

Per una giusta transizione energetica

Speaker:

- **Marcella Mallen**, presidente dell'ASVIS
- **Simonetta Lombardo**, giornalista ambientale e Ceo di Silverback agenzia di comunicazione
- **Nicola Armaroli**, dirigente di ricerca dell'Istituto per la Sintesi organica e la fotoreattività (ISOF) del CNR.
- **Carlo Carraro**, professore ordinario di Economia ambientale, Università Ca' Foscari di Venezia e vicepresidente del Working group III, IPCC.

Introduzione

a cura di Marcella Mallen

L'avvio concreto del mondo su percorsi di sostenibilità è la vera sfida del nostro tempo: la società umana sta mostrando tutti i suoi limiti, sia dal punto di vista del sistema economico, che dell'assetto sociale e dello sfruttamento delle risorse naturali. La pandemia ha richiamato con urgenza la necessità di **ripensare il modo in cui viviamo sulla Terra**. D'altronde, già nell'Agenda 2030 era stato espresso per la prima volta un giudizio insindacabile sull'insostenibilità dei nostri modelli di sviluppo: ripensarli è diventata una priorità strategica. Anche il termine sostenibilità è entrato nel dibattito pubblico, tanto nei media quanto nelle istituzioni e nelle aziende. Sei anni fa, quando l'ASVIS è nata, non era così. Da allora sembra veramente un altro mondo.

Questa nuova sensibilità, percepita anche all'interno del mondo imprenditoriale, è un buon risultato. Bisogna far sì però che il termine non venga svuotato di significato: dobbiamo puntare su **una concezione integrata che legghi ambiente, giustizia sociale e prosperità economica**. Mossi da questa responsabilità, abbiamo ideato nel corso del 2021 il primo ciclo di seminari formativi interni, un'iniziativa che ci ha molto arricchito, permettendoci di creare una base di conoscenza comune. Nel 2022, questi seminari interni proseguono, con appuntamenti rivolti alla più ampia rete di Aderenti della nostra Alleanza, per stimolare un confronto più allargato che riguarderà temi prioritari, identificati in occasione dell'Assemblea degli Aderenti 2021. Un'Assemblea che ci ha invitato a guardare al futuro con ambizione e coraggio, perché molte partite importanti vanno giocate bene e subito.

Quest'anno, vogliamo dedicare molta attenzione ai criteri di giusta transizione: per questo, abbiamo messo in programma un Quaderno di analisi sulla Giusta transizione ecologica, riflettendo anche sulle implicazioni che il conflitto odierno ha sull'approvvigionamento e la diffusione delle materie prime. Vale la pena ricordare che il dibattito pubblico si sta spaccando tra chi pensa che l'attuale conflitto sia una minaccia alla transizione, e chi pensa sia un volano. Siamo certi che l'elaborazione del nostro Quaderno troverà interessanti stimoli e spunti da questi momenti di confronto. Chiarito lo sfondo di riferimento di questo ciclo di seminari, vorrei darvi due informazioni sul loro svolgimento. Ciascun seminario avrà la durata di due ore, due ore e mezza al massimo. Il pubblico potrà interagire con relatori e relatrici attraverso una chat. Abbiamo previsto quattro incontri su quattro argomenti: cominciamo con la **transizione energetica, poi passeremo a quella ambientale, economia e sociale**. Ringrazio anche il Comitato scientifico, che ha curato l'articolazione e i contenuti dei seminari del 2022. All'appuntamento odierno, moderato da **Simonetta Lombardo**, giornalista ambientale e Ceo di Silverback agenzia di comunicazione, parteciperanno **Nicola Armaroli**, dirigente di ricerca dell'Istituto per la Sintesi organica e la fotoreattività (ISOF) del CNR e **Carlo Carraro**, professore ordinario di Economia ambientale, Università Ca' Foscari di Venezia e vicepresidente del Working group III, IPCC. Auguro a tutti e tutte buon ascolto e un'attiva partecipazione al confronto.

