

Premessa

Per molti l'energia nucleare confonde e inquieta, forse più dei combustibili fossili che pure sono al cuore dell'inquinamento atmosferico e all'origine della crisi climatica. Perché? Cercheremo di capirlo. In ogni caso, la questione è importante: l'energia è potere. Non soltanto politico ed economico. È la possibilità di fare le cose, di costruire, di far muovere, di far vivere la vita. L'accesso all'energia è anche il potere di ridurre le disuguaglianze, e la sua disponibilità è una forma di libertà. Quest'aspetto è oggi cruciale vista la situazione politica internazionale, priva di riferimenti, in continuo cambiamento, e potenzialmente foriera di incertezze e di azzardi sociali ed economici. Si impone una pianificazione seria e lungimirante, che guardi oltre la mutevole contingenza: la democrazia e il benessere per i cittadini del prossimo secolo dipenderanno anche dal grado d'indipendenza energetica dei vari paesi.

Oggi il mondo sta vivendo un'altra di quelle transizioni cruciali che nel corso della storia dell'umanità hanno riguardato proprio l'energia e il suo approvvigionamento. Costretti dalla crisi climatica, sotto la sacrosanta e urgente spinta a «decarbonizzare» le nostre fonti energetiche, la tecnologia ha aperto nuove vie, nuovi percorsi verso la sostenibilità – intesa in senso lato –, la prosperità e il benessere delle future società. L'obiettivo finale è quello di ridurre l'impatto dell'attività umana sul clima, abbandonando i combustibili fossili per passare a fonti di energia rinnovabili o comunque a basso contenuto di carbonio. Energie verdi, quindi, in grado di affrontare e risolvere la crisi.

Lo scenario si sta continuamente arricchendo di attori *green*: l'idrogeno, il fotovoltaico, l'eolico, il geotermico, le maree e, soprattutto, d'innovative declinazioni dell'energia del nucleo atomico, anch'essa neutra dal punto di vista della produzione dei gas serra, e che, pur non essendo «rinnovabile», è praticamente eterna. Difatti, la quantità di uranio presente sulla superficie terrestre basterebbe (attraverso la fissione nucleare) al fabbisogno energetico del pianeta fino alla fine naturale del sistema solare, tra quasi cinque miliardi di anni¹. Se a questo aggiungiamo l'enorme riserva di energia dalla fusione nucleare, ancora non sfruttata, andiamo ben oltre. Tornerebbe su questo argomento tanto dibattuto. Per ora possiamo osservare che la necessità di considerare la «nuova energia nucleare» come uno degli strumenti per portare l'umanità alla decarbonizzazione è stata ribadita con forza anche alla Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici del 2023 (COP28) a Dubai, dove i 198 paesi firmatari della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici hanno appunto incluso il nucleare tra le tecnologie sulle quali bisognerà contare in futuro.

Oggi viviamo la quarta rivoluzione industriale, dopo la prima di fine Settecento determinata dall'invenzione del motore a vapore, la seconda causata dalla nascita dell'industria moderna e la terza iniziata con lo sviluppo dell'informatica. Quella in corso ora, detta 4.0, contempla un'industria nella quale si sfruttano in maniera orizzontale molte discipline per migliorare globalmente la produttività, favorire i consumi e l'occupazione. Ma la versione 5.0 è alle porte. L'esigenza pressante è quella di una politica espansiva che ponga le transizioni digitali – segnatamente l'intelligenza artificiale – e green al centro, in un ecosistema sostenibile che guardi al benessere di tutti e del nostro pianeta. Per questa nuova rivoluzione è ovviamente necessaria un'energia 5.0. In effetti, già ora, secondo i dati dell'iniziativa Trilemma Energetico del Consiglio Mondiale dell'Energia², l'umanità sta investendo in energie verdi più del doppio di quanto stia facendo per quelle fossili (2000 miliardi di dollari contro 1000), benché ciò si riferisca sostanzialmente al «Nord» economico del mondo: Cina, Europa e Stati Uniti.

