/youth4climate-cambiamento-climatico-questione>

²⁵ L'intero rapporto è liberamente accessibile al seguente sito: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ed3b983c-e2c9-401c-8633-749c3fefb375/WorldEnergyOutlook2021.pdf>

riscaldamento globale del XXI secolo sensibilmente al di sotto dei 2°C, segnali più concreti verso limitazioni dell'inquinamento e uso di fonti rinnovabili di energia, adottando in tal senso piani molto più ambiziosi e stringenti di quanto fatto fino ad oggi. Difatti, sulla base dei dati empirici disponibili circa lo stato effettivo del pianeta in termini climatici ed energetici, l'Agenzia ha potuto delineare, oltre ad uno scenario di 'zero emissioni nette climalteranti' (ZNE) raggiunto a metà secolo, altri possibili e apparentemente più probabili scenari, ovvero l'*Announced Pledges Scenario* (APS) e lo *Stated Policies Scenario*. L'APS prevede che recenti impegni annunciati per il futuro dall'UE e altri 50 Stati riusciranno a muovere il sistema energetico in modo significativo lungo la strada della transizione ecologica, pur se mancando l'obiettivo della neutralità climatica al 2050. In questo scenario tutti i settori registreranno cali di domanda idrocarburica ma soprattutto di emissioni climalteranti (per un calo complessivo di CO₂ del 20% entro il 2030 e del 40% entro il 2050), quindi un aumento nell'uso di energie rinnovabili, con il comparto dell'elettricità a risultare il più interessato da tali processi. Tuttavia, le fonti fossili a metà secolo ancora contribuiranno a poco più del 50% del consumo energetico mondiale (tale quota nello scenario ZNE è a poco oltre il 20%). L'aumento della temperatura media globale intorno al 2100 si attesterà a circa 2.1°C al di sopra dei livelli preindustriali. Lo scenario delle *Stated Policies* (SPS) si basa viceversa sulle misure che i Paesi hanno effettivamente intrapreso sinora, nonché su tendenze riguardanti politiche già in corso di sviluppo. Anche tale scenario prevede un sistema energetico complessivamente più ecosostenibile e rinnovabile di quello attuale, ma l'inquinamento, complice un calo delle emissioni inferiore rispetto a quello previsto dall'APS, resterà su livelli molto vicini a quelli attuali, con le fonti fossili a rappresentare nel 2050 ben oltre il 60% del consumo energetico complessivo. Verso la fine del secolo, le temperature medie globali si attesteranno intorno ai 2.6°C sopra ai livelli preindustriali. Per avvicinare lo stato effettivo del pianeta alla situazione prevista dallo *Zero net emissions scenario* il rapporto ha suggerito, teorizzandone la sostenibilità tecnica ed economica anche nei Paesi in via di sviluppo, una serie di *policies* volte fra le altre cose ad aumentare drasticamente gli investimenti nelle energie rinnovabili e nelle tecnologie correlate, anche in vista di una crescente domanda complessiva di minerali critici e terre rare²⁶. Ciò comporterebbe peraltro una serie di ritorni positivi anche in termini economico-occupazionali, correlati a es. allo sviluppo di un futuro e fiorente mercato globale per turbine eoliche, pannelli solari, batterie agli ioni di litio, elettrolizzatori e celle a combustibile, per un valore complessivo di oltre 1.000 miliardi di dollari annui verso metà secolo, di dimensioni simili a quello dell'attuale comparto petrolifero, e per oltre due decine di milioni di nuovi posti di lavoro già entro il 2030.

Obiettivi e piani di azione suggeriti dal World Energy Outlook della IEA sono stati ritenuti da più parti molto difficoltosi, non solo per fattori strutturali di medio-lungo termine, legati agli attuali livelli emissivi e al rapporto fra fonti fossili e fonti rinnovabili, e alle correlate sfide in termini di cambiamenti ed effetti economico-finanziari, sociali e occupazionali, ma anche a fattori di divario energetico fra diverse aree del mondo, che sarebbe difficile iniziare a colmare, stante l'attuale sistema energetico, con una forte riduzione di emissioni climalteranti e di contestuale aumento di energia rinnovabile. Si pensi che quasi 1 miliardo di persone è ancora privo di accesso all'elettricità, mentre la metà del mondo non ha consumi energetici sufficienti, laddove molti Paesi

²⁶ Soprattutto a causa di un sistema energetico molto più elettrificato, la domanda di minerali come litio (c.d. oro bianco), cobalto ('oro blu'), nickel, manganese e grafite, fondamentali per le batterie, potrebbe crescere con intensità molto sostenuta. Così pure la domanda di 'terre rare' (in inglese *rare-earth elements* o *rare-earth metals*), ovvero un gruppo di 17 elementi chimici della tavola periodica, precisamente scandio, ittrio e 15 'lantanoidi', 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.). Ad una crescita molto consistente della domanda potrebbe non corrispondere una disponibilità sufficiente di materia prima, con tutta una serie di conseguenti criticità economico-politiche, legate anche al fatto che la loro detenzione e produzione è allo stato attuale piuttosto concentrata (per litio e terre rare a es. in Australia, Repubblica Democratica del Congo, Cina e America Latina).

in via di sviluppo presentano un consumo procapite elettrico annuo inferiore ai 1000 KW/ora, un valore 5 volte inferiore a quello di Stati avanzati come l'Italia (dati Fise Assoambiente, 2021). Inoltre, rilevano, in merito, variabili di carattere più congiunturale, connesse all'attuale fase di uscita (quanto meno apparente) dalla pandemia da Covid-19. Quest'ultima difatti ha comportato una crescita della domanda che ha colto almeno parzialmente impreparati i mercati energetici sul lato dell'offerta, il che ha contribuito ad aumentare i prezzi delle materie prime – con il barile di petrolio passato da circa 60 (aprile) a oltre 80 dollari (novembre) –, e quindi i costi di carburanti e bollette. In Europa questi costi?, ad oggi, sono stimati in possibile decrescita verso la primavera del 2022, quando la prossima entrata in funzione del gasdotto North Stream 2 dovrebbe contribuire a calmarli²⁷. Gli aumenti, legati soprattutto ai costi del gas naturale, sarebbero connessi in certa misura e almeno nel contesto UE, anche a considerazioni pertinenti stoccaggio, temperature più elevate del solito nel tardo inverno e costo dei permessi per emissioni di CO₂, indirettamente legati, in parte, anche ai tentativi di favorire un maggiore uso delle rinnovabili – la cui competitività, in termini di costi e capacità di accumulo, deve d'altra parte ancora crescere. Di qui, d'altro canto, sono seguite pressioni per un aumento della produzione sui principali fornitori mondiali²⁸ – che attualmente si può giocoforza conseguire più sul versante delle fonti fossili che su quello delle rinnovabili, e fermo restando che nei prossimi anni nuovi investimenti, nelle prime e tanto più nelle seconde, potrebbero essere limitati da carenze di redditività. In merito, una posizione particolarmente onesta sul piano intellettuale è apparsa quella dell'inviato speciale per il clima degli Stati Uniti John Kerry. Ragionando anche sulle spinte produttive attualmente in corso in diversi Paesi emergenti e in via di sviluppo, egli ha espressamente ritenuto possibile che a breve termine non si riesca a centrare l'obiettivo auspicato dalla IEA (e da lui stesso), ovvero accelerare la decarbonizzazione del pianeta avvicinando, lungo la strada della transizione energetica, Stati più progrediti e Paesi viceversa meno avanzati²⁹.

Alcuni sviluppi riguardanti l'energia nucleare

Interessante rilevare come il 10 **ottobre 2021**, quasi contestualmente alla pubblicazione del rapporto IEA, sia stata data notizia che dieci Stati dell'UE abbiano redatto e siglato un documento a sostegno dell'**energia nucleare** come uno dei possibili viatici per rendere l'energia più *green*, sia in ambito europeo che sul piano globale³⁰. Questi Paesi sono Romania, Repubblica Ceca, Finlandia, Slovacchia, Croazia, Slovenia, Bulgaria, Ungheria, Polonia e, come capofila, la **Francia**.

²⁷ Sugli aumenti in questione nel contesto italiano, peraltro in parte calmierati da specifici provvedimenti governativi, si rimanda al seguente comunicato stampa dell'ARERA: https://www.arera.it/it/com_stampa/21/210701.htm ; sul nesso fra transizione energetica e aumenti dei costi dell'energia vds. anche i seguenti link: <https://greenreport.it/news/energia/iea-impresciso-e-fuorviante-attribuire-la-responsabilita-dellaumento-delle-bollette-alla-transizione-verso-lenergia-pulita/> ; <https://www.startmag.it/energia/quote-co2-prezzo-energia-elettrica-bollette/#:~:text=Il%20prezzo%20unitario%20di%20aggiudicazione,7%20euro%20del%20secondo%20trimestre%E2%80%9D>.

²⁸ Dopo mesi di complesse trattative, in estate le 23 nazioni dell'Opec Plus, ossia i 13 membri Opec più altri 10 importanti produttori, inclusa la Russia, hanno conseguito un'intesa per un incremento mensile pari in media a 400mila barili al giorno a partire da agosto 2021, che dovrebbe innalzare la produzione mondiale del 2% entro la fine dell'anno. In questo modo il gruppo, che nel 2020 al picco della pandemia aveva risposto, per contrastare la caduta dei prezzi, con un maxitaglio di 9.7 milioni di barili al giorno, tornerebbe alla piena produzione entro settembre 2022. Ciò almeno in teoria, perché l'Opec Plus potrebbe dover reagire a ulteriori imprevisti. L'ok definitivo agli aumenti produttivi del 2022 dovrebbe arrivare a dicembre, quando il gruppo si è riservato di fare il punto della situazione.

²⁹ Sulle posizioni e le dichiarazioni di Kerry si vedano gli articoli riportati ai seguenti siti web: <https://www.themeditelgraph.com/it/green-and-tech/technology/2021/10/14/news/clima-kerry-frena-l-entusiasmo-su-cop26-potremmo-mancare-l-obiettivo-1.40810009>
https://www.askanews.it/esteri/2021/10/14/clima-kerry-cop26-di-glasgow-potrebbe-mancare-l-obiettivo-pn_20211014_00076/
<https://www.avvenire.it/mondo/pagine/verso-glas>
<https://tg24.sky.it/ambiente/2021/10/01/kerry-a-skytg24-siamo-in-ritardo-sugli-impegni-per-la-cop26>

³⁰ <https://www.lefigaro.fr/vox/societe/nous-europeens-avons-besoin-du-nucleaire-20211010>
https://www.corriere.it/economia/21_ottobre_11/nucleare-francia-altri-9-paesi-ue-lanciano-appello-energia-pulita-ne-abbiamo-bisogno-06d27590-2a6d-11ec-94aa-f0ac72755abe.shtml

Parigi del resto avrebbe maturato l'intenzione, dopo alcuni anni di riflessione e nonostante quanto asserito da Emmanuel Macron poco dopo l'inizio della sua Presidenza nel 2017 (ovvero smantellare 12 reattori nucleari e ridurre la quota di energia prodotta dal nucleare dal 70 al 50%), di costruire sei nuovi reattori di generazione III+, *European Pressurized Reactors* (Epr), da ultimare entro il 2044³¹. Il costo dell'operazione ammonterebbe, per la società francese di servizi elettrici Edf (*Electricite de France SA*), a 47 miliardi di euro³². Del resto, lo stesso Macron ha annunciato, lo scorso 12 ottobre, uno stanziamento di 1 miliardo per investimenti dedicati alla realizzazione, entro il 2030, di alcuni reattori di IV ovvero ultima generazione, del tipo *Small modular nuclear reactors* (Smr)³³. D'altra parte, sebbene Bruxelles allo stato attuale (ancora) non includa, in linea con un'opinione diffusa in Germania e altri Paesi UE, l'energia nucleare fra le fonti di energia pulita, è anche vero che questa è invece ritenuta tale da altre istituzioni internazionali, fra cui l'Onu e la stessa IEA, che proprio nel suo *World Energy Outlook 2021* l'ha inserita, seppure in subordine alle rinnovabili e non senza adeguati prerequisiti ambientali e di sicurezza, fra le risorse energetiche a basse emissioni climalteranti, ergo utili per diminuire l'uso di fonti fossili e diversificare così in modo più ecosostenibile i possibili futuri mix energetici globali – prevedendone uno sviluppo, nello scenario 'zero emissioni nette', pari nel 2050 al 11-12% del consumo energetico mondiale (la quota attuale è del 4.3%)³⁴. Inoltre, anche un recente rapporto del *Joint Research Centre* (JRC, 2021) della stessa UE sembrerebbe aver già avallato la tesi del nucleare come poco inquinante e scarsamente dannoso per la salute umana, peraltro con il rischio di incidenti alle centrali notevolmente diminuito rispetto al passato; tali conclusioni non hanno trovato, però, consenso unanime in Europa, anche fra gli scienziati, alcuni dei quali hanno ritenuto il rapporto insufficiente, specie in merito ad aspetti relativi al trattamento delle scorie radioattive, il che ha rimandato un pronunciamento esplicito di Bruxelles sulla questione, nel frattempo approdata ad ulteriori tavoli di valutazione tecnica³⁵. Un'altra recente e almeno parziale apertura verso il nucleare sarebbe venuta, in sede UE e secondo notizie stampa diffuse fra ottobre e novembre, da parte della stessa Presidente della Commissione europea, Ursula von der Leyen³⁶. D'altronde la questione, che in Francia assume connotati elettorali oltre che energetici³⁷, non è secondaria non solo per lo stato francese (che sul nucleare basa già oltre il 70% del suo fabbisogno), ma più in generale per l'**Europa**. Difatti, se a esempio l'elettricità prodotta tramite centrali nucleari fosse riconosciuta ufficialmente come 'green', il comparto dell'energia nucleare potrebbe accedere a cospicui fondi UE destinati alla transizione ecologico-energetica. Insieme ad altre capitali europee, Parigi

³¹ Ibidem. Sulle varie differenze fra le diverse generazioni di reattori nucleari si rimanda all'articolo di G. Robatto al seguente link: <https://atomoenergia.wordpress.com/xx-tipologia-dei-reattori-nucleari-a-fissione/>

³² Cfr. l'articolo di R. Liguori al seguente sito: <https://www.linkiesta.it/2021/10/francia-energia-atmica-nucleare-macron/>

³³ Si veda l'articolo di Francois De Beaupuy e Ania Nussbaum su Bloomberg: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-10-12/france-to-build-small-nuclear-reactors-by-2030-in-export-push>
Sugli Smr cfr. Robatto, *op. cit.*; vds. anche 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

