

Energia. I problemi del governo della transizione*

di Pippo Ranci

Questa Introduzione presenta il quadro delle strategie in cui si colloca la politica dell'energia e in particolare quella delle infrastrutture energetiche. All'obiettivo primario della trasformazione ecologica si accompagna l'esigenza di equità sociale e, con maggiore evidenza dal 2022, quella della sicurezza degli approvvigionamenti in un contesto di globalizzazione imperfetta e contestata.

Un triennio dominato da eventi imprevisi come la pandemia e la guerra in Ucraina ha imposto di riesaminare le politiche energetiche componendo obiettivi diversi e armonizzando livelli diversi di governo, tenendo conto dei vincoli tecnici e dei tempi di attuazione. Emerge l'importanza della tecnologia in evoluzione e la necessità di aggiornare in continuazione i piani per recepire i risultati dell'innovazione industriale.

1. Un triennio pieno di difficoltà

In tre anni e mezzo, dall'inverno 2020 a questa estate 2023, abbiamo sperimentato due shock: una pandemia di prim'ordine e una guerra crudele, a rischio di allargamento, quando si pensava finita l'era delle guerre in Europa. Il loro effetto combinato sul settore dell'energia è stato sconvolgente: ci hanno mostrato quanto dipendente sia l'Europa dai mercati di approvvigionamento mondiali, in particolare quelli delle fonti fossili, e quanto sia ancora fragile l'organizzazione delle reti e dei mercati in Europa, pur con un'integrazione in corso.

Abbiamo scoperto quant'è costoso e pericoloso dipendere dall'energia importata. È stata la riscoperta di ciò che

*Introduzione del volume di Astrid "L'energia della transizione" a cura di P. Ranci, C. De Vincenti, A. Macchiati - Il Mulino, 2023

si era sempre saputo, ma che era finito in un cono d'ombra per una fiducia troppo generale e acritica nella globalizzazione e per uno specifico affidamento al mutuo interesse di Russia ed Europa occidentale a scambiare petrolio e gas contro forniture industriali.

È stata anche una doccia fredda sul settore energetico, impegnato in due trasformazioni radicali: la liberalizzazione del mercato unico europeo, in avanzata realizzazione ma ancora incompiuta, e la transizione ecologica, avviata da poco.

Ripercorriamo gli eventi. Nel 2020 la pandemia ha paralizzato molte attività produttive in molte regioni del mondo, causando una grave recessione e sconvolgendo le catene di scambi che fanno funzionare un'economia globalizzata. Gli intoppi e le congestioni hanno ostacolato la ripresa delle produzioni nel 2021, provocando una brusca risalita dei prezzi degli idrocarburi, e conseguentemente dell'energia elettrica, in Europa.

L'inverno 2021-22 ha visto l'aggressione russa all'Ucraina il 24 febbraio, preceduta e accompagnata da graduali, sistematiche riduzioni delle forniture russe di gas all'Europa. Questa si è trovata nella condizione di voler contrastare l'aggressore con sanzioni economiche ed essere simultaneamente colpita da una simmetrica sanzione da parte dello stesso aggressore che chiudeva poco a poco il rubinetto di una fornitura vitale e non immediatamente sostituibile. La scarsità faceva salire il prezzo del gas, con il vantaggio per la Russia di proteggere il valore complessivo delle vendite pur in quantità decrescenti e con il costo per l'Europa di un'inflazione energetica capace di erodere i bilanci familiari, colpire la competitività delle imprese, diffondersi al resto dell'economia aggiungendosi all'aumento dei prezzi che accompagnava la ripresa post-Covid.

Una situazione così critica nell'Europa occidentale richiedeva una risposta pronta, netta e coerente. La Commissione europea non ha esitato e già l'8 marzo 2022 usciva con una proposta di provvedimenti chiamata *REPowerEU* per affrontare l'emergenza prezzi e la minaccia di scarsità di gas stimolando il riempimento degli stoccaggi: la proposta è stata ufficialmente presentata al pubblico il 18 maggio. Le

istituzioni dell'Unione hanno fatto il possibile, pur essendo frenate dal testo dei Trattati europei che riserva ai singoli Stati membri la competenza circa la scelta del mix energetico e che per molte importanti decisioni comuni impone l'unanimità. L'emergenza ha messo in risalto la necessità di una conduzione unitaria, spingendo a realizzarla, ma ha anche evidenziato oggettive differenze tra paesi membri nelle loro configurazioni del settore energia, che invitavano invece a politiche differenti.

Pur con importanti difformità ed eccezioni¹, una sostanziale concordia è stata mantenuta. La linea seguita dalle istituzioni europee, con il Parlamento e il Consiglio aiutati da una Commissione attiva e decisa, è stata quella di:

- spingere gli Stati membri a sorreggere i redditi delle famiglie e la sopravvivenza delle imprese con aiuti anche oltre la cinta tradizionale dei limiti alla spesa pubblica;
- rinforzare e adattare i provvedimenti per la transizione ecologica che per sua natura tende a ridurre la dipendenza dalle fonti fossili;
- salvaguardare la funzione dei mercati limitando imposizioni e divieti a quanto necessario.

Il mercato del gas è stato investito dalla bufera più di ogni altro. Il principale mercato europeo, il TTF di Amsterdam, ha svolto la sua funzione di bilanciamento giornaliero tra offerta e domanda ma si è dimostrato troppo instabile per offrire un aggancio ai contratti di lungo periodo. È stato criticato per la sua modalità operativa che fissa il prezzo per tutti al livello più alto tra quelli accettati dai compratori, ma

¹ Un'eccezione importante è quella iberica: Spagna e Portogallo hanno mantenuto basso il prezzo dell'elettricità generata imponendo un tetto al prezzo di borsa dell'elettricità generata con il gas e compensando i produttori per la differenza tra questo prezzo e il costo del gas utilizzato. L'operazione è stata facilitata dall'ampia capacità di rigassificazione esistente nella penisola iberica, che consente importazioni di gas liquefatto (GNL), e dalla debole interconnessione tra quella penisola e il resto d'Europa, che riduce la possibilità di esportare in Europa gas ed elettricità. Rientra tra le eccezioni anche lo speciale trattamento accordato all'Ungheria (tempi più lunghi per la riduzione degli acquisti di petrolio e gas dalla Russia) vista la mancanza o insufficienza delle alternative per una adeguata fornitura di energia.

questo è il modo in cui funzionano tutti i mercati organizzati, quelli ove i contratti sono anonimi e non si svolgono trattative bilaterali tra un singolo compratore e un singolo venditore: a prezzi più bassi l'offerta non sarebbe sufficiente, così come a prezzi più alti la domanda non sarebbe sufficiente. Le richieste di riformare il TTF quindi hanno prodotto poco, essendo riconosciuta la sua funzione: è stato solo introdotto un tetto massimo ai prezzi così alto che forse non entrerà mai in funzione, ma che funge da rete di sicurezza per eventuali momenti di eccezionale sconvolgimento. Gli sforzi si sono orientati invece a sganciare i contratti lunghi dal riferimento al TTF, con la costruzione di indicatori meno erratici che possano venire adottati dalle parti per adeguare nel tempo il prezzo inizialmente pattuito².

Analogamente, i mercati elettrici ove si scambia elettricità ottenuta da varie fonti (le borse elettriche) hanno visto il loro prezzo d'equilibrio salire al crescere del prezzo del gas, diventato la fonte più costosa, e analogamente si è cercato di rimediare all'aumento spropositato del costo dell'elettricità da qualsiasi fonte e per tutti. Le misure di rimedio immediato hanno assunto modalità diverse tra Stati europei. In Italia si è abbattuto il prelievo pubblico fiscale e parafiscale (i contributi per finanziare le fonti rinnovabili e gli altri oneri di sistema) e si sono potenziati i sostegni alle famiglie in condizioni economiche disagiate (i «bonus» elettricità e gas): tutte misure temporanee, ma che in parte resteranno perché rispondenti a un assetto più equo. Anche nei mercati elettrici si tende a porre le normali contrattazioni su di un terreno stabile, limitando l'area pur necessaria della contrattazione quotidiana e anzi oraria sulla borsa elettrica, esposta necessariamente a oscillazioni. È una trasformazione strutturale da realizzarsi gradualmente con la diffusione di

² Nel caso del petrolio, l'indicatore tradizionalmente principe è il Brent, così denominato dal giacimento omonimo nel Mare del Nord, ed è in via di superamento per la necessità di tener conto delle aree petrolifere più importanti nel mondo, che stanno altrove. Analogamente dovrebbe accadere per il gas in Europa se si sviluppano *hubs* alternativi a quello di Amsterdam.

contratti bilaterali che abbiano un prezzo aderente ai costi di produzione.

A molti operatori del gas e dell'elettricità quell'impennata dei prezzi ha procurato profitti eccezionali. Il governo italiano, come diversi governi di Stati europei, li ha limitati imponendo alle imprese beneficiarie della circostanza un contributo di solidarietà destinato a finanziare gli interventi citati sopra a favore dei consumatori, anche se i tempi di questo prelievo erano necessariamente tali da farlo diventare un parziale rimborso allo Stato per erogazioni già effettuate. Non è stata un'operazione facile: provvedimenti adottati d'urgenza sono stati poi corretti, anche per il sopraggiungere di disposizioni europee adottate per dare un minimo di coerenza, se non di uniformità, alle misure degli Stati membri.

L'impennata dei prezzi è stata violenta ma breve: nel giugno 2023 il prezzo del gas al TTF è tornato vicino ai livelli d'inizio 2021. Questa discesa del prezzo è andata oltre le aspettative, probabilmente per le incertezze sulla crescita dei prossimi anni e anche per l'aumento della capacità mondiale di estrazione e trasporto che negli ultimi due anni è stata spinta dalla ricerca di alternative alla fornitura russa. Questo prezzo sta diventando così basso che rischia di rendere meno conveniente la sostituzione del gas con fonti energetiche rinnovabili, ma potrebbe risalire solo se l'inverno prossimo sarà meno mite degli ultimi due o se verrà a cessare del tutto il residuo afflusso di gas dalla Russia.

Complessivamente, l'impatto negativo della breve crisi energetica sull'economia europea è stato limitato. Il costo delle misure di sostegno dei redditi è stato elevato. Ora, da una posizione ancora difficile, ma meno di quanto in alcuni momenti ci si era atteso, si può riflettere sull'esperienza recente.

Un triennio di eventi eccezionali e imprevedibili ha scosso il settore dell'energia, mettendo a dura prova quel tanto di ordine e collaborazione che esiste a livello mondiale e soprattutto entro l'Europa. Il cammino verso la sostenibilità non si è interrotto e i mercati non hanno cessato di funzionare, anche se le oscillazioni estreme dei prezzi si sarebbero evitate con un livello di regolazione più evolu-

to. Ha giovato a limitare la caduta e sostenere l'economia l'impulso fornito dal programma di finanziamento degli investimenti con fondi europei Next Generation EU, lanciato nell'estate 2020 proprio per sostenere la ripresa dalla pandemia e preparare un'economia più resiliente a eventuali future sfide, ben prima che apparisse all'orizzonte la sfida posta dall'aggressione russa all'Ucraina.

Una riflessione a tutto campo s'impone per affrontare un futuro su cui incombono sicuramente le minacce del cambiamento climatico e della persistente conflittualità nel mondo, in cui l'incertezza riguarda molti aspetti e quindi rende difficile predisporre difese e precisare strategie. A questa riflessione vuole contribuire il presente volume, nel quale i successivi capitoli mettono a fuoco punti importanti del panorama delineato in questo capitolo introduttivo.

2. *Alla ricerca di una strategia*

2.1. *Abbiamo una politica europea?*

La necessità di una comune strategia europea si è vista subito, e di fatto qualcosa di simile a una strategia comune, pur tra molte difficoltà, è stato messo in pratica con gradualità e molti successivi aggiustamenti nel triennio.

Vediamone le componenti, partendo dal citato pacchetto *REPowerEU*.

Contenimento dei prezzi. L'emergenza imponeva azioni immediate per porre rimedio all'aumento di prezzo del gas. Le transazioni del gas all'ingrosso si formano in un mercato unico europeo e i governi nazionali non possono agire sui prezzi al dettaglio indipendentemente da quelli all'ingrosso per non provocare il fallimento dei rivenditori. Rispondendo alle richieste di molti governi nazionali, solo il 22 novembre 2022 la Commissione ha avanzato una prima proposta di un meccanismo di *price cap* automatico sul mercato del gas, cioè capace di scattare quando ricorrano le condizioni previste senza bisogno di alcuna concertazione politica. Il Consiglio europeo del 19 dicembre l'ha approvata in una

versione aggiornata: il livello (un tetto a 180 €/MWh se il prezzo del mercato supera per tre giorni consecutivi il prezzo mondiale del GNL di almeno 35 €/MWh) è molto alto, pari a una volta e mezzo il prezzo medio mondiale del GNL alla stessa data e nove volte il prezzo di mercato del gas fino all'estate 2021³. Un risultato parziale, in pratica inutile salvo circostanze assai improbabili, ma che non si possono escludere.

L'altra operazione da compiere era quella di sganciare il prezzo dell'elettricità da quello del gas. Anche qui balzava all'attenzione l'inconveniente creato dal far dipendere la gran parte delle forniture elettriche da un mercato organizzato in modo da tradurre in prezzo per l'intero mercato il costo di produzione dell'unità marginale, cioè la più costosa tra quelle accettate, così che il mercato assorbe tutte le unità offerte a un prezzo inferiore e rifiuta tutte quelle offerte a un prezzo superiore. L'aumento del prezzo dell'elettricità italiana dipendeva dal fatto che la maggior parte della nostra elettricità viene prodotta da centrali a gas o, per essere più precisi, dal fatto che l'elettricità prodotta con il gas è indispensabile per soddisfare la domanda e quindi il suo costo di produzione, superiore a quello dell'elettricità prodotta con le altre fonti, trascina e definisce il prezzo di mercato.

Quando si verificano circostanze eccezionali come quelle attuali, il meccanismo produce risultati inaccettabili. Non a caso gli esiti del mercato appaiono scandalosamente costosi per i clienti e profittevoli per i generatori di elettricità che non siano a loro volta vittime degli straordinari aumenti del prezzo del gas, quindi quelli che utilizzano altre fonti o dispongono di propri siti di estrazione del gas o godono di forniture di gas a prezzo non indicizzato.

³ Si può notare, per confronto, che il regolamento 2022/1854 emanato il 6 ottobre, quindi due mesi prima, aveva introdotto un tetto ai ricavi di mercato dell'energia elettrica pari a 180 €/MWh. Poiché nella generazione di elettricità con centrali a gas l'efficienza della conversione è circa il 50%, il regolamento implicitamente considerava già un costo del gas non superiore a 90 €/MWh.

I suggerimenti di abbandonare un metodo (il *System Marginal Price*) sono caduti per l'impraticabilità di qualsiasi metodo alternativo: questo è il modo in cui normalmente opera un mercato ove la merce scambiata sia indifferenziata per qualità e altre caratteristiche, e non possa essere messa in magazzino e venduta più tardi⁴.

L'unica via da percorrere, e che è stata intrapresa, è quella di incoraggiare contratti bilaterali tra produttori di elettricità da fonti rinnovabili e grandi consumatori o distributori al dettaglio, in modo da fissare per periodi lunghi un prezzo che copra i costi e un margine ragionevole, ma non di più. Per i produttori piccoli si organizzano modalità di cessione che non richiedono di andarsi a cercare un compratore, ad esempio in Italia le aste indette da un'agenzia pubblica come il GSE, Gestore dei servizi energetici.

Diversificazione. A monte si è operato per aumentare le forniture non russe attraverso aumenti contrattati con altri fornitori di gas via tubo, come la Norvegia e l'Algeria, visto che il gas dall'Azerbaijan passa per un gasdotto al momento saturo e quello dalla Libia è soggetto al caos politico locale, e con incrementi dell'importazione di gas liquefatto (GNL) utilizzando appieno la capacità di rigassificazione europea e cercando di accrescerla velocemente con nuovi impianti: i più rapidi da installare sono quelli galleggianti cioè costruiti su navi speciali, come le due acquisite da Snam, una ora

⁴ La proposta, da molti avanzata, di imporre al mercato elettrico una disciplina di prezzo basata sui veri costi di produzione sarebbe poco praticabile. Se si imponesse al mercato di remunerare ciascun venditore al prezzo indicato nella sua offerta (*pay-as-bid*), gli offerenti non indicherebbero più, come fanno oggi, il prezzo che copre appena il loro costo marginale ma indicherebbero il prezzo più alto possibile a condizione di non restare esclusi, quindi un pochino sotto il prezzo previsto come esito del mercato. Il risultato è teoricamente identico a quello del sistema attuale, salvo casuali scostamenti dovuti agli errori di previsione. In realtà questi errori sarebbero distribuiti in misura disuguale tra operatori: i più piccoli hanno meno elementi per prevedere il prezzo e quindi risulterebbero svantaggiati da un *pay-as-bid*. Vedi P. Ranci e A. Pototschnig, *Pay as bid e Pay as cleared: i meccanismi di mercato per l'elettricità e il gas*, in «Energia», 1, 2022.

in funzione a Piombino e l'altra in via di posizionamento a Ravenna.

Con il piano *REPowerEU* la Commissione ha anche lanciato l'iniziativa di acquisti comuni di gas per tutta l'Unione attraverso una «piattaforma comune», termine più ampio di quello «acquirente unico» e quindi più compatibile con la libertà d'impresa. L'idea ha trovato il suo primo sbocco operativo con una gara conclusa nel maggio 2023 con grande successo di partecipazione.

Risparmio energetico e cooperazione tra Stati. A monte si opera per ridurre la domanda di energia, soprattutto attraverso l'aumento dell'efficienza energetica degli edifici e degli usi in genere. Il contenimento dei consumi è considerato importante dalla Commissione europea nell'ambito del piano *REPowerEU*, che ha rafforzato gli obiettivi di efficienza già esistenti.

Quelle disposizioni sono state poi sviluppate, in particolare con il piano, sempre della Commissione, *Risparmiare gas per un inverno sicuro* del 20 luglio 2022 che ha precisato e reso più stringenti le disposizioni già previste nel regolamento n. 1938 del 2017 sulla sicurezza delle forniture di gas, indicando traguardi quantitativi per ciascun paese membro, dando ai governi nazionali qualche indicazione quantitativa, lasciando a loro la scelta degli strumenti ma prevedendo possibili interventi specifici per forzare la collaborazione regionale se qualche Stato membro la rifiutasse e per imporre meccanismi di solidarietà interna per proteggere categorie di consumatori svantaggiate. Non vengono istituiti flussi di sostegno economico comunitario, essendovi già il generale Fondo RRF. Non vengono precisati strumenti per imporre decisioni di risparmio agli Stati membri che non raggiungano gli obiettivi fissati: in tal caso quindi scatterebbe il generale processo di sanzionamento delle violazioni dei regolamenti comunitari, sicuramente non veloce.

Un effetto di risparmio nell'inverno 2022-23 lo hanno esercitato certamente i prezzi elevati. Si può sperare che l'avviamento dei programmi di razionalizzazione degli usi e l'acquisita consapevolezza degli utilizzatori consentano di mantenere la tendenza anche nella fase attuale e presumibilmente futura di prezzi molto più bassi.

Accelerazione degli investimenti in fonti rinnovabili. Il REPowerEU ha previsto un innalzamento della quota delle fonti rinnovabili nella generazione di elettricità al 2030. Il problema è il pratico raggiungimento di questi obiettivi.

Sostegni a famiglie e imprese. Si è operato massicciamente sgravando i consumatori con interventi di riduzione delle bollette ed erogando sussidi compensativi. Queste manovre sono generalmente a carico dei bilanci pubblici, che ne sono risultati fortemente appesantiti.

Nel caso italiano, si è trattato di sostegni in parte anche strutturali, come la sospensione degli oneri di sistema, la cui eliminazione o almeno riduzione era già da tempo ampiamente auspicata, soprattutto per quanto riguarda le sue componenti «improprie», cioè non connesse al costo del servizio elettrico ma ad altri scopi d'interesse generale come la promozione delle fonti rinnovabili o la custodia e lo smaltimento delle scorie nucleari. Mentre le misure eccezionali sono vicine al termine, la ristrutturazione degli oneri dovrebbe restare.

