

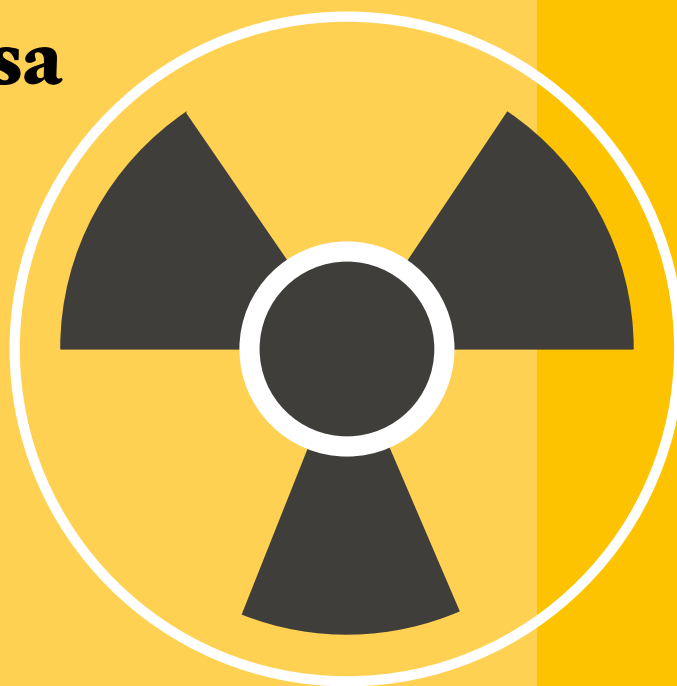
Populismo nucleare

**Il futuro
dell'energia,
tra ricerca
scientifica
e propaganda
politica**

di Carlo Gubitosa

Prefazione
di Mario Tozzi

Altreconomia



Colophon

Populismo nucleare. Il futuro dell'energia, tra ricerca scientifica e propaganda politica

© Altra Economia soc. coop.

Isbn: 9788865164679

A cura di Carlo Gubitosa

Prefazione di Mario Tozzi

Direzione e redazione

Via Adriatico 2, 20162 Milano, tel. 02-89.91.98.90

fax 02-53.97.404, redazione@altreconomia.it

Editore Altra Economia società cooperativa, Via Adriatico 2,

20162 Milano. Altra Economia soc. coop. conta oggi

1.090 soci, 1.033 persone fisiche e 57 persone giuridiche.

Il capitale sociale è di 230.300 euro.

Le realtà del commercio equo e solidale sono oltre 30.

Registrazione del tribunale di Milano, n. 791, 24.12.1999

Sped. abb. postale 45% art.2, comma 20/B, legge 662/96,

Filiale di Milano

La rivista Altreconomia è nata nel 1999.

È l'unico mensile economico italiano completamente indipendente. Pubblica inchieste, reportage, interviste

e approfondimenti sul sistema economico e il suo

funzionamento, coniugando rigore, chiarezza e imparzialità.

Altreconomia è di proprietà di una cooperativa composta per

la maggior parte da lettori, non riceve finanziamenti pubblici

e limita le inserzioni pubblicitarie al 10% della foliazione,

selezionandole con criteri etici.

Altreconomia è anche casa editrice: pubblica circa 15 libri

all'anno, saggi, manuali e guide sui temi dell'economia solidale,

del turismo responsabile, stili di vita e altro ancora.

Per abbonarti alla rivista altreconomia.it/abbonati

Per associarti alla cooperativa soci.altreconomia.it

Per acquistare i nostri libri altreconomia.it/libri

Per una donazione libera altreconomia.it/dona

Indice

Prefazione

**Perché il nucleare non ci conviene ed è un ostacolo
a fonti nuove e più sicure**

di Mario Tozzi

pag. 5

Populismo nucleare. il futuro dell'energia, tra ricerca scientifica e propaganda politica

1. Premessa
2. Il contesto politico
3. La scienza inquinata dalla politica: il "Partito del nucleare"
4. L'intreccio inestricabile tra scienza e politica
5. La gestione delle scorie radioattive
6. Il "metodo Calenda" e il metodo scientifico
7. Il rinnovabile "intermittente"
8. 100% rinnovabili: un obiettivo realistico
9. L'accumulo di energia da fonti rinnovabili
10. Fare i conti con due referendum
11. Il potenziale eolico
12. Anche il nucleare emette gas serra
13. Terza o quarta generazione?
14. Nucleare alla coreana o alla finlandese?
15. Il nucleare, marginale e opzionale
16. La dipendenza dall'"uranio russo"
17. Allarmi senza risposta, incidenti senza clamore
18. Costi pubblici per profitti privati
19. Le (dis)economie del nucleare
20. Centrali idrovore in mezzo alla siccità
21. Lo spauracchio dell'ambientalismo
22. Dubbi senza risposta

Appendice

**"Non è finita la lotta per mettere fuorilegge
ed eliminare l'ultima arma di distruzione di massa rimasta"**

di Setsuko Thurlow

pag. 35

L'autore

pag. 39



Prefazione

Perché il nucleare non ci conviene ed è un ostacolo a fonti nuove e più sicure

di Mario Tozzi

Dai costi per costruire le centrali agli oneri per dismetterle.
Dalla gestione delle scorie e dei rifiuti ai seri problemi ambientali.
La fiaccola della ragione scientifica ci indica di guardare altrove

Quando si dice di no ai gassificatori, ai termovalorizzatori, all'energia eolica, ai combustibili fossili e magari pure ai pannelli fotovoltaici (visti gli sprechi di energia e acqua per fabbricarli e la scarsità di minerali utili), allora riprendono fiato le quotazioni dell'energia nucleare da noi italiani abbandonata attraverso ben due consultazioni popolari. Ma non è tanto il problema di possibili incidenti, che sono in questo caso più gravi che in qualsiasi altro impianto, a far diffidare del nucleare, né la sua contiguità oggettiva con gli usi militari. Piuttosto è il fatto che per costruire una centrale nucleare sono necessari troppi soldi e ce ne vogliono il doppio per dismetterla, e che sono indispensabili anni per costruirla e anni pure per smontarla. Piuttosto è il fatto che come si fa a costruire una nuova centrale quando non si sa dove mettere le scorie delle vecchie? Ma -si dice- perché si sta così attenti a non costruire centrali sul suolo patrio quando siamo circondati da centrali francesi, da cui compriamo pure energia? Con questa logica potremmo continuare a ospitare le produzioni velenose di Seveso e di Porto Marghera, tanto in Slovenia si fanno ancora. È un po' come appiccarsi da soli il fuoco a casa, solo perché come nuovo vicino è arrivato un piromane. Il nucleare è trascurato dal mercato e presenta problemi ambientali tali da lasciare a questa fonte solo una percentuale risibile di energia primaria al mondo. Non si tratta di un caso e questo *e-book* lo dimostra benissimo.

L'energia nucleare è fondamentalmente diversa da quella chimica che è alla base della combustione degli idrocarburi e del carbone, sia perché lavora su distanze atomiche e non molecolari, sia perché è molto più potente. Si potrebbe ottenere energia mettendo insieme nuclei di atomi leggeri attraverso la fusione nucleare ma ancora oggi se ne parla senza averla mai potuta sfruttare industrialmente. È la stessa energia che anima l'universo e fa brillare le stelle nel cielo ma è molto difficile da innescare perché avviene fra nuclei di atomi, che hanno dimensioni centomila volte inferiori: perciò per avvicinarne due e far partire la reazione sono necessarie energie centomila volte superiori, cioè temperature centomila volte più alte (decine di milioni di gradi). Rispetto alla fissione, la fusione nucleare darebbe più energia, genererebbe meno radioattività e non produrrebbe scorie a lunga scadenza (non c'è plutonio): nessun impianto industriale, però, è in grado

di ospitare meccanismi di questo tipo. Prima del 2060 non se ne parlerà, nemmeno a livello di prototipi.