³⁴ *World Energy Outlook 2021*, *passim*: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021> ; si veda anche il report dell'International Panel on Climate Change dell'Onu (2019), al seguente link: <https://www.ipcc.ch/sr15/>

³⁵ Si veda l'articolo di C. Del Frate al seguente link: https://www.corriere.it/esteri/21_luglio_03/energie-nucleare-green-ue-chiamata-dare-risposta-687a60da-dc04-11eb-acdd-ea59277529b6.shtml?refresh_ce ; la lettura integrale del rapporto del JRC è possibile andando al seguente sito web: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf

³⁶ Si veda in merito la dichiarazione riportata ai seguenti link: https://www.adnkronos.com/nucleare-von-der-leyen-ne-abbiamo-bisogno-accanto-a-rinnovabili_1qwGfu1ffmmPmoLWZa36lu?refresh_ce
<https://www.ilfattoquotidiano.it/2021/11/02/cop26-su-glasgow-il-fantasma-dellenergia-nucleare-le-pressure-della-francia-le-aperture-ue-e-la-tassonomia-verde-come-cavallo-di-troia-per-latomo/6376516/>

³⁷ Sollecitato anche dalla discontinuità e volatilità mostrate dal mercato del gas naturale negli ultimi mesi, e dalle difficoltà di alcuni Paesi di compensare con le sole rinnovabili l'abbandono o la diminuzione dell'energia nucleare nel proprio fabbisogno energetico nazionale, il dibattito sul nucleare è fra le questioni della campagna per le presidenziali del 2022, in genere con i candidati di centro-destra intenzionati a mantenerla e svilupparla ulteriormente, quelli di centro-sinistra invece più orientati verso un aumento delle rinnovabili.

sembrerebbe pertanto puntare a rendere formalmente pulita l'energia nucleare rispetto al sistema di classificazione finanziaria dell'Unione³⁸, che distingue le attività economiche *ecofriendly* e quelle che non lo sono, riconoscendo così a certi investimenti piuttosto che ad altri di accedere alla categoria della finanza 'sostenibile' (e a conseguenti sgravi e agevolazioni). Tale posizione in altri termini sembra cristallizzare la divisione esistente in seno all'Unione fra Stati favorevoli al nucleare e Paesi che viceversa sembrano aver deciso di abbandonarne lo sviluppo, o comunque di non volerlo prendere in considerazione come possibile risorsa energetica per il futuro – fra cui Austria, Irlanda, Portogallo, Spagna, Lussemburgo, Danimarca e la stessa Germania, peraltro firmatari in tal senso di una dichiarazione alla 26° Conferenza delle Parti sul Clima (novembre 2021, Glasgow)³⁹. Almeno fintanto che l'UE non si esprimerà in modo preciso sul punto, presumibilmente già a fine dicembre con la pubblicazione dei *Technical Screening Criteria* della tassonomia UE per la finanza sostenibile, ci si può attendere che la questione rimarrà sospesa e, probabilmente, oggetto di pressioni contrapposte in sede UE.

La notizia degli sviluppi riguardanti l'**energia nucleare** in Francia ha contribuito a riaccendere un interessante dibattito anche in **Italia**, che peraltro proprio dallo Stato francese importa, seppure in piccole quantità, energia prodotta tramite nucleare (meno del 5% del mix elettrico nazionale). Adottata in misura limitata dai primi anni '60 e abbandonata de facto già dai primi anni '90 a seguito del referendum seguito all'incidente di Chernobyl (1986), l'energia nucleare ha visto nuovamente il Paese pronunciarsi contro la sua adozione nel 2011, con consultazione referendaria tenutasi poco dopo l'incidente alla centrale giapponese di Fukushima dopo lo tsunami del Tohoku (2011). Ancor oggi in Italia il dibattito sul nucleare sembra piuttosto polarizzato, con posizioni molto distanti fra 'contrari' (es. Green Peace Italia ed Europa Verde⁴⁰) e 'favorevoli' (es. la componente italiana dell'associazione internazionale *Nuclear for Climate*⁴¹). 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, i secondi viceversa ne mettono in luce, fra le altre cose, i benefici in chiave di emissioni climalteranti, sensibilmente più basse di quelle prodotte da fonti fossili⁴², nonché, riflettendo anche sui reattori di III e soprattutto IV generazione, 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 i quantitativi di scorie radioattive in rapporto all'energia prodotta (laddove non c'è accordo nemmeno sulla sua convenienza in termini di costi economici).

In tale contesto, sembrerebbe necessario comunque osservare la questione con lenti tecnico-pragmatiche più che 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 (come del resto sostenuto in più di un'occasione durante l'anno dallo stesso Ministro della Transizione Ecologica Roberto Cingolani). Questo almeno nel caso in cui i loro apparenti minori rischi e impatti ambientali dovessero trovare, auspicabilmente già

³⁸ https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/eu-taxonomy-sustainable-activities_en

³⁹ <https://www.ilfattoquotidiano.it/2021/11/11/cop26-germania-spagna-e-altri-5-paesi-dicono-no-al-nucleare-e-litalia-si-tira-indietro/6389168/>

⁴⁰ 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/>

⁴¹ Se ne veda il *position paper* (2021), tradotto in italiano da G. Canzone al seguente link:
<http://www.associazioneanucleare.it/energia-nucleare-a-supperto-della-decarbonizzazione/>

⁴² Per approfondimenti in merito si veda il già menzionato *position paper* dell'associazione *Nuclear for Climate*; cfr. anche il contributo di R. Menia al seguente sito:
https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/comunicati/lenia_su_nucleareVIA.doc.

in ottica di (breve)-medio termine, sufficienti conferme, suggerendone eventualmente, a fronte di costi sostenibili e di concerto a un maggiore uso delle fonti rinnovabili di energia, anche applicazioni mirate e selettive nel sistema italiano.

Il G20 di Roma (ottobre) e la COP 26 (novembre)

Alla fine di ottobre, il **G20 di Roma** ha sostanzialmente confermato, in materia di energia e clima, quanto già deciso dall'Accordo di Parigi (2015) e da altre successive conferenze internazionali, seppure con qualche elemento di novità, fra cui fra cui l'indicazione della fine del 2021 come data oltre la quale non si dovrebbero più stanziare finanziamenti internazionali per centrali elettriche a carbone, l'obiettivo di arrivare in futuro a impiantare collettivamente 1.000 miliardi di alberi, l'ipotesi di un *pricing* di livello mondiale per le emissioni di carbonio e l'annuncio di maggiori stanziamenti per agevolare i Paesi in via di sviluppo lungo il percorso della transizione energetica (anche grazie a 650 miliardi di dollari in riserve aggiuntive stanziati tramite il Fondo Monetario Internazionale). Durante la prima decade di novembre 2021 si è poi finalmente svolta, non senza che contestualmente si tenessero manifestazioni ambientaliste in varie parti del mondo, la **26° Conferenza internazionale delle Parti sul Clima (COP 26)**⁴³. Sul piano dei risultati, la Conferenza ha identificato, in modo più esplicito e preciso dell'Accordo di Parigi e altre successive conferenze internazionali su energia e ambiente, l'aumento di 1.5°C come limite massimo per il futuro riscaldamento del pianeta entro fine secolo (auspicabilmente già intorno al 2050). Sono stati annunciati o contratti nuovi impegni per rimozione e riduzione di emissioni di CO₂ e altri gas a effetto serra tramite nuove limitazioni verso le fonti fossili, quindi per un aumento nei consumi di energie rinnovabili, per una riduzione globale attesa di emissioni di CO₂ e altri gas a effetto serra del 45% entro il 2030 (rispetto ai livelli del 2010). Circa 100 Stati hanno concordato di ridurre le emissioni di metano del 30% entro la fine del decennio, mentre oltre 40 Stati (inclusi diversi Paesi UE) si sono impegnati ad eliminare il carbone dal loro mix energetico (entro il 2030 o, in altri casi, prima del 2040), sebbene Paesi importanti come Cina, India, Stati Uniti e Australia non abbiano voluto espressamente vincolarsi a queste date⁴⁴ – tanto che in merito la Dichiarazione Finale della Conferenza (*Glasgow Climate Pact*), siglata a differenza dei suoi vari accordi multilaterali di settore da tutti gli Stati partecipanti, parla di *coal phase down* anziché di *coal phase out*, quindi di diminuzione e non di eliminazione (peraltro solo rispetto alle produzioni 'unabated', ossia che non prevedano, contestualmente, anche la cattura di CO₂). L'India, terzo produttore mondiale di emissioni climalteranti dopo Cina e Stati Uniti, ha finalmente indicato una data esatta per la sua 'neutralità climatica', pur se solo al 2070, ossia 20 anni dopo le corrispettive date riguardanti l'UE, gli USA e molti altri Paesi, e dieci anni dopo quelle previste da Stati come Cina, Russia e Arabia Saudita, aggiungendo di voler portare al 50% la quota di rinnovabili nel suo mix energetico già entro il 2030. Il Brasile si è impegnato a ridurre le sue emissioni di gas serra del 50% entro il 2030 (il suo target precedente era del 43%), quindi per raggiungere la neutralità climatica nel 2050⁴⁵. Inoltre, è stato raggiunto un accordo per cui dopo il 2022 non sarà più possibile avviare

⁴³ Per le fasi iniziali e i discorsi inaugurali della Conferenza cfr. gli articoli di M. Galluzzo e A. Majocchi, rispettivamente ai seguenti link:

https://www.corriere.it/esteri/21_novembre_02/draghi-clima-soldi-rinnovabili-cop26-33e1b15c-3b4f-11ec-b785-0d6e92ed304d.shtml

<https://www.lastampa.it/esteri/2021/11/06/news/dal-g20-alla-cop26-il-ruolo-dell-unione-europea-1.40890689>

Per il calendario della Conferenza e temi dibattuti cfr. la seguente pagina web:

https://www.lastampa.it/esteri/2021/11/01/news/cop26_il_calendario_della_conferenza_sul_clima_di_glasgow_in_programma_fino_al_12_novembre-371331/

⁴⁴ Cfr. l'articolo di D. Riosa al link sottostante:

<https://www.advisoronline.it/asset-manager/gestori-e-mercati-finanziari/62708-carbone-soldi-auto-e-alberi-le-priorita-della-cop26.action> ; vds. anche: https://www.ansa.it/sito/notizie/mondo/europa/2021/11/02/cop26-ue-sale-a-100-paesi-impegno-ridurre-emissioni-metano_ac9e3e72-a028-4c7d-a276-03f74de9d551.html

⁴⁵ Su India e Brasile vds. quanto riportato da G. Donfrancesco alla seguente pagina web:

https://www.ilsole24ore.com/art/cop26-sorpresa-dell-india-neutralita-climatica-ma-solo-entro-2070-AEt8O2t?refresh_ce=1

finanziamenti internazionali per progetti energetici basati su petrolio, gas e carbone in Paesi che non abbiano anche adottato, contestualmente, strategie e impegni per la riduzione di emissioni climalteranti⁴⁶ – anche se molti Stati non vi hanno aderito, preferendo limitarsi a un più generico impegno per evitare ‘sussidi inefficienti’ per progetti idrocarburici. La COP26 ha poi sancito la nascita della *Beyond oil and gas alliance*, cui hanno aderito però solo da 12 Stati, tra cui l'Italia (con lo status di ‘amico’). Al fine di mobilitare maggiori fondi economico-finanziari (pubblici e privati) per la transizione, soprattutto ma non solo a favore dei Paesi in via di sviluppo e anche in termini di nuova occupazione, la Conferenza ha poi avviato la *Global Energy Alliance for People and Planet* (il cui stanziamento atteso dovrebbe ammontare, progressivamente, a circa 100 miliardi di dollari); la COP26 ha anche registrato la partecipazione della *Glasgow Financial Alliance to Net Zero* (GFANZ), che riunisce attori privati e gestori di beni, per un patrimonio complessivo di diverse decine di trilioni di dollari⁴⁷. Ciò non di meno, il Patto di Glasgow ha rinviato l'implementazione di importanti strumenti finanziari verso decarbonizzazione e risarcimenti per danni da cambiamento climatico attesi, in particolare dai Paesi in via di sviluppo, sin dall'Accordo di Parigi (viceversa si è finalmente definita l'attuazione di altri strumenti operativi già previsti dall'Accordo, ma rimasti sinora inattuati, fra cui il ‘mercato del carbonio’)⁴⁸.

Leader mondiali e istituzioni politiche e finanziarie hanno poi annunciato azioni politiche e investimenti per deforestazione e ‘riforestazione’, mobilità elettrica, agricoltura sostenibile, acciaio verde, applicazioni dell'idrogeno e tutela di mari⁴⁹. Complessivamente, anche e soprattutto grazie alla COP26, oggi i singoli contributi nazionali per riduzione delle emissioni climalteranti e aumento dell'energia pulita riguarderebbero poco meno del 90% dell'economia globale (quasi il triplo rispetto al principio del 2020)⁵⁰. Durante e dopo la Conferenza si sono alternate, sulla base dei suoi andamenti, valutazioni più o meno positive. Da un lato era inevitabile, del resto, che essa segnasse alcuni progressi, dall'altro che i vari accordi non ricevessero adesioni da parte di tutti i partecipanti, e che questi ultimi continuassero, in merito ad alcune questioni, ad esprimere esigenze e posizioni divergenti, o comunque a contrarre impegni politici ed economici potenzialmente insufficienti per l'obiettivo della neutralità climatica globale nel 2050. Quest'ultima tesi è stata sostenuta d'altro canto non solo da associazioni e attivisti dell'ambiente (talvolta con giudizi forse eccessivi o pretestuosi)⁵¹, ma, almeno in parte, dalla stessa International Energy Agency, nonché dal noto consorzio di ricerca di settore Climate Action Tracker⁵².