In Italia viene trattata separatamente un'area delle forniture domestiche di elettricità e gas detta «di tutela» e caratterizzata da una tariffa fissata in via amministrativa, anche se in base ai costi accertati per la fornitura, cioè rappresentativi del prezzo all'ingrosso del vettore energetico in questione. In questo caso il costo della fornitura per l'utente è spesso, ma non sempre, inferiore a quello medio del mercato.

I regimi di tutela in tutta Europa sono in via di eliminazione, in ossequio a disposizioni comunitarie volte a completare la liberalizzazione, anche in Italia, dopo proroghe ripetute, entro gennaio 2024. La lunga ricerca di un modo per trattare gli utenti che non esercitano il loro diritto di scelta del fornitore passando al mercato libero è stata conclusa con l'assegnazione di queste forniture all'operatore che mostri di offrire le condizioni migliori: la valutazione viene fatta in sede pubblica attraverso gare. Qualora venissero avanzate richieste, un eventuale ulteriore rinvio del regime di tutela dovrebbe essere ben ponderato e, nel caso, ben motivato, essendo il caso italiano un'eccezione nel contesto europeo.

La tutela delle famiglie in condizioni di vulnerabilità o disagio economico è invece, già da tempo, assicurata dal

sistema dei «bonus», che è collaudato, apprezzato e di cui è auspicabile una diffusione in Europa. Il «bonus» (elettricità, gas o acqua) è calcolato in maniera convenzionale in base alla spesa della famiglia-tipo, graduato per il numero dei componenti e corrisposto a soggetti individuati in base all'indicatore ISEE che si usa anche per i servizi sociali. In questo modo il sussidio svolge la sua funzione di supporto al bilancio della famiglia senza distruggere l'incentivo a risparmiare energia: infatti la famiglia da un lato percepisce il sussidio e dall'altro paga la bolletta allo stesso prezzo che vale per tutti, anche se è alto, e quindi gode di fatto di un costo ridotto per il livello convenzionale applicabile ma paga il prezzo pieno per ogni unità di energia che consuma in più e gode di un risparmio pieno per ogni unità che riesce a consumare in meno. In Italia, a seguito dell'emergenza, la disciplina dei bonus è stata rinforzata aumentando gli importi ed estendendo la platea dei beneficiari.

L'Europa ha anche un problema irrisolto nei sostegni alle industrie «energivore», quelle che maggiormente risentono del costo dell'energia, che alcuni governi nazionali compreso quello italiano hanno assicurato per decenni, a lungo in contrasto con il divieto comunitario degli aiuti di Stato e con la logica dei mercati concorrenziali. Oggi gli aiuti agli energivori hanno un loro assetto a livello europeo e a certe condizioni sono riconosciuti come aiuti di Stato compatibili. È stato un progresso significativo ed è positivo che la loro gestione sia limitata da una disciplina comunitaria, ed è favorevole alle imprese l'allentarsi della disciplina degli aiuti di Stato nella fase attuale. Ma non avrebbe senso mantenere attività in stato di permanente dipendenza da sussidi pubblici?

Prelievi dai produttori. Con il perdurare dei prezzi elevati del gas in emergenza sono emersi guadagni spropositati di alcuni operatori energetici: i venditori di gas estratto sul territorio nazionale o di gas importato a prezzo molto inferiore

⁵ Un assetto permanente dovrebbe includere una piena parità di trattamento interna alla UE e un prelievo compensativo (*Carbon Border Adjustment Mechanism*, CBAM) sulle importazioni da energivori extra UE che non applichino sistemi tipo l'ETS (vedi il successivo par. 3).

a quello del mercato europeo (grazie a contratti vecchi o comunque riservati), i produttori di elettricità generata da fonti diverse dal gas e in particolare da fonti rinnovabili e venduta a un prezzo del mercato elettrico che si è allineato al costo di produzione delle centrali a gas.

Qualche forma di prelievo straordinario era d'obbligo, sia per alleggerire il peso sulla finanza pubblica delle misure di sostegno, sia per rispondere a un'indignazione diffusa e perseguire un'esigenza di equità. Ne parla il successivo capitolo quarto.

2.2. *L'obiettivo della sicurezza energetica*

Il punto di partenza è la consapevolezza degli errori commessi in passato.

È stato un grave errore quello, commesso soprattutto dalla Germania ma anche dall'Italia, di confidare in una sicurezza basata sull'interdipendenza tra Europa e Russia. Quel calcolo sarebbe stato normale in una globalizzazione caratterizzata da libera ed effettiva concorrenza tra Stati affidabili, ma non lo era nel caso eccezionale di una partnership commerciale molto condizionante con uno Stato inaffidabile, governato da un regime autoritario capace di prendere improvvisamente anche decisioni che in una logica pacifica sarebbero da considerare irrazionali e autolesioniste. Commercicare con un fornitore inaffidabile è comportamento accettabile solo quando e nella misura in cui, disponendo di alternative, si possa facilmente sostituirlo.

Il problema non riguarda solo le forniture di energia, ma anche altre materie prime e prodotti rari.

Un altro errore è stato quello di fare affidamento sulle politiche programmate di risparmio energetico e di crescita delle rinnovabili per annunciare un imminente abbandono dei combustibili fossili, senza basarsi su previsioni affidabili circa l'adeguatezza della complessiva offerta di energia a soddisfare la domanda. L'annuncio non è stato privo di conseguenze, ha contribuito alla caduta degli investimenti nel sistema mondiale del gas e quindi all'impennata del

suo prezzo quando la domanda si è ripresa dopo la pausa indotta dalla pandemia.

Questo, che si potrebbe considerare come un eccessivo ottimismo, sorge da un'analisi in parte fondata: entro certi limiti è vero che l'offerta crea la propria domanda, cioè che una persistente utilizzazione delle fonti fossili potrebbe essere facilitata dall'esistenza di investimenti che le imprese si sforzerebbero di ammortizzare promuovendo i consumi. Da una considerazione del genere si può ricavare la raccomandazione di ostacolare gli investimenti nelle energie fossili. Molti ambientalisti condividerebbero questa raccomandazione.

Non è facile oggi valutare il complesso di investimenti programmati nel mondo dalle società *oil-and-gas*. Secondo alcuni, l'insufficienza rilevata nel recente passato permarrrebbe, e su questa valutazione si basano le previsioni, oggi condivise da importanti centri di ricerca, di prezzi dell'energia destinati a rimanere elevati nel prossimo futuro, mentre si evita di fare previsioni dei prezzi su periodi più lunghi. Secondo altri, gli investimenti programmati potrebbero configurare un'offerta futura di gas maggiore di quella compatibile con la transizione ecologica: ne potrebbe seguire un comportamento delle imprese *oil-and-gas* volto a difendere la redditività di questi investimenti (e del danaro anche pubblico in essi impiegato) promuovendo i consumi, ostacolando la loro sostituzione con energia rinnovabile, premendo sui governi perché facciano altrettanto⁶.

A me questa previsione sembra debole, in quanto legata all'idea semplicistica di un mercato in cui la domanda sia inerme e sia invece onnipotente un'offerta rappresentata da grandi imprese esclusivamente votate al massimo profitto immediato. Un'idea semplicistica ma proprio per questo facile da diffondere. Essa rende popolari le politiche volte a ostacolare investimenti a prescindere da una valutazione comparativa degli esiti con o senza la loro realizzazione.

⁶ Questa inquietante prospettiva è documentata a livello giornalistico soprattutto dal «Guardian», con varie inchieste riassunte nell'articolo di D. Carrington e K. Wiedenhofer, ripubblicato da «Internazionale» 1466 del 24 giugno 2022 con il titolo *Chi vuole far saltare il clima*.

Ne deriva la tentazione, per i responsabili delle politiche pubbliche soprattutto locali, di cercare un facile consenso assecondando le mobilitazioni per il rifiuto («no, e comunque non qui») invece di affrontare il duro lavoro di accrescere la disponibilità di energia sostenibile e di ridurre i consumi⁷.

Una precisazione s'impone: di quale sicurezza si parla. Nelle circostanze presenti, con l'espressione «sicurezza energetica» si fa riferimento alla sicurezza di poter disporre, a livello di sistema energetico nazionale, delle fonti energetiche necessarie per il complesso delle esigenze di consumo e di produzione: quindi, nell'economia italiana di oggi, un sufficiente approvvigionamento di fonti fossili e di energia elettrica importabile attraverso le connessioni di rete esistenti.

Ma questa condizione necessaria non è sufficiente. Quella che serve è la disponibilità del vettore energetico richiesto (elettricità, gas, derivati del petrolio, carburanti per i veicoli) nei luoghi in cui è domandato, con la continuità e la flessibilità oraria e stagionale che il consumo richiede: per questo secondo livello di sicurezza occorre non solo una disponibilità energetica complessiva a livello nazionale, ma anche reti e siti di accumulazione (stoccaggi) sufficienti. In questo scritto mi riferisco soprattutto al primo livello.

2.3. Primo fattore di sicurezza, un mercato europeo pienamente unificato

La capacità europea di fronteggiare le richieste di eccezioni potrebbe essere maggiore se sostenuta da un sistema completo e credibile di libera circolazione dei principali vettori energetici (elettricità, gas, petrolio, domani idrogeno) entro l'intera area comunitaria; da un sistema, in altri termini, basato su un mercato interno dell'energia comple-

⁷ L'Italia ha la sua piccola esperienza in merito, con l'opposizione manifestata contro l'estrazione nazionale di idrocarburi, anche al di là di quanto potesse essere richiesto dai rischi geologici, attraverso il referendum del 17 aprile 2016, legalmente inefficace per la bassa affluenza al voto ma di fatto influente sulle successive scelte politiche e amministrative.

to, funzionante e credibile nella sua permanenza anche in condizioni di emergenza. In questa visione perde senso la nozione di indipendenza nazionale, per il semplice motivo che l'integrazione nel sistema europeo è normalmente nell'interesse nazionale di ciascun paese membro, e i momenti in cui ci può essere antagonismo d'interessi sono transitori e di minor peso.

Non siamo ancora arrivati a questa situazione anche se abbiamo fatto molti progressi, tanto che oggi solo in condizioni straordinarie come quella del relativo isolamento iberico è possibile, e comunque non facile, mantenere un prezzo dell'elettricità diverso da quello degli Stati vicini. Una libera circolazione interna dell'energia, che sia garantita anche in momenti di difficoltà, è condizione pregiudiziale per avvicinare l'UE sia all'indipendenza esterna che alla sostenibilità ambientale.

Il mercato interno dell'energia esiste da tempo sulla carta, si è gradualmente realizzato fino alla situazione attuale in cui l'elettricità può essere liberamente scambiata sull'una o l'altra delle borse elettriche ormai connesse tra loro, e il gas altrettanto. Restano tuttavia alcuni punti di congestione (principale la barriera pirenaica tra la penisola iberica e il resto d'Europa, ma ne esistono altri minori) che possono rendere praticamente difficili le consegne in attuazione delle transazioni. Resta anche un complesso di contratti a medio-lungo termine stipulati su base bilaterale, e non rapidamente modificabili, che determinano la coesistenza di prezzi anche molto diversi allo stesso tempo. Resta infine un'incertezza su come si comporterebbero i governi nazionali, e le maggiori imprese ad essi legate, in caso di grave scarsità, se si trovassero di fronte al dilemma se razionare l'energia ai loro cittadini o aumentare l'offerta interna ostacolando l'esportazione dell'energia verso il resto dell'Unione, cosa sempre praticamente possibile adducendo difficoltà tecniche.

Le eccezioni prima o poi hanno conseguenze dirompenti. Un esempio: di fronte all'eccezione iberica si sono levate in Francia proteste per la concorrenza spagnola all'alluminio francese (la lavorazione dell'alluminio richiede molta elettricità).

Complessivamente le eccezioni indeboliscono la posizione europea. La loro origine è l'insufficienza della politica comunitaria nel rispondere alle esigenze di un periodo eccezionale: più a lungo si protrae questa insufficienza, più è probabile che rimangano e forse crescano le pressioni per trattamenti eccezionali, e che queste pressioni ulteriormente indeboliscano la strategia comune, in un circolo vizioso che finisce per indebolire l'Unione non tanto a fronte degli Stati membri che premono, quanto a fronte delle sfide che minacciano tutti.

2.4. *L'indipendenza non è mai assoluta*

L'ideale per contrastare l'invasione sarebbe stata una dipendenza zero. Non eravamo in grado di praticarla e la Russia ha potuto dosare i tagli delle forniture secondo la sua convenienza. Lo scontro è in atto, non sappiamo per quanto, e in questo frangente è la tattica dello scontro che determina le scelte.

Si può dire che l'indipendenza totale resta l'obiettivo, e nel caso del gas russo essa è ormai a portata di mano. Ma l'obiettivo non può essere l'autarchia e la costruzione di un assetto stabile per il lungo termine non può essere determinata dalle esigenze di un frangente eccezionale. In generale un assetto stabile richiede un buon grado di collaborazione o almeno di accettazione reciproca.

Per il futuro sembra quindi ragionevole pensare che l'indipendenza energetica, almeno al livello dell'Unione, venga intesa come una situazione in cui si rimanga, nei riguardi di ciascun singolo fornitore, al di sotto di un livello di dipendenza ritenuto pericoloso, e quindi si ponga un limite alle forniture provenienti da un solo paese, in modo che esse siano facilmente sostituibili in qualsiasi momento. Potremmo definirlo il «livello di dipendenza accettabile». La limitazione dovrebbe essere applicata a qualsiasi fornitore di materie prime e prodotti essenziali e non solo all'energia.

Astrattamente ciascun singolo paese membro dell'Unione potrebbe costruirsi questi livelli, ma di fatto si tratta

di un esercizio importante di limitazione ai mercati posta dall'autorità politica, un'operazione che ha senso solo se concordemente esercitata per l'intera area comunitaria, a pena di creare situazioni inutilmente complesse, contraddittorie e soggette a sistematici aggiramenti.

Il livello di dipendenza accettabile potrebbe essere determinato in base a simulazioni e differenziato per l'affidabilità del paese o soggetto di provenienza. Potrebbe costituire un correttivo sistematico e ragionevole al principio generale della libertà di commercio, essendo orientato alla riduzione di un rischio di possibile distorsione politica del commercio stesso. La nozione ha qualche analogia con la quota massima di mercato ammessa per il maggiore operatore, che si usa come criterio nelle politiche della concorrenza.

Una sua adozione come riferimento dovrebbe tener conto anche degli assetti contrattuali sottostanti le forniture (ad esempio contratti di lungo termine) e quindi del disegno di mercato. Agli operatori questi livelli massimi di dipendenza dovrebbero essere resi noti in anticipo, anzi è proprio la collaborazione con gli operatori che può fornire le informazioni di mercato necessarie. In questo modo la prevedibilità ridurrebbe il rischio d'impresa a un livello normale.

L'impostazione, se è accettata, andrà ovviamente applicata anche alla Russia, se e quando ci sarà una ripresa di normali scambi. È possibile che l'aggressione all'Ucraina e la sequenza di atti ostili che ne è derivata abbiano inferto una ferita ai rapporti tra l'Unione europea e la Russia lunga da rimarginare, e che lo stravolgimento nella mappa dei flussi commerciali di ciascuno dei due soggetti con il resto del mondo renda difficile per lungo tempo una ripresa di significativi rapporti commerciali diretti tra i due. Pur nella difficoltà di prevedere il futuro, l'ipotesi di una ripresa di scambi e di forme di collaborazione deve rimanere tra le speranze.

2.5. Ricomporre gli obiettivi

L'obiettivo della sicurezza si è imposto e anche sovrapposto a quello della transizione ecologica: quello che

era ufficialmente e indiscutibilmente dominante fino al 24 febbraio 2022.

Nella prospettiva di lungo periodo i due obiettivi presentano un'ampia coincidenza nel ridurre gli usi inefficienti dell'energia e nel puntare sulle fonti rinnovabili. Ma nell'immediato si è presentata la necessità di scegliere: ad esempio, di fronte all'esigenza di reperire alternative al petrolio, e soprattutto al gas di provenienza russa, si è fatto ricorso ad azioni che appaiono contrarie alla transizione ecologica, come potenziare l'esplorazione e lo sfruttamento di giacimenti europei, costruire rigassificatori e gasdotti, riattivare temporaneamente le centrali a carbone che sono state chiuse e tenute per riserva (eventualmente allentando temporaneamente i limiti di emissione). La guerra impone queste azioni come prioritarie, al fine di ridurre la dipendenza dalla Russia.

Un esempio chiaro è il principio di non recar danno al perseguire la sostenibilità ambientale, o almeno non un danno significativo: *Do no significant harm* (DNSH) che era stato adottato nelle disposizioni per l'impiego del fondo RRF (e quindi nei piani nazionali PNRR) in una formulazione che sostanzialmente proibirebbe le azioni finalizzate alla sicurezza, se fosse presa alla lettera. Una trattazione della questione sta nel capitolo terzo.

La «tassonomia delle attività sostenibili» è stata poi, e per il momento, estesa a includere, in determinate circostanze, sia il gas fossile che la generazione nucleare.

Analogamente la definizione di «idrogeno verde» è in discussione per quanto riguarda la sua produzione esclusivamente basata su processi elettrolitici alimentati da elettricità non solo generata da fonti rinnovabili, ma anche aggiuntiva rispetto a quella, pure rinnovabile, destinata ad altri usi⁸.

S'impone una ricomposizione delle priorità, impostando una politica che persegua almeno entrambi gli obiettivi della sicurezza e della sostenibilità ambientale. Ho scritto «almeno» perché è ampiamente condivisa anche l'esigenza di non

⁸ P. Ranci e A. Pototschnig, *Le garanzie di origine ed il loro potenziale nella transizione energetica*, in «Astrid Rassegna», 14, 2021.

recar danno all'obiettivo dell'equità nella distribuzione di oneri e benefici tra cittadini. L'espressione *just transition* è stata coniata per indicare le compensazioni alle aree dell'UE dove sono localizzate attività connesse con le fonti fossili e che quindi rischiano disoccupazione e impoverimento dalla transizione energetica⁹. La preoccupazione si salda con quella più ampia per il crescente disagio economico delle famiglie più esposte all'alto costo dell'energia («povertà energetica»).

Il confronto tra più obiettivi richiede la misurazione di quanto e per quanto tempo sia opportuno accettare di sacrificare l'uno o l'altro: il confronto verte sulle conseguenze probabili delle diverse scelte possibili. Ogni azione politica deve essere basata su una valutazione preventiva dei suoi effetti, e pianificata con cura considerando i compromessi (*trade-off*) tra un obiettivo e l'altro. Non c'è meccanismo automatico che possa eliminare il necessario esercizio di responsabilità.

Operazioni come quella di fissare una regola tipo DNSH possono avere una funzione di richiamo all'importanza dell'obiettivo ambientale. Ma le scelte vanno compiute confrontando alternative e qualsiasi regola fissa e interpretata in modo rigido impedisce l'esercizio responsabile del confronto.

2.6. *Un organismo tecnico comune per misurazioni e accertamenti*

I programmi tipo «zero emissioni al 2050» o «zero nuovi autoveicoli a combustione interna al 2035» fissano in modo esplicito o implicito curve di riduzione, ma sono decisioni politiche semplici e nette, dietro le quali stanno quesiti analitici e incertezze circa la transizione da qui alla data obiettivo.

Quando si adottano queste decisioni si confida nelle ricerche e sperimentazioni che consentiranno di meglio

⁹ Riguardo all'impatto della transizione ecologica sull'equità sociale, la Commissione europea ha istituito il Fondo per la transizione giusta il 24 giugno 2021.

chiarire il modo per arrivare alla meta. Con tutta probabilità le verifiche del cammino percorso alle tappe intermedie imporranno aggiustamenti della curva, se non revisioni dell'obiettivo finale.

Monitoraggio e verifica hanno quindi importanza cruciale. Le verifiche dovranno essere tempestive e autorevoli, in modo che la discussione politica riposi su dati disponibili e accettati. Occorre evitare che l'incertezza insita nelle stime e anche nelle rilevazioni di variabili complesse abbia l'effetto di allargare lo spazio per la discrezionalità politica, per la pressione degli interessi, per le polemiche pubbliche soggette a semplificazioni eccessive e interpretazioni emotive. Occorre preservare dalle distorsioni l'area dei dati e delle previsioni.