Così tutti i reattori del mondo funzionano sul principio opposto, cioè sulla rottura di atomi pesanti (la fissione nucleare). Dalla fissione di un chilogrammo di combustibile nucleare si ottiene la stessa energia che si otterrebbe bruciando 2.000 tonnellate di petrolio senza produrre fumi o inquinamento. In ogni caso la massa finale è minore rispetto a quella di partenza e la differenza non va perduta, ma si traduce in energia cinetica da cui si ricava calore che viene poi convertito in energia elettrica.

Per fare una centrale nucleare ci vuole per prima cosa il combustibile, in questo caso l'uranio, le cui riserve accertate al mondo sono valutate tra cinque e 10 miliardi di tonnellate (provenienti soprattutto da Canada e Australia, equivalenti a 200 miliardi di tonnellate di petrolio) e che consentirebbero, ai ritmi di consumo attuali, circa mille anni di autonomia. Come dire che si tratta di una risorsa -in linea teorica- quasi inesauribile alla scala dei tempi dell'uomo. Però l'uranio così com'è non va bene, bisogna arricchirlo, come si dice, cioè potenziarlo, e solo un decimo del minerale estratto viene poi effettivamente convertito in combustibile. In questa prospettiva le riserve di uranio sono tutt'altro che illimitate e si assottiglieranno in modo significativo in poche decine di anni. Ciò significa che negli impianti si sfrutta meno di un centesimo del contenuto di energia totale potenziale e che uno degli obiettivi del nucleare di futura generazione sta proprio nel recupero del combustibile esausto. Un solo chilogrammo di uranio arricchito al 3,2% produce tutta l'energia di cui abbisogna un italiano per tutta la sua vita, ma il procedimento spreca tantissima energia e molto minerale.

In realtà la questione dell'energia nucleare è stata generalmente mal posta fino dall'inizio: non è stato applicato quel principio di precauzione (non fisico, per carità, ma di buon senso), per cui se non so che cosa fare delle scorie non dovrei neppure pensare di mettere in moto un reattore, a maggior ragione se la dismissione stessa delle centrali è lunghissima e così tremendamente costosa.

Se vogliamo tenere accesa la fiaccola della ragione scientifica non bisogna disconoscere *a priori* i vantaggi del nucleare, cioè che inquina poco o per nulla, produce relativamente poche scorie, è teoricamente inesauribile alla scala umana, permette ricadute scientifiche e tecnologiche di rilievo e riduce, peraltro solo quantitativamente, la dipendenza estera per quello che riguarda l'energia.

Gli svantaggi sono però altrettanto chiari: le scorie e i rifiuti sono sì ridotti ma sono molto pericolosi e non perdono il loro potenziale devastante per migliaia di anni. Sono pochissimi i luoghi sulla Terra completamente sicuri per tempi così lunghi e, pure se vengono individuati, ci vogliono barriere ingegneristiche, controlli di sicurezza particolari e trattamenti inertizzanti costosi e lunghissimi. Alle scorie di combustibile -le barre di uranio- vanno aggiunti i rifiuti radioattivi che derivano dalla dismissione delle centrali che hanno terminato la loro vita o che risultano obsolete: in pratica le centrali stesse diventano ormai materiale contaminato. Inoltre il contributo del nucleare alla lotta contro l'effetto serra è comunque marginale, vista la scarsa diffusione di questo tipo di energia al mondo. I guadagni sulle emissioni di anidride carbonica ottenuti con il risparmio energetico sono sempre superiori a quelli legati alla produzione di elettricità per via nucleare. E ciò vale ancora di più per quei Paesi che ne hanno poco, perché dovrebbero realizzare investimenti molto più ingenti nel nucleare, piuttosto che nell'efficienza energetica, per ottenere risultati comparabili in termini di riduzioni di gas serra.

La fissione nucleare è vecchia come la tecnologia dei *transistor*, ma mentre nessuno li riproporrebbe oggi -nell'era delle nanotecnologie- in molti si trovano a propugnare ancora il nucleare da fissione per il futuro. E dei costi del kilowattora nucleare si parla in maniera impropria: come si fa a dire che il suo costo è tot centesimi di euro quando nessuno dei cicli di smaltimento delle scorie si è ancora mai chiuso (e nessuno si chiuderà mai, visti

i tempi di decadimento del materiale fissile)? Non solo non è possibile definirne il costo unitario per produzione di energia, ma quello stimato -a ciclo ancora aperto- è addirittura superiore al costo del kWh prodotto da carbone o dalle rinnovabili.

Il rischio di incidenti è sempre incombente e, comunque, un incidente nucleare è più grave di qualsiasi altro in centrali di altro tipo: cioè la probabilità è bassa ma l'entità delle conseguenze molto elevata. Malfunzionamenti e incidenti lievi sono poi all'ordine del giorno in ogni impianto della Terra: in pratica nessun reattore è intrinsecamente sicuro e quelli in attività hanno costantemente dei problemi endemici, costosi e lunghi da riparare. Se i problemi non fossero, invece, così gravi, perché vengono sempre sottaciuti?

Le centrali nucleari costano molto e ci vogliono tempi lunghi per costruirle (15-20 anni); hanno poi vita breve: poche arrivano ai 40-50 anni teorici e ci si attesta sui 35 anni di media. Per finire, i costi di smantellamento sono molto elevati. Per via del costo capitale, delle assicurazioni contro gli incidenti, dello smantellamento finale, dello stoccaggio e smaltimento scorie il mercato finora non ha premiato il nucleare che copre solo una piccolissima percentuale del consumo di energia primaria mondiale. Se è così vantaggioso, perché non si è diffuso maggiormente? Solo poche persone manipolano il nucleare e ciò ingenera diffidenza nella popolazione. Non c'è consenso sociale sul nucleare e sarebbe arduo piazzare oggi una centrale in qualche Provincia o Comune, anche se volessimo dimenticare che si sono tenuti due referendum che hanno bocciato sonoramente l'ipotesi nucleare. C'è infine un possibile uso militare che sfrutta le conoscenze acquisite nelle centrali e il plutonio prodotto dai reattori autofertilizzanti: dovunque nucleare significa ancora guerra.

Complessivamente il nucleare è bocciato non solo dalla diffidenza delle popolazioni, ma anche dai problemi che ha dovunque e soprattutto dal mercato: le grandi centrali di un tempo possono essere costruite solo in presenza di forti interventi statali che abbattano i costi elevati, interventi sempre meno possibili in regimi concorrenziali. Sostanzialmente il nucleare non conviene e impedisce di sperimentare nuove fonti più sicure.

Mario Tozzi

Mario Tozzi (Roma, 1959) è un geologo, divulgatore scientifico, saggista, autore e conduttore televisivo italiano. È attualmente primo ricercatore presso l'Istituto di geologia ambientale e geoingegneria del Consiglio nazionale delle ricerche

Una protesta di Greenpeace
del maggio 2011 a Roma contro
l'allora Governo Berlusconi
in merito al referendum sul nucleare



Populismo nucleare.