Di qui alla **COP27**, in programma nel novembre 2022 in Egitto, si potrà forse iniziare a ridurre alcuni di questi gap, capitalizzando auspicabilmente anche su un certo spirito di collaborazione multilaterale comunque emerso, pur non senza retorica, limiti o contraddizioni, fra Washington,

⁴⁶ <https://www.ilfattoquotidiano.it/2021/11/04/cop26-litalia-cambia-idea-allultimo-minuto-e-firma-lo-stop-ai-finanziamenti-ai-paesi-che-investono-in-combustibili-fossili/6379538/> ; <https://ecquologia.com/finanziamenti-ai-combustibili-fossili-arriva-finalmente-lo-stop-della-bei/>

⁴⁷ <https://www.rinnovabili.it/green-economy/finanza-sostenibile/litalia-10-mln-global-energy-alliance/>
<https://www.advisoronline.it/asset-manager/gestori-e-mercati-finanziari/62708-carbone-soldi-auto-e-alberi-le-priorita-della-cop26.action>

⁴⁸ Per maggiori dettagli si vedano i seguenti siti web: <https://www.wired.it/article/clima-cop26-accordo-glasgow-cosa-deciso/>
<https://www.ecosystemmarketplace.com/articles/breaking-new-article-6-draft-shows-broad-compromise-on-carbon-markets/>

⁴⁹ Ibidem.

⁵⁰ <https://news.un.org/en/story/2021/11/1104812>

⁵¹ <https://www.ilpost.it/2021/11/08/cop26-seconda-settimana/>

⁵² <https://www.iea.org/commentaries/cop26-climate-pledges-could-help-limit-global-warming-to-1-8-c-but-implementing-them-will-be-the-key>
<https://climateactiontracker.org/publications/glasgows-2030-credibility-gap-net-zeros-lip-service-to-climate-action/>

Pechino e gli altri principali attori del summit di Glasgow⁵³. L'UE e l'Italia, fra i soggetti più proiettati verso la transizione ecologica-energetica e i nuovi impegni stabiliti dalla COP26, potranno tentare di giocare, in tal senso, un ruolo di influenza diplomatica importante. Ciò non di meno, il processo di transizione energetica sarà giocoforza ancora molto lungo, e solo un monitoraggio costante dei dati empirici su emissioni climalteranti e rapporto fra fonti fossili ed energia pulita potrà fornire parametri oggettivi e credibili su i suoi reali andamenti, nonché sui possibili correttivi che di volta in volta gli Stati potranno proporre per tentare di evitarne rallentamenti eccessivi.

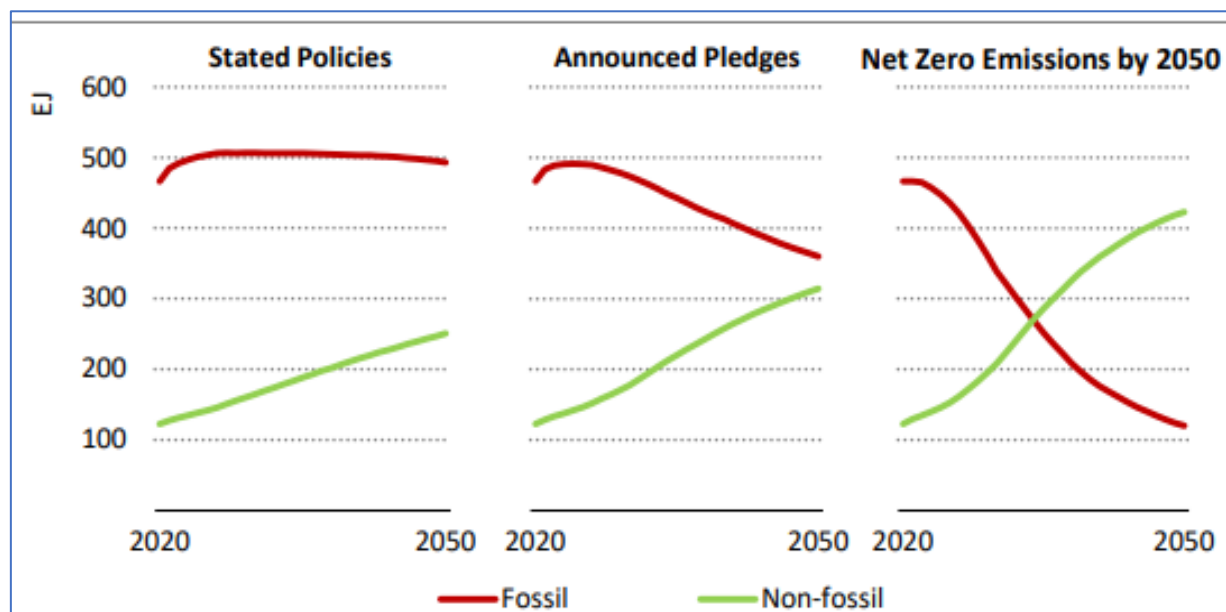
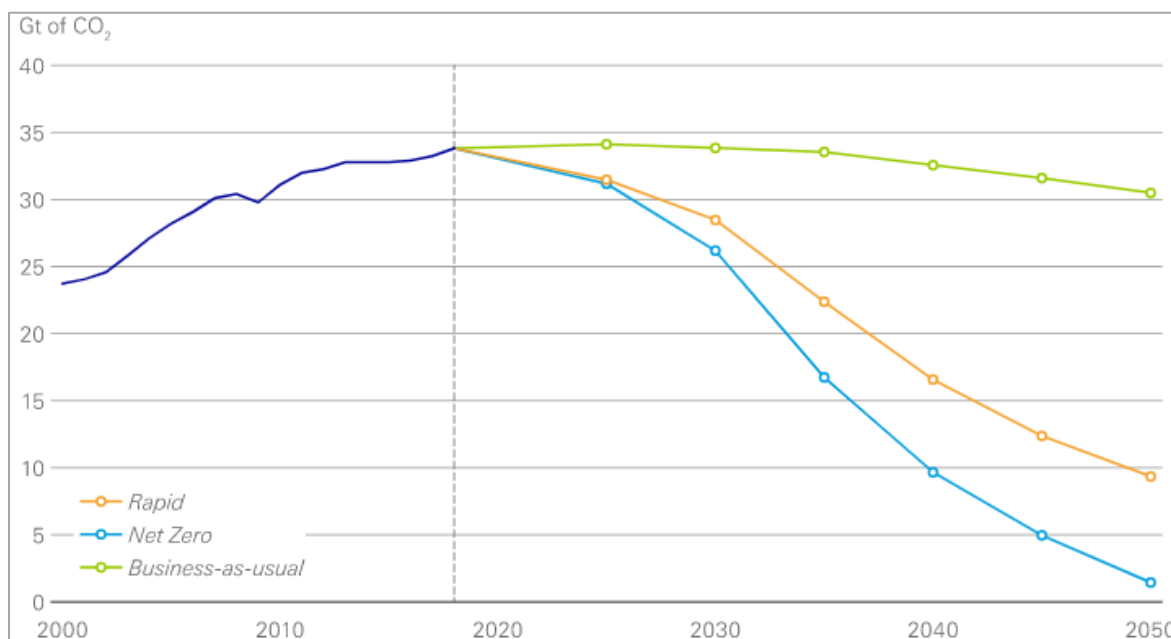


Fig. 1 – 'Energy supply trends' secondo gli scenari del World Energy Outlook 2021* (v. supra)

*EJ: Exajoule

⁵³ La Dichiarazione Finale della Conferenza chiede agli Stati di aggiornare i loro programmi nazionali per tutela climatica e decarbonizzazione per ridiscuterli già entro il 2022 (anziché attendere fino al 2025 come previsto dalla tempistica di revisione quinquennale decisa a Parigi nel 2015). Essa prevede inoltre, anche in vista della COP27, prossimi incontri e riunioni ministeriali per l'adozione di comportamenti e infrastrutture più adeguati agli effetti del cambiamento climatico, oltre che ai fini dell'avvio di negoziati specifici per la definizione di impegni condivisi di 'finanza climatica' entro il 2024. Sulla dichiarazione e i principali risultati della COP26 si vedano anche i seguenti siti web: <https://www.rainews.it/dl/rainews/articoli/cop26-si-chiude-con-intesa-indebolita-blitz-su-carbone-18e6b49d-7faa-45f3-86d3-994ad5b914bc.html#:~:text=14%20novembre%202021%20La%20COP26,benedetto%20dalla%20Cina%2C%20sul%20carbone.> <https://tg24.sky.it/ambiente/2021/11/14/cop26-accordo-finale-cosa-prevede#09>

Fonte: International Energy Agency (WEO 2021, p. 247)

Fig. 2 - Andamento emissioni di CO₂ dal 2000 e possibili evoluzioni future*

- * 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; *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. Per ulteriori dettagli si vada al sito:

<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energy-outlook/introduction/overview.html>

Riflessioni conclusive

Sebbene indicando che probabilmente uno scenario di 'zero emissioni nette' non verrà raggiunto entro il 2050, il quadro che emerge dalle pagine precedenti sembra non mettere 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 – pur al netto di incognite riguardanti ritmi e modalità di questo processo, come d'altra parte sostenuto, già nel 2020 e in prospettiva di breve termine (2021-2024), dal World Energy Council (che in merito prevede, contestualmente ad una ripresa legata all'assunto di uscita definitiva dalla pandemia, ipotesi di scenario differenti⁵⁴).

Pur in misura variabile, la transizione energetica dunque comporterà, nei prossimi lustri, una progressione (non necessariamente lineare) verso un sistema energetico sempre più ibrido, in cui fonti fossili e rinnovabili dovranno giocoforza coesistere (pur se con le prime in tendenziale declino e le seconde in aumento), e in cui le prime potrebbero assistere a una maggiore rilevanza comparativa del gas naturale (il cui contributo al *global energy supply* di qui al 2050 sarà molto

⁵⁴ <https://www.worldenergy.org/transition-toolkit/world-energy-scenarios/covid19-crisis-scenarios>

probabilmente superiore a quello di carbone, seppur forse non anche a quello di petrolio). Per giunta, per almeno altri tre lustri, petrolio e gas naturale continueranno a giocare un ruolo non certo secondario rispetto all'arena geopolitico-economica, la quale a sua volta sarà presumibilmente condizionata, in via crescente, da dinamiche non sempre cooperativo-distensive circa il possesso della tecnologia, del *know how* e dei materiali riguardanti un maggiore sfruttamento di fonti rinnovabili di energia.

Tutto questo dovrebbe comunque indurre lo stato italiano a proseguire, in linea con impegni adottati a livello nazionale e internazionale ancor prima della COP26, 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 energetico estero. A tal proposito la più recente *Situazione energetica nazionale*, pubblicata nell'estate 2021 dal Ministero della Transizione Ecologica, stima che le importazioni energetiche nette italiane siano pari al 73.4% della disponibilità energetica lorda nazionale e che siano largamente costituite, come già osservato, da petrolio greggio e gas. I rispettivi 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 forniture⁵⁵. Pur molto gradualmente, un maggior uso delle fonti alternative di energia potrebbe diminuire l'esposizione a tali rischi. Questo certamente mediante una maggiore produzione interna, ma anche tramite un potenziamento delle interdipendenze di settore che, pur non trascurando l'area del Mediterraneo Allargato e financo le sue sponde meridionali, guardi con crescente attenzione dentro i confini dell'Unione Europea (dove fra l'altro la scorsa primavera è stato scoperto, in Germania, un possibile vastissimo giacimento di litio, il che potrebbe contribuire anche all'apertura di interessanti scenari rispetto al mercato europeo delle auto elettriche, in crescente fermento⁵⁶). D'altronde l'UE, sollecitata anche dalla necessità di soluzioni comuni al rincaro generalizzato dei prezzi energetici, durante suoi vertici del 21, 22 e 26 ottobre 2021 si è espressa per una maggiore cooperazione fra Stati membri anche rispetto ai settori energia e ambiente⁵⁷ (tale volontà è emersa anche durante il G20 di Roma di ottobre, a es. relativamente a nuovi accordi presi con Washington per favorire un'offerta complessiva di acciaio e alluminio che consenta parametri sostenibili in termini di emissioni di CO₂ e, al tempo stesso, di ridurre le limitazioni ai rispettivi export europei negli USA introdotti negli anni dell'amministrazione Trump)⁵⁸. In tale contesto, e a fronte, come indicato anche dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (2021), di misure che sappiano ridurre ostacoli e disincentivi di ordine burocratico, fiscale, economico e tecnologico verso le rinnovabili, ogni attore rilevante dei comparti pubblico e privato, nonché la popolazione nel suo insieme, potrà giocare un ruolo, incluso il comparto della Difesa. Difatti, se da una parte quest'ultimo nel breve e medio periodo continuerà molto probabilmente a vedere fra i suoi compiti anche la protezione (diretta o indiretta) di attività di produzione e trasporto di idrocarburi di rilevanza per l'Italia (si pensi per es. al Golfo di Guinea, allo stretto di Hormuz, all'Iraq e alla stessa Libia), è anche vero che nel lungo periodo esso potrà assecondare, se non stimolare, un quanto meno parziale disingaggio energetico italiano, in termini

⁵⁵ Si pensi ai difficili rapporti fra Russia e Ucraina, o a quanto accaduto in Nord Africa e Medio Oriente durante le primavere arabe, quando pure l'Italia ha evitato crisi drastiche grazie ad adeguate capacità di stoccaggio e possibilità di diversificazione nell'approvvigionamento esterno (sia di tipo strutturale che di natura contingente), o alle stesse tensioni riguardanti la geopolitica del gas e delle rispettive condotte nel Mediterraneo Orientale.

⁵⁶ <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>

⁵⁷ Per una sintesi: <https://www.ilsole24ore.com/art/consiglio-europeo-caso-polonia-tiene-banco-tensioni-stato-diritto-AEUSgZr> ; vds.

anche: <https://www.consilium.europa.eu/media/52640/20211022-euco-conclusions-it.pdf> ;

<https://www.consilium.europa.eu/it/meetings/tte/2021/10/26/#>

⁵⁸ <https://www.nbcnews.com/politics/white-house/u-s-e-u-reach-deal-steel-aluminum-tariffs-going-n1282800>

di attività produttive come di *import*, da aree a forte densità di estrazione e trasporto di fonti fossili. Fra le altre cose, potrà farlo assecondando/stimolando *shifts* più o meno progressivi verso fonti di energia pulita che possano garantire, anche alle sue stesse attività, un minore impatto ambientale e, seppur gradualmente e almeno in linea teorica, minori vincoli di impegno militare diretto in aree ad alta intensità di rischio politico. Tutto questo, del resto, appare piuttosto coerente con i contenuti della *Strategia Energetica della Difesa* (2019), che sembra considerare molto seriamente, pur con l'obiettivo di non diminuirne le performance e in linea, del resto, con una tendenza emergente sia negli USA⁵⁹ che in ambito NATO⁶⁰, tanto la possibilità che le Forze Armate diminuiscano le emissioni climalteranti legate all'uso di fonti fossili, quanto l'opportunità che aumentino l'uso di fonti energetiche rinnovabili⁶¹. In tal ultimo senso la Difesa potrebbe far leva anche sui Piani Nazionali di Ricerca Militare (PNRM)⁶², potenzialmente un valido strumento per approfondire, in chiave di ricerca operativa o applicata, possibili utili saldature ecosostenibili fra politica energetica nazionale e politica militare. Tutto questo anche considerando che il comparto delle energie alternative per sua natura sembra possedere significativa valenza *dual use*, e poter comportare importanti ricadute in chiave di innovazione tecnologica – 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. In tale contesto generale, sembrerebbe altresì opportuno che il comparto militare italiano monitorizzi con attenzione, ai fini di comprenderne e valutarne ogni potenziale applicazione di suo interesse, anche possibili sviluppi riguardanti il settore dell'energia nucleare, di cui del resto negli ultimi mesi si è tornato a dibattere, anche a seguito di alcuni progetti internazionali (Francia, USA, Regno Unito, Giappone) sui reattori di IV generazione del tipo *Small modular reactors* (SMRs), come una delle eventuali fonti del futuro mix energetico nazionale (sebbene in Italia il 'tema nucleare' risulti, come noto, non poco divisivo).