La Commissione europea ha natura tecnica e politica al tempo stesso. In questa fase il suo ruolo politico appare accentuato, con beneficio per la tempestività e l'incisività dell'azione. Conseguentemente si riducono l'intensità e la completezza del suo lavoro in campo documentativo, analitico e previsivo: più i suoi documenti sono informati alla missione etico-politica di promuovere l'azione per la sostenibilità o all'urgenza di salvaguardare la sicurezza, più le sue analisi e previsioni rischiano di essere contestabili.

Potrebbe quindi risultare opportuno costituire un organismo tecnico competente e indipendente, che possa essere accettato e rispettato per quanto riguarda dati e previsioni. Una proposta del genere è stata avanzata il 25 aprile 2023 da un gruppo di stimati economisti¹⁰. Potrebbe trattarsi di un'organizzazione leggera, appoggiata alle istituzioni di raccolta e analisi dei dati che già esistono nell'area delle istituzioni pubbliche e private di ricerca, autorevole in quanto distinta dai portatori di interessi e dalle istituzioni politiche.

Un organismo tecnico autorevole e riconosciuto potrebbe agevolare il lavoro delle istituzioni europee, consentendo loro di distinguere gli accertamenti di natura tecnica dalle

¹⁰ S. Tagliapietra, G. Zachmann *et al.*, *Green Transition: Create a European Energy Agency*, <https://www.bruegel.org/first-glance/green-transition-create-european-energy-agency>. Vedi anche, degli stessi due autori e con lo stesso titolo, «Nature», 616, 661, 2023.

decisioni che discendono dagli orientamenti politici generali condivisi e dai compromessi politici che si raggiungono caso per caso. Nella preparazione delle proposte o decisioni, così come nel monitoraggio dei loro effetti, l'organismo tecnico darebbe supporto alla Commissione europea contribuendo a rafforzarne la capacità e sarebbe utile al Consiglio e al Parlamento europei fornendo loro gli elementi per valutare le alternative possibili. Anche al livello nazionale sarebbe d'aiuto potersi riferire a un organismo europeo di questo tipo.

Prima di decidere l'istituzione di un nuovo organismo potrebbe essere condotta una verifica delle qualità e dei limiti degli organismi esistenti: in primo luogo l'ACER, l'agenzia europea «per il coordinamento delle autorità di regolazione» e quindi, di fatto e in misura ancora parziale, l'organismo per la regolazione europea. Gli organismi candidati andrebbero valutati sotto il profilo della competenza in una materia molto complessa e dell'indipendenza da condizionamenti della politica e dagli interessi di qualsiasi impresa. È importante che il lavoro sia fondato su di una solida impostazione concettuale, sia sorretto da una conoscenza approfondita della realtà anche sotto il profilo dell'applicabilità di eventuali decisioni, e che ogni passo sia reso pubblico in totale trasparenza.

2.7. Se fosse necessario razionare l'energia

L'indipendenza è più certa se, in caso di conflitto economico, il paese consumatore non ha solo una molteplicità di fornitori ma anche una capacità di razionare i consumi. Sarebbe meglio non averne bisogno, ma questo non è un buon motivo per non pensarci: anzi, l'evidenza che un paese è preparato ad affrontare un'eccezionale situazione di scarsità costituisce una condizione per poter imporre limiti all'aumento dei prezzi d'importazione e trattare con i fornitori.

La capacità di razionare è anche una risorsa necessaria in casi completamente diversi, come quello di una calamità naturale.

Le modalità di un eventuale razionamento possono essere tanto più sopportabili quanto meglio sono preparate. Normalmente, in Italia e negli altri paesi, il meglio che oggi si riesce a fare per ridurre il danno è il ricorso a distacchi programmati a rotazione tra zone, in modo che ogni consumatore sia avvisato e possa avere qualche periodo di consumo.

Ci sono soluzioni migliori, se si provvede in anticipo. Si può disporre per l'intero sistema elettrico la possibilità di distacchi selettivi per escludere gli ospedali e altre utenze prioritarie (forse questa possibilità è oggi disponibile in porzioni della rete italiana, non ne conosco l'estensione). Si possono anche suddividere gli utenti in fasce di priorità per minimizzare i danni di possibili distacchi.

Si potrebbe offrire al consumatore la scelta tra una fornitura garantita e una fornitura meno costosa ma soggetta a un possibile distacco in condizioni di scarsità¹¹. In Italia un trattamento analogo viene offerto da tempo alle imprese di settori a elevato consumo di energia («energivori»), ma con una finalità agevolativa che impedisce di considerarlo estendibile alla generalità dei consumatori.

Si può far salvo un livello che resti garantito, per esempio 1,5 KW per un'utenza domestica e altri livelli convenzionali per le altre utenze, e sottoporre alla possibilità di distacco le potenze più elevate che siano previste nel contratto.

Soluzioni del genere richiedono certamente investimenti sia per contatori-limitatori elettronici avanzati (simili a quelli già in uso in alcune zone d'Italia), sia per un sistema di telecomando selettivo.

Più l'eventuale razionamento viene previsto con gli investimenti idonei, più è possibile graduarlo e renderlo

¹¹ Ad esempio, un sistema di questo genere è in atto in Nuova Zelanda dove una serie di provvedimenti sono stati messi allo studio dopo una serie di distacchi imposti per emergenza il 9 agosto 2021, vedi Electricity Authority, *9 August 2021 demand management event. Review under the Electricity Industry Act 2010. Phase 2, Final Report*, 27 aprile 2022. All'Italia, che sperimentò un evento diverso e anche più grave il 28 settembre 2003, sarebbe utile un rapporto ugualmente chiaro e propositivo, naturalmente aggiornato a oggi.

meno costoso per il benessere degli utenti domestici e la funzionalità di quelli industriali.

3. *I mercati energetici alla prova*

Di fronte alla crisi qualcuno ha pensato che essa fosse il segnale di fallimento della liberalizzazione: la fine di un sistema energetico fondato su mercati e libertà di scelta. È invece prevalso, saggiamente, l'orientamento a riformare la disciplina dei mercati, eliminandone le distorsioni ma salvandone le funzioni utili. Il disegno della riforma è oggetto di intense discussioni tra esperti nelle sedi istituzionali e di ricerca e le sue linee essenziali stanno emergendo.

3.1. *Mercati del gas e dell'elettricità*

Come abbiamo visto nei paragrafi precedenti, le forti anomalie dei prezzi che si sono manifestate nei mercati dell'elettricità e del gas non hanno condotto a delineare modalità di funzionamento delle «borse» energetiche diverse da quelle attuali fondate sul prezzo marginale di sistema, ma hanno aperto la via per una generale riorganizzazione dei mercati che riconduca le borse alla funzione del riequilibrio di breve termine e sviluppi modalità diverse per la formazione dei contratti di più lungo termine e per le loro esigenze di aggiornamento dei prezzi.

Oggi una borsa dell'energia elettrica comprende varie piattaforme, che si distinguono per i diversi orizzonti temporali per la consegna dell'energia trattata (mercato del giorno prima, mercato infragiornaliero, ecc.). Contratti di tipo complementare rispetto ai tradizionali contratti di compravendita dell'energia elettrica sono già stati introdotti: sono quelli in cui un soggetto che ha costruito (o sta costruendo) una centrale elettrica si impegna a mettere a disposizione del gestore del sistema (la società Terna) una capacità produttiva a date future (contratti di capacità). Il compenso viene fissato dall'esito di un'asta, e le aste vengono

ripetute frequentemente, per limitati importi di capacità che si cumulano. Alla data futura il gestore della centrale avrà il suo ricavo dalla vendita sul mercato dell'energia prodotta, ma se il ricavo sarà superiore a quello garantito (in esito all'asta più un corrispettivo regolato) restituirà la differenza. In questo modo, oltre a tutto, le aste di oggi segnalano eventuali scarsità future e quindi aiutano gli investitori a prendere le loro decisioni.

La trasformazione in corso impone anche nuovi tipi di contratti per l'insorgere di compiti nuovi. Per consentire ai produttori di elettricità da fonte rinnovabile una certezza di poter ammortizzare l'investimento iniziale converranno contratti di cessione dell'elettricità a prezzo fisso. Una modalità sempre più diffusa per garantire al produttore un ricavo fisso anche quando cede l'energia in borsa è quella dei contratti «per differenza» (CFD, *contract for difference*) che sono diffusi con varie finalità nel mondo della finanza: un soggetto finanziario, pubblico o anche privato, colma la differenza tra il prezzo di borsa dell'elettricità e il prezzo fisso pattuito con il produttore, in modo che questi riceva quello che non ottiene dalla borsa quando il prezzo è basso e riversi quanto ottiene in eccesso quando il prezzo è alto.

La quota crescente di energia elettrica da fonti rinnovabili intermittenti e non programmabili fornisce l'occasione per contratti che abbiano per oggetto il servizio di flessibilità. Questo servizio consiste nell'acquistare elettricità quando se ne produce in eccesso rispetto alla domanda e cederla quando al contrario c'è scarsità. Il servizio può essere fornito, tanto per fare un esempio semplice, da un soggetto che si trovi a possedere un bacino idroelettrico regolabile collegato con una centrale, oppure un soggetto che investa in un parco di batterie. Ma un servizio analogo lo può fornire un consumatore di energia che possa interrompere il suo consumo nei periodi in cui l'elettricità scarseggia e aumentarlo quando l'elettricità è abbondante e poco costosa: immaginiamo un proprietario di auto elettrica che possa scegliere l'ora in cui ricaricare la sua batteria (o le batterie della sua flotta di autoveicoli). Anche la flessibilità diventa un mercato con i suoi contratti e le sue borse.

L'Italia, anche per l'ostacolo fisico posto dalla geografia della penisola, ha mantenuto un grado di identificazione tra confine politico e confini dei mercati energetici, nonostante il buon grado di integrazione europea realizzato. Conseguentemente anche le borse dell'energia sono rimaste nazionali¹² e a controllo pubblico. Quali vantaggi e quali svantaggi presenti questa particolarità è un tema ignorato dal dibattito nazionale.

La parziale e graduale sostituzione del gas fossile con altri gas a minore impatto ambientale potrebbe comportare la configurazione di mercati diversi. È facile prevedere che le innovazioni contrattuali sorgeranno per iniziativa degli operatori nel corso del tempo e sarà quindi necessario che la loro regolazione sorga da un continuo attento monitoraggio dei mercati e contatto con gli operatori e sia al tempo stesso veloce nell'intervenire, ricettiva delle esigenze che avranno concorso a introdurre il nuovo, ferma nel mantenere la coerenza dell'insieme e i principi di equità.

Le borse dovrebbero sempre più integrarsi tra uno Stato e l'altro entro l'Unione e anche oltre i confini dell'Unione, agevolando l'integrazione dei mercati che sarà fondamentale per affrontare l'intermittenza delle fonti, compensando le differenti situazioni delle diverse regioni elettriche.

3.2. Mercati delle emissioni

Anche la riduzione delle emissioni di gas serra si giova delle risorse di un'economia di mercato. La logica è quella di far pagare il danno ambientale a chi lo crea, inducendolo così a ridurlo il più possibile. Si può fare tassando, e la tassazione delle emissioni di carbonio («carbon tax») è stata introdotta in vari paesi. In altri, tra cui l'Unione europea, si è introdotto uno strumento simile, il sistema dei permessi per le emissioni che sono normalmente onerosi e sono anche negoziabili (EU-ETS System). L'operatore industriale che ne ha bisogno se li procura e li paga e se riesce a produrre

¹² Il Gestore dei mercati energetici (GME) ha un monopolio legale sul mercato spot dell'elettricità.

meno emissioni rivende quelli che non usa, se molti operatori fanno lo stesso il prezzo delle emissioni scende mentre se si diffondono pratiche di spreco il prezzo sale e scoraggia queste pratiche. Una buona gestione pubblica rilascia ogni anno la dose di permessi che mantiene il prezzo in lieve aumento così da stimolare le pratiche amiche della sostenibilità.

L'ETS non ha funzionato bene negli anni successivi della crisi finanziaria 2008-2011 e anche nel periodo 2012-2018. I prezzi sono scesi e rimasti bassi, attorno a 5 euro per tonnellata di CO₂ emessa, un po' perché la recessione riduceva la domanda di permessi ma le autorità non sono state tempestive nel ridurre l'offerta, e un po' perché gli Stati membri hanno spesso ceduto alla tentazione di aiutare le loro imprese concedendo (spingendo la Commissione europea a concedere) quantità eccessive di permessi.

La situazione si è normalizzata con la revisione della disciplina e la creazione di un cuscinetto di permessi per stabilizzare le quotazioni (*Market Stability Reserve*). Il prezzo dell'emissione di una tonnellata di CO₂ ha preso a crescere fino a stabilirsi attorno agli 80 euro per tonnellata nel 2021 e ai 90 nel 2022 anche se con ampie fluttuazioni, probabilmente dovute alle mutevoli aspettative economiche e politiche.

In esito al Consiglio europeo del 15 dicembre 2022 e ai successivi incontri di coordinamento con la Commissione e il Parlamento, nel maggio 2023 è stato disposto un rafforzamento dell'ETS con le direttive 957 e 959: il regime che era limitato a industria ed energia è stato ampliato a includere anche i trasporti marittimi e lo sarà gradualmente a quelli terrestri, al riscaldamento e agli inceneritori, in una serie di tappe verso l'obiettivo logico di un'applicazione a tutte le emissioni.

Il sistema ETS rimane un pilastro fondamentale della politica europea per il clima. Sistemi analoghi esistono nel mondo e uno sforzo di coordinamento è in atto¹³.

Il sistema dovrebbe essere accompagnato, come già ampiamente dibattuto, da prelievi compensativi alle im-

¹³ La fonte migliore per il monitoraggio dell'ETS e dei sistemi analoghi è l'osservatorio LIFE COASE della Florence School of Regulation, avviato nel 2023 per continuare il lavoro del precedente LIFE DICET.

portazioni da aree del mondo che non praticano analoga disciplina (*Carbon Border Adjustment Mechanism*, CBAM), per impedire che l'ETS abbia l'effetto di incentivare la delocalizzazione delle produzioni industriali. Questa integrazione non sarà né facile né breve, dovendo superare il vaglio dell'Organizzazione mondiale del commercio (WTO) e la reazione dei paesi colpiti, ma essa è ragionevole e logicamente compatibile con i principi del commercio internazionale. Purtroppo, nel clima conflittuale che si è creato nei rapporti tra Cina e Occidente e ancor più a seguito della guerra in Ucraina, tutto il tessuto di regole che si era pazientemente costruito a livello mondiale rischia di venire profondamente alterato.

3.3. *Monitoraggio dei sussidi dannosi e utili all'ambiente*

Una politica per raggiungere obiettivi ambientali basata su strumenti di mercato può includere sussidi alle tecnologie pulite e logicamente puntare all'eliminazione dei vari sussidi alle fonti fossili che esistono nel sistema, qualunque sia la loro originaria finalità. L'obiettivo è quello di caricare su chi adotta tecniche produttrici di emissioni di gas serra in atmosfera il costo delle loro conseguenze, in modo da ristabilire condizioni di scelta basate sui costi e sui benefici complessivi dell'atto, compresi quelli ambientali.

In Italia i cosiddetti «sussidi ambientalmente dannosi o favorevoli» sono monitorati annualmente dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE, già MiTE, già MATM). Hanno dimensioni ragguardevoli: nel 2021 i sussidi ambientalmente dannosi erano stimati in 22,4 miliardi, di cui 14,5 destinati alle fonti fossili, per gran parte in forma di riduzioni fiscali, introdotti per motivazioni sociali o industriali, assai diversi per impatto e giustificazione. A fronte, si rilevano sussidi ambientalmente favorevoli per 18,6 miliardi¹⁴. La rilevazione viene compiuta con modalità che vengono gradualmente uniformate tra i paesi OCSE.

¹⁴ MASE, *Catalogo dei sussidi ambientalmente dannosi e dei sussidi ambientalmente favorevoli 2022* (dati 2021).

Questa pratica è oggetto di critiche. La distinzione tra sussidi ambientalmente favorevoli e dannosi è complessa quando lo scopo principale di un provvedimento non sia ambientale ma ad esempio sociale: definendosi dannosa all'ambiente qualsiasi misura che, *ceteris paribus*, aumenta i livelli di produzione tramite il maggior utilizzo della risorsa naturale¹⁵, ricadono in questa categoria molte misure che mirano, ad esempio, a incentivare lo sviluppo del Mezzogiorno come i crediti d'imposta.

Inoltre, un trattamento differente può sempre essere modificato in due modi. Se l'aliquota ordinaria IVA è al 22% e quella sull'elettricità per usi domestici è al 10%, la differenza viene considerata un sussidio dannoso in ragione delle emissioni provocate dalle centrali termoelettriche, ma la stessa situazione potrebbe essere descritta chiamando normale l'aliquota minore e definendo l'aliquota più elevata come prelievo speciale su consumi meno necessari. In ogni caso, se l'aliquota ordinaria per tutti i beni venisse abbassata al 10% il sussidio sparirebbe.

Analogamente, se l'accisa sui carburanti viene ridotta per l'autotrasporto merci, la differenza è un sussidio, e questo sparirebbe se l'accisa venisse resa uguale per tutti, a qualsiasi livello. Concettualmente, un sussidio dannoso esiste quando il costo sociale delle emissioni non è caricato pienamente su chi le genera e il confronto tra diversi livelli d'imposizione dovrebbe essere considerato rilevante quando esiste una significativa sostituibilità tra i beni assoggettati a questi diversi livelli.

L'iniziativa del monitoraggio è comunque utile, e il documento annuale riporta il percorso avviato verso una razionalizzazione di molte politiche, ad esempio la rimodulazione delle accise sui prodotti energetici in relazione alle loro specifiche emissioni, che è sicuramente auspicabile.

¹⁵ *Ibidem*, p. 26.

4. *Verso un sistema energetico sostenibile*

4.1. *La trasformazione in atto*

Nell'immediato, la crisi ha imposto di ricorrere a qualsiasi fonte energetica disponibile, pur di sostituire il gas russo. Nell'emergenza era logico prolungare la vita delle centrali precedentemente avviate alla dismissione, quelle a carbone in Italia e nucleari in altri paesi: è sembrato un abbandono della transizione ecologica. Tuttavia, alla lunga, la spinta allo sviluppo delle alternative che inizialmente è stata motivata dallo shock russo potrà rivelarsi più positiva che negativa per la transizione, imponendo un'accelerazione delle fonti rinnovabili e della trasformazione complessiva verso un modello dominato dalle fonti rinnovabili¹⁶.

Non perde quindi la sua posizione d'importanza vitale la transizione ecologica, definibile come una trasformazione nella composizione delle fonti di energia utilizzate dal sistema economico che abbatta le emissioni in atmosfera. Una panoramica di questa trasformazione è contenuta nel capitolo primo di questo volume¹⁷.

Per inquadrare l'obiettivo, vale ricordare che lo sforzo per ridurre le emissioni trova una definizione più precisa nel riferimento al livello della concentrazione di gas serra nell'atmosfera. Quello che importa è che la concentrazione smetta di crescere, dopo essere rimasta attorno a 280 parti per milione (ppm) per circa 10.000 anni ed essere arrivata ora a superare il livello 410. Riconoscendo nelle emissioni

¹⁶ Il compito di individuare l'impatto di una temporanea emergenza su un processo di trasformazione profonda già iniziato prima è discusso in J.M. Glachant, *Reforming the EU Internal Electricity Market in the Middle of a Huge Energy Crisis*, Florence School of Regulation Working Paper, n. 3, gennaio 2023.

¹⁷ La presente ricerca mette a fuoco problemi e politiche relativi all'Italia nel quadro europeo. Se volessimo inquadrare il problema a livello mondiale dovremmo occuparci molto più estesamente del carbone, che oggi soddisfa il 40% della domanda mondiale di energia, sta ancora crescendo del 3,5% all'anno mentre per coerenza con la strategia dello zero netto dovrebbe diminuire dell'11% all'anno.

prodotte da attività umane, specialmente di combustione, la causa dell'aumento, diciamo che puntiamo ad azzerare le emissioni. Ma le attività umane non provocano solo emissioni aggiuntive, influenzano anche il ciclo naturale che mostrava, fino a un paio di secoli fa, un equilibrio tra emissioni e assorbimenti, e lo influenzano anche riducendo gli assorbimenti con la deforestazione. Quindi per stabilizzare la concentrazione possiamo anche agire per aumentare gli assorbimenti. Naturalmente la prima cosa da fare è smettere di deforestare, ma in generale qualsiasi assorbimento in più compensa un'equivalente emissione in più.