Da circa cento anni siamo a conoscenza dell'enorme energia racchiusa nell'atomo; questa scoperta ha aperto la strada all'uso paci-

fico di tale inesauribile fonte con l'invenzione dei reattori nucleari. Ma non solo. I traguardi raggiunti, l'avvento e le applicazioni rivoluzionare nella medicina nucleare, nonché l'accresciuta sicurezza e affidabilità degli impianti contribuiscono a definire l'energia nucleare del domani, componente importante del portafoglio energetico verde di molti paesi del mondo, oggi e, soprattutto, in un futuro prossimo. L'atomo ci può fornire un'energia che offre una risposta chiara all'esigenza di un mondo decarbonizzato e che permette di programmare il domani dell'umanità, anche quella più sfavorita e attualmente vittima delle scelte delle nazioni dominanti. Può sembrare una contraddizione, ma è proprio il nucleare ad avere oggi (e sicuramente in futuro) le maggiori applicazioni nel campo della sanità e della salute pubblica: batterie miniaturizzate per esoscheletri medici e pacemaker, fasci di radiazioni per la cura dei tumori, diagnostica di precisione, terapia radio-metabolica. Ma anche applicazioni nella vita di tutti i giorni: telefonini che si ricaricano ogni vent'anni e micro reattori nucleari per fornire energia a basso costo a distretti o grandi navi da trasporto. E infine dispositivi nucleari per la space economy.

Dal nostro punto di vista i tempi sono ormai maturi per rendere chiara, comprensibile e consapevole la percezione del nuovo nucleare verde e sostenibile. Noi crediamo che quest'azione sia necessaria e urgente, al di là di preconcezioni e affermazioni ingiustificate. Quando nei primi anni Novanta ci incontrammo, quali giovani fisici che insegnavano la loro passione e lavoravano al CERN (Consiglio Europeo per la Ricerca Nucleare), il laboratorio di Ginevra era già un luogo in cui scienziati di ogni paese venivano a studiare e applicare idee innovative e a trasformarle in realtà. Costruito sulle ceneri della Seconda guerra mondiale, il CERN era stato creato proprio per unire gli scienziati di tutto il mondo nella ricerca del sapere, per una scienza aperta e di pace. Un'azione visionaria dei padri fondatori che ha poi portato, forse più di altre iniziative politiche ed economiche, a costruire l'Europa del XX secolo e a dare una casa comune ai propri cittadini. Ne riparleremo; ma mentre la missione del CERN è stata fin dal suo inizio quella di permettere ai ricercatori europei e ai loro colleghi internazionali di condurre ricerche nel campo della fisica fondamentale, attraverso una gamma di infrastrutture uniche, il la-

boratorio ha anche permesso di mettere al servizio dell'intera umanità i risultati tecnologici che da tali ricerche sono nel tempo discesi e di applicarli alla vita quotidiana dei cittadini. Unire le persone all'insegna della conoscenza, senza pregiudizi, ideologie o discriminazioni, promuovendo la libertà – e non solo quella del sapere.

Da quei giorni trascorsi insieme al CERN i nostri percorsi personali si sono separati; hanno visto l'intrecciarsi e il rincorrersi di storie, motivazioni, eventi, interessi e opportunità, sotto l'ombrello della curiosità e della voglia di esplorare nuovi cammini: la ricerca, l'accademia, l'imprenditoria e anche la divulgazione del nostro lavoro, per rendere partecipi il maggior numero di persone del fantastico gioco della ricerca scientifica di base e delle sue mirabolanti applicazioni. Oggi ci rincontriamo qui, con la volontà di instaurare col lettore un rapporto speciale, sincero e maturo, senza condizionamenti, parlando di un nuovo modello di sviluppo della società, che ponga l'energia e la sua sostenibilità al centro, proprio per la sua natura di strumento in grado di cambiare il destino dell'umanità.

In trent'anni tante cose sono mutate, nel mondo e anche nella scienza e nella tecnologia. Il progresso è in corso e corre veloce, esponenzialmente. La scoperta di ieri diviene l'applicazione di oggi e la routine di domani. Il nucleo atomico e la sua energia non fanno eccezione e qui noi vogliamo parlarne serenamente, per discutere di sfide ma anche di opportunità, per rendere tutti un po' più consapevoli del progresso scientifico, per contribuire, infine, a compiere scelte motivate e non basate su convinzioni a priori. Ponendo la scienza al centro del dibattito, anche perché, ai nostri giorni, essa è sotto attacco in vari ambiti in maniera totalmente ingiustificata.