⁵⁹ Per esempi e riflessioni pertinenti, riguardanti in particolare applicazioni riguardanti l'idrogeno, anche del tipo 'verde' (ovvero il meno inquinante), si rimanda ai seguenti siti:

<https://fuelcellworks.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.cnn.com/2021/06/21/by-land-sea-and-air-gm-to-expand-fuel-cell-business-beyond-evs.html>

https://www.difesa.it/SMD/CASD/IM/CeMiSS/DocumentiVis/Rcerche_da_pubblicare/Pubblicate_nel_2020/AP_SME_02.pdf

<https://news.climate.columbia.edu/2021/01/07/need-green-hydrogen/>

⁶⁰ A esempio nel giugno 2021, a Bruxelles, un meeting del Consiglio Atlantico ha sancito fra le altre cose la volontà della NATO di ridurre le emissioni inquinanti delle sue strutture, attività, mezzi e operazioni, identificando i cambiamenti climatici come un moltiplicatore dell'insicurezza e prevedendo di potenziare l'integrazione di fonti energetiche ecosostenibili nel suo energy supply:

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

⁶¹ Il testo della Strategia Energetica della Difesa (SED) è liberamente scaricabile alla pagina web sottostante:

https://www.difesa.it/Content/Struttura_progetto_energia/Pagine/default.aspx

⁶² Gestiti dal Segretariato Generale della Difesa:

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

Year 2021

Strategic Analysis

Energy Policies
(interests, challenges,
opportunities)

Year 2021, Strategic Analysis Energy Policies (interests, challenges, opportunities)



DISCLAIMER

The opinions expressed in this volume are of the Authors; they do not reflect the official opinion of the Italian Ministry of Defence or of the Organizations to which the Authors belong.

NOTES

The articles are written using open source information.

The “Osservatorio Strategico” is available also in electronic format (file.pdf and ebook) at the following link:
http://www.difesa.it/SMD_/CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/OsservatorioStrategico/Pagine/default.aspx

Osservatorio Strategico 2021

This book has been edited by
Defense Analysis and Research Institute

Director
Col. Gualtiero Iacono

Deputy Director
Col. (A.F.) Loris Tabacchi

Editor-in-Chief
Magg. A.A.r.a.s. Luigi Bruschi

Editorial staff
CWO Massimo Lanfranco – WO Gianluca Bisanti – 1° Aviere Capo Alessandro Del Pinto

Graphic and layout
**Mr. Massimo Bilotta – CWO Massimo Lanfranco – WO Gianluca Bisanti –
Serg. Nello Manuel Santaniello**

Author
Simone Pasquazzi

Printed by
Typography of the Center for High Defence Studies

**Military Center for Strategic Studies
Strategic Monitoring Department
Palazzo Salviati
Piazza della Rovere, 83 - 00165 – ROME- ITALY
tel.00 39 06 4691 3204 fax 00 39 06 6879779
e-mail: dipms.cemiss@casd.difesa.it**

Closed in May 2022 – Published in August 2022

ISBN 979-12-5515-014-5

The energy domain in 2021: a review of some relevant events and developments

Introduction

The following pages do collect, albeit briefly and without claiming to be exhaustive, some of the main evidence emerging from the reports on energy policies prepared by the author for the Strategic Observatory in 2021 (to which we refer the reader for any factual or evaluative insights on the issues considered, as well as for further feedback on sources and supporting data, necessarily presented here in a partial way)¹. The purpose of the report is therefore to show some trends and drivers regarding the international energy sector, but also to outline, albeit briefly, some possible future developments regarding its geopolitical and economic structure and dynamics. This is also to provide, in the concluding part, some policy reflections for Italy.

International conferences on energy transition, January – July, 2021

Concerning energy issues, 2021 will be remembered not only as a year of recovery after the 2020 global economic downturn linked to COVID-19 effects², but, among other things, also for several regional and global conferences on energy and climate. Several of these conferences were held in the first half of the year, when the main one was the Leaders Summit on Climate, held in April³; the purpose of these summits was to discuss issues relating to the international ecological and energy transitions initiated by at least since the Paris Agreement on Climate (2015). In such meetings, particular attention was paid to reducing climate-changing emissions and the consumption of fossil fuels in favor of greater use of renewable energies (so-called mitigation) and, to a lesser extent, the adoption of behaviors and infrastructures better suited to the effects of climate change ('adaptation'). Also through a series of intermediate stages of decarbonization (i.e., reduction of the carbon-hydrogen ratio in energy sources), these actions are functional to achieve, hopefully in 2050 according to the plans of the UN and the EU, 'climate neutrality' (or 'carbon neutrality'). The latter is a scenario in which the world should reach the capacity to produce 'zero net emissions' of CO₂ and other greenhouse gases, that is a situation in which for every tonne of CO₂ equivalent (i.e. carbon dioxide or other greenhouse gas) released into the atmosphere, the same amount will be effectively removed, with consequent benefits for the environment and human health. By doing so, global warming could not exceed the dangerous threshold of 2°C, reaching not more than 1.5°C⁴.

The conferences in question, which had also the aim of preparing the ground for the 26th Conference of the Parties on Climate Change (see *infra*), certainly marked important progress on

¹ All the 2021 Strategic Observatory reports on energy are freely available at the link below:

https://www.difesa.it/SMD/_CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/OsservatorioStrategico/2021/Pagine/default.aspx

² In 2020, world energy consumption fall was estimated between 3.5% and 4.5%; for 2021, energy growth is expected to be at least 4%. In 2020, renewables were the only energy sources showing a growing trend (by at least 3%), with expectations of further growth in 2021 (in the electricity sector estimates speak of + 8%). After all, from 2009 to 2019 global consumption of renewable sources grew at an annual average rate of more than 13%.

See the data at the following websites: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>

<https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021/renewables>

<https://www.enerdata.net/publications/reports-presentations/world-energy-trends.html>

<https://www.forbes.com/sites/rpapier/2020/08/02/renewable-energy-growth-continues-at-a-blistering-pace/?sh=cfdab2876b60>

³ Other conferences included the Fifth Session of the Ministerial on Climate Action (MoCA), the 12th Petersberg Climate Dialogue, the P4G Summit, and the World Sustainable Energy Days and European Energy Efficiency Conference.

⁴ Although similar, the concepts of climate change and global warming are not synonymous. In other words, the first one does not depend only on pollution (but also on natural causes), although it is also caused by contemporary global warming (which depends primarily on pollution).

the road to the energy transition, stimulating some of the world's major players to confirm commitments already made, but also to announce the adoption of new measures. Although not without limits or contradictions, the US, the EU, Canada, Japan and other countries have been among the most active players in giving impetus to the process of ecological-energy transition, whereas, on the other hand, states such as Russia, India, China and, in part, Brazil have been less inclined, having, compared to the former, greater structural and/or political difficulties both in reducing greenhouse gas emissions and increasing the share of renewable energy in their national energy mix. As proof of this, it is sufficient to mention the fact that some of these and other countries, including China, have openly declared they cannot achieve climate neutrality before 2060. This does not mean that in these summits these countries have not committed themselves, at the same time, to an increase in renewable energy sources; China, for example, is not only the world's leading producer of climate-altering emissions (think also of its coal-fired power plants), but also in a position of international leadership for investments dedicated to the production of energy from renewable sources⁵.

After all, in July, the Economic G20 in Venice, as well as the G20 on Environment, Climate and Energy held in Naples, have crystallized, although net of some convergence⁶, a relevant political distance on several energy transition-related issues. Among other things, there emerged a relatively sharp split between countries that are in favor of determining a common date for the global coal phase-out and countries that, on the other hand, were unable or unwilling to promote a precise convergence in this sense⁷. It is no coincidence that, on the sidelines of this and previous months' conferences, it was observed that, based on the current state of greenhouse gas emissions, as well as the current ratio between consumption of fossil fuels and use of renewable energies, achieving 'climate neutrality' in 2050 would be very difficult⁸. This is even though energy transition seems to have growing consensus not only at the level of states and public opinion, but also in the private sector, including big energy companies (as it can also be observed in Italy)⁹. Decarbonization requires long-term choices and policies, often contrasting the structural posture of many regional energy systems – including that of the European Union, which, despite being quite advanced both in terms of emissions reduction and the use of renewables, still depends heavily on fossil fuels such as oil, natural gas, and coal, which together account for most of the EU energy imports (the latter do represent more than half of the energy consumed by the EU)¹⁰. The same process of ecological-

⁵ For example in recent years Beijing has made significant progress and investments in solar energy plants, while remaining partly dependent on technology and infrastructure from OECD countries for labor-intensive solar panel production.

⁶ At the Venice G20, it was decided banks and financial institutions should also consider the category of 'climate risk'.

⁷ Countries such as Italy and the United Kingdom have announced they want to phase out coal-fired power generation in 2025 and 2024, respectively.

⁸ IEA's World Energy Outlook 2021 reported CO₂ emissions grew by more than 10 Gigatonnes between 2000 and 2020, when within 2050 they should fall by about 30 Gigatonnes (i.e. by a ten-year average rate equal to twice the amount of how they increased on average in the decades between 2000 and 2020). Led by the hydroelectric sector (6.9%), followed by wind (2.5%), solar (1.4%), biofuels and others (geothermal, biomass, wave and tidal), renewables currently account for just over 12% of total energy consumption and just under 30% of global electricity consumption; in order to be consistent with the 'zero net emissions' scenario, by 2050 they should account for over 60% of world energy consumption and about 70% of electricity consumption. Oil (31.2%), coal (27.2%) and gas (25%) currently account for over 80% of global energy consumption and over 60% of global electricity generation.

⁹ In the private sector, green energy companies and clean energy majors arose, while several large oil & gas companies, including branches of Eni, Enel and Edison, are transforming their business, by enlarging the share of renewables in their portfolios (even if their profitability margin is still generally less than that of investments related to oil & gas projects). British Petroleum, to mention just one example, recently announced a ten-year program to reduce its oil & gas output by almost 40% within 2030, as well as a huge investment plan in green energy.

¹⁰ The EU, which also relies on renewable sources for around 20% of its energy consumption and 38% of electricity needs (and which has reduced carbon emissions by 25% in the last thirty years), has announced it wants to modify its Renewable Energy Directive to bring the share of renewables in its energy consumption up to 40% by 2030 (instead of 32% as previously planned). The EU imports oil, which is almost 2/3 of its energy import, primarily from Russia, Iraq and Saudi Arabia; natural gas, which is just under 1/3 of its energy import, mainly from Russia, Norway and Algeria; and, to a lesser extent, coal from Russia, US and Colombia.

energy transition, beyond its technical aspects, poses very complex challenges also from a geopolitical & security perspective. This in fact on the one hand could imply, theoretically and especially in the long and very long term, an attenuation of conflicts related to the possession and/or control of energy sources such as oil and natural gas, which generally speaking are considerably more concentrated than renewable sources; on the other hand, as well highlighted in a report by the International Energy Agency (May 2021), even in the short and medium-term energy transition could bring international competition (in the north and south of the world as well) for the know-how, technologies and materials required in the green energy sector, as well as possible destabilization in some countries (e.g., in Africa and the Middle East) whose revenues and domestic consensus are still based on economic and energy systems that are mainly based on fossil fuels production and export¹¹.

The energy goals of the Italian National Plan for Recovery and Resilience (PNRR)

In July, a few days after the G20 in Naples, the EU Economic and Financial Affairs Council gave its final approval to the first 12 National Recovery and Resilience Plans (NRRPs) of the post-pandemic Next Generation EU Recovery Plan, including that of Italy (already approved by the Commission in the previous June after its presentation in April). The Italian PNRR, entitled 'Italia Domani', is composed of 6 missions¹², for which Italy, the main beneficiary of the EU funding program provided by the EU Recovery Plan, will have to manage until 2026 just over 235 billion euros (191.5 between loans and grants of the Next Generation EU, 13 of the React EU programs and just over 30 allocated at national level). On energy, the Plan contains aspects of absolute importance, included above all in the second mission, i.e. 'Green Revolution and Ecological Transition', which has the objective of contributing to a decrease in net greenhouse gas emissions consistent with a decline of 55% in 2030 (compared to 1990) and with a reduction to zero in 2050 (i.e. with longer-term sector commitments already made by Rome at national, European and international levels)¹³. The mission in question, third in terms of several reforms envisaged and first for dedicated resources, is divided into four components, of which the most relevant is the second, i.e. 'Energy Transition and Sustainable Local Mobility' (the others are 'Green Business and Circular Economy', 'Energy Efficiency and Requalification of Buildings', 'Protection and Enhancement of Land and Water Resources'). Also to favor the achievement of certain climate-energy benchmarks at the end of the current decade, between now and 2026 the component in question provides for actions, investments and reforms related to 5 target actions, namely: 1) reducing climate-changing emissions and increasing the share of energy produced from renewable sources; 2) upgrading and digitize grid infrastructure; 3) promoting the production, distribution and uses of hydrogen; 4) increasing the sustainability of transport and travel; 5) achieving, at the international level, industrial and R&D leadership in the main production chains of the transition. Among the potential critical aspects of the plan, it emerged the decrease in emissions could proceed more slowly than how required, at least in the short term, also due to the post-Covid economic recovery (with CO₂ emissions estimated at +4.4% in 2021 alone); moreover, in a more general and lasting perspective, it should be noted the need for supply still coming from outside our borders, that is more than 70% of national energy