Intervento introduttivo

a cura della moderatrice, Simonetta Lombardo

Il dibattito sulla transizione energetica giusta è quantomai attuale. Fino a poche settimane fa non ci saremmo certo aspettati una guerra: le conseguenze sono drammatiche, in termini di vite umane, sofferenze e shock collettivi, che non hanno investito solo ucraini e russi, ma anche l'intera Europa. Oltre due quinti dell'import europeo viene dalla Russia, come un quarto del petrolio e la metà del carbone. Lo shock dei mercati e dei cittadini è stato inevitabile. **Come tutti gli shock, anche questo può avere effetti imprevedibilmente positivi, accanto a quelli inevitabilmente negativi.** Il dibattito sulla transizione climatica e ambientale può evolvere: se ci pensate, il primo giorno dall'inizio della guerra Elettricità Futura, la principale associazione del mondo elettrico italiano, ha messo sul tavolo una disponibilità di 85 miliardi di euro per installare 60 GW (gigawatt) di rinnovabili in tre anni. Questa iniziativa, se messa in atto, provocherebbe un taglio del 20% dell'importazione di gas dall'estero.

I produttori delle rinnovabili chiedono però anche misure straordinarie per accedere alle autorizzazioni per la costruzione degli impianti: resta da capire se sarà possibile, e come. Citando il governatore della Banca d'Italia **Ignazio Visco**: "Potrebbe essere necessario scostarsi temporaneamente dal sentiero della decarbonizzazione, ad esempio rallentando temporaneamente la dismissione delle centrali a carbone. Ma occorre che questi scostamenti non inducano incertezza sui piani a medio termine, con l'effetto di scoraggiare gli investimenti indispensabili a realizzare la transizione energetica. **Va riaffermato con chiarezza l'impegno a perseguire la strategia di transizione ambientale**". Poi, sempre Visco continua: "Rimandare la sfida climatica non è certo la soluzione, vorrebbe solo dire trovarsi costretti tra qualche anno a prendere misure più forti e repentine per evitare scenari ambientali catastrofici, come ci ricorda l'ultimo Rapporto IPCC. Sarebbe quella che, nel linguaggio degli esperti di scenari climatici, è definita una transizione disordinata". Parole che probabilmente non avremmo sentito molti anni fa. Resta da capire come si può affrontare in una maniera giusta la transizione climatica. A queste domande risponderanno Nicola Armaroli e Franco Carraro. Una sola nota, prima di entrare nel dibattito. Questa settimana, è stata registrata una presenza di 419 parti di CO₂ in atmosfera: un anno fa erano 417. Il *safe level*, in teoria, sarebbe 350. La domanda è: cosa possono fare l'Italia e l'Europa ora?

Primo Intervento

a cura di Nicola Armaroli

- Ci troviamo in un momento di grande consumo energetico, e **questo grande consumo non potrà durare per sempre**, a maggior ragione perché differenziato: abbiamo il Nord America, la penisola arabica, l'Australia, la Russia e la Norvegia che registrano consumi elevati, mentre l'Europa è un po' più virtuosa. Attualmente, la distribuzione del consumo mondiale di energia primaria ci dice che per l'81% si tratta di combustibili fossili – le risorse alternative sono aumentate in questi anni, ma bisogna fare molto di più. I combustibili fossili, però, non servono solo a nutrire il fabbisogno energetico (che ne assorbe il 90%), ma per un 10% riguardano anche industria chimica, fertilizzanti, termoplastiche, solventi e diversi tipi di altri materiali.
- **Il nostro sistema energetico è profondamente inefficiente.** Il 68% dell'energia americana viene perso, mentre solo il 32% viene usato: com'è possibile? Perché abbiamo macchine che bruciano, perdono energia in calore.
- **L'inefficienza si può stimare:** se lo facciamo rispetto al parametro di qualità della vita, notiamo che quando il consumo energetico pro capite è basso, la mortalità infantile è alta, e quando il consumo energetico pro capite è alto, la mortalità infantile è bassa. Ma c'è un punto interessante, perché esiste un livello oltre il quale la mortalità infantile non diminuisce, ma anzi aumenta.