L'obiettivo di decarbonizzazione al 2050 è stato definito come azzeramento delle emissioni nette aggiuntive rispetto al livello preindustriale¹⁸. Ce ne saranno certamente ancora al 2050, se non altro per l'esistenza sul pianeta di paesi che rifiutano di prendere impegni, o che hanno già fissato un orizzonte nazionale in data successiva, come la Cina al 2060. Inoltre è difficile pensare che tutti gli impegni presi saranno onorati. Infine, per decarbonizzare alcuni settori particolarmente ostici (quelli denominati appunto *hard-to-abate*) ci stiamo affidando a innovazioni tecnologiche che non sono ancora a punto. Sarà quindi necessario bilanciare le inevitabili emissioni residue con un almeno uguale aumento degli assorbimenti.

L'ampio tema di quel che si può fare, e di quel che occorre fare, nell'area degli usi del territorio (saldi negativi o positivi della forestazione, impatto dell'agricoltura e degli allevamenti) è importante, come anche il monitoraggio di ciò che avviene negli oceani, poiché il loro contributo all'assorbimento globale è grandissimo e va scemando con la loro acidificazione. Nella sede governativa in cui ci si occupa di politiche per contrastare il cambiamento climatico quei temi sono trattati. Riguardo al tema di cui ci occupiamo in questa sede, le responsabilità e i compiti del settore energia, sarà bene non aspettarci un significativo aiuto da quella parte: a quanto pare dalle notizie sulla

¹⁸ International Energy Agency (IEA), *Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector*, Paris, 2021.

deforestazione, sarebbe già un buon risultato se non ne venissero aggravamenti della situazione. Il settore energia sta coltivando progetti di cattura della CO₂ dall'atmosfera che possono rispondere allo scopo (possiamo parlare di emissioni negative)¹⁹.

Nel seguito del presente capitolo si esamina lo sviluppo delle rinnovabili elettriche (par. 4.2), l'evoluzione dei gas, che fino a oggi sono stati praticamente sinonimo di gas fossile e che ora vedono lo sviluppo di gas che consentono di azzerare o ridurre molto le emissioni di gas serra in atmosfera, come i biogas e l'idrogeno, nonché la possibilità di azioni di segno opposto cioè di assorbimento dei gas serra dall'atmosfera (par. 4.3). Questa complessa evoluzione richiede una nuova programmazione delle reti e degli strumenti per l'accumulo dell'energia (par. 4.4). Infine, l'azione pubblica si serve della funzione regolatoria (affidata solitamente ad apposita autorità indipendente) per proteggere la libera iniziativa delle imprese e la concorrenza contro i rischi dell'eccessiva concentrazione del potere di mercato, ma anche per incanalarla verso l'uso di mercati organizzati e regolati (borse) e verso tipologie di contratti adatte alla tutela dei consumatori e alla riduzione dei rischi sistemici (par. 4.5).

4.2. *Le rinnovabili elettriche*

In Italia la nuova capacità di generazione rinnovabile indicata come necessaria entro il 2030 per essere in linea con gli obiettivi *Fit for 55* della Commissione europea, secondo il documento degli scenari Terna-Snam, è di 70 gigawatt (GW), più di due volte il livello dell'installato al 2019 che era pari a 32 GW. Un obiettivo considerato sfidante ma raggiungibile²⁰.

Riguardo ai costi del programma va notato che il più recente volume dell'Agenzia internazionale per le energie

¹⁹ International Energy Agency (IEA), *Carbon Capture, Utilisation and Storage* (pagina web).

²⁰ Snam-Terna, *Documento di descrizione degli scenari 2022*.

rinnovabili (IRENA) fornisce una tabella comparativa del costo dell'elettricità generata dalle fonti rinnovabili: l'eolico *offshore* nel Nord Europa raggiunge (nella corsa a scendere) il livello di 65 dollari US per megawattora, il fotovoltaico 60, l'eolico di terraferma 40. Per confronto, l'elettricità generata a gas presenta un costo enormemente superiore, pari a 140 \$/MWh. Si possono discutere questi dati per le modalità di calcolo utilizzate²¹, ma anche con ipotesi diverse difficilmente si giungerebbe a sostenere che il costo costituisca oggi un ostacolo allo sviluppo della generazione eolica e solare per far fronte all'aumento della domanda e per sostituire gradualmente l'attuale generazione termoelettrica alimentata da combustibili fossili.

Con l'efficienza attuale della generazione rinnovabile, nemmeno l'occupazione di spazio sembra un ostacolo: anche in Italia la superficie necessaria per raggiungere gli obiettivi è reperibile sul territorio nazionale e sul mare circostante.

L'ostacolo principale al raggiungimento degli obiettivi sembra essere oggi la difficoltà di trovare localizzazioni della nuova generazione che ottengano tutte le autorizzazioni necessarie. Un ostacolo prevalentemente burocratico: le procedure di autorizzazione sono lente per le carenze di personale negli uffici pubblici e per il fatto che esse richiedono, o hanno finora richiesto, l'assenso anche di istituzioni preposte alla tutela del paesaggio, e queste si attengono spesso alla loro prioritaria missione di proteggere il paesaggio in modo assoluto, e non ritengono che altre considerazioni, come quella relativa all'utilità sociale e anzi all'urgenza di questi investimenti nell'interesse collettivo, siano indicate nelle loro norme istitutive.

Il problema delle autorizzazioni è stato affrontato dalla Commissione europea fin dal piano *REPowerEU* del mag-

²¹ IRENA, *Renewable Power Generation Costs in 2021, 2022*, p. 44. I costi sono calcolati come LCOE (*Levelized Cost of Electricity*), cioè inclusivi del valore attuale dell'investimento iniziale ripartito sulla vita dell'impianto. I livelli di costo sono valori medi in una gamma di ipotesi sul fattore di capacità, cioè le ore annue di funzionamento dell'impianto. In particolare, per la generazione a gas si è usato un fattore di capacità del 50% e il prezzo medio del gas nel 2021.

gio 2022 e il governo italiano ha fatto vari tentativi per rimuovere l'ostacolo. Il tema è trattato nel capitolo quinto di questo volume, sulla scia di un contributo già fornito da Astrid alle istituzioni²². Si può sperare che le semplificazioni descritte, assieme all'acquisizione di familiarità con le nuove procedure e di responsabilità nei confronti delle esigenze di decarbonizzazione da parte delle burocrazie competenti, possano consentire l'accelerazione necessaria.

Varie disposizioni regionali sono in vigore e un esame comparativo dei loro risultati potrebbe suggerire possibili estensioni ad altre Regioni delle misure mostratesi più efficaci, eventualmente adattate e migliorate. Ad esempio, disposizioni che impongono l'installazione di pannelli fotovoltaici sugli edifici agricoli, industriali e commerciali ovunque sia abbastanza semplice e redditizio installarli, un programma per la loro installazione sugli edifici pubblici, disposizioni che favoriscano la sostituzione di impianti di vecchia generazione con impianti più efficienti. Potrebbe essere utile rendere pubblicamente nota con cadenza frequente la capacità di generazione rinnovabile realizzata in ciascuna zona in modo da consentire confronti e creare stimoli emulativi.

Guardiamo al resto d'Europa. Nel territorio europeo l'area che sta mostrando un'evoluzione impressionante è il Mare del Nord. Lì la generazione di elettricità da fonte eolica sta rapidamente prendendo dimensioni notevoli: l'obiettivo condiviso tra i paesi rivieraschi è di installare entro il 2050 nuovi impianti per una capacità di 260 gigawatt²³.

L'operazione presenta aspetti di straordinario interesse. Le nuove pale di dimensione molto superiore alle precedenti hanno un'efficienza molto maggiore. Un parco eolico può contenere più di 100 pale e raggiungere una capacità anche doppia rispetto a quella di una tradizionale centrale nucleare.

²² S. Paparo e F. Bassanini, *Proposte di ulteriore semplificazione delle procedure per accelerare la transizione energetica*, Paper Astrid n. 89, gennaio 2023.

²³ *Can the North Sea become Europe's new economic powerhouse?*, in «The Economist», 1° gennaio 2023, e anche *How the North Sea's bad weather is fuelling a new green economy*, in «The Economist», 12 gennaio 2023.

È vero che il loro funzionamento è limitato alle ore di vento, ma in quella zona le ore sono tante, il fattore di capacità supera il 50%, quindi anche in termini di produzione un grande parco eolico equivale a una grande centrale nucleare, salvo il problema dell'intermittenza.

Questo problema si supera con una rete di elettrodotti di grande capacità che portano l'elettricità nelle zone di alto consumo, dove è più facile compensare la corrente di provenienza eolica con quella di altre origini. Inoltre, si progettano impianti che per via di elettrolisi scompongono l'acqua producendo idrogeno, e questo può essere trasportato con un costo minore di quello della trasmissione elettrica e immagazzinato in terraferma, per essere usato direttamente o ri-trasformato in elettricità secondo la tempistica della domanda. La produzione di idrogeno verde a sua volta è un'industria del futuro, che oggi merita grandi incentivi e attrae la ricerca per le innovazioni di processo che verranno sviluppate attorno agli impianti.

La grande disponibilità di energia elettrica a costo contenuto sta attraendo nel Nord Europa l'industria più energivora che oggi ci sia, i centri di elaborazione dei dati: un'industria che genera un indotto di servizi e di lavoro altamente qualificato e che esporta senza costi di trasporto.

La «nuova economia verde» del Nord Europa è un progetto che, pur se basato su fattori geografici particolari, contiene anche aspetti trasferibili e imitabili. Il confronto dei costi di generazione dell'elettricità riportato sopra pone il solare fotovoltaico a un livello di convenienza migliore dell'eolico *offshore*.

4.3. *Il gas non scompare ma si diversifica*

Sappiamo bene che le fonti fossili, ancor oggi dominanti, saranno ancora molto importanti al 2030 e non scompariranno del tutto nemmeno al 2050. Si può quindi rappresentare la loro riduzione mediante curve di consumo.

Forse la più incerta tra queste curve è quella del gas fossile, che risulta dalle contrapposte tendenze di un au-

mento in sostituzione dei combustibili fossili più inquinanti (carbone e petrolio) e di una riduzione per la sostituzione operata dalle fonti rinnovabili, compresi i gas rinnovabili.

La velocità con cui si abbandoneranno le fonti fossili andrà con la velocità di crescita delle fonti rinnovabili, al fine di mantenere condizioni di sicurezza. In particolare, saranno d'aiuto lo sviluppo dei biogas, sia in miscela con i combustibili fossili sia allo stato puro, e lo sviluppo dell'idrogeno.

Sotto il termine biogas stanno sia i gas prodotti dalla fermentazione batterica da sempre esistente in natura e oggi sistematicamente applicata ai residui agricoli, sia l'analogo sfruttamento delle esalazioni dalle discariche di rifiuti controllate, sia i prodotti di fermentazione da piantagioni appositamente create per lo sfruttamento energetico. Il settore è in grande espansione²⁴.

L'idrogeno come vettore energetico pulito e adatto ai settori difficilmente elettrificabili occupa un posto importante nei programmi europei e nazionali, pur in un contesto di ancor grande incertezza circa la sua effettiva disponibilità e il suo costo.

I tempi per l'introduzione dell'idrogeno nel sistema energetico non saranno brevissimi. Vale la pena di confrontare i tempi per l'introduzione della produzione di idrogeno e i tempi per la messa a punto delle fasi successive di trasporto, stoccaggio e utilizzazione. Si noti che quest'ultima comprende anche la trasformazione o ritrasformazione dell'idrogeno nel vettore energetico richiesto dall'operazione di consumo, e può trattarsi ancora di elettricità (dato che gli stessi veicoli a idrogeno avranno probabilmente un motore elettrico alimentato da una cella a combustibile a sua volta alimentata a idrogeno) o di agente di riduzione diretta del minerale di ferro per arrivare al preridotto e quindi all'acciaio.

Il punto d'arrivo è l'idrogeno «verde», cioè prodotto senza emissioni in atmosfera, quindi prodotto per elettrolisi con l'elettricità come fattore produttivo: sarà l'idrogeno

²⁴ RIE, Ricerche Industriali ed Energetiche e UNEM, Unione Energie per la Mobilità, *Decarbonizzare i trasporti: più soluzioni per un obiettivo comune*, RIE-UNEM, luglio 2022.

verde a sostituire i combustibili fossili oggi in uso. Ma non è chiaro quale sia la sequenza ottimale delle varie fasi per arrivarci, partendo dalla situazione attuale in cui si usano i combustibili fossili.

Ad esempio, per produrre acciaio si abbandonerà l'altoforno a carbone e si costruirà un tipo d'impianto basato sul processo della riduzione diretta che impiega idrogeno. Oggi sia l'acciaieria a riduzione diretta sia l'elettrolisi per la produzione di idrogeno sono allo stadio dei prototipi e si affacciano alla replica su larga scala. I due processi potrebbero procedere in parallelo, con velocità relative che è difficile prevedere e che sarebbe meglio non vincolare, come invece avverrebbe se si vincolassero le nuove acciaierie a consumare fin dall'inizio solo idrogeno verde e non, per un periodo transitorio, un idrogeno ancora derivante da un processo produttivo che utilizzi gas fossili (ad esempio idrogeno «grigio» derivato dal metano).

I progetti di cattura della CO₂ dall'atmosfera si presentano come una prospettiva interessante soprattutto per le imprese che devono affrontare i casi difficili di decarbonizzazione, e che quindi puntano ad associarli ai loro programmi di riduzione delle emissioni per conseguire, appunto, l'azzeramento delle loro emissioni nette.

Naturalmente la cattura più facile è quella che si può fare a bocca di camino, cioè intercettando le emissioni ricche di gas serra, sottoponendole a trattamenti e indirizzando il gas residuo in cavità adeguate come i giacimenti di metano o acquiferi esauriti²⁵. Anche la cattura dei gas serra dall'atmosfera, anziché dalla bocca di un impianto emittente, è oggetto di studi e potrebbe essere sviluppata in futuro.

Oggi vi è ampio consenso sulla necessità di cattura del carbonio (CCS o CCUS: *Carbon Capture, Utilisation and Storage*), come strumento complementare alla riduzione

²⁵ Un esempio è il programma sperimentale di cattura, trasporto e stoccaggio di anidride carbonica emessa dalla centrale di ENI di Ravenna e destinata a un'area *offshore*: potrebbe rappresentare un primo passo per l'utilizzo di giacimenti esauriti.

delle emissioni, per poter raggiungere in tempo gli obiettivi. L'impiego dello strumento è ancora lontano dalla dimensione necessaria: oggi nel mondo si catturano 40 milioni di tonnellate di carbonio all'anno e al 2030 si dovrebbe arrivare a 1.300 per stare in linea con lo zero netto al 2050²⁶.

In Europa sono in costruzione o pianificazione 60 progetti e la Commissione ha fissato un obiettivo di capacità di iniezione di 50 milioni di tonnellate (Mt) entro il 2030, in vista di arrivare a 550 Mt/anno al 2050. Per conciliare le localizzazioni, spesso obbligate, dello stoccaggio con quelle dell'industria che produce le emissioni non eliminabili, in Italia ci sono siti sufficienti per un lungo periodo.

4.4. *Il nucleare*

Nel mondo c'è e rimarrà a lungo. A fine 2021 c'erano nel mondo 437 reattori nucleari e l'elettricità di origine nucleare era l'11% circa di quella totale. Questa quota non sembra destinata a diminuire, essendoci 56 nuove centrali in costruzione²⁷. La ragione per ritenere che il ricorso alla generazione nucleare non sia in diminuzione è la necessità di affiancare e gradualmente sostituire le centrali a carbone, che ancora contano per il 36% dell'elettricità mondiale²⁸ e che rappresentano la modalità di generazione a maggiori emissioni. Nucleare e carbone hanno in comune la caratteristica di fornire l'elettricità di base (*baseload*) che fluisce in continuo bilanciando le rinnovabili intermittenti riducendo il costoso ricorso alle batterie.

I rischi realisticamente considerati. I pochi incidenti in cui sono incorse le centrali nucleari hanno avuto enorme copertura mediatica ma la perdita di vite umane e i danni

²⁶ Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA), *Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector*, 2021, p. 80.

²⁷ Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica (IAEA), *Nuclear Power Reactors in the World*, 2022.

²⁸ Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA), *Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector*, 2021.

alla salute e all'ambiente originati dalle fonti fossili, comunque misurati, risultano senza dubbio enormemente maggiori.

Suscitano più fondate preoccupazioni due aspetti del nucleare: uno è la durata della radioattività delle scorie che impone un'individuazione di siti «sicuri» che le custodiscano lungo i secoli futuri; l'altro è l'incerta affidabilità, in molti paesi che ospitano o progettano di ospitare centrali nucleari, del contesto sociale e politico che presiede all'ordine pubblico e in particolare all'applicazione delle norme di sicurezza non solo nella gestione e manutenzione degli impianti ma anche nel trasporto di combustibile e scorie, rendendo non implausibile un'interferenza di azioni di guerra o guerriglia o azione terroristica.

La sicurezza in Europa e la responsabilità europea per la sicurezza nel mondo. Anche se le decisioni circa investimenti e disinvestimenti sono e rimarranno a lungo di competenza nazionale, tutti i paesi europei compresi quelli non nucleari condividono con i paesi dotati di impianti nucleari l'esigenza di sicurezza dal rischio di incidenti e di rilasci radioattivi.

Appare quindi sensato per i paesi oggi non nucleari come l'Italia collaborare attivamente agli sforzi europei e mondiali per gli standard di sicurezza: sia quelli degli impianti europei in esercizio, soprattutto quando si allunga la loro vita, sia quelli relativi alla gestione di combustibile e scorie e alle operazioni di smantellamento (*decommissioning*).

Offre garanzie di sicurezza la supervisione dell'Agenzia internazionale per l'energia atomica (AIEA o IAEA) sita a Vienna, riconosciuta da tutti i paesi industrializzati. Del suo ruolo insostituibile abbiamo oggi prova nelle vicende delle centrali ucraine.

Oggi i pericoli della generazione di energia nucleare vengono soprattutto dalla proliferazione di impianti in paesi con apparati di controllo deboli e assetti politico-sociali instabili. Sono ancora maggiori quando agli impianti destinati all'uso civile si aggiungono velleità di armamento nucleare, tramite l'attività di arricchimento dell'uranio che è comune ai due usi.

Una politica per la sicurezza nucleare nel mondo è pensabile solo con una generale fiducia nella AIEA. Oggi purtroppo questa fiducia soffre di due vistose eccezioni. Una è l'Ucraina a causa delle condizioni di guerra che rendono alla IAEA quasi impossibile l'esercizio del suo ruolo, pur nominalmente riconosciuto. L'altra è l'Iran, che subordina la ripresa delle visite dei funzionari AIEA, e lo stesso funzionamento delle videocamere AIEA nelle sue strutture, al ripristino dell'accordo del 2015, dal quale gli Stati Uniti si sono ritirati nel 2018: la questione sembrava avviata a una ricomposizione nel 2021 ma è tornata a complicarsi nel 2022, e ulteriormente con la crescente convergenza d'interessi tra Iran e Russia.

L'Europa può giocare un ruolo importante, dato che la fiducia mondiale nella AIEA è stata intaccata in origine dalla strumentalizzazione che ne fecero, o tentarono di farne, gli Stati Uniti nel periodo che precedette l'invasione dell'Iraq nel 2003.

Potrebbe forse servire, per aprire una nuova era, un severo esplicito controllo unilaterale, da parte europea, degli impianti nucleari che vengono progettati e costruiti in Europa ed esportati nel mondo, accompagnato a un invito a rendere questo controllo universale e indipendente, rinnovando un chiaro mandato alla stessa AIEA a garantire la sicurezza globale.

In Europa uscite e rientri. In Europa c'è di tutto: paesi storicamente e stabilmente nucleari (Francia, Finlandia, Spagna, Regno Unito), paesi che progettano di diventarlo (Polonia), paesi decisamente contrari (Austria), paesi nucleari che hanno deciso di uscirne e ne sono usciti (Italia, Lituania) o che hanno deciso ma stanno esitando (Germania), per non parlare della Turchia che sta entrando con una nuova grande centrale in avanzata costruzione e dell'Ucraina con le sue grandi centrali sotto le bombe.