¹¹ Cf. *The Role of Critical Minerals in energy Transition*, available at the following webpage: <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>

¹² 1) Digitisation, innovation, competitiveness, culture and tourism; 2) Green revolution and ecological transition; 3) Infrastructure for sustainable mobility; 4) Education and research; 5) Cohesion and inclusion; 6) Health. For downloading the Italian PNRR file go at the following link: <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf>

¹³ Paris Climate Agreement (2015), EU Green Deal (2019), EU Climate Law (2021), Integrated National Plan on Energy and Climate (2020), Italian Long-Term Strategy on Greenhouse Gas Reduction (2021), etc. on Energy and Climate (2020), Italian Long Term Strategy on GHG reduction (2021), etc.

consumption, is very largely made of oil and natural gas¹⁴. PNRR does not include specific investment plans for the technologies needed to remove or capture CO₂ emissions, which in Italy is already carried out in blue hydrogen production. Furthermore, in recent years the Italian renewable energy market, despite Italy showing an overall good performance in the field¹⁵, there have been some slowdowns and contractions, especially concerning new electric power installed through medium-large size plants. This seems to mainly come from regulatory-bureaucratic and fiscal factors. As already happened for gas pipelines and wind turbines, objections and oppositions of local administrations and/or social groups to the construction of new energy plants could also hurt the pace of the transition. In addition, as for sustainable mobility, the ratio between new dedicated infrastructures, resident population and extension of the national territory, as well as electric vehicles (including hydrogen ones), could not be sufficient (in Italy, less progress has been made so far in adopting electric alternatives to traditional fuels such as diesel and gasoline, than in the field of LPG and biofuels, e.g. biomethane)¹⁶. Finally, among the most complex aspects of the implementation of the Plan (not only in the ecological-energy field), one can find the various legislative measures that will be indispensable for its timely implementation. The latter in some cases could be hindered and delayed by polarized inter-party (and even intraparty) politics, also linked to veto players with special interests, or by administrative resistance to bureaucratic simplification. Despite these potential criticalities, the PNRR can represent, in general and for the environmental and energy fields, an undoubted strategic opportunity for Italy. It could very significantly contribute to the protection of the Italian ecosystem, but also the entire national economy (albeit not without possible inflationary effects), through positive returns on growth and employment. This is even in the sectors most difficult to "decarbonize", i.e., the so-called hard-to-abate sectors; in a recent study, some consultancies and business associations concluded that, given certain conditions, the correlation between decarbonization and production in the sectors in question can be sharply positive¹⁷. A significant driver of growth could be the foreign investments the NRRP plans to attract for the development of advanced renewable energy plants¹⁸, provided the need to allow investments lacking geopolitical or national economic security risks for Italy. The leadership in research and development, that the Plan intends to allow Italy to achieve in the ecological transition, will potentially attract capital and

¹⁴ Italy's main oil suppliers are Azerbaijan (19.9%), Iraq (17.3%), Saudi Arabia (13.2%), Russia (11.1%), Libya (6.9%), Kazakhstan (6.9%) and Nigeria (5.4%). Italy's main gas suppliers are Russia (42.9%), Algeria (22.7%), Northern Europe (11.5%, from Holland but above all Norway), Libya (6.7%) and Qatar (10.4%) – which contributes, together with other countries, including the US, with significant shares imported by ship as liquefied natural gas (LNG). See pages 10, 157 and 164 of the document downloadable at the following link:

https://dgsaie.mise.gov.it/pub/sen/relazioni/relazione_annuale_situazione_energetica_nazionale_dati_2020.pdf

¹⁵ In Italy, renewable energies represent about 20% of energy total consumption, while energy that Italy does not import, but produces within its borders, that is approximately 25% of its domestic consumption, is just over two thirds coming from renewables (this share is above the respective EU average). In the first half of 2021, renewables met 38.5% of Italian electricity demand (the corresponding EU 2020 share was 38%), and more than 40% between January and September; the most used renewable source is hydroelectric (39.9%), followed by photovoltaic (22.2%), wind (18.1%), bioenergy (15.3%) and geothermal (4.6%). Italy's per-capita CO_{2eq} emissions decreased by more than 25% between 2008 and 2019 (in the EU by 20%); the overall national aggregate share fell by 142 million tonnes CO_{2eq} between 1990 and 2020 (while most recent related program, announced in the PNRR, planned a decrease of 147 Mt CO_{2eq} by 2030). On the state of renewables in Italy see:

https://dgsaie.mise.gov.it/pub/sen/relazioni/relazione_annuale_situazione_energetica_nazionale_dati_2020.pdf

<https://www.qualenergia.it/articoli/rinnovabili-primo-semester-38-5-percento-su-domanda-elettrica/>

On climate-altering emissions in Italy see the following links: <https://ilbolive.unipd.it/it/news/transizione-energetica-PNRR>

<https://www.isprambiente.gov.it/it/news/emissioni-gas-serra-nel-2020-stimata-riduzione-del-9-8-rispetto-al-2019>

¹⁶ See M. Lombardini, *Italy's Energy and Climate Policies in the Post-COVID-19 Recovery*, Italy Center for Energy & Climate, 2021. Pure electric vehicles circulating in Italy amount to less than 110.000 units, whereas the relevant target set in the National Integrated Plan on Energy and Climate, to which the NRRP is linked, is 4.000.000 by 2030.

¹⁷ Cf. <http://www.alternativasostenibile.it/articolo/decarbonizzazione-dei-settori-energivi-impatto-positivo-sul-pil-italiano>

¹⁸ After all, according to recent empirical studies, in developed countries foreign direct investments are one of the 5 main determinants of economic growth – to an extent more or less similar to human capital, quality of economic institutions and taxes and after the primary growth determinant, that is per capita income (like taxes, the latter is negatively correlated with GDP). See for example L. Ricolfi, *L'Enigma della crescita*, Mondadori, Milan, 2020, *passim*.

investment in the renewables sector and beyond, providing Italy also with soft power and spillover effects in areas variously related to energy and the environment – think, for all, to cybernetics. We must not forget the possible contribution of the Plan, already in the short to medium run, in terms of general energy supply diversification. After all, if it is true Italy has structural deficiencies in fossil fuels, it is also true in renewable sources it could have, compared to other states, considerable potential advantages, such as in solar energy. In the (medium-)-long term, the development of renewables could then decrease energy dependence on certain unstable geopolitical areas (from which Italy imports fossil fuels in large quantities), allowing, at least theoretically, greater room for maneuver in foreign and defense policies. Indeed, on the one hand Italy could continue to refer to the Greater Mediterranean, including its southern shores, for possible energy partnerships, also in the field of renewables and less polluting forms of hydrogen (i.e., blue hydrogen and green hydrogen). In recent years, the latter has been increasingly focused on as possible alternative energy vectors both in the civil and industrial fields and in the military (attention that is expected not to diminish in the coming years, at least seeing the number of projects concerning the EU and non-European countries). That said, Italy could on the other hand simultaneously raise its domestic production of clean energy, as well as its links and interdependencies within the European Union, which is also needed to progressively diversify the national energy mix – both in terms of sources and their origin.

Energy and geopolitics in three strategic scenarios

Growing energy diversification on the Italian side seems to be imposed also in light of events and phenomena that in 2021 have affected, as they could continue to do in the coming years, some geopolitical areas of undoubted importance for imports and energy activities, not only for Italy. Among these areas we find the Gulf of Guinea, the Strait of Hormuz and the Arctic Region. The Gulf of Guinea, one of the most dynamic geo-economic areas of the whole African continent, has witnessed a recovery in the *oil&gas* sector. This has been driven by a rising trend in the energy-hydrocarbon domain after the drops recorded due to the Covid-19 pandemic in 2020, as well as major national and regional development projects with the participation of big international investors (including Shell, Total, ExxonMobil, Eni and the China National Petroleum Corporation, one of the various Chinese companies active in Africa, at times not without strong economic-financial asymmetries compared with local partners and related ‘debt trap’ risks¹⁹). In this sense, development dynamics and growth trends have affected not only the most important hydrocarbon producer of the region, which is Nigeria, but also Ghana, Gabon, Equatorial Guinea, Senegal, Cameroon and Angola. In Nigeria, moreover, in July the Parliament approved, after many years of stalemate, a reform of the oil sector aimed at a better legal and fiscal framework, based on more regulated taxation, transparent, efficient and effective role for the Nigerian National Petroleum Commission (NNPC), as well as a fairer distribution of extraction revenues in favor of local communities. Together with governance problems concerning not only the energy sector and not only Nigeria, but socio-economic inequalities in some extraction areas have also fueled in the region phenomena such as insurgency and maritime piracy. Attacks on infrastructure and vessels linked to the oil and gas sector can harm business continuity. Also, in light of Italian fossil fuels imports from the area, as well as the

¹⁹ A mechanism through which, by subsidizing ports, railways and industrial parks and giving their edification to Chinese companies, Beijing would get not only the control of new production and logistics hubs, but also influence in the domestic affairs of African states. The same can be said in the energy sector, where some African countries have to pay back China billion dollars in loans. In case of failure, their governments may have to pay in raw materials (oil and minerals), possibly when market prices are declining, or grant China subsidized exploration and exploitation licenses, or shares in national oil companies. See P. Carmody, I. Taylor, T. Zajontz, *China's spatial fix and 'debt diplomacy' in Africa*, «Canadian Journal of African Studies», 2021, 21 pp. On a opposite view of the ‘debt trap’, see Y. Chen, *Chinese Debt and the Myth of the Debt-Trap in Africa*, 2020: <https://www.ispionline.it/en/publicazione/chinese-debt-and-myth-debt-trap-africa-27024>

various onshore and offshore exploration and extraction activities conducted by Eni in the region²⁰, in the summer of 2021 Rome confirmed the military mission 'Gabinia', which was launched in 2020 to contrast piracy and maritime insecurity in the Gulf of Guinea, especially close to waters of Nigeria, Ghana and Ivory Coast²¹.

Concerning the Strait of Hormuz, the year 2021 confirmed its high relevance as a strategic choke-point. This is mainly due to the density of maritime-commercial traffic passing through it, most of which consists of hydrocarbon exports from Arabian-Persian Gulf countries to Asia, Europe, and North America. The naval tensions that persist in the waters of the area represent a serious risk for the continuity of oil&gas trade fluxes. The diplomatic contrast between Iran, on one side, and the US and other states, on the other (including Israel, the United Kingdom and Saudi Arabia), has often resulted in more or less pretextual blockades of oil and gas tankers by Iranian naval forces, as well as controls and blockades of vessels with Iranian cargos by Western naval forces, first and foremost the US Fifth Fleet. The latter is indeed intended to prevent Iran (3rd country in the world for proven oil reserves and 2nd for those of natural gas) from exporting hydrocarbons in violation of the sanctions imposed by the US on Tehran due to its nuclear proliferation program. During the year blocks, incidents, sabotage, and near-collisions involving vessels transporting oil or liquefied natural gas (LNG) at times contributed to the rise, though to a quite limited extent, the price of the barrel, thus fueling the political risk regarding energy activities and transport in the whole Middle East. One of the peaks in tension occurred in July, when Iran inaugurated, on the southern coast of the country, a new oil terminal (Bandar e-Jask), whose location allows Iranian vessels, unlike the other main Iranian terminal (Kharg port), to transport hydrocarbons without having to pass through the waters of the Strait of Hormuz. Mainly used for the transport of oil to China, which like Syria and Venezuela has tried to help Tehran in the face of sanctions by purchasing Iranian oil, the new terminal and rather assertive declarations by Iran has led some not to rule out a possible forthcoming closure of the Strait in the event of an escalation with the US. However, at least in the short(-medium) term, such an eventuality does not appear very probable, not only because the relations between Iran, on the one hand, and the US and its other rival countries, on the other, could perhaps improve (or more plausibly not worsen), but also because it would be detrimental to Iran itself. Indeed, at the moment the new terminal does not appear to be able to absorb all of its naval hydrocarbon exports, despite being reduced by US sanctions; in addition, Iran is linked to the Strait of Hormuz also for incoming and outgoing transits going well beyond the *oil&gas* sector, not to mention the possible further economic sanctions, and/or military retaliation that could follow such decision. However, while very probably involving significant increases in hydrocarbon prices and consequent negative economic impacts, the latter would unlikely lead to very serious and long energy supply crises in Western countries²². In any case, diplomatic and naval tension in the Strait, and the consequent risks for its oil and gas transits, also concerning the Italian import of oil and LNG, have contributed to bring Rome to decide (summer 2021) to participate in the multinational military operation of EMASOH mission,

²⁰ Eni's activities, which concern also renewable energy projects, take place in Nigeria, Angola, the Republic of Congo, Ghana, Gabon and Ivory Coast (Saipem is also present in the region, for energy infrastructures construction). Rome imports a significant amount of oil from the region, in particular from Nigeria, Italy's 2nd largest African oil supplier after Libya, while Italy import refined oil products into the area. Moreover, Italian presence in the area goes well beyond the energy sector, both in terms of trade and direct investments.

²¹ In 2021 the mission is based on a total of 394 military personnel, 2 naval vessels and 4 aircraft, while the financial requirements are equal to 23.306.130 euros, of which 6.000.000 are for obligations due in 2022. See the following links:

https://www.camera.it/temiap/documentazione/temi/pdf/1220820.pdf?_1624361595672

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

²² One of the first assessments published on such issue is in T.W. Boll - J. Saxton, *The Strait of Hormuz and the threat on an oil shock* (Joint Economic Committee of the US Congress), published in 2007, that is when the western dependence on Persian Gulf countries energy sources was even higher than today.

launched in the area since 2020 to help maritime security and free international navigation along the Strait of Hormuz²³.