- Stiamo facendo il più grande esperimento fuori controllo della storia. Ci concentriamo molto sulla CO₂, ma **il metano è un problema che finalmente è venuto alla ribalta**. L'IPCC stima che nell'ultimo decennio il contributo del metano al riscaldamento globale sia stato sostanzialmente analogo a quello della CO₂.
- **Il cammino dell'Italia:** secondo l'Ispra, da qui al 2030, dovremo diminuire le emissioni del 44%. Dobbiamo quindi correre sette volte più veloci nel prossimo decennio di quanto abbiamo fatto negli ultimi trent'anni.
- Un tema importante è **la responsabilità storica delle emissioni**. Il problema è che la CO₂ è una molecola stabile e rimane in atmosfera per decenni o secoli. Quindi se si va a calcolare il computo totale, la maggior parte (82%) delle emissioni è attribuibile a Stati Uniti ed Europa.
- La terra è stipata di flussi e stock energetici: la maggior parte di questa energia è di origine solare. C'è ancora l'idea che le energie rinnovabili non bastino, ed è assolutamente disastroso dal punto di vista culturale. **L'ultimo problema è la quantità**. Siamo invece indietro riguardo agli usi finali.

E l'Italia?

- L'Italia è un Paese che va a metano e petrolio, mentre il solare pesa pochissimo. Il gas in Italia è la prima fonte di energia e ha superato recentemente il petrolio. **Noi dipendiamo dal gas per il 40%** (la media europea è del 25%): in Germania la prima fonte energetica è il petrolio, così come in Spagna, che dipende dal gas solo per un 20%. Il Regno Unito aveva grandi riserve di petrolio e gas, ma le ha utilizzate, e ora dipende dal petrolio. In Francia invece il nucleare è preponderante e il pericolo sul territorio è molto elevato. Solo la Russia ci batte, e ha una dipendenza dal gas di oltre il 50% (aspetto che ci rende simili, nel consumo di gas, a un Paese produttore).
- **Dobbiamo progettare un'uscita dal petrolio, agendo essenzialmente sull'elettrificazione dei trasporti.** Questo vuol dire elettrificare ovunque possibile e, in prospettiva futura, utilizzare idrogeno e combustibili sintetici per navi, aerei e treni. Tutto questo implica un forte aumento della produzione elettrica rinnovabile. Nei trasporti qualcosa è cambiato; la rete elettrica è ovunque. Facendo un breve calcolo: se nel 2030/2035 avessimo il 35% di auto a batteria, avremmo bisogno di 30 TWh (terawattora) per farle muovere, ma caleremmo di quattro volte (-140 TWh) il consumo di petrolio.
- Ma ci sono dilemmi riguardanti il trasporto pesante: camion, treni, navi e aerei. Qui la discussione è più complessa. Se prendiamo l'esempio della nave cargo Ever Given (incagliatasi nel 2021 nel Canale di Suez) che pesa 220mila tonnellate, per un viaggio di trenta/quaranta giorni consuma novemila tonnellate di gasolio pesante. Se questo venisse sostituito con l'idrogeno liquido, equivarrebbe a circa tremila tonnellate. Calcolando la produzione del più grande impianto elettrolizzatore al mondo, che si trova a Fukushima, questo dovrebbe lavorare per tre anni per produrre la quantità di idrogeno sufficiente a un solo pieno di cargo. Vedendo anche quante navi cargo esistono, capiamo che la produzione di idrogeno per muovere tutte queste navi è impensabile. Quindi dobbiamo **ripensare la delocalizzazione della produzione industriale**.
- **L'uscita dal gas è più difficile, perché dobbiamo rivoluzionare tre settori:** residenziale, industriale ed elettrico. In Italia abbiamo un problema in più: abbiamo avuto a lungo una pubblicità ingannevole, "il metano ti dà una mano", che mentiva sul fatto che si trattasse dell'energia pulita del futuro.