Il futuro dell'energia, tra ricerca scientifica e propaganda politica

*In memoria di Yukari Saito e del suo impegno appassionato
per tenere viva la memoria di Hiroshima e Fukushima*

1. Premessa

A volte un sano esercizio del dubbio è un'opzione più saggia e sicura dell'abbandono a facili certezze. Questo testo non ha l'ambizione di essere un manuale definitivo per dire sì o no al nucleare, ma solo uno strumento per restituire una minima parte dei dubbi e degli interrogativi che circondano la complessità politica, economica, tecnica e scientifica legata alla tecnologia nucleare e ai suoi impieghi in ambito civile.

Nel dibattito pubblico invece la conversione al nucleare viene presentata da alcuni come una magica lampada di Aladino, priva di rischi e di incertezze, che può salvare il Pianeta dalla crisi climatica e l'Italia dalla crisi energetica. Una soluzione salvifica e senza controindicazioni, a cui dovremmo affidarci con lo stesso entusiasmo acritico che ci è stato richiesto a suo tempo per la "rivoluzione verde" dei pesticidi, la "rivoluzione industriale" della siderurgia, la "rivoluzione tecnologica" dei *social network*.

L'unico antidoto allo scientismo condito da entusiasmo acritico è l'esercizio scientifico del dubbio sistematico, che ci permette di affrontare la complessità senza rimuoverla dal dibattito pubblico e senza banalizzarla nel bisticcio sui social. Ed è con questo spirito che ho voluto porgere dei dati di realtà in grado di sollevare dubbi fondati e domande legittime, con cui mettere alla prova la "sicumera nucleare" dei nostri decisori politici e valutare la buona fede dei loro consulenti tecnici nell'affrontare tali questioni.

Immergendomi in questi dubbi ho maturato una convinzione personale: non esiste una soluzione unica alla crisi climatica ed energetica, e nel ventaglio delle soluzioni possibili non esistono soluzioni politicamente "neutre", che vanno bene per tutti. Sta a noi informarci per capire e orientarci tra un modello energetico centralizzato o distribuito, tra le grandi opere e gli interventi capillari, tra la transizione energetica italiana e la nuclea-rizzazione del Sud, tra la grande industria dell'energia e le comunità energetiche locali, tra soluzioni che garantiscono il nostro livello di consumi (e di sprechi) e soluzioni che richiedono un cambio di paradigma (con un ripensamento dei nostri modelli di consumo, di produzione e di sviluppo), tra l'impresa privata e l'interesse pubblico, tra lo sforzo

necessario a raggiungere il 100% di rinnovabili e le scorciatoie per evitare questo sforzo, tra il nucleare e le soluzioni alternative all'energia atomica per coprire quel 10% circa del nostro fabbisogno energetico che potrebbe non essere coperto dalle fonti di energia rinnovabili nelle ipotesi più sfavorevoli.

Ognuna di queste scelte sarà applaudita da alcuni e scontenterà altri, favorirà alcuni gruppi di interesse e ne penalizzerà altri, inciderà su alcune comunità più che su altre, richiederà il consumo di un territorio anziché un altro, alimenterà alcune filiere economiche a danno di altre, avrà conseguenze più serie su alcune classi sociali senza toccarne altre, e in un intreccio di sfide storiche che attraversano tutta l'umanità ci saranno comunque vincitori e vinti, prede e predatori, minacciati e tutelati, garantiti e dimenticati, sommersi e salvati.

Ciò di cui resto convinto è che il nodo gordiano di questi conflitti non potrà essere sciolto dal leader politico carismatico di turno e dalle sue proposte acchiappavoti. Il problema della “climate justice”, sollevato dal movimento “Fridays for future” per descrivere l'intreccio profondo tra gli equilibri socioeconomici e quelli ambientali, richiede soluzioni collettive che sembrano fuori dalla portata di qualunque *leadership* individuale, e perfino dei governi nazionali.

Il cambiamento sociale verso il progresso umano, in Italia come nel mondo, richiede interventi sistemici che il decisore politico non può calare dall'alto ma solo recepire dalla società attraverso una sensibilità diffusa che si sviluppa attraverso la cultura, la formazione, l'aggregazione sociale e il confronto pubblico.

È la sensibilità che ha contagiato il mondo a partire da Greta Thunberg, che ha scelto di voltare le spalle alla scuola un giorno alla settimana per muoversi verso una conoscenza e una consapevolezza sostenute dalla scienza climatica, sviluppando una persuasione ambientale e una coscienza globale che hanno inciso sull'agenda del potere politico fino ai massimi livelli, senza il bisogno di prendere il potere di un governo, ma esercitando il potere dell'azione diretta e della testimonianza individuale.

Tutte le scelte, a maggior ragione quelle cruciali per il nostro futuro, per essere fatte con serietà e cognizione di causa hanno bisogno di informazioni, dati, studi scientifici, conoscenze e sensibilità per ragionare, riflettere e problematizzare, strumenti che diventano ancora più indispensabili quando la politica banalizza le questioni, si affanna a dirti “non c'è problema” mentre nasconde seri problemi e ti chiede di diventare insensibile ad ogni ragionamento diverso dalle ricette dei leader.

Da qui la mia decisione di porgere dati autorevoli e dubbi legittimi a integrazione di un contesto politico e di un dibattito sociale dove tutti hanno la risposta pronta e le soluzioni in tasca, sperando che questo possa facilitare un dibattito pubblico serio, libero dagli interessi politici della propaganda e da quelli economici delle *lobby*.

La scienza non offre certezze sul futuro ma solo una piccola candela per muoversi nel buio della complessità politica, economica, gestionale e sociale che attraversa la produzione, la distribuzione, il consumo di energia, e gli stili di vita legati a questo consumo. Per questo motivo l'intenzione con cui è stata realizzata questa raccolta di informazioni serve a compensare un dibattito pubblico viziato da informazioni parziali, un ragionamento scientifico viziato dall'interferenza dei lobbisti, uno scenario politico dove si offrono scorciatoie tanto facili quanto pericolose. Non è una guida tecnica al nucleare, né un manuale politico di gestione della crisi energetica, né una risposta finale a un complesso intreccio di problemi, ma solo uno strumento per esercitare il pensiero critico di fronte alle ricette di chi vende agli elettori la soluzione nucleare come panacea per la crisi climatica in modo troppo entusiastico, occultando criticità e spacciando come dato scientifico oggettivo quello che è opinione soggettiva.

Ringrazio tutte le istituzioni, i centri di ricerca, i ricercatori, i giornalisti e gli attivisti che hanno prodotto le informazioni raccolte in questo approfondimento. A loro va accreditato il valore informativo che incontrerete di seguito, a me vanno addebitati eventuali errori per i quali mi scuso anticipatamente, rivendicando comunque il diritto a produrre una modica quantità di "sciocchezze rinnovabili" a corredo, integrazione e bilanciamento di un contesto storico, mediatico e culturale segnato da una copiosa e abbondante produzione di "sciocchezze nucleari". Resta l'invito a mantenere alto sempre e comunque il senso critico e il nostro livello di conoscenza, per scovare più facilmente e in qualunque contesto ogni tipo di sciocchezza che può mettere a rischio il nostro futuro e quello del nostro ecosistema. 🍷

2. Il contesto politico

Otto febbraio 2022, pagina Facebook ufficiale della Lega: "[Bellissimo servizio del Tg2, due minuti di ascolto ben spesi sulla Finlandia verde, moderna e sicura, con la centrale nucleare di terza generazione più grande d'Europa!](#)". La centrale in questione è quella di Olkiluoto, che solo il 12 marzo successivo a quell'annuncio inizia a basso regime i test di produzione di energia elettrica.