From an energy & geopolitical perspective, the attention towards the Arctic Region has been rekindled, especially in September, when the Russian Deputy Prime Minister Alexander Novak declared in the Russian areas of the Arctic Region are located underwater reserves for almost 100 trillion cubic meters of gas and over 15 billion tons of oil (thus confirming, albeit with a slight upward estimate, a series of previous geological assessments). The growing melting of Arctic ice, induced by climate change and global warming, is affecting the environment and native populations, but also increases the possibilities of anthropic action (especially offshore). The very many Russian Arctic energy reserves can represent a highly important strategic basin to Moscow. This is also because the improvement in the conditions of production and transport of hydrocarbons could decrease, in the coming years, the break-even oil barrel price, increasing the competitiveness of Arctic oil and gas compared to those, conventional and not, extracted in other areas (whose competitive advantage over the former in recent years already reduced). Although the Russian government has declared that a large part of this potential still requires very complex and expensive extraction technologies, and that also for this reason it will be exploited only when other cheaper Russian reserves will begin to run out, it could still provide the Federation with supplies of oil and natural gas for several decades. This would significantly contribute to the geo-economic development of the region, as well as increase the Russian export-hydrocarbon capacity, ergo, at least in theory, its possibilities of diplomatic leverage. These dynamics could also slow down the reduction of greenhouse gas emissions by Russia, and consequently the whole international energy transition process. From now until 2035, Moscow's Arctic plans provide for significant development of exploration and extraction activities, thus the start and/or completion of several projects concerning oil and, above all, liquefied natural gas. In this regard, we also recall among the main Russian energy plants are the Yamal LNG project and Arktik 2, which do matter not only for their technical complexity and costs (respectively 27 and 21 billion dollars), but also for being both significantly participated by Chinese companies (for shares equal to, respectively, 30% and 20%). Moreover, China's geo-economic role in the area goes well beyond these two projects and the relations with Moscow (also consolidated thanks to the Power of Siberia gas pipeline), involving investments and activities in energy, infrastructure, port and scientific research that extend to almost all the states in the region. Within the latter, several Western energy companies also operate, including Total (France) and Eni (Italy). The latter has important oil&gas exploration and extraction projects in the Barents Sea (in partnership with Russian and Norwegian companies), in Alaska (USA) and Greenland (Denmark); the company is active also in the Arctic renewable energy market (which appears to be growing, in perspective, also due to the high water and wind potential of the region). Also because of Eni's activities in the region, it was possible to discover a new offshore hydrocarbon deposit (Isflak) in March 2021, with an estimated value between 65 and 100 million barrels of oil equivalent. Another element that has rekindled attention for the Arctic scenario, in 2021, is the apparent increase in the navigability of some of its sea routes, the main ones being the Northwest Passage Route (NWP), the Northeast Passage Route (NEP) and the Transpolar Route (TP). With relevant increases in transits, some of which in winter periods and some even without the escort by icebreakers, this phenomenon has involved especially the transport of hydrocarbons along the waters of NWP, an important portion of which falls under the control of Russia, i.e. the so-called Northern Sea Route. It is precisely in connection with this route that in the next years the northern component of the New Chinese Silk Road, that is the Polar Silk Road, should begin to be developed. The latter is considered by Beijing as a very high strategic value route for its imports (especially hydrocarbons) from Euro-

²³ EMASOH stands for European Mission Awareness in the Strait of Hormuz. In 2021, the Italian participation sees the use of a ship and two aircrafts, 193 soldiers and a total financial requirement of 9.032.736 euros, of which 2.000.000 for obligations due in 2022. See: <http://documenti.camera.it/leg18/dossier/pdf/DI0373.pdf>

Asia. Although Arctic sea routes will probably become fully navigable, at least during the Summer, in ten or fifteen years, the former during the very next years could in any case see the possibility of a slow and gradual intensification of hydrocarbon (and other) trade flows between the Americas, Europe and Asia. After all, being shorter than the routes through Panama and Suez Canal, Cape Horn, Cape of Good Hope, Straits of Malacca and Bab el Mandeb, they can give vessels the possibility to save relevant costs both in terms of fuel and days of navigation. New prospects regarding the production and transport of energy sources in the Arctic also seem to be confirmed, more or less directly, by a certain reprise of military activities and exercises by Russia and NATO Arctic states, as well as development plans concerning port infrastructures and military and/or commercial vessels for navigation in complex environments.

The International Energy Agency's World Energy Outlook scenarios, 2021 - 2050

In October 2021, a few days after the Youth Conference on Climate held in Milan in late September²⁴, the International Energy Agency (IEA) published one of its main annual reports, the World Energy Outlook (WEO 2021), which contains data and analysis on trends in greenhouse gas emissions, climate change and energy markets, as well as hypotheses on trends, drivers and future energy scenarios²⁵. The report argues to achieve climate neutrality around 2050, and keep 21st-century global warming significantly below 2°C, the main countries in the world should and could give more concrete signals toward pollution limitation and the increase in the consumption of renewable energy sources, adopting in this sense plans much more ambitious and stringent than so far. In fact, based on empirical data about the state of the planet in terms of climate and energy, IEA has been able to outline, in addition to a scenario of 'zero net greenhouse gas emissions' (ZNE) reached by mid-century, other possible and more likely scenarios, namely the Announced Pledges Scenario (APS) and the Stated Policies Scenario. The first foresees those recent commitments announced for the future by the EU and 50 other states will succeed in moving the energy system significantly along the path of ecological transition, even if missing the goal of climate neutrality by 2050. In this scenario, all sectors will record decreases in hydrocarbon demand but above all in climate-change emissions (for an overall drop in CO₂ of 20% by 2030 and 40% by 2050), then an increase in the use of renewable energy, with electricity being the most affected sector by such changes. However, by mid-century fossil fuels will still contribute just over 50% of global energy consumption (this share in the ZNE scenario is just over 20%). The global average temperature increase around 2100 will be about 2.1°C above pre-industrial levels. The Stated Policies scenario (SPS) is based instead on measures countries have undertaken to date, as well as trends in policies already under development. This scenario also foresees an energy system that is, overall, more eco-sustainable and renewable than today, but pollution, also because of a lower drop in emissions than that foreseen by APS, will remain very close to current levels, with fossil fuels accounting for well over 60% of overall energy consumption in 2050. Towards the end of the century, average global temperatures will be around 2.6°C above pre-industrial levels. To bring the planet closer to the situation predicted by the Zero net emissions scenario, the report has suggested, theorizing its technical and economic sustainability even in developing countries, a series of policies aimed at drastically and very rapidly increasing investments in renewable energy and related technologies,

²⁴ For a brief summary of the event see the article by F. Suman at the link below:
<https://ilbolive.unipd.it/it/news/youth4climate-cambiamento-climatico-questione>

²⁵ Full report is available here: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ed3b983c-e2c9-401c-8633-749c3fefb375/WorldEnergyOutlook2021.pdf>

also given a growing overall demand for critical minerals and rare earths minerals²⁶. This would imply a series of positive returns also in economic and employment terms, related for example to the development of a future and flourishing global market for wind turbines, solar panels, lithium-ion batteries, electrolyzers and fuel cells, for a total value of over 1.000 billion dollars per year in 2050, similar in size to that of the current oil market, with 26 millions of new jobs by 2030.

Objectives and action plans suggested by the IEA's World Energy Outlook have been considered by many as very difficult. First, due to current emission levels and the ratio between fossils and renewable sources, as well as the related economic, financial, social and employment challenges. Second, because of energy gaps between different areas of the world, which would be difficult to begin to bridge, given the current energy system, with a strong reduction in greenhouse gas emissions and a simultaneous increase in renewable energy. Consider that almost 1 billion people are still without access to electricity, while half of the world does not have sufficient energy consumption, whereas many developing countries have a per capita annual electricity consumption of less than 1000 KW/hour, a value 5 times lower than that of advanced countries such as Italy (data Fise Assoambiente, 2021). Finally, IEA's suggestions seem very difficult to implement due to variables of a more conjectural nature, that are related to the current phase of exit (at least apparent) from the Covid-19 pandemic. The latter has indeed led to a growth in demand that has caught energy markets at least partially unprepared on the supply side. This has contributed to an increase in raw material prices, with oil rising from around 60 (April) to just over 80 US dollars per barrel (November), and consequent increases in fuel costs and bills. In Europe the latter to date are estimated to possibly decrease towards the Spring of 2022, when the entry into service of the North Stream 2 gas pipeline should help to lower them²⁷. Price increases, linked above all to the costs of natural gas, were also connected, to a certain extent and at least in the EU, to relevant storage considerations, temperatures higher than usual in late winter and partly the cost of permits for CO₂ emissions (which are at least indirectly linked to attempts to encourage greater use of renewables, even if their economic competitiveness and storage capacity do still have to grow considerably). All this has led to pressure for increased production on the main world energy suppliers²⁸. Such increase can be necessarily achieved much more with fossil sources than renewables – provided in the coming years new investments, in the former and even more the latter, could be limited by lack of profitability. In this regard, a particularly intellectually honest position appeared to be that of the special envoy for

²⁶ Especially because of a much more electrified energy system, the demand for minerals such as lithium ('white gold'), cobalt ('blue gold'), nickel, manganese and graphite, which are essential for batteries, could grow very strongly. The same applies to demand for rare-earth metals, a group of 17 chemical elements of the periodic table, namely scandium, yttrium and 15 lanthanoids, whose growing importance is linked to improvements in mining techniques and technologies making them more usable for a number of important applications (including magnets, wind turbines, electric motors and components for hybrid vehicles, superconductors, catalysts, microcomponents, optical fibers, optoelectronic instruments, etc.). A very substantial growth in demand may not be matched by sufficient supply in raw materials, with a several consequent economic and political criticalities, also related to the fact their possession and production are currently rather concentrated (for lithium and rare earths, for example, in Australia, Democratic Republic of Congo, China and Latin America).

²⁷ On energy costs recent increases in the Italian context, moreover partly calmed by specific government measures, please refer to the following press release from the Regulatory Agency for Energy and the Environment: https://www.arera.it/it/com_stamp/21/210701.htm ; on the nexus between ecological transition and energy costs see also the following links: <https://greenreport.it/news/energia/iea-impreciso-e-fuorviante-attribuire-la-responsabilita-dellaumento-delle-bollette-alla-transizione-verso-lenergia-pulita/> ; <https://www.startmag.it/energia/quote-co2-prezzo-energia-elettrica-bollette/#:~:text=Il%20prezzo%20unitario%20di%20aggiudicazione,7%20euro%20del%20secondo%20trimestre%E2%80%9D>.

²⁸ After several months of complex negotiations, in the Summer of 2021 the 23 OPEC Plus nations, which includes the 13 OPEC members plus 10 other major producers, including Russia, reached an agreement for a monthly production increase equal to an average of 400.000 barrels per year. Started in August 2021, this increase is expected to raise world production by 2% by the end of the year. The group, which at the peak of the pandemics in 2020 had responded with a maxi-cut of 9.7 million barrels per day to counter the fall in oil prices, should return to full production in September 2022. This at least in theory, because Opec Plus may have to react to further unforeseen events. The final ok for the production increases in 2022 should arrive next December, when the group is expected to re-examine the situation.

climate of the US, John Kerry. By also reflecting on the production pressures currently underway in various emerging and developing countries, he told in the short term it may not be possible to achieve the objectives hoped for by the IEA (and by himself as well), i.e., to accelerate the decarbonization of the planet by bringing together, along the road to energy transition, more advanced states and less advanced countries²⁹.

Some developments about nuclear energy

On October 10, 2021, it was announced 10 EU states drafted and signed a document in support of nuclear energy as one of the possible ways to make energy greener, both in Europe and globally³⁰. These countries are Romania, the Czech Republic, Finland, Slovakia, Croatia, Slovenia, Bulgaria, Hungary, Poland and, in a leadership position, France. Paris, after several years of reflection and in spite of what Emmanuel Macron asserted shortly after the beginning of his presidency in 2017 (i.e., to dismantle 12 nuclear reactors and reduce the share of energy produced by nuclear power from 70% to 50%), decided to build six Generation III+ reactors, European Pressurized Reactors (EPR), to be completed by 2044³¹. The cost of the operation would amount, for the French electricity company EDF (Electricite de France SA), to 47 billion euros³². Moreover, on October 12, Macron announced an allocation of 1 billion for investments dedicated to the construction, by 2030, of several Generation IV or latest generation Small Modular Nuclear Reactors (Smr)³³. In line with a widespread opinion in Germany and other EU countries, at present Brussels has not yet included nuclear energy among the sources of clean energy; however, it is also true nuclear energy is considered to be green by other international institutions, including the UN and the IEA, which in its World Energy Outlook 2021 has included it, albeit subordinate to renewables and not without adequate environmental and security prerequisites, within the perimeter of low climate-changing emission sources. This means nuclear energy could serve for reducing the use of fossil fuels and thus diversify in a more environmentally sustainable way the possible future global energy mix (in the scenario 'zero net emissions' elaborated by IEA in its World Energy outlook, nuclear energy will provide 11-12% of world energy consumption in 2050 (the current share is 4.3%)³⁴. In addition, a recent report by the EU's Joint Research Centre (JRC, 2021) seemed to have already endorsed the thesis that nuclear power is 'green' and generally scarcely harmful to human health, moreover with the risk of accidents at nuclear power plants significantly lower than in the past. However, these conclusions have not been unanimously accepted in Europe, both by policymakers and scientists, some of whom have deemed the report to be insufficient, especially about issues relating to radioactive waste management. This has delayed an explicit statement from Brussels on

²⁹ On Kerry's position and declarations see the articles at the following webistes:
<https://www.themeditelegraph.com/it/green-and-tech/technology/2021/10/14/news/clima-kerry-frena-l-entusiasmo-su-cop26-potremmo-mancare-l-obiettivo-1.40810009>
https://www.askanews.it/esteri/2021/10/14/clima-kerry-cop26-di-glasgow-potrebbe-mancare-l-obiettivo-pn_20211014_00076/
<https://www.avvenire.it/mondo/pagine/verso-glas>
<https://tg24.sky.it/ambiente/2021/10/01/kerry-a-skytg24-siamo-in-ritardo-sugli-impegni-per-la-cop26>

³⁰ <https://www.lefigaro.fr/vox/societe/nous-europeens-avons-besoin-du-nucleaire-20211010>
https://www.corriere.it/economia/21_ottobre_11/nucleare-francia-altri-9-paesi-ue-lanciano-appello-energia-pulita-ne-abbiamo-bisogno-06d27590-2a6d-11ec-94aa-f0ac72755abe.shtml

³¹ *Ibidem*. On the differences between the different generations of nuclear reactors, please refer to G. Robatto's article, available at the following link: <https://atomoenergia.wordpress.com/xx-tipologia-dei-reactori-nucleari-a-fissione/>

³² See the article by R. Liguori: <https://www.linkiesta.it/2021/10/francia-energia-atomica-nucleare-macron/>

³³ See the article by Francois De Beaupuy and Ania Nussbaum, on Bloomberg: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-10-12/france-to-build-small-nuclear-reactors-by-2030-in-export-push>
On Smrs cf.: Robatto, *op. cit.*; see also the article by C. Paudice: https://www.huffingtonpost.it/entry/cosa-e-il-nucleare-di-nuova-generazione-di-cui-parla-cingolani_it_6131d340e4b0df9fe274967c

³⁴ World Energy Outlook 2021, *passim*: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021> ; see also the UN International Panel on Climate Change report (2019), freely downloadable here: <https://www.ipcc.ch/sr15/>

the issue, which in the meantime has been submitted to further technical assessment panels³⁵. Another recent EU opening towards nuclear energy seemed to come, according to press reports released between October and November, from the President of the European Commission, Ursula von der Leyen³⁶. The issue, which in France takes on electoral as well as energy connotations³⁷, is not secondary not only for France (which already bases over 70% of its needs on nuclear power), but more generally for Europe. In fact, if electricity produced by nuclear power plants were to be officially recognized as 'green', the nuclear energy sector could gain access to substantial EU funds for the ecological-energy transition. Together with other European countries, France seems therefore to aim at making nuclear energy officially clean in relation to the Union's financial classification system³⁸, which distinguishes between ecofriendly and non-ecofriendly economic activities, thus recognizing that certain investments rather than others have access to the category of sustainable finance (with consequent fiscal reductions and incentives). In other words, this position seems to crystallize the existing division within the EU between countries that are in favor of nuclear power and those that, on the other hand, seem to have decided to abandon its development, or at least not to consider it as a possible energy source for the future. As showed by a relevant declaration signed at the 26th Conference of the Parties on Climate (Glasgow, November 2021), such countries include Germany, Spain, Ireland, Denmark, Austria, Portugal and Luxembourg³⁹. At least until the EU takes a specific position on the issue, which should presumably occur at the end of December with the publication of the Technical Screening Criteria of its taxonomy on sustainable finance, we can expect it will remain suspended, but in any case, subject to opposing pressures.