Cosa si può fare in Italia, per attuare una transizione giusta dal gas?

- Intanto, è importante **modificare il comportamento individuale**. Nel medio termine, invece, bisognerebbe impiantare 60 GW di rinnovabili autorizzate, che comporterebbe un taglio di 15 miliardi di metri cubi di gas. A mio parere poi servirebbe un piano straordinario per l'energia solare, termica e per le pompe di calore, che potrebbe portare a un taglio di altri cinque miliardi di metri cubi. A lungo termine, c'è bisogno di una

decarbonizzazione completa del riscaldamento e del sistema elettrico, e a partire dal 2030 bisogna favorire la diffusione dell'idrogeno.

- **La transizione energetica ha vari colli di bottiglia.** Il primo è materiale. Per costruire convertitori e accumulatori di risorse rinnovabili servono minerali. Da questo punto di vista, il litio è un elemento che dovremmo estrarre tantissimo nel prossimo decennio (sei-sette volte rispetto alla quantità attuale). Ma occhio ai numeri: per alimentare una centrale a carbone serve ogni giorno un treno lungo 2,4 chilometri. Per fare questo si abbattano le cime degli Appalachi, negli Usa. Per fare un megawatt di pannelli fotovoltaici è vero che occorrono 200 tonnellate di materiali, ma è anche vero che, in trent'anni, produce 40mila MWh (megawattora) di elettricità. Per fare 40mila MWh di elettricità, servono 14mila tonnellate di carbone, cioè 70 volte di più. Tra l'altro, i pannelli si potranno riciclare, mentre il carbone no.
- Altro problema è **il numero crescente dei consumatori**: dal 2000 a oggi si è aggiunta una Cina in più (1,7 miliardi di persone).
- Altra questione significativa è la **densità di potenza**: una società alimentata al 100% dalle rinnovabili deve prevedere una ristrutturazione significativa del sistema energetico, come anche del paesaggio urbano.
- Inoltre, nel 2050 dovremo più che raddoppiare la produzione di energia, per dare dignità energetica a tutti ed evitare l'incremento dei **profughi energetici**.
- La crisi pandemica è una crisi a picchi, sappiamo che prima o poi si spegnerà. **Ma la crisi climatica è una crisi a baratro**, e una volta attivata non si torna indietro. Dobbiamo fare di tutto perché il futuro sia possibile. La transizione energetica giusta è la strada per raggiungere questo obiettivo vitale.

Secondo Intervento

a cura di Carlo Carraro

- **La pandemia prima, la guerra adesso, sono importanti acceleratori del processo di transizione energetica.** L'Europa, da questo punto di vista, sta spingendo nella direzione giusta. Le opportunità garantite dai vari recovery plan per stimolare la crescita economica dei singoli Paesi sono anch'esse cruciali per combattere il cambiamento climatico. Molti piani nazionali, specialmente le misure per ridurre i gas serra e aumentare la resilienza climatica, hanno l'obiettivo di stimolare la crescita economica dopo la recessione pandemica. Anche la guerra accelererà la transizione, incrementando i prezzi dell'energia e premendo sull'importanza di pensare a delle alternative valide.
- Ma quali sono i numeri in Europa? **In media l'Europa importa il 90% del suo consumo di gas**, con la Russia che le fornisce il 40% del fabbisogno totale. Ma la Russia è responsabile anche del 27% dell'importo europeo di petrolio e del 46% di quello del carbone.
- Cosa prevede l'Unione Europea, quali sono le indicazioni che dà per il futuro? Anzitutto, la politica europea prevede di **aiutare famiglie e imprese che sono colpite dal forte aumento dei prezzi**, e apre alla possibilità di aiuti di Stato, spiegando anche come si possano raggiungere (ad esempio, tramite la tassazione temporanea degli extraprofiti delle imprese energetiche, oppure attraverso l'uso dei proventi del mercato dei permessi di inquinamento).
- La seconda misura di breve periodo riguarda **l'immagazzinamento del gas**: la Commissione produrrà una legge che obbligherà i Paesi membri a raggiungere il 90% della capacità utilizzata dalle strutture di immagazzinamento.