Si arriva così al maggio 2022, quando nelle turbine del reattore vengono trovati dei materiali estranei, e la centrale si ferma per tre mesi, dopo soli due mesi di attività, con un'attesa pari a 15 anni di cantiere (che sulla carta dovevano essere tre), e costi triplicati che hanno sfiorato i nove miliardi a partire dai tre previsti inizialmente. Ancora prima di entrare in funzione, il reattore di Olkiluoto aveva avuto [un incidente nel dicembre 2020](#), con fuoriuscita di materiale radioattivo che fortunatamente non è stato rilasciato nell'ambiente.

Ma di questo reattore "capriccioso", costato più miliardi e più anni del previsto, parleremo più avanti. Per ora è solo un esempio tra i tanti possibili per confermare la distanza tra la semplice e rassicurante narrazione politica e la complessa realtà tecnico-scientifica, e ricordare quanto il dibattito del nucleare sia già da tempo inquinato dalla propaganda dei partiti e delle *lobby* che li sostengono.

In questi tempi caratterizzati da un elettorato sfuggente e mutevole, la caccia al lucro politico si realizza anche attraverso soluzioni semplici e accattivanti che cercano di "risolvere" a colpi di slogan la tremenda complessità della multicrisi energetica, climatica e politica, nascondendone i rischi e i fallimenti già documentati. E chi non voterebbe la trasformazione dell'Italia fatiscente, arcaica e idrogeologicamente dissestata in una

nuova Finlandia “verde, moderna e sicura”? Ma dalla magia delle facili promesse elettorali alla realtà di una complessa transizione energetica il passo è tutt’altro che breve. ☹

3. La scienza inquinata dalla politica: il “Partito del nucleare”

In questo *cocktail* pericoloso tra le omissioni della politica e le difficoltà di comunicare della ricerca, il risultato è che nel dibattito pubblico ritroviamo una rappresentazione della scienza distorta, polarizzata e politicizzata, come se il nucleare fosse “di destra” e le rinnovabili “di sinistra”, e noi fossimo obbligati a parteggiare a priori per questa o quella tecnologia in funzione della nostra identità politica, con la confusione, le tifoserie e il rumore di fondo sui *social* che impediscono un approccio serio e informato a questioni cruciali come l’approvvigionamento energetico delle nostre famiglie, le opportunità e i vincoli della transizione ecologica, i limiti tecnici ed economici del nucleare.

Si arriva così ai “proclami atomici” che hanno caratterizzato la campagna elettorale per le politiche 2022: “È necessario che il nostro Paese investa nel nucleare di ultima generazione, sicuro e pulito, e vorrei che un futuro reattore fosse ospitato nella mia Milano, lo voglio nel mio quartiere, Baggio”, [ha detto Matteo Salvini](#) parlando ai giovani imprenditori di Rapallo, aggiungendo in [un intervento successivo](#) che “chi dice no al gas e al nucleare o è ignorante o è in malafede, sicuramente è pericoloso per l’Italia”. “Sul fronte dell’energia la Francia è messa meglio di noi e della Germania perché sul nucleare non ha fatto scelte populiste”, [ha dichiarato Matteo Renzi](#).

Per [Antonio Tajani](#) “il nucleare è l’unico che ti garantisce la salvezza” e passando dal misticismo al nazionalismo, per [Giorgia Meloni](#) “il nostro grande obiettivo rimane la fusione nucleare, tecnologia straordinaria sulla quale l’Italia, attraverso Eni, è messa in una posizione importante”. “La ricerca sul nucleare di quarta generazione ci potrà dare in futuro energia pulita e sicura in grande quantità”, [sostiene Berlusconi](#). “Uscirà un nucleare conveniente e sicuro? Auguriamocelo. E casomai investiamo di più nella ricerca in quella direzione”, dice [Emma Bonino](#).

[Carlo Calenda](#) invece non ha dubbi: “Il nucleare va reintrodotta nel mix energetico nazionale o non saremo in grado di raggiungere gli obiettivi di neutralità climatica entro il 2050”. Dichiarazioni che misurano l’ampiezza di un grande “partito del nucleare”, che va dagli ex fascisti di destra agli ex scout di sinistra. ☹

4. L’intreccio inestricabile tra scienza e politica

Per sottoporre a un vaglio critico le ragioni di questo grande “Partito del nucleare”, al netto delle dichiarazioni estemporanee rilasciate a margine della campagna elettorale in corso, possiamo esaminare la proposta di conversione energetica al nucleare più articolata (e più discutibile) elaborata in quest’ampia area politica di centrodestra favorevole all’energia atomica: è la proposta di Carlo Calenda, che avvalendosi di un gruppo di esperti di sua fiducia ha impegnato il suo partito e quello di Matteo Renzi in un [ambizioso e controverso programma di installazione del nucleare](#), che prevede l’installazione di otto centrali da tre-quattro reattori ciascuna, di cui però non viene indicata l’ubicazione esatta.

Si tratta di un programma che merita un’analisi più approfondita di quella riservata alle

esternazioni da agenzia, proprio perché dietro una parvenza di oggettività tecnica e profondità analitica nasconde dichiarazioni superficiali e tesi controverse, che appaiono in contraddizione con la migliore conoscenza scientifica disponibile. Una contraddizione che ha scatenato sui *social* accese contestazioni, non sempre intercettate dall'informazione *mainstream*.

Tra i polemisti più attivi nei *social* sulla questione del nucleare troviamo anche Giuseppe



Giuseppe Zollino @GiZollino · 5h ...

In risposta a @Gianuvola,
@GiacomoRisitano e altri 3

Centrali nucleari devono entrare in servizio a ritmo serrato da 2^ metà 2030 in poi. E insieme bisogna elettrificare consumi, usare idrogeno, costruire centinaia di GW di altri impianti, ecc. Sappiamo quel che serve e faremo la ns parte
@CarloCalenda @matteorenzi
#ItaliaSulSerio



Zollino, titolare dell'insegnamento di Tecnica ed economia dell'energia nel corso di laurea in Ingegneria dell'energia dell'Università di Padova, membro del consiglio scientifico dell'“Associazione italiana nucleare”, la stessa associazione che [ha bollato come “dichiarazioni sciate”](#) le [perplexità espresse dal premio Nobel per la Fisica Giorgio Parisi](#) sui rischi dell'energia atomica.

Zollino è un tecnico con [un curriculum di peso](#), che ci ha rappresentato in Europa dal 2001 al 2006 in seno alla commissione parlamentare Industria, ricerca ed energia del Parlamento europeo a Bruxelles. Nel 2022, dopo una fallimentare esperienza elettorale del 2013 con “Scelta Civica” di Mario Monti, [si è candidato con Calenda in Piemonte](#) per la Camera dei Deputati.

Un ruolo triplice e ambiguo, quello di Zollino scienziato, associato e candidato, legato alla sua condizione simultanea di accademico chiamato a considerare e valorizzare tutte le innovazioni tecnologiche e non solo quelle che interessano alcune associazioni di categoria, uomo di partito chiamato a difendere l'interesse pubblico, e non quello di singoli gruppi di interesse, e membro di una organizzazione che alcuni potrebbero considerare una *lobby*, chiamata a difendere l'interesse di chi ha già preso posizione senza remore a favore delle tecnologie nucleari, anche se per ammissione dello stesso Zollino questa tecnologia non potrà produrre energia prima del 2030, quando la legislatura per la quale lui si è candidato sarà già terminata da diversi anni.