Il nucleare civile fu un pilastro dell'iniziale costruzione europea (Trattato Euratom, 1957), oggi esso è l'emblema della discordia decisionale tra nazioni, e tuttavia l'elettricità di origine nucleare scorre liberamente nella rete europea e liberamente diffonde i suoi effetti che sono benefici quando

scoppia una crisi nella fornitura degli idrocarburi (tanto più se simultanea a un'annata di scarsa idraulicità) e la generazione nucleare soccorre, mentre sono problematici quando i fermi per manutenzione e gli imprevisti arresti prudenziali del parco nucleare creano scarsità nei mercati elettrici del continente. Entrambe le circostanze si sono verificate negli anni recenti.

L'Italia è in Europa e partecipa ai rischi e alle opportunità del mercato interno. Questa appartenenza di fatto indica come necessariamente limitata la portata di qualsiasi decisione politica nazionale in merito a un'eventuale ripresa di investimenti nella generazione nucleare sul territorio italiano: sarebbe una mossa comunque non decisiva per il futuro dell'Europa, ma non per questo d'importanza trascurabile. L'evoluzione delle tecnologie nucleari va seguita quindi con grande attenzione.

La prospettiva tecnologica. Gli sforzi di ricerca in campo nucleare sono oggi molto intensi nel mondo e sono orientati in due differenti direzioni.

Una è la fusione nucleare, senza generazione di scorie. Si sta proseguendo per una via seguita a lungo e con costi elevatissimi, attraverso progetti multinazionali e anche europei. L'ipotesi è balzata all'attenzione generale con l'annuncio del primo esperimento riuscito (5 dicembre 2022) di *ignition* ovvero produzione netta di energia²⁹. In linea di principio, un risultato storico, anche se la sua utilizzabilità ai fini della produzione di elettricità andrà confermata e ci vorranno vari decenni prima di vedere una prima produzione industriale: si parla di 40 anni almeno.

L'altra direzione è quella dello sviluppo di impianti di tipo tradizionale (fissione) ma più piccoli e quindi più facilmente finanziabili e localizzabili, e soprattutto più sicuri. Le modalità di questa direzione di ricerca sono diverse e non

²⁹ L'esperimento effettuato nel Lawrence Livermore National Laboratory in California, un impianto dotato del laser più potente al mondo e quindi per ora non imitabile, è basato su una tecnica di confinamento del plasma (ad altissima temperatura) detto inerziale, diverso dal confinamento magnetico che è usato in altri impianti di ricerca e che finora è stato considerato il più adatto per uno sviluppo industriale della fusione nucleare («MIT Technology Review», 15 dicembre 2022).

tutte facilmente comprensibili per un profano, ma è un fatto che quest'area di innovazioni è molto vicina alla concreta realizzazione e offre quindi oggi prospettive attraenti, potrà offrire presto prototipi verificabili.

Si parla di concreti progetti d'investimento in centrali nucleari di piccola dimensione e modulari (*small modular reactors*, SMR)³⁰. Sono impianti grandi un terzo di quelli tradizionali³¹, che possono essere costruiti in serie e localizzati in posizioni inadatte a quelli grandi, più facilmente collegabili a reti poco sviluppate e soprattutto più sicuri sia per la minore pressione necessaria sia per caratteristiche di sicurezza intrinseca, cioè spegnimento automatico in caso di malfunzionamento, sia per le meno frequenti ricariche di combustibile.

Appartiene a questo gruppo di innovazioni anche l'impiego di nuove tecnologie digitali (sensori e intelligenza artificiale) capaci di misurare meglio e in tempo reale le caratteristiche dei materiali e prevenire i possibili incidenti, anche da attacco cibernetico esterno.

Un'innovazione più radicale che viene proposta, pur restando tra i miglioramenti della fissione, riguarda la rimessa in gioco dei reattori veloci (*fast reactors*) che possono essere autofertilizzanti (*breeder reactors*) e utilizzare l'uranio molto meglio dei reattori comuni, lasciando meno scorie e anzi potendo usare come combustibile una miscela che comprende e riutilizza una parte delle grandi quantità di scorte esistenti. I veloci usano modalità di raffreddamento diverse da quella comune ad acqua: per questo scopo negli anni si sono sperimentate e utilizzate differenti tecniche.

La storia dei reattori veloci autofertilizzanti comprende un esempio infelice, quello del Superphénix francese enorme e costoso, abbandonato nel 1998 dopo dodici anni di travagliata esistenza. Tuttavia esistono oggi al mondo alcune decine di reattori veloci, con raffreddamento basato su metalli allo stato liquido come il sodio e soprattutto il piombo, e si sta

³⁰ Ne fornisce una descrizione l'AIEA: *What are Small Modular Reactors (SMRs)?* (pagina web).

³¹ Per paesi o aree meno sviluppate si progettano anche microimpianti nucleari, di dimensione un centesimo di quella dei grandi impianti attuali.

coltivando la prospettiva di piccoli reattori veloci modulari che combinano i vantaggi di queste diverse caratteristiche.

Fissione e fusione (specie a confinamento magnetico) sono comunque entrambe prospettive così interessanti da giustificare un interesse nazionale a mantenere attivi centri di ricerca ben collegati con i principali centri che nel mondo perseguono queste linee di ricerca.

Se poi un governo italiano volesse riprendere la via degli impianti nucleari in Italia, c'è da augurarsi che il dibattito politico sia sereno. Sarebbe comunque una scelta condivisa da una parte dell'opinione pubblica e avvertata da un'altra parte, in base a una diversa valutazione dei vantaggi e dei costi e rischi, non diversamente da molte altre scelte. Andrebbe comunque osservata una prassi di trasparenza e motivazione chiara, e possibilmente un confronto competitivo tra offerte sottoposte da soggetti diversi.

La convenienza sociale delle scelte comunque effettuate sarà sicuramente riconsiderata più tardi, nella sede degli studi storici, e sarà dominata dalla conoscenza che sarà disponibile, e che oggi non abbiamo e che ancora non avranno i decisori, circa i nuovi risultati che fornirà l'incessante attività di ricerca. Quello che si vede oggi è che il giudizio a posteriori dipenderà in buona misura dalla competizione tra il campo del nucleare sicuro e il campo degli accumuli, come le batterie, che si affianchino alle rinnovabili compensandone l'intermittenza.

4.5. *La ricerca sull'energia ha molte direzioni*

La ricerca, si sa, investe tutti i campi e spesso un progetto di ricerca conduce a risultati preziosi in direzioni diverse da quelle per le quali era stato impostato.

Senza la speranza di risultati nuovi dal mondo della ricerca l'impresa di azzerare le emissioni di gas serra entro il 2050 può apparire disperata, soprattutto se si proiettano linearmente al futuro le tendenze passate³². Si può essere più

³² Le proiezioni basate su ipotesi di tendenze lineari non colgono bene i fenomeni innovativi né il diffondersi cumulativo di nuove abitudini.

ottimisti confidando negli esiti dello sforzo senza precedenti per ricerca e innovazione che è oggi in atto.

Se questo sforzo conseguisse successi importanti nell'accumulo dell'energia elettrica offrendo concrete possibilità di batterie di potenza molto maggiore e costo molto minore di quelle oggi esistenti, allora la decarbonizzazione affidata principalmente al solare e all'eolico apparirebbe più praticabile e minore sarebbe la necessità di ricorrere al bilanciamento offerto dalle altre fonti come il nucleare e il termoelettrico alimentato da combustibili rinnovabili o da una residua parte di combustibili fossili le cui emissioni fossero neutralizzate dal CCS o compensate dalla riforestazione.

Se invece sul fronte degli accumuli i miglioramenti fossero solo limitati, un'evoluzione positiva del nucleare nella duplice direzione della convenienza economica e della riduzione del rischio potrebbe offrire una soluzione attraente.

Le scommesse sono oggi puntate sull'una o sull'altra di queste due direzioni, e la scelta dipende meno da una difficile valutazione comparata delle probabilità di successo che da una preferenza a priori, che può derivare dagli interessi di chi prevede ma spesso solo dalla cultura dell'ambiente, rispettivamente ambientalista o industrialista, in cui il previsore è immerso.

Ricerca e innovazione saranno comunque decisive. Esse offrono oggi grandi promesse anche entro il campo delle rinnovabili. Il costo della generazione da fonti rinnovabili è sceso dai livelli che richiedevano costose politiche di incentivazione a un livello competitivo con le fonti fossili. Lo sforzo di ricerca per ottenere ulteriori miglioramenti nella generazione e nell'accumulazione dell'energia elettrica (batterie) è ingente nel mondo, altamente competitivo, spinto dagli ingenti stanziamenti pubblici e dagli enormi interessi privati che le scelte politiche a favore della transizione hanno suscitato.

Ne tratta il rapporto di M. Grubb *et al.*, *The Shape and Pace of Change in the Electricity Transition. Sector Dynamics and Indicators of Progress*, Institute for Sustainable Resources, UCL London, ottobre 2020, che ho recensito in «Energia Rivista», 2, 2021.

Per immaginare il futuro non c'è che l'imbarazzo della scelta tra indizi incoraggianti e spesso strabilianti. Per stare alle notizie certe, già oggi i pannelli solari sono in continuo miglioramento: la 3Sun Gigafactory di Enel ha in produzione pannelli solari con celle bifacciali ad alto rendimento³³.

Il futuro è promettente ma mostra ampie aree d'incertezza. Non sappiamo se e quanto potrà ancora scendere il costo delle fonti rinnovabili oggi utilizzate o se diventeranno utilizzabili economicamente altre tecniche come l'eolico d'alta quota, o il solare termodinamico (di ritorno), o lo sfruttamento delle correnti marine e del moto ondoso, o un nucleare da fusione, o altro che oggi non vediamo. Non sappiamo quali tecniche prevarranno per conservare l'energia e ovviare all'intermittenza, e se, nel caso, saranno miglioramenti dei processi già in uso o soluzioni radicalmente diverse. Non sappiamo se emergeranno tecniche efficienti per catturare la CO₂ dall'atmosfera in grandi quantità, forse per via chimico-mineralogica o forse con lo sviluppo di nuove piante, erbe, alghe o microrganismi. Forse sottili pannelli termoisolanti e film fotovoltaici potranno avvolgere i nostri edifici e i nostri autoveicoli, rendendo i primi energeticamente autonomi, i secondi sostenibili, comodi ed economici³⁴.

L'innovazione sarà decisiva, ma è per definizione incerta. Per raggiungere l'obiettivo di zero emissioni al 2050 sarà necessaria un'adozione diffusa delle tecnologie che sono oggi ancora allo stadio dei progetti dimostrativi e dei prototipi³⁵.

³³ Ne descrive la portata innovativa V. Termini, *Un'agenda energetica per l'Italia*, in «il Mulino», 2, 2023 p. 164.

³⁴ Al MIT (Massachusetts Institute of Technology) stanno sviluppando una tecnica per produrre su scala industriale celle solari ultrasottili e leggerissime che potranno essere applicate a qualsiasi superficie, compresi gli abiti, le vele delle imbarcazioni, le tende degli accampamenti d'emergenza, le ali dei droni, cfr. M. Saravanapavanantham *et al.*, *Printed organic photovoltaic modules on transferable ultra-thin substrates as additive power sources*, in «Small Methods», 7, 1, 20 gennaio 2023.

³⁵ L. Cozzi, *Green transition and energy industry: The key role of technology innovation*, in C. Secchi e A. Gili (a cura di), *Enhancing Resilience in a Chaotic World. The Role of Infrastructure*, ISPI, giugno 2023, pp. 231-243.

Un paese industriale di rango deve avere un apparato di ricerca adeguato e pronto a individuare le soluzioni vincenti e a essere partecipe della loro industrializzazione. Un apparato che non faccia fuggire i migliori e abbia invece capacità di attrazione. Questa è un'opera di lunga lena, che non può basarsi sul lancio estemporaneo di qualche progetto ambizioso e ben comunicato, ma che richiede un lavoro paziente e continuo su tutto il sistema, a partire dalla ricerca di base.

Questa indicazione dovrebbe valere infatti non solo per i progetti che abbiano già in vista uno sbocco di applicazione industriale, per i quali sembra persino superfluo fare raccomandazioni tanto ovvia è la necessità, ma anche per la ricerca di base, dove la raccomandazione è meno ovvia e meno condivisa, almeno nei fatti. La ricerca di base non solo fa parte della vocazione civile di un paese ad alto livello di reddito ma fornisce la possibilità di affrontare l'elevatissima incertezza circa gli sviluppi futuri delle applicazioni scientifiche all'industria: in molti campi nessuno sa quali saranno le soluzioni vincenti e per mantenere una possibilità di presenza occorrono adeguate risorse di ricercatori qualificati residenti e di attrazione dei ricercatori dall'estero, occorre un'integrazione nella rete internazionale delle istituzioni di ricerca, in modo da poter seguire anche linee di sviluppo oggi ignote.

5. *L'impalcatura infrastrutturale del nuovo sistema: reti e accumuli*

5.1. *Integrazione e «governance»*

Nel presente paragrafo mi limito a osservazioni complementari alla trattazione contenuta nei capitoli primo e secondo. In particolare mi premono le seguenti osservazioni in merito agli scenari previsivi e programmatici contenuti nei documenti di piano e all'architettura di governo del sistema.

Con una transizione che si annuncia impegnativa, gli scambi tra diverse regioni europee diventano sempre più necessari per assicurare una fornitura regolare dei due vettori

a rete, elettricità e gas, anche in caso di difforme velocità degli investimenti e di disturbi di origine esterna di cui la guerra in Ucraina e il connesso conflitto economico ci hanno dato un esempio. Forse ancora maggiore è la necessità di scambi per compensare per quanto possibile i diversi profili d'intermittenza delle fonti solare ed eolica, a complemento della flessibilità ottenibile con gli investimenti in stoccaggi di gas e accumuli di elettricità. Le infrastrutture, reti e accumuli, diventano ancora più importanti.

La rete europea dei gasdotti, destinata a grandi mutamenti nei prossimi anni, ha un piano decennale (*Ten-Year Network Development Plan*, TYNDP) dell'associazione europea degli operatori di rete (ENTSOG), cui aderisce il principale operatore italiano Snam, assieme ad altri operatori minori. Analogamente, la rete elettrica europea è coordinata da ENTSO-E, l'associazione degli operatori di rete cui aderisce Terna.

I TYNDP delle reti europee di elettricità e gas, elaborati da ENTSOG ed ENTSO-E, sono coordinati, e lo sono il piano di Snam e quello di Terna. Questo sistematico coordinamento costituisce un'innovazione di grande importanza perché rispecchia l'integrazione tra le due reti resa necessaria dalla loro crescente interdipendenza nella transizione verso un sistema energetico dominato da flussi ingenti derivanti da fonti rinnovabili complementari.

Il confine tra pubblico e privato è sfumato. La maggiore concentrazione di competenza in materia di reti e quindi nel disegnare il sistema risiede nelle associazioni gemelle ENTSO-E ed ENTSOG, che sono espressione di società per azioni spesso quotate in borsa e quindi necessariamente orientate a un risultato economico positivo, ciò che tende a far prevalere il livello di convenienza aziendale³⁶.

³⁶ Per fare un esempio, si sta cercando di chiarire la possibilità tecnica ed economica di riutilizzare per il trasporto dell'idrogeno la rete attualmente utilizzata per il gas fossile. È evidente l'interesse delle imprese di rete a mantenere un valore economico alla rete esistente anche laddove una diversa soluzione potesse offrire un maggior valore a livello di sistema.

Esiste un livello superiore di istituzioni pubbliche d'indirizzo, che tuttavia non dispongono di una corrispondente strumentazione tecnica. Il principale compito di supervisione e regolazione è affidato all'Agenzia europea (ACER) che ha possibilità limitate: in origine aveva il compito, come dice il suo nome, di coordinare gli organismi nazionali di regolazione, poi i suoi poteri sono stati estesi soprattutto nelle aree che riguardano nuovi mercati plurinazionali, come le borse dell'elettricità e del gas, dove gli organismi nazionali non sarebbero indicati per fissare regole. Rimane una scarsità di risorse rispetto ai compiti³⁷.

Le interazioni nelle decisioni infrastrutturali. La transizione riguarda al tempo stesso la nuova generazione di elettricità, le forniture di gas e i consumi che cambiano con l'elettrificazione. Ciascuna di queste modificazioni ha un suo impatto localizzativo e un suo profilo temporale, quindi occorre che le diverse localizzazioni e i diversi profili temporali vengano resi compatibili, altrimenti si spreca energia e si ostacola lo sviluppo. Può anche accadere che per raggiungere l'obiettivo sia necessario scegliere tra soluzioni che comportano costi elevati per i soggetti di rete oppure costi elevati per i soggetti della produzione o del consumo, quindi adottare decisioni tipiche dell'autorità pubblica.

Al fine di definire luoghi e tempi degli investimenti da realizzare occorre un disegno comune della transizione, che assuma un'ipotesi di crescita dell'economia, indichi le tappe della sostituzione dei combustibili fossili e le provenienze dei loro flussi d'importazione che resteranno comunque significativi per lungo tempo.

Gli investimenti richiesti da queste trasformazioni verranno valutati per la loro economicità prima di essere decisi, ma l'economicità è diversa a livello aziendale, a livello di sistema economico nazionale, a livello di sistema europeo. I metodi di valutazione dovrebbero essere armonizzati e le

³⁷ Una valutazione critica dell'attuale condizione di ACER si trova in Corte dei conti europea, *Integrazione del mercato interno dell'energia elettrica*, relazione speciale n. 3/2023, gennaio.

discrepanze tra i tre livelli di valutazione dovrebbero essere sanate con il ricorso all'insieme degli strumenti di incentivazione che comprende le autorizzazioni a portare costi in tariffa, i contributi pubblici alle spese d'investimento, i trasferimenti di fondi tra livelli di governo, e infine l'impiego dei poteri di autorizzazione e divieto.

Per tutte queste operazioni occorre un'architettura di istituzioni pubbliche e anche private che assicuri un quadro coerente di priorità politiche e di scelte economiche che possa tradursi in decisioni operative. Oggi questo quadro unitario non esiste. Da un lato persistono livelli di decisione nazionali: la Francia decide i nuovi investimenti nel nucleare, la Polonia la sostituzione del carbone, singoli paesi o coppie di paesi decidono i nuovi terminali di rigassificazione, i nuovi gasdotti, i rapporti commerciali con i paesi africani e asiatici³⁸. Il percorso di compatibilizzazione europea passa per i piani nazionali (PNIEC) che sembra vengano prodotti e aggiornati più lentamente di molte decisioni politiche, quindi gli uffici della Commissione europea rischiano di trovarsi a dover coordinare una serie di fatti compiuti.

Seguono considerazioni specifiche sui settori di elettricità e gas.

³⁸ Può essere utile riconsiderare un caso storico, quello della connessione tra la penisola iberica e il resto del continente europeo attraverso i Pirenei, che sarebbe stato prezioso nel biennio recente al fine di ridurre la dipendenza europea dal gas russo, vista l'ampia capacità di rigassificazione esistente nella penisola iberica. Il progetto era stato valutato dalle autorità di regolazione spagnola e francese economicamente non conveniente nel 2019 (e un'analogo valutazione aveva bloccato un analogo progetto una decina d'anni prima). Su quale base sono state compiute quelle valutazioni? Di mera economicità aziendale? O attribuendo valore all'interesse collettivo locale? Non certo esteso a livello europeo. Oggi vengono considerati preferibili progetti diversi, come la connessione gas sottomarina tra la Catalogna e la Francia. Ma è soddisfacente dal punto di vista europeo complessivo?

5.2. Reti e accumuli dell'elettricità

La crescita della domanda di servizi infrastrutturali è accentuata dall'elettificazione crescente degli usi e dal problema dell'intermittenza, che comporta una maggiore e più variabile interdipendenza tra aree geografiche³⁹.

Qui è opportuno aprire una parentesi. Un convincimento diffuso è che la generazione rinnovabile presenti considerevoli possibilità di crescita a livello locale, vicino al consumo, riducendo così il carico delle reti.