- Un'altra raccomandazione fondamentale è il **RePowerEu Plan**, un Piano che si affianca al Next Generation Eu, per ridisegnare il sistema energetico europeo. Questo Piano ha due pilastri: diversificazione dell'offerta di gas (fornitori diversi dalla Russia) ed eliminazione più rapida dei combustibili fossili.
- La commissione richiede inoltre **l'implementazione rapida del pacchetto Fit for 55**.
- Ovviamente, questo non basta: la questione non è solo liberarsi dalla dipendenza dal gas russo, ma eliminare totalmente il gas al 2050. Per questo, serve anche un nuovo piano per le infrastrutture energetiche, per generare le connessioni transfrontaliere necessarie a formare un **mercato unico dell'energia in Europa**.
- Infine, la diversificazione dell'offerta energetica attraverso il gas liquido e il biometano sarà fondamentale, così come un aumento del quantitativo di idrogeno prodotto dalle energie rinnovabili. Per quanto riguarda il fotovoltaico e l'eolico, l'obiettivo è **raddoppiarne la capacità nel 2025 e triplicarla nel 2030**.

Ma quali sono le risorse per raggiungere questi obiettivi?

- **L'UE ha stanziato il 40% dei fondi**, che corrisponde a 40 miliardi di euro all'anno fino al 2026 (e si sta pensando di estenderlo al 2030). Un'altra fetta dei finanziamenti verrà dai Recovery plan nazionali, sui quali si fa leva per indirizzare gli investimenti privati. C'è anche la proposta di un nuovo Next Generation Eu 2.0.

Per quale ragione, a livello economico, è necessaria questa transizione?

- **La quantità di miliardi a livello europeo che perdiamo a causa degli impatti climatici è estremamente alta.** Dobbiamo quindi tenere a mente, quando pensiamo ai piani di investimento europei e nazionali, che si tratta di risorse che andiamo a spendere, ma per raggiungere benefici e obiettivi economici importanti. Secondo la BCE, anche in uno scenario di transizione ordinata (incremento di temperatura tra 1,5-2°C), il costo del cambiamento climatico in Europa porterà un danno in termini di PIL intorno al 2-3%. Questo arriverà al 4-6% in caso di transizione disordinata (incremento tra due e quattro gradi). Se raggiungeremo e supereremo invece i quattro gradi, il danno toccherà il 10% del PIL. Oggi purtroppo siamo su una traiettoria di tre gradi.
- Per quanto riguarda i fenomeni climatici estremi, la situazione italiana non è migliore di quella europea. La maggior parte dei fenomeni, che influiscono soprattutto su infrastrutture e trasporti, provengono oggi da inondazioni e altri cataclismi di tipo pluviale; nei prossimi decenni, invece, la maggior parte dei danni verrà causata da **periodi di siccità prolungata e ondate di calore**.
- **Molti investimenti privati si stanno quindi orientando verso le rinnovabili**, anche grazie ai fondi europei.
- **Il settore elettrico è quello da cui ci si aspetta più velocemente un azzeramento delle emissioni** (già dal 2040), mentre i trasporti richiederanno più tempo.
- Attraverso due misure – efficienza energetica ed elettrificazione – andremo già a tagliare a **due terzi delle emissioni complessive**, mentre se aggiungiamo anche l'economia circolare arriviamo all'80% del decremento.
- La Commissione sta anche preparando misure per raccogliere **ulteriori risorse**: ad esempio, dal 2026, chiunque esporterà in Europa da un Paese in cui non sono in atto politiche di riduzione delle emissioni, dovrà pagare una tassa.
- Dentro al pacchetto *Fit for 55* c'è anche un **social climate fund**, perché le conseguenze della transizione non saranno positive per tutti, e le disuguaglianze dovranno essere redistribuite.

Quali sono i rischi della transizione energetica?