Il “caso Zollino” è solo un esempio tra i tanti possibili per confermare una tendenza

preoccupante del dibattito italiano sul nucleare, dove non è soltanto difficile separare i fatti della scienza dalle opinioni della politica, ma a volte è perfino separare gli scienziati dai politici, soprattutto quando le due figure coesistono nei medesimi personaggi pubblici. 9

5. La gestione delle scorie radioattive

[Le cronache ricordano Zollino anche per il ruolo rivestito dal 2013 al 2016 come presidente di Sogin](#) (Società gestione impianti nucleari), l'organismo statale responsabile degli impianti nucleari spenti in Italia dopo i referendum abrogativi del 1987, che gravano ancora sulle tasche del contribuente per uno smantellamento non ancora concluso.

L'Italia ha firmato nel 1997 la [Convenzione comune sulla sicurezza dello smaltimento del combustibile esaurito e sulla sicurezza della gestione delle scorie radioattive](#), entrata in vigore nel 2001, a cui si è aggiunta una [direttiva Euratom del 2011 per la gestione responsabile e sicura del combustibile nucleare esaurito e dei rifiuti radioattivi](#), che fissava delle scadenze ben precise.



La versione online della “Carta nazionale delle aree potenzialmente idonee al deposito dei rifiuti nucleari”

La direttiva Euratom, da recepire entro il 2013, [impegnava l'Italia \(e quindi la Sogin\) a pianificare dei programmi nazionali per lo smaltimento](#), che andavano comunicati alla Commissione europea entro il 23 agosto 2015. Ma l'Italia non ha introdotto nella sua normativa la direttiva europea entro il 2013 come stabilito, la Sogin non ha comunicato il piano di smaltimento delle scorie radioattive entro il 2015, e nel 2018 è stato inviato un piano di smaltimento inadeguato, con [l'apertura di una procedura di infrazione nel 2019 da parte della Commissione europea](#) e le conseguenti sanzioni. È solo nel gennaio 2021 che Sogin rende pubblica la Carta nazionale delle aree potenzialmente idonee al deposito dei rifiuti nucleari (Cnapi), un documento rimasto segreto per anni dopo essere stato [consegnato al ministero dello Sviluppo economico nel 2015](#), ora consultabile come [mappa interattiva](#), per scoprire se il proprio Comune è un sito dichiarato come potenzialmente idoneo allo stoccaggio delle scorie radioattive.

Il risultato di questo incrocio tra la gestione politica del passato e le dichiarazioni elettorali del presente è un paradosso tutto italiano: chi non è riuscito a produrre in tre anni di presidenza della Sogin un semplice documento progettuale per la gestione delle scorie nucleari già note degli anni 80, ora si candida per un partito che promette in cinque anni non solo un piano concreto e realizzabile per la gestione delle scorie nucleari ignote del futuro, ma anche la costruzione a tempo di record delle centrali che produrranno queste scorie con tecnologie non ancora precisate. ☹

6. Il “metodo Calenda” e il metodo scientifico

In un [video diffuso sui social](#) il 29 marzo scorso, per presentare [il programma sul nucleare pubblicato sul sito di Azione](#), Carlo Calenda dice che “abbiamo lavorato con un gruppo di esperti”. Ma la scienza dice che uno dei suoi principi chiave è la trasparenza della ricerca e l'*accountability*, ovvero la possibilità di chiedere conto agli scienziati delle loro conclusioni, e realizzare verifiche indipendenti dei loro risultati.

Nel caso di Calenda questo è impossibile, e a suo dire quegli esperti vanno “protetti” con l'anonimato perché [“hanno tutti un lavoro in aziende, istituzioni e centri di ricerca indipendenti”](#), un anonimato che però ci rende impossibile verificare se nel suo gruppo di esperti ci sono anche Zollino o altri membri dell'Associazione italiana nucleare.



Per capirlo possiamo esaminare le dichiarazioni di Luca Romano, noto su Twitter come “[Avvocato dell’Atomo](#)”, che si presenta sui *social* come “divulgatore scientifico, ambientalista razionale, messaggero dell’energia blu”, mentre [nel curriculum presentato all’università di Tor Vergata](#) (dove spiega come [comunicare in modo rassicurante i rischi del nucleare](#)) Romano dichiara che si occupa di “nuclear advocacy” e non di divulgazione scientifica, e si presenta come aspirante lobbista dell’energia nucleare indicando che la sua aspirazione è “lavorare nell’industria nucleare e nelle iniziative di *lobbying* per un’energia nucleare pulita”.

Nulla di male in tutto questo: l’importante è saper distinguere tra la scienza *super partes* (che si nutre di dubbi, trasparenza, verifiche e contraddittorio) e l’“advocacy” di parte, un “patrocinio” a senso unico che vuole affermare convinzioni già acquisite e indiscutibili, che non si smuovono nemmeno di fronte ai dubbi di un premio Nobel come Parisi, che a detta di Romano si sarebbe “[messo fuori dalla comunità scientifica](#)” per le sue dichiarazioni sui rischi dell’energia nucleare.

In un *tweet* del 29 marzo scorso, Romano ha dato l’unica informazione finora disponibile sul “gruppo di esperti” di Calenda: lì in mezzo c’è qualche amico suo. “Diciamo che qualcuno del gruppo di esperti che ha fatto da consulente a Calenda lo conosciamo bene”, scriveva aggiungendo una “faccina” ammiccante.