Nel campo del fabbisogno e dell'approvvigionamento energetico si è capito che non bisogna usare l'accetta ma è necessario lavorare di fino, con intelligenza, adattando al meglio necessità e proposte, evitando scelte sbagliate o grossolane e ponendo bisogni, sicurezza, efficienza, salute, sostenibilità ed economia in primo piano, attraverso «portafogli energetici bilanciati», proprio come avviene per gli investimenti finanziari. La cosa peggiore che potremmo fare è estrapolare in maniera incrementale scelte e strategie del passato, mantenendo posizioni ideologiche divenute irrealistiche. Pianificare oggi le scelte energetiche per definire lo sviluppo sociale, economico e

tecnologico di domani, senza improvvisare o saltar su per poi scendere dai carri della contingenza: «Il gas costa troppo? Allora bruciamo carbone», «La benzina non è green, solo auto elettriche!», «Le centrali nucleari possono essere bombardate, spegniamole!».

Ma, per fortuna, lo sviluppo scientifico-tecnologico galoppante che contraddistingue la nostra epoca produce risultati sempre nuovi, strumenti potenti anche per la corsa all'energia 5.0 del futuro. Fermo restando che l'essere umano va sempre messo al centro di ogni ragionevole piano di sviluppo, sarebbe scellerato voltarsi dall'altra parte e non ascoltare le indicazioni che ci danno scienza e tecnologia. Per l'energia dovremo forse fare, certo con maggiore cautela, ciò che il Sapiens ha fatto decine di migliaia di anni fa, passando da raccoglitore e cacciatore a coltivatore e allevatore: arrestare l'azione predatoria che da migliaia di anni – e da un secolo in maniera intensiva – l'uomo ha esercitato sulle risorse del pianeta, non soltanto su quelle energetiche.

Lo scheletro di questo libro è un percorso immaginario attraverso i luoghi dell'energia. Un viaggio che abbiamo intrapreso proprio ora che i temi dell'energia e del suo approvvigionamento sono alla ribalta dell'attualità, come mai in passato. Certo, vi sono aspetti tecnici da non tralasciare e che sono funzionali per quelle scelte consapevoli alle quali abbiamo accennato. Per tale obiettivo, le nostre parole si rivolgono a un lettore culturalmente laico, a coloro che ne vogliono sapere di più, ma anche ai decisori politici, a studenti e insegnanti, imprenditori e attivisti politici, ai giovani preoccupati per la crisi climatica. Tutte categorie che oggi viaggiano in ordine sparso, talvolta basando le loro azioni su convinzioni errate o troppo semplicistiche. Purtroppo, la caratteristica saliente, comune a tutte le attività umane dei nostri giorni, è proprio la complessità, ben descrivibile da tonalità di grigio, e non certo da bianchi o neri.

La nostra ambizione è di fornire un piccolo contributo a un dibattito che troppo spesso è umorale e strillato. Utilizzeremo una prosa, si spera, accessibile e non specialistica, per spostarci da un luogo simbolico all'altro, con qualche elemento narrativo e discorsivo. Ciò dovrebbe essere una caratteristica comune nella diffusione del linguaggio politico o accademico, per venire incontro a quello di tutti i giorni, come antidoto per credenze, confusione e disinforma-

zione, ma anche facendo uscire gli scienziati e gli esperti dalle loro torri d'avorio. Parlando di scienza, col potere del suo linguaggio e del suo metodo, contro fake news e verità alternative. Naturalmente toccheremo anche ciò che di più recente abbiamo imparato e ottenuto nel campo dell'energia nucleare di nuova generazione, un tema a noi molto caro, per contribuire con spiegazioni e qualche nozione a produrre una nuova consapevolezza sul macrotema dell'energia. In conclusione del libro, infine, «sogneremo» di un futuro prossimo nel quale scienza e tecnologia saranno ancora più centrali e quanto mai alleate dell'umanità, non strumenti di controllo e uniformizzazione in un mondo distopico, ma forse proprio generatrici di un nuovo umanesimo stabile e condiviso.

Note

¹ <https://whatisnuclear.com/>

² <https://trilemma.worldenergy.org/>