- Il primo è il **costo sociale**: 14 milioni di nuovi posti di lavoro verranno creati, ma molti andranno anche persi. Quindi bisognerà dare sostegno alle imprese penalizzate, attraverso il *reskilling* di lavoratori e lavoratrici: gli effetti sociali saranno particolarmente significativi soprattutto nell'est europeo.
- Il secondo grosso rischio della transizione riguarda **l'aumento dei prezzi dell'energia**: ma esistono misure per poter intervenire.
- Terzo, le istituzioni finanziarie dovranno stare attente alla **volatilità del mercato**, perché molte imprese rischieranno un default.
- A quanto ammonteranno i costi della transizione? Secondo la BCE, potrebbero equivalere all'1-2% del Pil al 2030 e al 2050. Nonostante ciò, **il costo sarà inferiore alla perdita del PIL in caso di mancata transizione ecologica**.

Domande e risposte

Come mai lo Stato non ha investito di più negli ultimi anni nel settore fotovoltaico? Il Superbonus è uno strumento che può funzionare?

Armaroli. Sul fotovoltaico l'Italia era stata nel 2011 la migliore, poi la sua posizione è andata indebolendosi. Il motivo ufficiale è che gli incentivi sono stati ripartiti male negli anni, ma non è comunque una buona ragione: tutto si è bloccato, generando un disastro economico. Se avessimo proseguito su quella strada, oggi il problema del gas russo non ci sarebbe. Sul Superbonus 110% lascerei il giudizio a Carlo: quello che posso dire è che un incentivo così generoso nel Paese di furbi non può che scatenare il putiferio. L'obiettivo comunque è migliorare l'efficienza energetica italiana.

Carraro. A mio parere, il Superbonus è una misura di emergenza per ridare spinta all'economia, ma non per migliorare l'efficienza energetica.

Il quadro generale della tassonomia europea per le imprese va rivisitato in merito agli investimenti da affrontare?

Carraro. Direi di no, la tassonomia europea ha avuto un'evidenza superiore a quella che meritava. È vero che non avrei inserito il gas e il nucleare nella tassonomia, se l'obiettivo era indirizzare gli investimenti green. Ma sono sicuro che le nuove normative sulla trasparenza, che saranno ancora più rilevanti e rafforzate, faranno la loro parte, chiarendo la direzione giusta per gli investimenti. La scelta più importante è un'altra, e riguarda le politiche incentivanti o disincentivanti, che avranno impatti enormi su molti settori, come il mercato dei permessi per trasporti e mobilità.

Armaroli. Per quanto riguarda l'Italia, questa nuova tassonomia renderà praticamente impossibile la costruzione di nuove centrali a gas e a energia nucleare.

Come valuta la performance delle centrali nucleari nel settore elettrico, da economista?

Carraro. Sul nucleare in termini di tempi e costi non ci siamo: al 2030 non c'è di nessuna utilità, e nemmeno al 2050 avremo alcun contributo alla decarbonizzazione. Il nucleare non può diventare competitivo rispetto al solare.

Armaroli. Noi stiamo andando verso un sistema elettrico molto più distribuito, dove non abbiamo più pochi produttori e tanti consumatori finali, ma miriadi di consumatori che saranno anche produttori, e che taglieranno fuori la produzione su larga scala. I consumatori saranno inoltre tra loro connessi attraverso il processo di digitalizzazione. Pensare che nel 2050 qualcuno vorrà il nucleare è come entrare in un negozio di elettronica oggi e richiedere il tubo catodico. Sarà una cosa fuori dal tempo a livello tecnologico. Sulla fusione nucleare c'è molto marketing, ma la sostanza non cambia: prima del 2050 non si potrà avere una produzione su scala industriale.

Sulle biomasse, quale può essere l'apporto positivo della CO2 trasformata dalle piante coltivate?