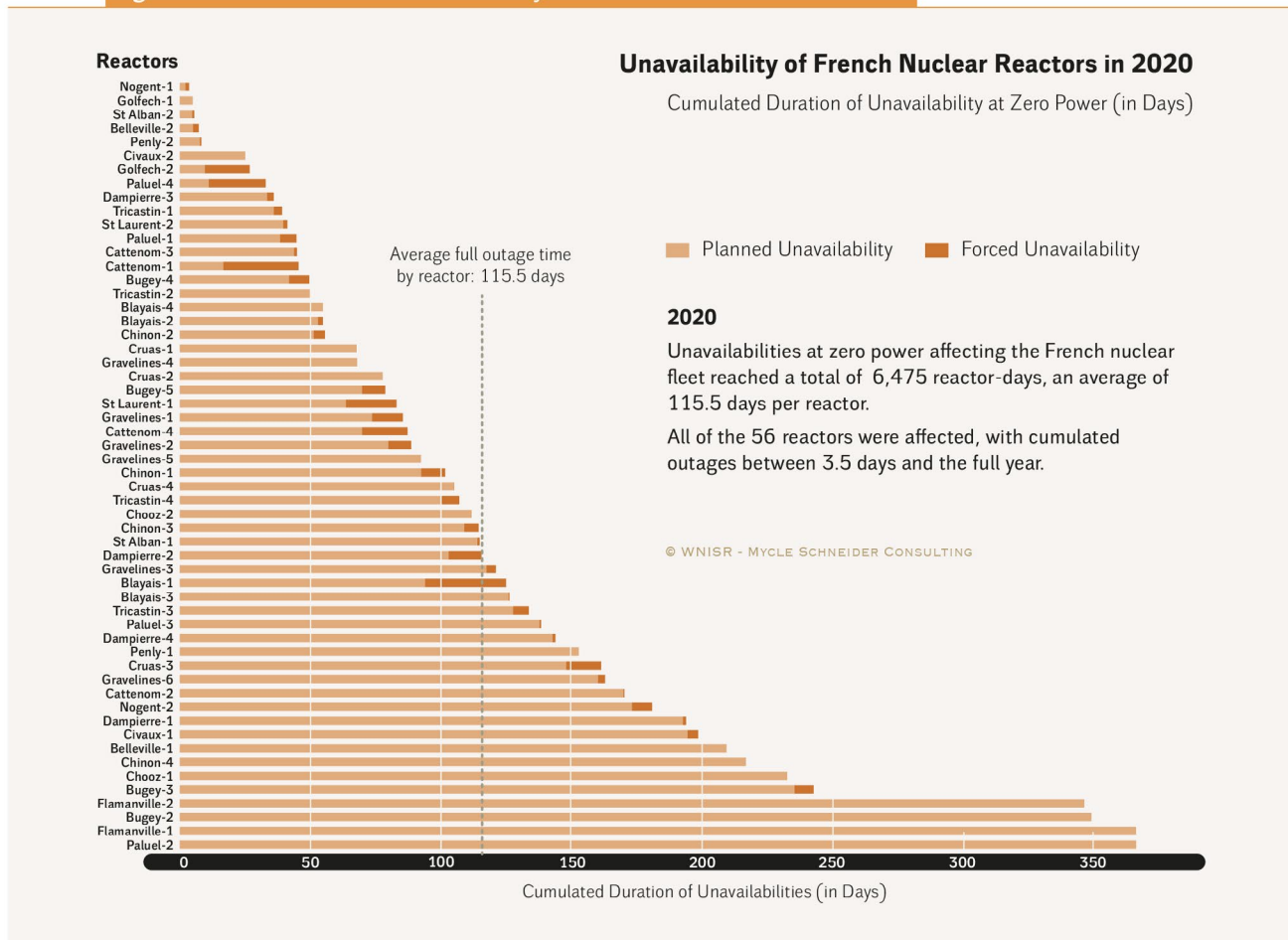


La scelta politica di Calenda di affidarsi a un *think tank* di personaggi anonimi, dove può intrufolarsi anche qualche amico di appassionati di “nuclear advocacy”, è pienamente legittima. Basta sapere, per un corretto dibattito pubblico, che al di là dei discorsi in tecnocratese e della forma “scientifica” data alla sua comunicazione, sin dall’inizio Calenda ha scelto nella sostanza un approccio “politico” alla questione del nucleare, perché quello “scientifico” avrebbe richiesto una trasparenza che in questo caso è stata negata, rendendo impossibile il contraddittorio e lo scrutinio pubblico delle sue affermazioni attraverso il confronto con chi gli ha fornito le evidenze scientifiche su cui vorrebbe basare le politiche energetiche dell’Italia. 📍

7. Il rinnovabile “intermittente”

Una volta messe in chiaro le criticità legate alle questioni di metodo e all’utilizzo di un gruppo anonimo di consulenti, possiamo valutare nel merito le affermazioni di Calenda, in linea con quelle di altre forze politiche che hanno abbracciato il nucleare come soluzione ai problemi tecnologici italiani, ai problemi energetici europei e ai problemi climatici globali.

Figure 26 · Forced and Planned Unavailability of Nuclear Reactors in France in 2020



Sources: compiled by WNISR, with RTE Data, EDF, "List of outages", 2020-2021

Notes

This graph only compiles outages at zero power, thus excluding all other operational periods with reduced capacity >0 MW. Impact of unavailabilities on power production is therefore significantly larger.

"Planned" and "Forced" unavailabilities as declared by EDF.

The two Fessenheim reactors closed in the first half of the year are not represented.

I giorni di fermo delle centrali nucleari francesi nel 2020. Fonte: World nuclear industry status report, 2021

A detta di Calenda, la transizione climatica con 100% di rinnovabili (obiettivo di Paesi come Spagna, Germania, Belgio, Norvegia, Danimarca e al momento anche l'Italia) non sarebbe attuabile. Nel suo [video di presentazione del programma nucleare di "Azione"](#), Calenda ha spiegato che "le principali fonti rinnovabili, eolico e fotovoltaico, sono intermittenti" e la tecnologia per l'accumulo stagionale delle energie rinnovabili "di fatto non è praticabile", un'affermazione ribadita anche nel programma politico di Calenda, dove è stato messo nero su bianco che le tecnologie di accumulo attuali "non consentono all'Italia di ridurre i problemi dell'intermittenza del fotovoltaico".

Per Calenda il problema dell'accumulo sarebbe inoltre aggravato dal fatto che l'Italia “non gode di una fonte di esposizione al vento” (forse nella concitazione del videomessaggio voleva dire una “forte esposizione” al vento) e quindi a suo dire saremmo costretti a puntare tutto sul fotovoltaico, che è ancora più intermittente del vento.

Io che non posso fare affidamento sul prestigioso gruppo di consulenti di Calenda sono costretto a ricorrere ad altri tipi di “expertise”, come la letteratura scientifica prodotta in ambito accademico e la cosiddetta “letteratura grigia” fatta di rapporti e *dossier* prodotti da enti e istituzioni competenti in materia. Tra questi c'è l'edizione 2021 del “[World nuclear industry status report](#)” (rapporto sullo stato dell'industria nucleare globale) realizzato da un *team* internazionale di ricercatori indipendenti, che ci permette di confrontare l’“intermittenza” delle rinnovabili con quella del nucleare. I dati pubblicati nel rapporto mostrano che in Francia anche i reattori nucleari sono fuori uso a intermittenza, e nel 2020 lo sono stati in media 115 giorni all'anno. Questo fatto poco noto all'opinione pubblica europea è ben noto alla politica francese: a maggio 2022 Bernard Doroszczuk, presidente dell'autorità francese per la sicurezza nucleare, ha comunicato in una audizione parlamentare che [12 dei 56 reattori nucleari utilizzati in Francia presentano dei problemi di corrosione](#). ➔

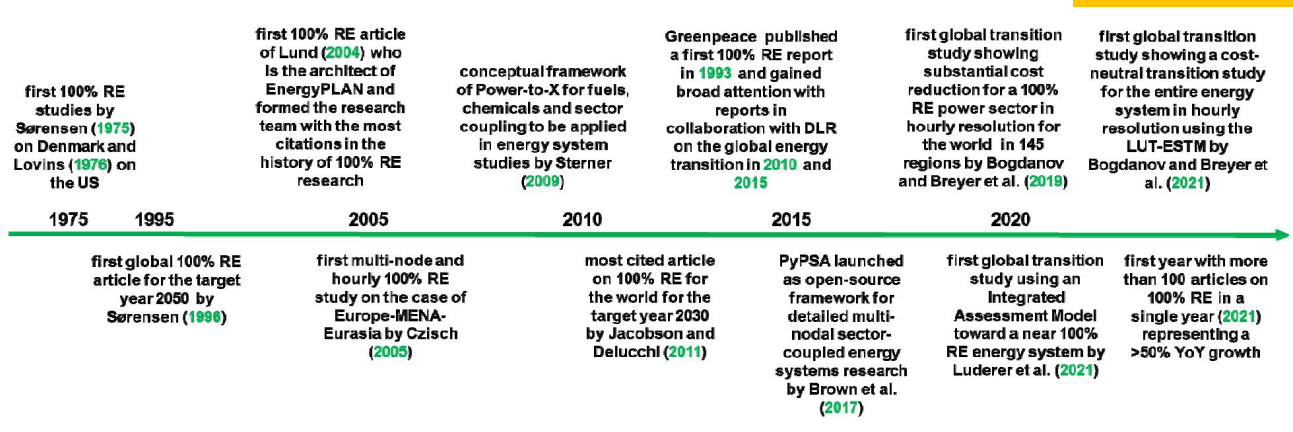
8. 100% rinnovabili: un obiettivo realistico

Sul fronte della letteratura scientifica, per quanto riguarda l'obiettivo della completa transizione alle rinnovabili ([già raggiunto al 100% da Norvegia, Albania, Islanda e Paraguay](#), con altre nazioni e regioni già oltre la soglia del 90%) va citata una recentissima [ricerca pubblicata il 25 luglio scorso](#), in base alla quale le nazioni totalmente convertite alle rinnovabili non sarebbero dei “casi speciali” impossibili da imitare, a dispetto dell'intermittenza di questo tipo di fonti di energia.