L'affermazione è valida solo in parte. Negli scenari congiunti Terna-Snam, dei 70 GW di nuova generazione rinnovabile che l'Italia deve realizzare entro il 2030, solo 12 sarebbero realizzati dai tetti solari e i restanti 58 sono attesi dagli impianti di grande taglia connessi alla rete di trasmissione. La generazione diffusa crescerà, ma è difficile negare che per lungo tempo saranno ancora necessari centri di generazione di grandissima capacità, destinati a soddisfare una domanda crescente. Chiusa la parentesi.

Nel nuovo contesto di crescente generazione intermittente è più che mai necessaria l'interconnessione tra le aree del sistema europeo e la gestione integrata tra vettori diversi. Un recente esempio di grande rilievo è stato offerto dalla rapida sincronizzazione della rete ucraina con quella europea nei giorni successivi all'invasione: il sistema ucraino, nonostante la guerra e la distruzione o messa fuori uso di alcuni suoi impianti, ha potuto così continuare a fornire il suo servizio essenziale al paese, e a tratti è stato in grado di esportare energia elettrica nell'Unione europea.

Un esempio ancora più indicativo per il futuro è quello offerto dal sistema che si va creando attorno al Mare del Nord, e del quale abbiamo visto nel paragrafo 4.2 la crescita della capacità di generazione.

La tecnica della trasmissione elettrica ad altissima tensione e in corrente continua (HVDC) viene crescentemente

³⁹ P. Ranci e A. Pototschnig, *Green Deal e rete unica europea*, in AIDEN, *L'attuazione dell'European Green Deal*, atti del Convegno del 10 febbraio 2022.

impiegata per connettere sistemi elettrici diversi o regioni lontane. L'impiego di linee HVDC definisce disegni di connessione rigidi e andrebbe quindi programmato con un occhio alla funzionalità dell'intero sistema europeo: negli anni recenti si sono avviate a realizzazione molte nuove linee, in vista di una futura rete HVDC multi-terminale che possa servire l'Europa intera.

I servizi di stoccaggio e flessibilità tradizionalmente offerti dal sistema idroelettrico sono sempre più necessari: merita la massima attenzione l'ottimizzazione dei bacini esistenti, oltre a una ricognizione delle possibilità di nuovi impianti che nel nuovo contesto si possano ritenere economicamente realizzabili. Infatti nuovi sistemi di accumulo idroelettrico potrebbero generare sinergie e ricadute positive non solo nel settore energetico, ma anche nel settore idrico, sempre più in sofferenza per la carenza di investimenti e per l'alternanza di forti siccità e piovosità estrema.

Dato che il tradizionale sistema idroelettrico non può da solo offrire una capacità di accumulo e una flessibilità adeguate alla crescente domanda, si può rispondere in due modi: con l'accumulo elettrochimico delle batterie e con l'accumulazione indiretta in siti in cui viene accumulato un gas prontamente trasformabile in elettricità. Entrambe le soluzioni richiedono un'accurata programmazione di investimenti adeguatamente localizzati.

In prospettiva diventerà anche importante, come già si sta vedendo nell'area del Mare del Nord, l'integrazione con il sistema idrogeno. Le piattaforme eoliche producono grandi quantità di energia elettrica con un profilo temporale incompatibile non solo con il profilo temporale del consumo in zona, ma anche con l'enorme ampliamento della zona raggiungibile offerto dalle nuove linee elettriche. La costruzione di nuove reti deve avere anche una sostenibilità economica, e non potrà essere commisurata alla producibilità massima dei generatori. Si prospetta quindi la trasformazione dell'elettricità in idrogeno da stoccare in loco per una generazione elettrica in tempi successivi, o da trasportare altrove, dato che il costo di un gasdotto è molto inferiore a quello di un elettrodotto di pari portata.

Al fine di un accertamento dell'adeguatezza del sistema di reti e stoccaggi esistente è utile misurare quanto il sistema sia pronto a fronteggiare i compiti e i probabili eventi dei prossimi anni, ricorrendo a esercizi di «stress test». Sono esercizi analoghi a quelli periodicamente messi in essere dai regolatori dei sistemi bancari e finanziari. Esercizi del genere sono già usati in campo energetico: ad esempio gli «stress test» effettuati sulla rete elettrica tedesca e pubblicamente consultabili⁴⁰.

Sarebbe utile che l'uso sistematico dello strumento trovasse sbocco in una comunicazione chiara basata su documenti consultabili, preferibilmente coordinata a livello europeo.

5.3. Reti e stoccaggi dei gas

Sulle prospettive della rete europea e italiana del gas domina l'incertezza che riguarda i problemi di sicurezza degli approvvigionamenti di gas, al momento necessariamente fossile. Sono forniture oggi essenziali per la società e per l'economia. Ugualmente incerta è la curva temporale di sostituzione del gas fossile con fonti energetiche sostenibili. In mancanza di un quadro quantitativo e temporale condiviso, ogni decisione da prendere riapre la disputa tra favorevoli e contrari attorno agli investimenti in gasdotti e in impianti di rigassificazione.

Il quadro necessario dovrebbe essere fornito dal piano energia e clima nazionale (PNIEC) italiano: la proposta di aggiornamento della versione 2020, inviata a Bruxelles il 30 giugno 2023, è ora oggetto di commenti, e qualche valutazione è stata inserita nel capitolo primo. Dalla fase di confronti e dibattiti che ora si è aperta, e soprattutto dal

⁴⁰ Nel settembre 2022, su richiesta del governo, i quattro operatori del sistema tedesco hanno fornito i risultati del «secondo stress test» per valutare i rischi prevedibili nell'inverno 2022-23. Il ministro dell'Economia ne ha tratto decisioni conseguenti, cfr. 50Hertz, Amprion, TenneT, TransnetBW, *Sonderanalysen Winter 2022/2023. Ergebnisse & Empfehlungen*, 5 settembre 2022.

necessario coordinamento in sede europea, scaturirà il testo definitivo, presumibilmente a metà 2024.

Si fa spesso riferimento a un Mezzogiorno d'Italia che potrà assumere la funzione di *hub* del gas. L'espressione *hub* indica un punto cui possano affluire le importazioni da varie provenienze nell'area mediterranea, o anche da più lontano, via gasdotto o anche via navi che alimentino con GNL un impianto di rigassificazione, e da cui possano diramarsi flussi sia verso l'interno dell'Italia sia verso paesi transalpini.

La crescita di un tale punto di interscambio farebbe sorgere un'esigenza di stoccaggio, per il quale si troverebbero probabilmente nel Mezzogiorno localizzazioni idonee. Farebbe sorgere anche contrattazioni in parte riferite alla materia fisica e in parte virtuali, nonché transazioni finanziarie: un insieme di attività economiche dirette e indotte che richiamerebbero competenze professionali e offrirebbero prospettive di sviluppo occupazionale qualificato.

L'idea oggi presenta aspetti di sogno, ma potrebbe avere almeno in parte una qualche realizzazione, pur di fronte alle difficoltà politiche dell'area mediterranea e tenendo conto dei tempi stretti della transizione ecologica.

Il progetto non è necessariamente legato al solo gas fossile, ma potrebbe includere la miscelazione con i biogas. Soprattutto si pensa all'utilizzazione della rete esistente per sviluppare un sistema ampio di produzione e utilizzo dell'idrogeno, in luogo di tanti piccoli sistemi non interconnessi. Tutte queste prospettive, oggi incerte, si potranno gradualmente definire con il procedere della transizione e lo sviluppo delle tecnologie, che consentiranno un accertamento della loro pratica realizzabilità e sostenibilità.

A una cooperazione energetica tra paesi del Mediterraneo e specificamente tra Europa e Africa si lavora da tempo. Fin dal 1988 l'Osservatorio mediterraneo dell'energia (OME), una collaborazione italo-francese, coltiva il dialogo tra le due sponde e i progetti di collegamento. Nel 2009 nasceva in ambiente prevalentemente tedesco il consorzio Desertec, destinato a fornire all'Europa il 15% del suo fabbisogno elettrico: nel 2010 il commissario europeo Gunther Öttinger

annunciava il completamento del primo elettrodotto entro 5 anni. Forse se queste iniziative fossero state concordate, oggi avremmo già in atto una cooperazione preziosa, in cui lo sfruttamento di risorse non esauribili ma rinnovabili potrebbe essere programmato per un'utilizzazione congiunta tra i partner locali e quelli europei, facendo rivivere nel mondo odierno il precedente storico dell'azione di Enrico Mattei.

Di quel ricordo oggi si riparla, e si tornano a proporre progetti di collegamenti energetici, improvvisamente divenuti urgenti con la crisi delle forniture russe, e definiti purtroppo spesso in termini di politiche nazionali non coordinate, destinate a ostacolarsi a vicenda. Se un disegno dal complesso dei progetti e contatti emerge, è quello di un più intenso sfruttamento delle fonti energetiche africane per sorreggere l'economia europea. In Europa l'impegno per la transizione ecologica limita l'impiego delle fonti fossili e rende attraente lo sviluppo delle fonti rinnovabili anche in Africa per creare flussi di elettricità e forse anche idrogeno verde dall'Africa all'Europa. In Africa però i progetti per l'estrazione degli idrocarburi procedono abbastanza facilmente, essendo già impostati e localizzati da operatori provati e già presenti, mentre è presumibile che siano più lenti e difficili gli sviluppi di parchi solari ed eolici e delle relative nuove linee di connessione con l'Europa, così come quelli per l'utilizzazione locale. Non a caso si moltiplicano denunce di un nuovo colonialismo da parte di fonti africane o ambientaliste⁴¹.

Non sarebbe impossibile invece collocare progetti del genere in una prospettiva più lungimirante. Sarebbe certamente un lavoro difficile, da impostare e attuare con molta determinazione e concorso di professionalità diverse.

Gli strumenti tecnici per realizzare grandi progetti innovativi ci sono, e sono sempre più promettenti, come

⁴¹ Mi sono basato su molti dati e cenni descrittivi reperibili in IEA, *World Energy Investment 2023*, che non ne ricava tuttavia un giudizio esplicito e generale, e su giudizi e denunce di buona fonte, poggiate su singole evidenze significative anche se diverse, in *La corsa a gas e petrolio minaccia il «boom verde» dell'Africa (e il pianeta)*, a cura di L. Angelini, *Prima Ora Newsletter del Corriere della Sera*, 14 giugno 2023.

abbiamo visto nei progetti del Nord Europa (parr. 4.2 e 5.2): a quello sviluppo impressionante dell'energia eolica potrebbe affiancarsi un analogo sviluppo del solare nel Sud Europa⁴².

Del resto, linee elettriche a lunga distanza e altissima tensione in corrente continua (HVDC) sono in costruzione per connettere sistemi elettrici come quelli delle isole britanniche con l'Islanda, la Scandinavia al suo interno e con la Germania, e possibilità analoghe si prospettano attraverso il Mediterraneo, per l'Italia con la Tunisia, ma anche per la Spagna sul lato Ovest e tra vari paesi sul lato Est del Mediterraneo.

5.4. *La regolazione delle infrastrutture*

Per promuovere la decarbonizzazione non c'è solo l'insieme di sussidi alle attività sostenibili e penalizzazioni ai combustibili fossili, ci sono anche le regole rivolte a far valere l'interesse generale. A loro volta, le regole non sono solo i divieti come quelli indirizzati ai veicoli inquinanti ma anche il complesso della regolazione rivolta a reti e mercati.

In tema di reti, il principio della regolazione è stato quello di assicurare la gestione unitaria di ogni sistema di rete (normalmente con una concessione esclusiva a un soggetto ma in alcuni casi anche attraverso più concessioni che impongano tuttavia una gestione coordinata) in modo da garantire la migliore utilizzazione delle infrastrutture; di assicurare un diritto di accesso alla rete a condizioni eque per ogni soggetto interessato, venditore o acquirente; di imporre ai soggetti gestori di rete requisiti di sicurezza, tariffazione equa, qualità del servizio.

Nella transizione in atto alcuni di questi obiettivi assumono aspetti nuovi. Il diritto di accesso da parte di nuovi operatori nella generazione da fonti rinnovabili significa

⁴² Lo stesso articolo dell'«Economist» già citato (nota 23) a proposito del Mare del Nord osserva che l'energia rinnovabile può essere ancora più conveniente altrove, dove il solare è più adatto dell'eolico, e che si può prevedere uno spostamento dell'interesse delle imprese verso il Sud.

a volte importanti investimenti nelle connessioni e nello stesso assetto della rete, e i tempi e costi di queste operazioni possono facilitare o frenare il processo. L'entrata in funzione di grandi parchi eolici o fotovoltaici, e anche il diffondersi della piccola generazione distribuita in una zona, può comportare importanti potenziamenti della rete, a pena del sorgere di congestioni che conducano allo spreco di parte dell'energia prodotta.

Ridurre a zero lo spreco non è necessariamente bene perché sporadiche punte della produzione imporrebbero potenziamenti di rete molto superiori all'utilizzo normale e quindi antieconomici. Ma la statistica dell'elettricità persa a causa delle insufficienze di rete va pubblicata e monitorata.

Il confine tra le attività soggette a concessione e le attività libere richiede attenta manutenzione in generale e soprattutto quando cambiano le condizioni e le attività stesse. Ad esempio, la diffusione dei veicoli elettrici ha introdotto la funzione della ricarica elettrica e quindi il dilemma se considerarla attività di rete e quindi riservata ai gestori di rete o attività di vendita di energia e quindi libera. Nell'Unione si è scelto che sia libera, quindi aperta a tutti, naturalmente a condizione che siano rispettate le regole tecniche e commerciali che proteggono il consumatore e il funzionamento del sistema. Un dilemma analogo si è posto da anni per l'attività di stoccaggio e ora si pone per gli accumuli elettrici sotto forma di batterie. Ma quando un'attività che comporta di utilizzare la rete è libera, può svolgerla anche il gestore della rete stessa?

L'«unbundling» delle reti. Il principio della separazione (*unbundling*) tra gestori delle reti e operatori dell'energia che utilizzano queste è stato introdotto per tutelare la concorrenza tra gli operatori dal potere che i gestori delle reti possono esercitare sull'accesso alle reti stesse e sul loro uso: in assenza di una separazione efficace si crea un pericoloso conflitto d'interesse in capo al soggetto responsabile della rete.

La concordia sul principio si è accompagnata, nel corso di un quarto di secolo, a una varietà di modelli applicativi, più o meno rigorosi, negli Stati membri dell'Unione europea.

Ora, nel contesto della transizione, quel principio è soggetto a nuove discussioni: le società che gestiscono le reti elettriche e del gas si trovano in una posizione vantaggiosa, grazie alle conoscenze di cui dispongono, non solo per individuare i punti in cui è necessario un rafforzamento delle connessioni ma anche per costruire gli scenari di localizzazione della nuova generazione rinnovabile intermittente e della nuova capacità di stoccaggio dell'energia, sia nel vettore elettrico sia in quelli dei gas compreso l'idrogeno. Esse dispongono inoltre di risorse finanziarie non facilmente eguagliabili da parte di soggetti nuovi o comunque esclusivamente commerciali, spesso non dotati di grande capitale fisso.

D'altra parte, le attività di generazione elettrica e di accumulo dell'energia sono aperte alla concorrenza e si collocano quindi nell'area preclusa ai soggetti di rete. Di qui un'incertezza diffusa, soprattutto a riguardo dell'attività di accumulo, che va rapidamente dissipata: ci si domanda se un'applicazione rigida dell'*unbundling* che vieti ai soggetti di rete di investire in accumuli elettrici o stoccaggi di gas possa veramente rallentare la transizione, escludendo da investimenti indispensabili al sistema proprio i soggetti meglio preparati a progettarli e a sopportarne il rischio.

Va rilevato che proprio i gestori di reti separati dai produttori di energia sono oggi nella posizione migliore, essendo svincolati da specifiche tecnologie di produzione, per attivare le alternative tecnologiche che la transizione richiede. Fermo restando quindi l'indispensabile coinvolgimento dei soggetti di rete nella pianificazione di quegli impianti di stoccaggio che siano indispensabili per consentire alle reti stesse di svolgere la loro funzione, un indebolimento dell'*unbundling* non sembra necessario. Per i nuovi progetti in attività aperte alla concorrenza non mancano i soggetti idonei e il reperimento dei capitali è oggi facilitato dai sostanziosi aiuti pubblici. Sicuramente la prospettiva dei profitti elevati, che sono naturalmente connessi con le nuove attività commerciali, attrae i soggetti di rete verso espansioni fuori dalla tradizionale attività, soggetta a stretta regolazione, cui sono dedicati: data la buona remunerazione dei servizi di rete, non sarà grave se devono rinunciare a questi profitti

almeno per quanto riguarda il sistema energetico dello Stato di appartenenza⁴³.

Le eventuali eccezioni al principio della separazione, che possano essere motivate dall'urgenza di investimenti necessari alla sicurezza e adeguatezza del servizio, dovranno essere limitate e temporanee. Un caso in cui potrebbe essere utile l'iniziativa dei gestori di rete è quello dei nuovi tipi di attività come la produzione di idrogeno a mezzo di elettrolizzatori: qui conta la capacità di fare investimenti cospicui che è sicuramente maggiore nel gestore di rete che negli operatori commerciali orientati al nuovo. Un modo per salvaguardare i vantaggi della separazione in questi casi può essere quello di consentire ai gestori di rete di costruire e gestire l'impianto a condizione che la commercializzazione dell'idrogeno prodotto, con il profitto e il rischio connessi, sia trasferito a un operatore commerciale. La formula contrattuale più idonea è quella dell'impianto «virtuale» (*Virtual Power Plant*, VPP), già utilizzata nella fase iniziale della liberalizzazione per conciliare la concentrazione degli impianti di generazione elettrica in poche mani e la necessità di limitare il potere di mercato dei pochi grandi operatori⁴⁴.

Potrebbe essere ragionevole lasciare ai gestori di reti la possibilità di sperimentare soluzioni per un periodo, obbligandoli a mettere a gara la loro realizzazione una volta conclusa la sperimentazione. Nel gergo attuale della regolazione si parla di *regulatory sandboxes*, trasferendo all'ambito dell'energia un'ampia sperimentazione in corso in quello della finanza⁴⁵.

⁴³ I servizi di flessibilità che gli accumuli di elettricità e di gas possono offrire sono vari, con diversi livelli di profittabilità e di rischio, quindi adatti a un mercato libero anche se strettamente connessi alla disponibilità di adeguati accessi alla rete. Per un'analisi si veda: M. di Castelnuovo e M. Vazquez, *Policy and Regulation for Energy Storage Systems*, Bocconi Working Paper IEFÉ n. 106, 2018.

⁴⁴ Vedi A. Pototschnig, *The Regulatory Approach to Power-to-Gas Facilities*, Policy Brief n. 7/2021 della Florence School of Regulation.

⁴⁵ La «*sandbox* regolamentare» viene definita come un ambiente controllato dove intermediari vigilati e operatori del settore FinTech possono testare, per un periodo di tempo limitato, prodotti e servizi tecnologicamente innovativi nel settore bancario, finanziario e assicura-

In sostanza, la crescente necessità di stoccaggio dell'energia richiede di rendere più flessibile in generale, e meno difforme tra paesi europei, l'attuazione del principio della separazione che ispira la regolazione delle attività di rete e di stoccaggio dell'energia.

Operatori distinti per elettricità e gas? Tutto ciò riguarda l'*unbundling* detto verticale, quello tra gestori delle reti e operatori dell'energia che utilizzano queste reti. Altra cosa è l'*unbundling* orizzontale, che impone a un'impresa di rete elettrica di non occuparsi di gas e viceversa. Questo vincolo non ha lo stesso fondamento logico dell'altro, non c'è qui lo stesso rischio di conflitto d'interessi che c'è se il gestore della rete è anche operatore dell'energia. E di fatto ci sono in Europa operatori di rete che gestiscono le reti di entrambi i vettori, elettricità e gas. In Italia i due operatori di sistema Terna e Snam hanno pubblicato congiuntamente un unico documento di descrizione degli scenari, e analogamente in Europa hanno fatto ENTSO-E ed ENTSOG.

La transizione avviata, con il possibile concorso della rete gas, con le sue possibilità di stoccaggio, ad affrontare nella rete elettrica il problema dell'intermittenza, sembra accrescere le occasioni di sinergia e quindi i vantaggi di un operatore integrato, mentre i rischi di un eccessivo potere di mercato o di un'eccessiva dimensione economica non sembrano preoccupanti trattandosi di attività regolate (semmai si tratta di rafforzare i regolatori) e data la molteplicità di operatori di rete in Europa.