Armaroli. È uno dei grandi dilemmi delle rinnovabili. Le biomasse vengono considerate climaticamente neutrale, ma non è così. La capacità di un pioppo è quella che è: tocca vedere se noi riusciamo a creare un sistema in cui la quantità di biomassa che facciamo crescere controbilancia quella che emettiamo. Sulle biomasse in Italia abbiamo grandi possibilità: abbiamo il bacino zootecnico della Pianura Padana, come molte zone degli Appennini, a oggi abbandonate. Bisogna che i legislatori siano capaci di regolamentare la presenza di questa risorsa.

Sarebbe interessante conoscere i costi delle rinnovabili, in termini di costi degli impianti.

Armaroli. Il ciclo di vita delle rinnovabili è il criterio chiave per capire la sostenibilità tecnologica. Un'abbondanza di studi dimostra che il fotovoltaico è più che sostenibile sia in termini produttivi, che di consumo energetico. Gli studi si sprecano a dimostrare anche quanto le automobili elettriche siano meno impattanti di quelle termiche.

Carraro. Aggiungo che usare un'auto elettrica è economicamente più conveniente di una a motore termico. Le macchine elettriche hanno un costo iniziale più elevato, ma bisogna tenere conto di tutta la vita dell'auto.

Armaroli. Anche le batterie durano molto più di quanto previsto. E allo stesso tempo si possiede una macchina che non ha una serie di componenti che normalmente, nelle automobili tradizionali, si rompono. Il costo è nettamente più basso.

Creeremo mai una carbon tax globale?

Carraro. Non credo, però potremmo avere sistemi di permessi o tassazione regionali che si colleghino tra loro. Riducendo l'offerta progressivamente il prezzo salirà, indirizzando automaticamente gli investimenti verso le fonti non fossili. Anche la guerra, da questo punto di vista, ha accelerato il processo.

Diseguaglianza climatica ed economica: come affrontare in ottica sistemica i diritti umani in questo contesto?

Armaroli. Noi i rifugiati climatici li abbiamo già. È una realtà che bussa alle nostre porte. Purtroppo nel dibattito nazionale questo aspetto non traspare. Al di là della crisi momentanea, di sottofondo c'è quella climatica, e non va via.

Carraro. Bisogna guardare le cose in prospettiva. Secondo la Banca Mondiale, nel 2050 ci saranno 130 milioni di rifugiati climatici. Abbiamo le soluzioni per alcuni problemi che abbiamo creato, ma la questione tempo ora è cruciale. Se non si agisce rapidamente adesso, ci rassegniamo a condizioni terribili, con effetti sociali particolarmente negativi.

Siamo vincolati al gas come energia di back-up: possiamo aspettarci una migliore capacità di stoccaggio delle rinnovabili?

Armaroli. La capacità di stoccaggio deve aumentare. Noi oggi buttiamo 0,8 TWh perché non abbiamo capacità di stoccaggio. Se non riusciremo ad avere un sistema efficiente da questo punto di vista, le rinnovabili non raggiungeranno i risultati desiderati. Il settore delle batterie è in fermento pazzesco (non solo per quelle al litio, ma anche al sodio). Tutti sanno che chi riuscirà a fare batterie efficienti e a costi bassi sarà vincente. Lo sviluppo delle rinnovabili servirà anche per la produzione di idrogeno, che dovrà essere stoccato adeguatamente. La mobilità elettrica favorirà questi processi: le batterie che si deperiranno saranno ottime per lo stoccaggio. È tutto

un sistema in evoluzione che sta andando verso questa direzione. La rete è cambiata in maniera enorme negli ultimi dieci anni.

Come giudicate la comunicazione italiana su questi temi?

Carraro. È del tutto insufficiente, gran parte delle cose che abbiamo detto qui vengono confutate o presentate in modo distorto. C'è lo stesso tipo di atteggiamento antiscientifico e disinformato dei No Vax. Aggiungo che, per avviare il processo di transizione ecologica, è necessario attuare quello di transizione digitale. Dobbiamo investire nell'infrastruttura digitale, che permetterà la costruzione di smart city e collegherà i centri di stoccaggio.