Dopo aver raccolto e analizzato il lavoro di mezzo secolo di ricerca sulla fattibilità dell'obiettivo “100% rinnovabili”, un *team* di 23 ricercatori affiliati a 15 diverse istituzioni accademiche sparse per il mondo ha concluso che l'orientamento predominante emerso dalla letteratura scientifica è quello di considerare che i sistemi basati sulle rinnovabili “possono coprire il fabbisogno energetico di ogni regione del mondo a basso costo”.


“[Come intendi arrivare a zero emissioni senza il nucleare?](#)” chiedeva Calenda con una domanda retorica del 7 giugno. La risposta a quel quesito impossibile solo in apparenza è arrivata proprio [con questa ricerca internazionale, in cui si presenta](#) “a holistic vision of the transition towards a net-negative greenhouse gas emissions economy that can limit global warming to 1.5°C with a clearly defined carbon budget in a sustainable and cost-effective manner based on 100% renewable energy-industry-CDR systems”, ovvero “una visione olistica della transizione verso un'economia con emissioni nette di gas serra negative, che possa limitare il riscaldamento globale a 1,5°C con un bilancio del carbonio chiaramente definito in modo sostenibile ed economico, basato su sistemi energetici, industriali e di protezione dei consumatori al 100% rinnovabili”.

In questa pubblicazione, che vede tra i suoi autori anche [Ugo Bardi](#), docente dell'Università di Firenze esperto di sostenibilità e climatologia, non si afferma solamente la fattibilità dell'obiettivo “100% rinnovabili”, ma si mostra anche la progressiva costruzione del consenso scientifico su questo obiettivo, a partire dalle prime ricerche su questo tema (iniziate nel 1975).



Per questa nutrita comunità di ricercatori l’ostacolo principale verso il raggiungimento dell’obiettivo “100% rinnovabili” sarebbe proprio l’“inerzia istituzionale” con cui il mondo politico sta affrontando la questione della transizione energetica, un’inerzia che a detta dei ricercatori condizionerebbe anche le posizioni emerse in seno all’Ipcc e all’Iea, l’Agenzia internazionale per l’energia.

Va riconosciuto che una singola pubblicazione, per quanto supportata da decine di ricercatori e istituzioni accademiche, non è mai una parola definitiva su una questione scientifica, dove conta sempre il consenso collettivo che emerge nella comunità di esperti, ma purtroppo gli esperti di Calenda non potranno dire la loro su questa pubblicazione, né arricchire la letteratura scientifica con informazioni in grado di confermare o confutare il consenso maggioritario emerso in questo studio, perché nessuna rivista scientifica accetta contributi anonimi.

Di conseguenza, al pubblico dei non addetti ai lavori, in attesa di successivi approfondimenti da parte della comunità scientifica, non resta che scegliere se affidarsi alle conclusioni di un gruppo di consulenti anonimi amplificate da un politico o a quelle di una pubblicazione prodotta con metodo scientifico, che ha valutato e considerato mezzo secolo di ricerca sul tema, documentando un consenso crescente e attualmente maggioritario sull’opzione di una totale conversione all’energia rinnovabile. Ognuno faccia come meglio crede. 

9. L’accumulo di energia da fonti rinnovabili

Sul tema dello stoccaggio delle energie rinnovabili, passando dalle singole pubblicazioni scientifiche all’orientamento espresso dalla comunità dei climatologi nelle più alte sedi istituzionali, va registrato il consenso espresso in ambito Onu dall’Ipcc (Intergovernmental panel on climate change), l’organismo delle Nazioni Unite incaricato di raccogliere la migliore scienza disponibile sul tema del cambiamento climatico.

Per farlo possiamo esaminare il “[Technical summary](#)” (riassunto tecnico) del rapporto Ipcc “[Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability](#)”, rilasciato a febbraio 2022 dal gruppo di lavoro II dell’Ipcc, incaricato di valutare “le vulnerabilità, le capacità e i limiti del mondo naturale e delle società umane di adattarsi al cambiamento climatico”.

In questo riassunto tecnico a pagina 99 si afferma con un “grado di confidenza molto alto” che le trasformazioni necessarie per la transizione energetica includono anche l’uso di fonti rinnovabili intermittenti “with the use of storage”, ovvero con l’uso di quei sistemi di stoccaggio stagionale dell’energia prodotta dalle rinnovabili, che gli anonimi consulenti di Calenda ritengono inadeguati, e che l’Ipcc invece descrive come un ingrediente indispensabile alla transizione.

TS.D.11.2 Transformations for energy include the options of efficient water use and water management, infrastructure resilience and reliable power systems, including the use of intermittent renewable energy sources, such as solar and wind energy, with the use of storage (very high confidence). These

In aggiunta a questo, [uno dei precedenti rapporti Ipcc](#) (quello redatto nel 2018 dal gruppo di lavoro III) pur non escludendo il ricorso al nucleare come possibile strumento per fronteggiare la crisi climatica, segnalava a pagina 517 (con “evidenze solide e alto consenso”) una serie di rischi e barriere per questo tipo di energia: rischi operativi e di sicurezza, rischi legati all’estrazione mineraria dell’uranio, questioni irrisolte sulla gestione delle scorie (irrisolte ora come allora), rischi connessi alla proliferazione di armi nucleari, il rischio legato ad una opinione pubblica avversa e la natura sperimentale delle nuove tecnologie di produzione di energia nucleare (sperimentale ora come allora).