In ogni caso è necessario che i piani pluriennali per lo sviluppo delle reti dell'elettricità e dei gas siano resi pubblici con un dettaglio sufficiente a consentire agli osserva-

tivo. La sperimentazione avverrà in costante dialogo con le autorità di vigilanza (Banca d'Italia, CONSOB e IVASS), potendo eventualmente beneficiare di un regime semplificato transitorio. In Italia, il decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze 30 aprile 2021, n. 100, attuativo della delega prevista dal decreto-legge 30 aprile 2019, n. 34 (c.d. «decreto Crescita»), definisce la «Disciplina del Comitato e della sperimentazione FinTech», cioè la cosiddetta «*sandbox* regolamentare» di attività FinTech presso le autorità di vigilanza (vedi: Banca d'Italia, *Sandbox regolamentare* (pagina web)).

tori professionali esterni alle imprese di rete di valutarne l'adeguatezza.

È anche necessario che sia garantita l'economicità delle decisioni d'investimento, con il ricorso sistematico all'analisi costi-benefici. Questa tecnica è in uso presso le due ENTSO (elettricità e gas) sotto la guida della Commissione europea che controlla il metodo applicato nella CBA Guideline, la quale a sua volta viene aggiornata periodicamente dalle ENTSO⁴⁶. È auspicabile che vengano poste a conoscenza del pubblico le valutazioni CBA dei singoli investimenti.

6. *Come si può arrivare a emissioni zero*

6.1. *Nel settore energia: le interdipendenze e la necessità di un percorso*

Sono ben noti gli obiettivi fissati finora. Sulla base dell'orientamento globale (Nazioni Unite) a cercare di contenere il riscaldamento globale entro un grado e mezzo, l'Accordo di Parigi 2015 e le successive Conferenze annuali delle parti (COP) hanno stabilito il traguardo di emissioni nette zero al 2050 e, in coerenza con quell'obiettivo, l'UE si è data impegni intermedi al 2030: ridurre le sue emissioni del 55% rispetto al 1990 (da cui il pacchetto di misure *Fit for 55*, «Pronti per il 55») e, per quanto riguarda il settore energia, portare la penetrazione delle fonti rinnovabili al 42,5% del consumo complessivo di energia e aumentare l'efficienza energetica del 32,5% rispetto alle previsioni di consumo energetico per il 2030 formulate nel 2007⁴⁷.

Le implicazioni di questi impegni per la politica energetica sono discusse nel capitolo primo del presente volume,

⁴⁶ In campo elettrico la quarta edizione della metodologia per la valutazione costi-benefici dei progetti è stata proposta da ENTSO-E, valutata da ACER e dalla Commissione europea e farà parte del piano decennale 2024 (TYNDP 2024).

⁴⁷ Ciò comporta una riduzione dei consumi di energia pari all'11,7% rispetto al 2020 (Consiglio dell'UE, comunicato stampa del 10 marzo 2023).

ove si mostra quanto i diversi obiettivi in cui si articola la transizione siano legati tra loro. Per metterla in termini semplicistici, se si diffondono i veicoli elettrici e le pompe di calore per gli edifici mentre la generazione elettrica resta a gas con una piccola parte a carbone, le emissioni invece di diminuire crescono⁴⁸. Se si sviluppa il sistema delle rinnovabili senza adeguare reti e accumuli, si spreca energia.

Inoltre, gli obiettivi fissati come fotogrammi a poche date future lasciano campo a effetti molto diversi nella realtà che si snoda lungo il tempo. Per questo l'obiettivo al 2050 viene perseguito fissando una tappa intermedia al 2030: occorre che ci sia un traguardo abbastanza vicino per evitare che le politiche siano troppo frenate dalle resistenze, per quanto comprensibili, e si lasci accumulare un ritardo che si rivelerà poi incolmabile.

Va anche ricordato che la minaccia del cambiamento climatico dipende dalla quantità di gas serra accumulati nell'atmosfera. Fa dunque differenza quante emissioni si generano nel periodo di avvicinamento a un obiettivo. Nel dibattito sulle politiche per il clima si usa la nozione di *carbon budget*, cioè la quantità di emissioni che possiamo ancora mandare in atmosfera senza oltrepassare la soglia critica in termini di quantità complessivamente accumulata. A livello mondiale, se andiamo avanti con il livello annuale odierno, l'intero budget disponibile per limitare, con probabilità almeno pari al 50%, un riscaldamento non oltre 1,5 °C verrà consumato in 9 anni a partire dal 2022. Di qui i calcoli della riduzione annua necessaria, articolati per tipo di emissione (dal settore energetico, dall'agricoltura, dall'uso del suolo) e per grande regione del mondo.

In Europa, anche il raggiungimento dell'obiettivo fissato al 2030 viene grossolanamente diviso per il numero di anni per indicare se siamo sulla pista giusta. Nel 2020, con la caduta dell'attività causata dalla pandemia, potevamo illuderci di esserlo, ora è chiaro che non lo siamo.

⁴⁸ E per complicare ulteriormente le cose, se le pompe di calore usano gas fluorurati il loro effetto diventa meno positivo.

Guardiamo all'Italia. Le emissioni 2022 sono state pari a circa 420 megatonnellate (milioni di ton, Mt) di CO₂ equivalente (cioè comprendendo anche gli altri gas serra emessi in ragione del loro contributo all'effetto serra). L'obiettivo al 2030 è un livello annuo di emissioni stimabile in 235 Mt (riduzione del 55% dal livello 1990 che è stato 520 Mt). Per arrivarci con un percorso lineare dovremmo ridurre le emissioni di circa 24 Mt all'anno, ma la nostra riduzione è stata di 24 Mt complessive dal 2015 a oggi, quindi con una media annua di 3 Mt, un ottavo di quel che serve.

Per disperarci è troppo presto. Sappiamo che l'avvio di una trasformazione profonda richiede una fase di preparazione e rodaggio: un esempio è fornito dal problema delle autorizzazioni esaminato nel capitolo quinto. Sarà dunque saggio formulare una previsione di percorso che tenga conto di questo lento avvio e comprenda una velocità «di crociera» più elevata di quella dell'ipotetico percorso lineare, diciamo attorno ai 40 Mt/anno, capace quindi di recuperare il ritardo iniziale ed eventualmente anche il rallentamento che potrebbe essere necessario negli ultimi anni, quando la parte più facile del lavoro sarà stata realizzata e resteranno i settori più difficili da affrontare, come i trasporti a lunga distanza e alcune industrie come l'acciaio.

Questo esempio di ragionamento semplificato andrebbe ripetuto, con dati appropriati, per ciascun settore.

Un esempio, molto approssimativo ma utile metodologicamente alla formulazione dei programmi, è contenuto nel capitolo secondo, con riguardo all'intero mercato europeo. Gli autori hanno cercato di rispondere alla domanda se sia prevedibile una sufficiente generazione di elettricità da fonti rinnovabili⁴⁹. Hanno utilizzato le previsioni di capacità produttiva formulate nei documenti della Commissione europea, scegliendo in punto medio quando le previsioni disegnano una biforcazione. Si è visto che la forbice delle previsioni di

⁴⁹ Naturalmente la quantità di elettricità necessaria dipende anche da quanta decarbonizzazione si può realizzare per altre vie, come l'impiego di biocombustibili diversi dall'idrogeno verde e quindi ottenibili senza ricorso all'elettricità stessa, ad esempio i biocarburanti tipo HVO.

domanda ha un punto medio vicino a quello delle previsioni di offerta, quindi compatibile con un equilibrio tra domanda e offerta, solo se nella domanda non si comprende l'elettricità necessaria per impieghi dell'idrogeno verde ulteriori rispetto all'idrogeno che già oggi si consuma nei settori che lo utilizzano (oggi producendolo a partire dal gas fossile). Se si prevedono ulteriori impieghi dell'idrogeno, come sta nei progetti di decarbonizzazione contenuti nei documenti ufficiali, per avere l'elettricità necessaria a produrlo bisogna allontanarsi dal punto medio delle previsioni e avvicinarsi al massimo della possibile offerta o al minimo dei prevedibili altri impieghi.

Naturalmente una soluzione possibile sarà quella di diluire la produzione dell'idrogeno «verde» nel corso del periodo 2030-2050 e far crescere in parallelo la produzione di idrogeno per i vecchi e per i nuovi utilizzi. Ciò sarebbe anche coerente con quanto di fatto sta avvenendo, cioè la simultanea programmazione e sperimentazione della produzione di idrogeno «verde» e della sostituzione delle fonti fossili negli impieghi dei settori *hard to abate*.

Esercizi di questo tipo costituiscono l'impegno programmatico d'ora in poi, a partire dalla nuova edizione del PNIEC inviata dal governo italiano a Bruxelles il 30 giugno e dal dibattito che avrà luogo nella seconda metà del 2023 nell'intera UE e in ciascuno dei suoi paesi membri⁵⁰.

In particolare, per passare all'individuazione degli strumenti, conta l'articolazione degli obiettivi per settori. La riduzione delle emissioni è più avanzata e i relativi obiettivi sono più ambiziosi nei settori soggetti al sistema di permessi di emissione ETS, dove prevalgono i grandi operatori e il mercato delle emissioni funziona. Più contenuti sono gli obiettivi, e al tempo stesso più arduo è il compito, nei restanti settori, raggruppati sotto l'etichetta del regolamento *Effort*

⁵⁰ Analogamente si dovrebbe procedere a livello mondiale, almeno a livello conoscitivo e per impostare il coordinamento delle politiche. Gli investimenti nel settore dei combustibili fossili sono ancora dell'ordine di grandezza di 1.000 miliardi di dollari l'anno contro 1.750 nelle energie pulite. I maggiori investitori nelle energie pulite sono l'UE (155 md/a), gli Stati Uniti (100) e più di tutti la Cina (180 md/a), che però ancora investe 100 md/a nel carbone.

Sharing (ESR, Reg 2023/857), come l'agricoltura, i trasporti, il residenziale, il terziario, l'industria minore, i rifiuti.

6.2. *Domanda attiva*

Per attivare i grandi effetti derivanti dalle decisioni diffuse, quelle che vengono prese anche in via di routine da milioni di soggetti, si richiedono alcune decisioni di sistema.

Una, già richiamata, è l'adozione in via stabile di un sistema di prezzi dell'energia che rifletta anche i costi esterni (ambientali). Deve essere realizzata anche una crescente frequenza nella rilevazione e pubblicazione oraria di questi prezzi, in aderenza al loro variare, in modo da stimolare l'interesse dei consumatori, che diventano spesso anche autoproduttori, a modificare i loro comportamenti in direzioni che sono anche positive per il sistema.

Un'altra, sinergica con la precedente, è la diffusione capillare di misuratori dell'elettricità consumata (contatori) e di quella autoprodotta e ceduta al sistema nelle ore in cui eccede i consumi domestici.

La diffusione di questi apparecchi (*smart meters*) potrebbe essere gradualmente accompagnata da un'ugualmente estesa diffusione di congegni di controllo automatico degli apparecchi di consumo al variare dei prezzi, non più complessi di tanti congegni che troviamo diffusi con funzioni meno importanti. In questo modo diventerebbe semplice routine, ad esempio, predisporre che il congelatore si stacchi, per un tempo abbastanza breve da non compromettere il suo buon servizio, quando il prezzo dell'elettricità acquistata dalla rete supera un livello prestabilito.

Sistemi di questo genere dovrebbero naturalmente essere dapprima sperimentati su grandi magazzini e negozi, e forse qualcuno è già in funzione. Una loro diffusione presso le comuni abitazione sembra pura fantasia, ma molto di ciò che quotidianamente facciamo con i nostri telefonini sarebbe stato considerato pura fantasia otto anni fa, a una distanza di tempo che equivale a quella tra oggi e la data obiettivo per gli impegni europei, il 2030.

6.3. *Innovazione sociale: i comportamenti dei consumatori e le comunità energetiche*

Nel 2019 l'Agenzia internazionale dell'energia (IEA) pubblicò uno studio che indicava la diffusione dei veicoli SUV come la seconda causa dell'aumento di emissioni nel periodo 2010-18. I tre anni seguenti hanno confermato la tendenza. Il fenomeno deriva principalmente da scelte dei consumatori, poco connesse con necessità tecniche, e produce effetti negativi sull'ambiente.

I veicoli elettrici e i pannelli solari sui tetti fanno pensare a scelte dei consumatori spinte da un meccanismo motivazionale simile, ma capaci di produrre un effetto di dimensioni simili o anche maggiori e di segno opposto, cioè positivo per l'ambiente.

In generale, all'innovazione tecnologica si deve accompagnare l'innovazione sociale: la società conta più di quanto appare ai tecnici. A questo proposito merita attenzione la diffusione delle comunità energetiche.

Le comunità energetiche stanno sorgendo e crescendo in varie zone d'Italia e d'Europa per l'acquisto, la produzione e la gestione comune di energia, soprattutto da fonti rinnovabili.

Esse possono apparire fenomeni di secondaria importanza, dato che producono piccole quantità di energia. Possono anche avere implicazioni problematiche, alimentando l'illusione di sottrarre la piccola comunità alla connessione con il sistema elettrico nazionale, visto che essa comporta oneri considerevoli: uno sviluppo del genere sarebbe negativo perché il sistema elettrico nazionale fornisce una sicurezza ineguagliabile da un piccolo sistema. Occorre quindi molta prudenza nel disporre incentivazioni.

Tuttavia la diffusione di iniziative locali organizzate e connesse tra loro e con la rete nazionale può produrre un salto di quantità e qualità nella diffusione delle buone pratiche di risparmio energetico e di generazione rinnovabile. Può giovare all'accettazione sociale degli investimenti necessari per i servizi energetici. Può contribuire a realizzare quella

trasformazione dell'utente passivo in un consumatore attivo e consapevole che è parte integrante della liberalizzazione, ma che è stata presentata e vista nell'accezione riduttiva del diritto di scegliersi il fornitore dei servizi energetici. Un diritto di cui si è spesso tentati di fare a meno, visto che si accompagna a complessità esagerate e a un fastidioso martellamento pubblicitario.

La diffusione delle comunità energetiche può anche veicolare una migliore conoscenza delle possibilità tecniche di transizione ecologica e mettere molte famiglie o piccoli operatori in grado di gestire la complessità amministrativa richiesta dai piccoli investimenti che pure sono disposti a fare, sia nella generazione rinnovabile che nell'efficientamento degli usi finali e degli edifici.

L'utilità di queste iniziative è ancora maggiore nella prospettiva di un sistema elettrico basato sulle fonti rinnovabili e quindi in larga parte intermittenti e poco prevedibili, nel quale è indispensabile una grande offerta di flessibilità, e questa può essere rappresentata in parte significativa dai milioni di consumatori che possono modificare l'ora in cui usano gli elettrodomestici, caricano il veicolo elettrico o consentono che questo fornisca elettricità dalla sua batteria alla rete nelle ore di picco della domanda.

Negli ultimi anni si sono avviate anche in Italia iniziative locali per mettere in pratica questo modello, purtroppo a lungo frenate dall'attesa di una normativa chiara e semplice in materia⁵¹.

⁵¹ Oggi abbiamo i d.lgs. 199/2021 e 210/2021 ancora privi di decreti attuativi, il Testo integrato sull'autoconsumo diffuso dell'ARERA e alcune disposizioni europee. Un segnale della crescente attenzione al tema era venuto nell'ottobre 2021 dalla 49^a Settimana sociale dei cattolici che si è conclusa con un appello a creare «comunità energetiche» in ogni parrocchia, per sperimentare concretamente l'ideale ecologico, accompagnandolo all'ideale solidale di fornire energia a costo controllato alle famiglie più bisognose della comunità locale. Vedi Comitato scientifico e organizzatore della 49^a Settimana sociale dei cattolici italiani (a cura di), *La sfida delle Comunità energetiche. Suggestioni sul percorso per l'avvio*, 2021.

7. *L'Italia in Europa e l'Europa nel mondo*

7.1. *Dove stiamo nella geopolitica del clima*

Al momento il mondo è avviato a non raggiungere gli obiettivi fissati: il riscaldamento globale, che si vorrebbe tenere entro un livello di 1,5 °C superiore alla media preindustriale, è avviato a raggiungere entro fine secolo i 2,8-2,9 °C⁵².

L'obiettivo di contenere il cambiamento climatico è irraggiungibile senza una collaborazione mondiale, e l'Europa è ben piazzata per contribuire a costruire questa collaborazione.

Nella compagine delle Nazioni Unite, l'Europa ha esercitato un ruolo crescente nel trentennio in cui la comunità internazionale ha acquisito consapevolezza del rischio globale posto dal cambiamento climatico, tra il vertice della Terra di Rio nel 1992 e oggi. Pur in un'impostazione originariamente imperniata sui capi di Stato e di governo che ignorava le istituzioni comunitarie, già a Kyoto (1997) gli impegni dei paesi membri furono presi e gestiti al livello dell'allora Comunità europea, che ebbe un'importanza decisiva dato che dagli impegni stessi erano esclusi i paesi in via di sviluppo a cominciare dalla Cina, e che gli Stati Uniti non ratificarono il protocollo.

L'Accordo di Parigi (2015) è stato il frutto di una mediazione europea, con l'apporto di un gruppo di paesi di dimensione intermedia, tra le posizioni apparentemente inconciliabili di Stati Uniti e Cina⁵³.

Nel quinquennio più recente, con il sostanziale disimpegno americano negli anni della presidenza Trump, l'Unione è stata un punto di riferimento mondiale. Al suo interno,

⁵² Johann Rockström, professore di scienze ambientali all'Università di Stoccolma, e direttore del Potsdam Institute for Climate Impact Research, da «The Economist», 9 maggio 2023.

⁵³ Si veda C. Henry e L. Tubiana, *Earth at Risk*, New York, Columbia University Press, 2017; trad.it. *La Terra a rischio*, Bologna, Il Mulino, 2019, capp. 10, 11, 12.

ha impostato un programma ambizioso negli obiettivi e generoso negli stanziamenti, con il Fondo per la ripresa e la resilienza.

Oggi è acquisita a livello scientifico la certezza che le politiche per il clima sono necessarie. Certezza non assoluta, solo la certezza probabilistica che si può avere riguardo alla natura: pur in presenza di tanti aspetti che non conosciamo abbastanza, l'evidenza è sufficiente a rendere doverosa un'azione di contrasto.

Il negazionismo, ovvero la sfiducia nel lavoro degli scienziati, non scompare di sicuro, lo vediamo in altri campi del sapere come i vaccini. Nel campo climatico esso ha goduto a lungo anche di robusti sostegni economici, più negli Stati Uniti che in Europa, e se questi sostegni ci siano ancora non sappiamo, ci vuole tempo per venire a capo di queste cose. Sicuramente oggi si sta diffondendo una reazione contro le politiche per il clima a causa del loro costo per i bilanci pubblici, per l'occupazione nei settori tradizionali, per molti consumatori e molte imprese soggette a imposizioni, divieti, procedure fastidiose. A rafforzare queste reazioni che godono di popolarità crescente in molti paesi si insinua spesso il classico corollario del dubbio: ma siamo poi sicuri che queste costose misure servano? O anche: ma siamo poi sicuri che queste siccità o inondazioni o uragani siano proprio causate dalle nostre emissioni in atmosfera?

Possiamo sperare che il contesto europeo sia più solido di altri, ma è sempre e comunque necessario tener ferma la distinzione tra i risultati scientifici, che oggi raccomandano di agire per evitare danni enormi, e il dibattito sulle politiche che può generare decisioni, revisioni e correzioni delle decisioni prese, ma non cambiare i risultati scientifici.

Sicuramente le politiche mondiali per il clima sono tante e difformi. Quel tanto di consenso che vediamo, e che è certo ancora insufficiente, è anche miracolosamente maggiore di quanto si sia mai visto nella storia e richiede una continua tenace trattativa per la ripartizione degli oneri che le politiche richiedono. È importante non dimenticare che accanto agli oneri generati dalle politiche per la transizione ci sono gli oneri, normalmente assai maggiori, derivanti dal

cambiamento climatico, e che questi ultimi ricadono generalmente in misura prevalente sui paesi più poveri.