Developments regarding the French nuclear energy policy has stimulated an interesting debate also in Italy, which from France imports little less than 5% of its electric energy mix. Italy adopted nuclear power to a limited extent since the early '60s, and abandoned de facto since the early '90s following the referendum after the serious incident at Chernobyl (1986), nuclear energy was refused again in 2011, with a referendum held shortly after the Tohoku tsunami (2011) and the related disaster at Fukushima nuclear plant. Even today in Italy the debate on nuclear power seems to be rather polarized, with very distant positions between opponents (e.g. Green Peace Italia and Europa Verde⁴⁰) and supporters (e.g. the Italian component of the international association *Nuclear for Climate*⁴¹). While the former consider nuclear power extremely dangerous, due to the high potential damage associated with possible accidents at power plants, and in any case structurally polluting due to environmental criticalities related to management and disposal of radioactive waste

³⁵ See the article by C. Del Frate, available at the following link: https://www.corriere.it/esteri/21_luglio_03/energie-nucleare-green-ue-chiamata-dare-risposta-687a60da-dc04-11eb-acdd-ea59277529b6.shtml?refresh_ce ; for the JRC report please refer to:

https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210329-jrc-report-nuclear-energy-assessment_en.pdf

³⁶ See on this point the declaration reported here: https://www.adnkronos.com/nucleare-von-der-leyen-ne-abbiamo-bisogno-accanto-a-rinnovabili_1qwGfu1ffmmPmoLWZa36lu?refresh_ce
<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/>

³⁷ Prompted also by the discontinuity and volatility shown by the natural gas market in recent months, and by troubles faced by some countries in compensating with renewables for the abandonment or reduction of nuclear energy, the debate on nuclear power is among the issues of the French 2022 presidential elections campaign, generally with centre-right candidates intending to maintain and further develop it, and centre-left candidates conversely more oriented towards an increase in renewables.

³⁸ https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/eu-taxonomy-sustainable-activities_en

³⁹ <https://www.ilfattoquotidiano.it/2021/11/11/cop26-germania-spagna-e-altri-5-paesi-dicono-no-al-nucleare-e-litalia-si-tira-indietro/6389168/>

⁴⁰ See, for example and respectively, the contents of the following sites:
<https://www.greenpeace.org/italy/storia/13824/10-anni-dal-referendum-nucleare-una-scelta-ancora-giusta/>
<https://www.facebook.com/europaverde.verdi/videos/1089495875188149/>

⁴¹ See the relevant *position paper* (2021), whose translation in Italian is by G. Canzone:
<http://www.associazioneanucleare.it/lenergia-nucleare-a-supperto-della-decarbonizzazione/>

in the long term, the latter on the contrary highlight its benefits in terms of very low climate-changing emissions⁴², and by also referring to III and especially IV generation reactors, the progress that would have been made over the years to make it safer and complementary to other forms of energy, decreasing both the risks of accidents at power plants and the amount of radioactive waste in relation to the energy produced (where there is no agreement even on its economic competitiveness).

However, it seems necessary to focus on the issue with a technical-pragmatic and not ideological approach. The future massive use of nuclear energy in our country could produce, even leaving aside environmental considerations, costs, and timescales perhaps higher than the potential benefits. That said, before definitely and irreversibly excluding a future nuclear option for its energy mix, Italy could monitor without prejudice the technological and economic developments regarding the most recent generations of nuclear reactors (as after all in 2021 has been argued more than once by the Italian Minister for Ecological Transition, Roberto Cingolani). At the moment it is indeed not possible to rule out their apparent lower risks and environmental impacts will find, even in the short to medium term, empirical confirmation, suggesting some possible applications of nuclear energy in the Italian system – provided this can be affordable, complementary to a greater use of renewable sources and hopefully in line with future EU decisions on nuclear energy.

The G20 in Rome (October) and COP 26 (November)

At the end of October, the G20 in Rome substantially confirmed what had already been decided by the Paris Agreement (2015) and other successive international conferences on energy and the environment, albeit with some new elements, including the indication of the end of 2021 as the date after which international funding for coal-fired power plants should no longer be allocated, the planting of 1.000 billion trees, the proposal of a global pricing for carbon emissions and the announcement of increased allocations to help developing countries along the path of energy transition (this also thanks to 650 billion dollars in additional reserves allocated through the International Monetary Fund). Not without being flanked by several pro-environmental public demonstrations in various parts of the world, during the first ten days of November 2021, the 26th International Conference of the Parties on Climate Change (COP 26) was finally held⁴³. In terms of its concrete outcomes, the Conference has set, more explicitly and precisely than the Paris Agreement and other subsequent international conferences on energy and climate, the increase of 1.5°C as the maximum limit for future global warming by the end of the century (hopefully already around 2050). The expected global reduction in CO₂ and other greenhouse gas emissions is 45% by 2030, compared to 2010 levels. New commitments have been announced or contracted for the removal and reduction of CO₂ emissions and other greenhouse gases through new limitations on fossil fuels, then for an increase in the consumption of renewable energy. Around 100 countries have agreed to reduce methane emissions by 30% by the end of the current decade, while more than 40 countries, including several EU states, have committed to eliminating coal from their energy mix – by 2030 or, in other cases, before 2040, although important countries such as China, India, the US

⁴² For further details please refer to the aforementioned position paper; see also the paper by R. Menia at the link below: https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/comunicati/lenia_su_nucleareVIA.doc.

⁴³ For the initial phases and the opening speeches of the Conference see the articles by M. Galluzzo and A. Majocchi: https://www.corriere.it/esteri/21_novembre_02/draghi-clima-soldi-rinnovabili-cop26-33e1b15c-3b4f-11ec-b785-0d6e92ed304d.shtml
<https://www.lastampa.it/esteri/2021/11/06/news/dal-g20-alla-cop26-il-ruolo-dell-unione-europea-1.40890689>
For the agenda of the Conference see the contents of the following website:
https://www.lastampa.it/esteri/2021/11/01/news/cop26_il_calendario_della_conferenza_sul_clima_di_glasgow_in_programma_fino_al_12_novembre-371331/

and Australia have not explicitly committed to these dates⁴⁴. This affected in some way the Final Declaration of the Conference, which was signed, unlike COP26 specific multilateral agreements, by all the Parties: it indeed speaks of coal *phase down* rather than *phase-out*, that is coal reduction and not coal elimination, moreover only with respect to unabated coal, i.e. without CO₂ capture or removal. India, the world's third-largest emitter of greenhouse gases after China and the US, has given an exact date for its 'climate neutrality', albeit at 2070, i.e. 20 years after the corresponding dates for the EU, the US and several other countries, and ten years after those envisaged by states such as China, Russia and Saudi Arabia, adding that it wants to bring the share of renewables in its energy mix up to 50% by 2030. Brazil has pledged to reduce its greenhouse gas emissions by 50% within 2030 (its previous target was 43%), then to achieve climate neutrality in 2050⁴⁵. In addition, an agreement has been reached whereby after 2022 it will no longer be possible to initiate international financing for energy projects based on oil, gas and coal in countries that have not also adopted, at the same time, strategies, and commitments to reduce climate-change emissions⁴⁶. However, many states have not joined it, preferring to accept a more generic and limited commitment to avoid 'inefficient subsidies' for hydrocarbon projects. COP26 also launched the *Beyond oil and gas alliance*, joined by only 12 States, including Italy (with the status of 'friend'). To mobilize greater economic-financial funds (public and private) for the transition, especially but not exclusively for developing countries and also in terms of new employment, the Conference launched the Global Energy Alliance for People and Planet, whose total allocation is expected to progressively amount to over 100 trillion dollars. COP26 saw furthermore the participation of the Glasgow Financial Alliance to Net Zero (GFANZ), which brings together private actors and asset managers, with a total estimated budget of several tens of trillions of dollars⁴⁷. Nevertheless, the Glasgow Pact postponed the implementation of important financial instruments for decarbonization and compensation for climate change damage, which had been planned by the Paris Climate Agreement and that were strongly expected by developing countries. On the other hand, the implementation of other operational instruments already planned by the Paris Agreement, including the 'carbon market', was finally defined⁴⁸. World leaders and political and financial institutions also announced policy actions and investments for deforestation and 'reforestation', electric mobility, sustainable agriculture, green steel, hydrogen applications and marine protection⁴⁹. Overall, also and above all thanks to COP26, today the nationally determined contributions for reducing climate-changing emissions and increasing clean energy would concern almost 90% of global economy, nearly three times more than the beginning of 2020⁵⁰. During and after the Conference, different if not opposite evaluations alternated on its outcomes. After all, it was inevitable that COP26 marked some progress; however, it was inevitable as well the various agreements would not be accepted by all participants, and the latter continue to express divergent needs and positions on some issues or announce political and

⁴⁴ See the article by D. Riosa at the following webpage:

<https://www.advisoronline.it/asset-manager/gestori-e-mercati-finanziari/62708-carbone-soldi-auto-e-alberi-le-priorita-della-cop26.action> ; please also refer to: https://www.ansa.it/sito/notizie/mondo/europa/2021/11/02/cop26-ue-sale-a-100-paesi-impegno-ridurre-emissioni-metano_ac9e3e72-a028-4c7d-a276-03f74de9d551.html

⁴⁵ On India and Brazil see the article by G. Donfrancesco on «Sole24ore»:

https://www.ilsole24ore.com/art/cop26-sorpresa-dell-india-neutralita-climatica-ma-solo-entro-2070-AEt8O2t?refresh_ce=1

⁴⁶ <https://www.ilfattoquotidiano.it/2021/11/04/cop26-litalia-cambia-idea-allultimo-minuto-e-firma-lo-stop-ai-finanziamenti-ai-paesi-che-investono-in-combustibili-fossili/6379538/> ; <https://ecquologia.com/finanziamenti-ai-combustibili-fossili-arriva-finalmente-lo-stop-della-bei/>

⁴⁷ <https://www.rinnovabili.it/green-economy/finanza-sostenibile/litalia-10-mln-global-energy-alliance/>

<https://www.advisoronline.it/asset-manager/gestori-e-mercati-finanziari/62708-carbone-soldi-auto-e-alberi-le-priorita-della-cop26.action>

⁴⁸ For further details please refer to the following sources: <https://www.wired.it/article/clima-cop26-accordo-glasgow-cosa-deciso/> <https://www.ecosystemmarketplace.com/articles/breaking-new-article-6-draft-shows-broad-compromise-on-carbon-markets/>

⁴⁹ *Ibidem*.

⁵⁰ <https://news.un.org/en/story/2021/11/1104812>

economic pledges insufficient for global climate neutrality in 2050. The latter point has been argued not only by environmental associations and activists (sometimes with perhaps excessive or specious judgments)⁵¹, but, at least in part, by the International Energy Agency and the Climate Action Tracker research consortium⁵². From now to COP27, it may be possible perhaps to begin reducing some of these gaps, hopefully also capitalizing on a certain common will for multilateral collaboration that emerged, albeit not without rhetoric, limits or contradictions, between Washington, Beijing and the other COP26 main players. The EU and Italy, among the most active actors towards the transition and the commitments taken at of COP26, will have the chance to play an important role in terms of diplomatic influence⁵³. Nonetheless, energy transition will by definition be extremely long, and only a constant monitoring of empirical data on greenhouse gas emissions and the ratio between fossil fuels and clean energy will provide objective and credible assessments on its real trends, as well as possible corrective measures States could propose to avoid excessive slowdowns.