Di qui una versione dell'idea di «transizione equa» (*just transition*) diversa da quella che si ricava dai documenti ufficiali. In questi si parla di giustizia all'interno dei paesi ricchi. Ad esempio, nel sito della Commissione europea viene spiegato il «meccanismo per una transizione giusta: per non lasciare indietro nessuno», con uno stanziamento di 55 miliardi nel 2021-27 per alleviare l'impatto socio-economico della transizione nelle regioni europee più colpite⁵⁴.

Nelle negoziazioni internazionali invece la richiesta di equità nella transizione viene espressa dai paesi in passato colonizzati, che largamente coincidono con i paesi oggi maggiormente colpiti dal danno climatico. Le stime dei danni visti in questo modo sono enormemente maggiori, misurate in trilioni (migliaia di miliardi) di dollari⁵⁵.

Nella più recente *Conference of the Parties* (COP 27) tenuta nel novembre 2022 a Sharm el Sheik è stato accettato il principio della compensazione dovuta dai paesi industrializzati ai paesi più poveri per aver consumato la gran parte del bene comune costituito dal *carbon budget*, la quantità di carbonio che l'atmosfera terrestre è in grado di assorbire. Lo strumento di compensazione, chiamato *Loss and Damage*, è oggetto di una negoziazione in corso.

Comprendere il punto di vista di quei paesi costituisce il necessario punto di partenza per costruire le collaborazioni alle quali, come paesi europei, siamo interessati.

⁵⁴ Commissione europea, *Il meccanismo per una transizione giusta: per non lasciare indietro nessuno* (pagina web). Si noti che questo stanziamento che dovrebbe bastare per sei anni è meno di un decimo delle spese stanziare dai governi europei per sostenere i bilanci di famiglie e imprese nel triennio ora trascorso, quantificato in 758 miliardi di euro. Cfr. G. Sgaravatti, S. Tagliapietra, C. Trasi e G. Zachmann, *National fiscal policy responses to the energy crisis*; Bruegel, *National fiscal policy responses to the energy crisis* (pagina web).

⁵⁵ Stime pubblicate da «Nature Sustainability», rivista del gruppo Springer Nature e citate da N. Lakhani, *Rich countries with high greenhouse gas emissions could pay \$170tn in climate reparations*, «The Guardian», 5 giugno 2023.

7.2. *La nuova globalizzazione*

Dopo la crisi della globalizzazione storica, che ha originato danni ma anche ottenuto grandi risultati in termini di sviluppo dei paesi in uscita dalla povertà, il nuovo sistema che sta emergendo comprende aspetti protezionistici ma, almeno per ora, non una rottura dei flussi mondiali di commercio.

Nel campo dell'energia, i segni di novità non stanno tanto nella riduzione d'importanza dei combustibili fossili, che appare compatibile con un adattamento dei soggetti coinvolti, quanto dal lato delle fonti rinnovabili e delle filiere connesse, dove è balzata all'attenzione generale una sorprendente concentrazione dell'offerta in poche imprese e in poche economie, soprattutto quella della Cina, che sono molto lontane dalla cultura della concorrenza e della separazione tra mercati e politica.

Nei Paesi occidentali e in particolare in quelli europei, che condividono questa cultura e continuano a farvi affidamento, c'è preoccupazione per le tendenze protezionistiche in atto, che diventa ricerca del modo per reagire e salvaguardare un'indipendenza strategica e un'economia concorrenziale.

È stato quindi oggetto di preoccupazione in Europa l'orientamento dell'amministrazione statunitense espresso nell'*Inflation Reduction Act* (IRA) dell'agosto 2022. Questa importante decisione di spesa pubblica muove soprattutto dall'esigenza di fronteggiare l'aggressività economica cinese rilanciando la crescita economica e coglie l'occasione per provocare nuovi investimenti nelle due direzioni prioritarie delle infrastrutture e della transizione ecologica, attraverso sgravi fiscali e sussidi (un forte incremento delle misure già delineate all'inizio della presidenza Biden). Il provvedimento ha avuto l'effetto immediato di attrarre la localizzazione di nuovi impianti da parte di imprese americane e anche europee, destinati a servire varie aree del mondo tra cui l'Europa. Tra questi, gli impianti destinati alla produzione di batterie per l'accumulo di elettricità, elettrolizzatori per produrre idrogeno, semiconduttori per costruire sia veicoli che impianti e sistemi a rete rispondenti alle esigenze della sostenibilità.

Semplificando, è sembrato di vedere il paese già sostenitore massimo della globalizzazione assumere una posizione aggressivamente protezionista.

L'Unione europea, peraltro, non poteva mostrare sorpresa, dato che fin dal marzo 2020, appena insediata la Commissione, aveva avviato una «strategia industriale» per la doppia transizione, verde e digitale. Inoltre, il netto impegno americano nelle politiche per il clima deve essere apprezzato, dopo l'atteggiamento ostile dell'amministrazione precedente. È la dimensione dei sussidi americani che ha suscitato sorpresa e preoccupazione. L'Europa non può difendere la sua industria con stanziamenti competitivi: i fondi li ha già messi nell'operazione «ripresa e resilienza» e inoltre la competenza in materia di sussidi alle imprese è degli Stati membri. La Commissione, che aveva il ruolo di difensore della concorrenza contro la tentazione nazionale degli aiuti di Stato, si è trovata di fronte ad aiuti di Stato americani che non può facilmente impedire, mentre si è diffusa l'opinione che le imprese europee possano meglio costruire una risposta europea se meno ostacolate dalla politica per la concorrenza.

Nel marzo 2023 la Commissione ha avanzato importanti proposte nel quadro della strategia industriale per il *Green Deal*: un regolamento chiamato *Net-Zero Industry Act* (NZIA), che contiene facilitazioni per lo sviluppo di tecnologie utili a ridurre le emissioni, un documento di riforma dei mercati energetici, una proposta di regolamento sulle materie prime critiche.

Il NZIA individua otto tecnologie da sviluppare, selezionate in base ai requisiti della loro attuale utilizzabilità, capacità di contribuire alla decarbonizzazione, efficacia per aumentare la competitività e la resilienza dell'industria europea: energia solare fotovoltaica o termica, rinnovabili *onshore* e *offshore*, batterie e altri accumuli, pompe di calore e tecnologie geotermiche, elettrolizzatori e celle a combustibile, biogas sostenibili, CCS, tecnologie di rete. L'obiettivo del programma è di raggiungere una produzione europea pari almeno al 40% del fabbisogno (un esempio di dipendenza «accettabile», vedi par. 2.4).

Analogamente il *Critical Materials Act*, che comprende una proposta di regolamento e una comunicazione al Consiglio e al Parlamento sul tema di come assicurare un'offerta sicura e sostenibile di materie prime critiche, formula obiettivi in termini di percentuali minime per l'estrazione e la trasformazione delle materie prime critiche che debbano aver luogo nel territorio europeo e percentuali minime di riciclo: ma la strumentazione per raggiungere gli obiettivi è indicata in modo vago evidentemente per non varcare la soglia delle competenze degli Stati membri.

Nella nuova globalizzazione, dunque, le politiche per energia e clima sono avviate a contenere più sussidi e meno regole. Arretra la razionalità economica, rappresentata dai criteri «chi inquina paga» e «miglioriamo l'efficienza attraverso la concorrenza», e cede alla praticabilità politica, sul modello americano⁵⁶.

La svolta non è necessariamente irrazionale, né in America né in Europa. Creando un contrappeso al dominio cinese in vari settori, essa tende a ridurre la concentrazione del potere economico e la sua commistione con il potere politico. Essa rilancia la transizione energetica in direzione ecologica. La sua strumentazione rimarrà mista, con aiuti/sussidi e regole/imposte combinati in misura diversa da prima (a favore dei primi rispetto alle seconde) e anche diversa tra le due grandi aree, americana ed europea.

Ad esempio, l'UE disciplinerà in modo meno rigoroso la disciplina degli aiuti di Stato, e tuttavia manterrà il suo sistema ETS, anche se forse incontrerà ostacoli nell'estenderlo ai trasporti: forse potrà farlo solo in presenza di sussidi agli autotrasportatori per l'acquisto di veicoli a basse emissioni. Gli Stati Uniti non riusciranno a introdurre un analogo sistema di permessi su scala federale, e tuttavia non inter-

⁵⁶ Jennifer Granholm, ministro per l'Energia dell'amministrazione Biden, ha definito l'IRA «a suite of carrots to make the United States irresistible». Come nota l'«Economist» nel suo commento, una strategia esclusivamente basata sulle carote è enormemente più costosa di una che comprenda qualche tipo di *carbon pricing*, ed è anche insufficiente a realizzare le ambizioni climatiche.

romperanno l'introduzione di pratiche del genere che è in corso su scala regionale, come nella grande borsa elettrica PJM che raccoglie 13 Stati della costa Est.

La novità è lo sviluppo dei sussidi negli Stati Uniti, e tuttavia i sussidi non mancano in Europa.

Complessivamente non si arriverà a ripetere le disastrose politiche degli anni Trenta, sistematicamente rivolte a cercare di favorire l'economia impoverendo quella dei vicini⁵⁷: più probabilmente si svilupperà una rete di accordi tra imprese e tra governi, sicuramente non corrispondenti a un'ottimizzazione teorica ma altrettanto certamente preferibili a una guerra commerciale.

All'interno dell'Europa, l'orientamento più permissivo in tema di antitrust fa temere che i vantaggi si concentrino a favore delle maggiori imprese che stanno negli Stati più grandi e potenti. Bisogna dire, tuttavia, che oggi, in presenza di abbondanti finanziamenti del Fondo ripresa e resilienza, quello che potrebbe danneggiare le imprese italiane non è tanto la mancanza di fondi governativi quanto piuttosto la limitata capacità del sistema italiano, Stato e imprese, di costruire i progetti più promettenti e diffusivi e finanziarli con il PNRR.

7.3. Un esempio di collaborazione per raggiungere gli obiettivi: metano e clima

Il nuovo orientamento non ostacola le iniziative comuni per beni comuni. Tra queste, un buon esempio è costituito dall'alleanza globale per il metano. Vale la pena di illustrarlo, perché contenere le perdite di metano in atmosfera offre una straordinaria possibilità di ridurre le emissioni di carbonio a basso costo e in tempi relativamente brevi.

⁵⁷ L'espressione «beggar thy neighbor» in realtà risale ad Adam Smith: «le nazioni hanno ricevuto l'insegnamento che il loro interesse consiste nell'impoverire [*beggaring*] tutti i loro vicini» (*La ricchezza delle nazioni*, Milano, UTET, 2017, cap. III, parte II).

La IEA stima che le emissioni di metano, seconde solo a quelle di CO₂, siano responsabili del 30% del riscaldamento globale. Una loro riduzione avrebbe un impatto concentrato nei decenni immediatamente successivi all'adozione dei provvedimenti, proprio nel periodo critico dell'azione per il clima⁵⁸.

Il settore energia è secondo, dopo l'agricoltura e allevamento, nelle emissioni antropogeniche, che sono il 60% delle complessive emissioni di metano. Potrebbe contribuire a ridurle in misura significativa e, per quasi la metà, a costo zero o addirittura con un profitto.

Una possibilità di agire efficacemente è offerta, da un anno a questa parte, dall'iniziativa *Global Methane Pledge* (GMP), lanciata nel giugno 2022 da Stati Uniti, Unione europea e qualche altro paese, che complessivamente rappresentano il 45% delle emissioni e si sono impegnati a ridurle del 30% entro il 2030. Non hanno finora aderito Cina, Russia, Iran e India, grandi emittenti.

L'Unione europea, oltre ad avere in fase avanzata la procedura per adottare il *Methane Pledge* con un regolamento che fissa i traguardi da raggiungere nelle strutture europee per ridurre le perdite di metano in atmosfera, con un voto del Parlamento il 9 maggio 2023 ha intrapreso anche la via contrattuale per estendere l'obbligo ai fornitori esteri. Infatti i paesi compratori di gas dispongono di un importante potere contrattuale nei confronti dei venditori: possono usarlo per far rispettare standard emissivi rispettosi dell'ambiente.

L'effetto potrebbe essere significativo. I principali paesi africani che estraggono metano e lo vendono all'Europa (Algeria, Angola, Egitto e Nigeria) stanno ancora sprecando quantità di metano stimate oltre il 20% di quello che estraggono, per via delle quantità di gas che escono dai pozzi o si perdono nelle condutture. Con adeguati investimenti se ne può catturare e utilizzare gran parte. Con le

⁵⁸ IEA, *Global Methane Tracker 2022*, <https://www.iea.org/reports/global-methane-tracker-2022>. Vedi anche P. Ranci e A. Pototschnig, *Le emissioni di metano e la politica per il clima: un'operazione possibile*, in «Astrid Rassegna», 13, 2021.

clausole proposte, le imprese europee che acquistano il gas finanzierebbero gli investimenti e il gas catturato verrebbe aggiunto agli acquisti. Già nel giro di 12-24 mesi le quantità così recuperate coprirebbero buona parte del divario che ancora si prevede tra consumi netti europei previsti e importazioni assicurate da provenienze extra Russia, e ancor più nell'anno successivo. L'operazione si ripagherebbe da sé e contribuirebbe alla sicurezza europea, ai ricavi africani e alla riduzione delle emissioni a effetto serra⁵⁹.

Perché la strategia funzioni occorre creare, o meglio completare, perché in parte già esiste, un accurato sistema di rilevazione globale che consenta di tracciare l'origine delle emissioni con l'ausilio della rete satellitare⁶⁰.

7.4. *Partnership per uno sviluppo equo*

L'esempio del metano appartiene alla categoria degli accordi a geometria variabile. È l'unica via disponibile a fronte di una sfida globale e in assenza di un'istituzione politica globale che possa agire rapidamente esercitando un potere riconosciuto.

Il percorso delle politiche per il clima, da Rio 1992 a oggi, conferma che questa via è praticabile e produce risultati significativi, anche se sempre inferiori alle aspettative e alle esigenze poste dalla realtà. Il tentativo di contenere (non sarebbe realistico dire: annullare) il cambiamento climatico si affianca alle altre azioni a difesa del pianeta (come la difesa della biodiversità, della vita nei mari, dell'abitabilità della superficie terrestre) e anche a quelle per la difesa di una convivenza umana messa a repentaglio dai conflitti e dalle disparità eccessive: l'insieme degli impegni è stato enunciato nei 17 obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 adottata dalle Nazioni Unite nella loro Assemblea generale

⁵⁹ A. Piebalgs e M. Olczak, *The EU Can Reduce Global Methane Emissions by Jointly Purchasing Gas*, Policy Brief n. 2023/01, Florence School of Regulation, febbraio 2023.

⁶⁰ IEA, *Global Methane Tracker 2023*.

del 2015. Ma la riuscita di questo ambizioso eppur necessario programma richiede un'intesa operativa tra almeno una parte di maggioranza della comunità mondiale: maggioranza in termini di potere politico-militare, di peso economico, di popolazione e di spazio occupato. Ad esempio, non si riesce a vedere come si potrebbe andare avanti senza una partecipazione attiva dei governi che controllano la maggior parte delle risorse terrestri e umane dell'Africa, l'unica parte del mondo che ancora mostra elevati tassi di crescita della popolazione e scarsa fornitura di quell'energia di cui si prospetta una massiccia esportazione (per il 2030 si prevede che il mondo intero, Africa esclusa, riuscirà a dare il minimo di energia pulita a tutti i suoi abitanti, ma l'Africa avrà ancora 600 milioni di abitanti senza elettricità).

La via degli accordi anche parziali, settoriali, regionali non ha alternative, e può offrire qualche soluzione ai problemi che i mercati globalizzati non risolvono e talvolta anzi creano o aggravano.

Questa via è stata imboccata anche nel settore finanziario: con la *Net-Zero Banking Alliance* promossa dalle Nazioni Unite, 132 banche che controllano il 40% degli attivi bancari mondiali sono impegnate a facilitare il raggiungimento degli obiettivi climatici attraverso la promozione presso la loro clientela di strumenti d'investimento «verdi», a ridurre i finanziamenti alle fonti fossili e incrementare quelli alle fonti rinnovabili e all'assorbimento del carbonio, ad attivarsi per diffondere la conoscenza del problema e dei monitoraggi relativi⁶¹. Gran parte delle banche centrali ritiene che possa essere compreso nella loro missione anche orientare i finanziamenti a favore delle politiche per il clima.

Si tende a inserire in progetti di respiro ampio e visione lunga i contratti bilaterali o multilaterali di cui è fatto il commercio globale, come i contratti per l'approvvigionamento d'energia da parte dei paesi consumatori e quelli per l'approvvigionamento di beni intermedi e materie prime necessari ai sistemi energetici basati sulle fonti rinnovabili. Si tratta di conformare le modalità degli approvvigionamenti

⁶¹ UNEPFI, *Net-Zero Banking Alliance* (pagina web).

necessari a paesi industrializzati come l'Italia e l'Europa alle esigenze di sviluppo duraturo e sostenibile che sono comuni a questi paesi e ai loro fornitori.

Per cominciare, si può anche partire dai contratti per l'approvvigionamento che sono diventati una costante della politica energetica nell'ultimo triennio, soprattutto per l'Italia.

Un'occasione per l'Italia. L'Italia fatica a uscire da una posizione di rassegnata indifferenza alle vicende mondiali, a lungo ed erroneamente ritenute fuori dalla nostra portata, e fatica ad assumere un comportamento in sede europea più attivo nella fase di costruzione delle politiche, che invece aiuterebbe a non trovarci poi a doverci lamentare delle stese politiche quando arrivano alla fase di realizzazione.

In particolare, il possibile sviluppo di un sistema Mediterraneo basato sulle fonti rinnovabili offre un'occasione irripetibile per l'Italia, che ha oggi tutto l'interesse a farsi promotrice di uno sviluppo del genere.

Analogamente a quanto sta accadendo nel Nord, ma in condizioni diverse, lo sviluppo dovrebbe comprendere l'elettricità da fonte rinnovabile e l'impiego del gas fossile in una tendenziale riduzione complessiva proporzionata alla crescente disponibilità di fonti rinnovabili adatte a tutti gli usi, compresa la sperimentazione e la crescita dell'idrogeno.

L'Italia può offrire un punto di coordinamento in cui sia ben rappresentato anche l'interesse dei paesi del lato Sud del Mediterraneo, aperto all'azione di organismi internazionali ma comunque già operativo. Complessivamente, un ambizioso progetto mediterraneo basato sulle rinnovabili, che possa reggere al confronto con il sistema in costruzione nel Mare del Nord, comporterebbe alcune conferme e alcune smentite delle numerose ipotesi infrastrutturali in circolazione. Il progetto dovrebbe stare nel quadro degli scenari europei ed essere costruito attraverso una paziente cooperazione, sicuramente preferibile all'accavallarsi di progetti nazionali e decisioni di singoli governi che costituirebbero un insieme contraddittorio.

Per un'impostazione politica efficace servono due ingredienti. Uno è la lunghezza dell'orizzonte di programma:

l'immediata esigenza di assicurare approvvigionamenti energetici all'Italia può essere meglio collocata in un programma di cooperazione di lungo periodo.

L'altro è il supporto tecnico e imprenditoriale di cui deve potersi avvalere il governo nei suoi rapporti con l'estero. Una variabile decisiva anche in questo caso sarà, accanto all'iniziativa politica, la qualità dell'amministrazione nello svolgere il lavoro tecnico assieme alle imprese ma non in posizione passiva rispetto ad esse, né rispetto alle amministrazioni di altri paesi. Ciascuna impresa deve fare il suo mestiere e chi l'amministra deve rispondere dei suoi risultati economici. Un programma di cooperazione tra l'Italia e un paese che abbia risorse di energia o di minerali strategici deve vedere il lato italiano composto, accanto al governo, da imprese specializzate non solo nella valorizzazione commerciale e gestione delle risorse energetiche o minerarie in questione ma anche nello sviluppo di attività agricole e forestali, di costruzione di infrastrutture, di manifattura economicamente adatta alle risorse umane del paese in questione, di trasferimento tecnologico alle piccole imprese locali, di investimenti in attività d'istruzione e cultura.

È ovvio che nessuno dei due ingredienti si può improvvisare. In tutti i compiti che ci si prospettano come necessari l'improvvisazione avrà poco effetto, nonostante a essa ancora spesso ricorra la politica in cerca di consenso.