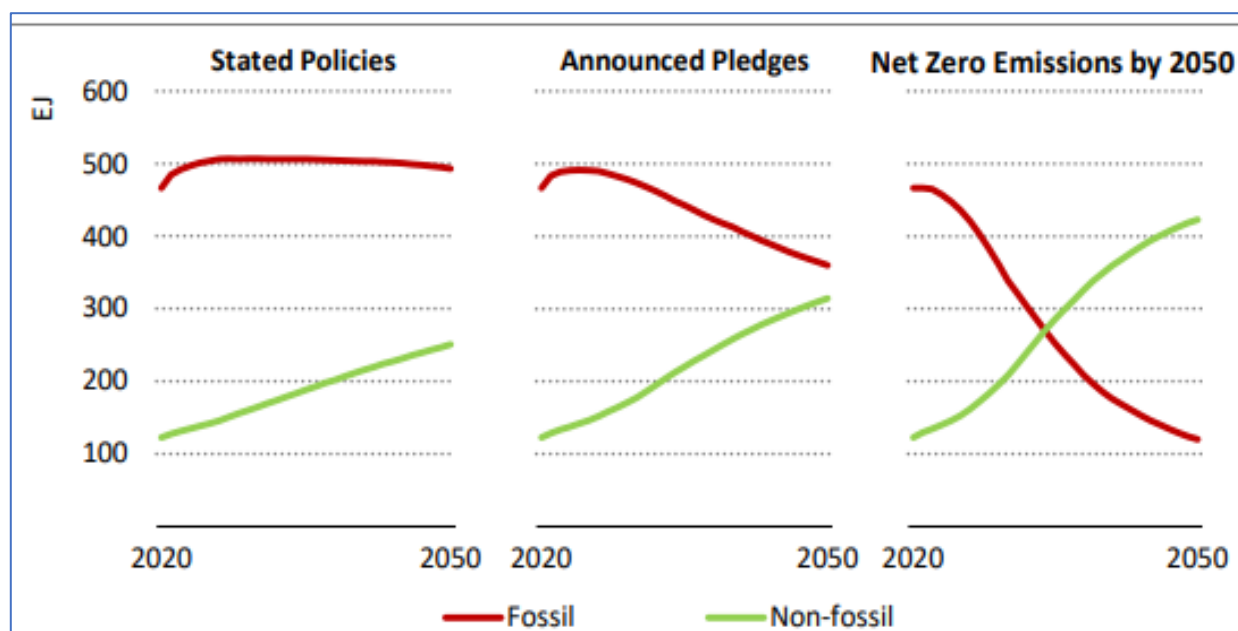


Fig. 1 – 'Energy supply trends', World Energy Outlook 2021 scenarios* (see above)

*EJ: Exajoule

Source: International Energy Agency (WEO 2021, p. 247)

⁵¹ <https://www.ilpost.it/2021/11/08/cop26-seconda-settimana/> ; <https://climateactiontracker.org/publications/glasgows-2030-credibility-gap-net-zeros-lip-service-to-climate-action/>

⁵² <https://www.iea.org/commentaries/cop26-climate-pledges-could-help-limit-global-warming-to-1-8-c-but-implementing-them-will-be-the-key>

⁵³ The Conference's final declaration calls for states to update their national climate and decarbonization programs to debate on them as early as 2022 (rather than waiting until 2025 as per the five-year review timeline decided in Paris in 2015). Also in view of COP27, the declaration calls for upcoming ministerial meetings and gatherings for the adoption of behaviors and infrastructures mitigating climate change effects, as well as the purpose of launching specific negotiations for the definition of shared 'climate finance' commitments by 2024. On the declaration and COP26 main outcomes see also the following websites: <https://tg24.sky.it/ambiente/2021/11/14/cop26-accordo-finale-cosa-prevede#09> <https://www.rainews.it/dl/rainews/articoli/cop26-si-chiude-con-intesa-indebolita-blitz-su-carbone-18e6b49d-7faa-45f3-86d3-994ad5b914bc.html#:~:text=14%20novembre%202021%20La%20COP26,benedetto%20dalla%20Cina%2C%20sul%20carbone.>

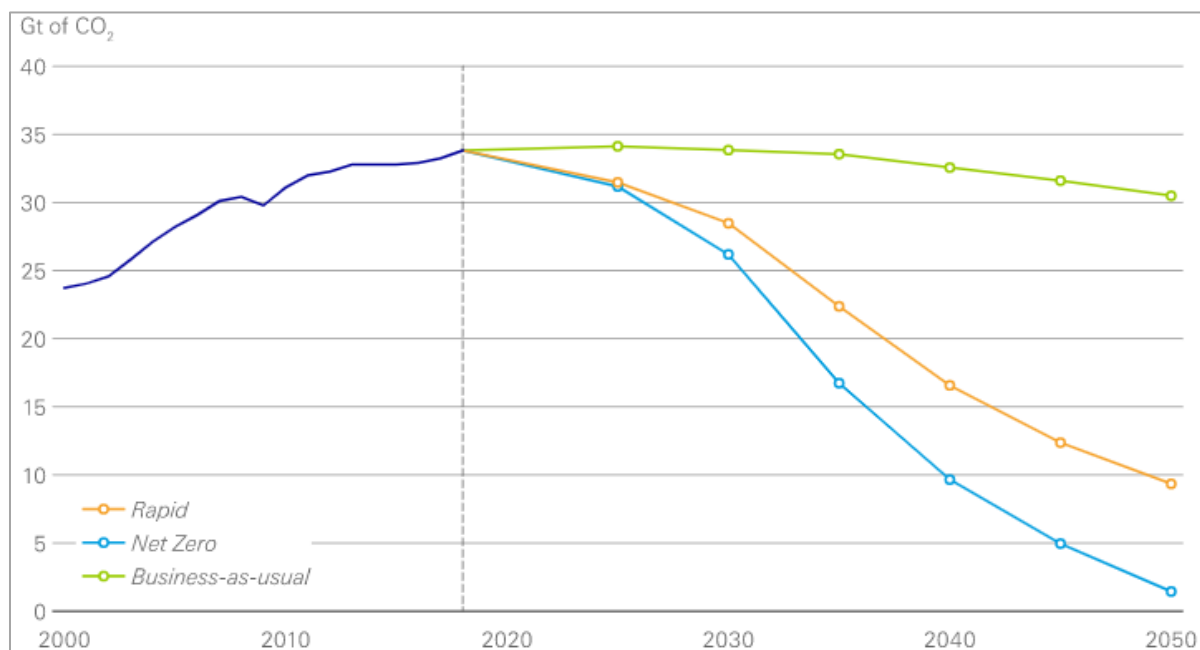


Fig. 2 - CO₂ emissions from energy use and its possible future evolutions*

- * In the *Rapid* scenario a series of policy measures, led by a significant rise in carbon prices and supported by more-targeted sector-specific measures, bring emissions to fall significantly by 2050. The *Net Zero* scenario assumes that radical shifts in societal behavior and preferences can add to and strengthen the policy measures embodied in the *Rapid* scenario so that CO₂ emissions fall dramatically within 2050. The *Business-as-usual* scenario assumes that government policies, technologies and social preferences continue to evolve quite slowly, similar to the trend seen over the recent past; carbon emissions peak in the mid-2020s and then begin to very gradually decrease. *Business-as-usual* also assumes the increase in energy demand is higher than how expected in the other scenarios.

For more details see the following link:

<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energy-outlook/introduction/overview.html>

Concluding remarks

Although indicating a 'net zero emissions' scenario will probably not be reached by 2050, the evidence shown in the previous pages does not seem to call into question the transition to an energy system wherein about three decades the ratio between fossil fuels and renewables should become, if not inverse to the current level, significantly more oriented towards the latter than today, even if net of unknowns concerning the pace and dynamics of this process. This was after all also suggested, in 2020 and in a short-term perspective (2021-2024), by the World Energy Council, which in this regard provides, together with an economic recovery and assuming a definitive exit from the pandemics, different possible scenarios⁵⁴.

Even if to varying degrees, over the next few years energy transition will involve a not necessarily linear progression towards an increasingly hybrid energy system, in which fossil sources and renewables will coexist (albeit with the former tending to decline and the latter on the rise), and

⁵⁴ <https://www.worldenergy.org/transition-toolkit/world-energy-scenarios/covid19-crisis-scenarios>

where the former could see a greater comparative importance of natural gas, whose contribution to global energy supply from now until 2050 will very likely become greater than that of coal, although perhaps not also that of oil. In addition, for not less than fifteen years oil and natural gas will continue to play a very important role in geopolitics and geoeconomics, which in turn will presumably be increasingly conditioned by potentially competitive interactions concerning the technology, know-how and materials needed for a greater exploitation of renewable energy sources.

All this should in any case induce Italy to continue, in line with commitments adopted at the national and international level even before COP26, on the road already taken to reduce climate-changing emissions and greater use of renewable energy. This is not only to avoid slowing down the progress already made in such market, albeit not without difficulties or contractions, but also and above all to achieve over time less dependence on foreign energy supplies. In this regard, the most recent National Energy Situation, published in the summer of 2021 by the Ministry of Ecological Transition, estimates Italy's net energy imports are equal to 73.4% of its gross available energy, and are largely consist of crude oil and gas. More or less periodically, the respective markets can be conditioned by significant volatility and fluctuations in prices, as well as political risks capable of negatively affecting our supplies⁵⁵. Even if very gradually, a greater use of alternative sources of energy could reduce exposure to these risks. This would certainly be achieved through greater domestic production, but also a strengthening of energy interdependencies. In this sense, while not disregarding the Greater Mediterranean area and its southern shores, Italy should focus with increasing attention within the borders of the European Union – where moreover a potentially vast lithium deposit was discovered in Germany last Spring, which could also contribute to interesting developments with respect to the European electric cars market, which in the last years has been growing⁵⁶. After all the EU, also urged by the need for common solutions to the recent general increase in energy prices, during its summits of 21, 22 and 26 October 2021 expressed its support for greater cooperation between Member States also concerning energy and the environment⁵⁷. This willingness also emerged during the G20 held in Rome in October, e.g., with respect to new agreements made with Washington to encourage an overall steel and aluminum supply that be sustainable in terms of CO₂ emissions, as well as reduce the relevant US-directed European exports limitations, which were introduced during the Trump administration⁵⁸. In this context, and in any case without prejudice to the measures indicated by the National Recovery and Resilience Plan (2021) to reduce bureaucratic, fiscal, economic and technological obstacles and disincentives towards greater use of renewables, the population and every relevant actor in the public and private sectors will have to play a role, including the military. In fact, on the one hand the latter in the short and medium term will very likely continue to see among its tasks the protection of production and transport of hydrocarbons of relevance for Italy (think for example of the Gulf of Guinea, the Strait of Hormuz, Iraq and Libya); on the other, it could in the long term support, if not stimulate, a partial disengagement of Italian foreign energy policy, both in terms of production and imports, from areas with a high density of extraction and trade of fossil fuels. It may be able to do so by supporting/stimulating more or less progressive shifts towards clean energy, so to decrease pollution in general as well as its activities; furthermore, this could gradually bring to the Italian military less

⁵⁵ Think of the challenging relations between Russia and Ukraine, or what happened in North Africa and the Middle East during the Arab springs, when Italy had to leverage on its storage and diversification chances in external procurement in order to avoid possible supply crises); think also of the geopolitical tensions concerning natural gas and the relevant pipelines in the Eastern Mediterranean Sea.

⁵⁶ <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>

⁵⁷ For a summary: <https://www.ilsole24ore.com/art/consiglio-europeo-caso-polonia-tiene-banco-tensioni-stato-diritto-AEUSgZr>; see also: <https://www.consilium.europa.eu/media/52640/20211022-euco-conclusions-it.pdf> ;
<https://www.consilium.europa.eu/it/meetings/tte/2021/10/26/#>

⁵⁸ <https://www.nbcnews.com/politics/white-house/u-s-e-u-reach-deal-steel-aluminum-tariffs-going-n1282800>

constraints for direct military engagement in areas of high intensity of political risk. All this sounds moreover to be quite consistent with the contents of the *Italian Defense Energy Strategy* (2019), which seems to take very seriously, albeit with the objective of not diminishing their performance, and in line with an emerging trend in both the US⁵⁹ and NATO⁶⁰, the chance the Armed Forces decrease climate-changing emissions and increase the use of renewable energy sources⁶¹. In this last sense, the Italian military could also leverage the National Military Research Plans (PNRM),⁶² potentially a valuable tool to deepen, in terms of operational or applied research, any possible useful eco-sustainable welding between national energy policy and military policy. All this also considering the green energy sector seems to have a very significant dual use-value, and the possibility to lead to important spin-offs in terms of technological innovation. This among other things could stimulate, in a country-system perspective, growing forms of partnership both between the private sector, academia and the public administration, and within the latter. In this general context, the Italian military should also monitor very carefully the nuclear energy domain, in order to understand and evaluate any possible relevant application of its interest. After all, nuclear energy issues have been discussed quite extensively in the last months; this was also due to a number of recent international projects (France, USA, UK, Japan, etc.) on Generation IV Small Modular Reactors (SMRs), and also because of hypotheses concerning a possible contribution of nuclear energy to the future Italian energy mix (despite the fact in Italy the nuclear energy debate is very divisive).

⁵⁹ For relevant examples and reflections, concerning in particular hydrogen applications, even 'green hydrogen' (i.e. the least polluting type), please refer to the following sources:

<https://fuelcellworks.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://www.difesa.it/SMD/_CASD/IM/CeMiSS/DocumentiVis/Rcerche_da_pubblicare/Pubblicate_nel_2020/AP_SME_02.pdf

<https://news.climate.columbia.edu/2021/01/07/need-green-hydrogen/>

⁶⁰ For example, in June 2021, in Brussels, a meeting of the Atlantic Council affirmed NATO has the will to reduce climate-changing emissions related to its structures, activities, vehicles and operations, identifying climate change as a multiplier of insecurity and planning to enhance the integration of eco-sustainable energy sources in its energy supply:

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

⁶¹ *Italian Defense Energy Strategy* (SED) can be freely downloaded at the link below:

https://www.difesa.it/Content/Struttura_progetto_energia/Pagine/default.aspx

⁶² They are managed by the Italian Secretariat General of Defence:

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

L'*Osservatorio Strategico* è uno studio che raccoglie analisi e report sviluppati dall'Istituto di Ricerca e Analisi della Difesa (IRAD), realizzati da ricercatori specializzati.

Le aree di interesse monitorate nel 2021 sono:

- Balcani e Mar Nero;
- Mashreq, Gran Maghreb, Egitto ed Israele;
- Sahel, Golfo di Guinea, Africa Subsahariana e Corno d'Africa;
- Cina, Asia meridionale ed orientale e Pacifico;
- Russia, Asia centrale e Caucaso;
- Golfo Persico;
- Area Euro/Atlantica (USA-NATO-Partners);
- Politiche energetiche;
- Sfide e minacce non convenzionali.

Gli elaborati delle singole aree, articolati in analisi critiche e previsioni, costituiscono il cuore dell'*"Osservatorio Strategico"*.

The *"Osservatorio Strategico"* is a survey that collects, analyses and reports developed by the Defense Research and Analysis Institute (IRAD), carried out by specialized researchers.

The areas of interest monitored in 2021 are:

- The Balkans and the Black Sea;
- Mashreq, Gran Maghreb, Egypt and Israel;
- Sahel, Gulf of Guinea, sub-Saharan Africa and Horn of Africa;
- China, Southern and Eastern Asia and Pacific;
- Russia, Central Asia and the Caucasus;
- Persian Gulf;
- Euro/Atlantic (USA-NATO-Partners);
- Energy policies: interests, challenges and opportunities;
- Challenges and unconventional threats.

The heart of the *"Osservatorio Strategico"* consists of the scripts regarding the individual areas, divided into critical analyses and forecasts.



Stampato dalla Tipografia del Centro Alti Studi per la Difesa

Printed by Typography of the Center for High Defence Studies

ISBN 979-12-551-5014-5



9 791255 150145