Lo stesso documento, sul fronte delle rinnovabili, precisava che “solo una piccola frazione del potenziale di questa energia è stata utilizzata finora”, confermando quanto già emerso in un precedente rapporto Ipcc del 2011, ovvero che “un numero crescente di tecnologie rinnovabili hanno raggiunto un livello di maturità tecnica ed economica tale da consentire un’adozione su vasta scala”. ☺

Nuclear energy is a mature low-GHG emission source of base-load power, but its share of global electricity generation has been declining (since 1993). Nuclear energy could make an increasing contribution to low-carbon energy supply, but a variety of barriers and risks exist (robust evidence, high agreement). Its specific emissions are below 100 gCO₂eq per kWh on a lifecycle basis and with more than 400 operational nuclear reactors worldwide, nuclear electricity represented 11% of the world’s electricity generation in 2012, down from a high of 17% in 1993. Pricing the externalities of GHG emissions (carbon pricing) could improve the competitiveness of nuclear power plants. [7.2, 7.5.4, 7.8.1, 7.12]

Barriers to and risks associated with an increasing use of nuclear energy include operational risks and the associated safety concerns, uranium mining risks, financial and regulatory risks, unresolved waste management issues, nuclear weapon proliferation concerns, and adverse public opinion (robust evidence, high agreement). New fuel cycles and reactor technologies addressing some of these issues are under development and progress has been made concerning safety and waste disposal (medium evidence, medium agreement). [7.5.4, 7.8.2, 7.9, 7.11]

Fonte: IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter7.pdf

ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter7.pdf

7.5.3 Renewable energy technologies

Only a small fraction of the renewable energy (RE) technical potential has been tapped so far (see Section 7.4.2; IPCC 2011a), and most—but

ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter7.pdf

As discussed in IPCC (2011a), a growing number of RE technologies have achieved a level of technical and economic maturity to enable deployment at significant scale (with some already being deployed

10. Fare i conti con due referendum

Queste osservazioni a tutto campo dell’Ipcc ci permettono di affrontare il nodo cruciale della questione referendaria, con due generazioni di italiani che si sono espresse contro il nucleare nel 1987 e nel 2011. Un nodo che non è tecnico o scientifico, ma resta comunque un vincolo politico, legale, sociale e anche morale, soprattutto per chi si candida a rappresentare tutti gli italiani e non solo il proprio gruppo di interesse.

Per uno strano paradosso, che diventa meno strano se collocato nel contesto di una campagna elettorale, il nodo referendario viene ignorato o minimizzato come fatto passato dagli esponenti politici, ma viene tenuto giustamente in considerazione dagli scienziati dell’Ipcc, che valutano nei loro rapporti anche il favore di cui gode una tecnologia presso l’opinione pubblica e il grado di conflitto sociale che ne deriva.

Nucleare VS Rinnovabili secondo IPCC

TOPIC	NUCLEAR	RENEWABLES
USAGE	DECLINING	INCREASING
OPERATIONAL RISKS	YES	NO
MINING RISKS	YES	NO
REGULATORY RISKS	YES	NO
WASTE MANAGEMENT RISKS	YES	NO
NUCLEAR WEAPONS CONCERNS	YES	NO
PUBLIC OPINION	ADVERSE	FAVOURABLE
EXPANSION POTENTIAL	LIMITED BY URANIUM EXTRACTION IN COUNTRIES WITH NUCLEAR TECHNOLOGY CAPABILITIES	ONLY A SMALL FRACTION OF THE RENEWABLE ENERGY TECHNICAL POTENTIAL HAS BEEN TAPPED SO FAR
TECHNOLOGY TO USE THIS ENERGY	TECHNOLOGIES UNDER DEVELOPMENT	A GROWING NUMBER OF RENEWABLE TECHNOLOGIES HAVE ACHIEVED A LEVEL OF TECHNICAL AND ECONOMIC MATURITY TO ENABLE DEPLOYMENT AT SIGNIFICANT SCALE

<https://sociale.network/@gubi/107503098901169288>

Questo tipo di considerazioni le dovrebbero fare anche i politici, a meno che Calenda non intenda imporre anche le centrali nucleari “manu militari”, come [ha già annunciato di voler fare per installare 11 inceneritori](#). Ma in quel caso l’innovazione rischierebbe di tradursi in uno stallo che blocca il Paese, come fanno bene i politici che hanno voluto introdurre una innovazione ferroviaria in Val Susa sottostimando il conflitto sociale che ne sarebbe scaturito, ignorando che nessuna innovazione può prescindere dal consenso della società chiamata a recepirla, con la conseguente militarizzazione di un territorio in nome di un vago concetto di “progresso”. ☹

11. Il potenziale eolico

Sul tema del vento (che a detta di Calenda in Italia sarebbe insufficiente a provvedere una quantità significativa di energia, costringendoci a puntare tutto sul fotovoltaico) questa affermazione va confrontata con le ricerche scientifiche che documentano un significativo potenziale eolico in Italia (tra cui [un dettagliato rapporto tecnico del Joint research centre di Ispra](#)), e con le politiche del commissario europeo all’innovazione Mariya Gabriel, che ha sottolineato il grande potenziale inutilizzato dell’energia eolica,

con [ingenti fondi europei a disposizione per la ricerca e sviluppo nel settore eolico e delle rinnovabili offshore](#), orientati all'obiettivo di attingere a quella che secondo Gabriel è una "fonte vasta e poco sfruttata di energia rinnovabile che può essere utilizzata per mettere l'Unione europea sulla strada della neutralità climatica entro il 2050".

Sul tema del potenziale eolico [anche Enel si è espressa molto chiaramente](#): "Quello che si preannuncia quindi un vero e proprio *boom* dell'eolico italiano è destinato a prendere forma nei primi anni di questo decennio. [...] In un contesto internazionale che vede una sostanziale accelerazione nello sfruttamento dell'eolico, i prossimi anni saranno decisivi per l'Italia". ☞

12. Anche il nucleare emette gas serra

Passando alla questione delle emissioni climalteranti, nel video con cui ha annunciato il suo programma nucleare Calenda ha dichiarato anche che "le centrali nucleari non emettono CO₂". Ma che cosa dice al riguardo la letteratura scientifica? A quanto pare le centrali nucleari comportano emissioni di CO₂ in tutto il loro ciclo di vita, non solo durante la fase di costruzione, emissioni che la letteratura scientifica misura col valore medio di 66 g CO₂e/kWh. In altre parole, ogni kWh prodotto dalle centrali nucleari genera una emissione di gas climalteranti equivalenti a 66 grammi di anidride carbonica.

Che questo valore sia piccolo non cambia la differenza tra zero e 66, o tra un valore nullo e un valore trascurabile. Quella che nel discorso privato potrebbe essere considerata una piccola imprecisione matematica che cambia di poco la sostanza delle cose, quando viene trasferita sul piano del discorso pubblico, sbattuta in faccia a milioni di elettori come oggettiva verità scientifica, diventa una operazione di propaganda e di *marketing* politico per "vendere" come pura, santa, immacolata e salvifica una tecnologia che sul piano della comunicazione si vuole presentare a "emissioni zero", mentre la scienza ci dice soltanto che è a emissioni basse, magari bassissime, ma non nulle.

La fonte di questa misurazione è una "literature review", ovvero una pubblicazione che raccoglie la letteratura scientifica già disponibile su un tema, in questo caso [un articolo che ha raccolto, elaborato e distillato le informazioni contenute in 103 studi scientifici già pubblicati in precedenza per analizzare il ciclo di vita di varie centrali nucleari](#). ☞

13. Terza o quarta generazione?

Sui tempi di implementazione delle nuove tecnologie, nel suo video del 29 marzo Calenda ha sostenuto che con il nucleare "ci vuole minor tempo per raggiungere la neutralità ambientale", e indica la Corea del Sud, dove "sono state costruite centrali nucleari di terza generazione in cinque anni". Ma il nucleare che la politica ci sta vendendo come "sicuro e pulito" non era il cosiddetto "nucleare di quarta generazione"? E infatti in [un tweet del 30 giugno successivo](#) Calenda abbandona la terza generazione di reattori e dice che "oggi i reattori sono di ultimissima generazione e sicurissimi".

Peccato che i reattori di "ultimissima generazione" non siano ancora disponibili sul mercato, ma sono ancora oggetto di ricerca e sperimentazione, come ha confermato l'Agenzia internazionale per l'energia atomica (Iaea) citando come fonte il gruppo di ricerca che

in Cina ha realizzato nel dicembre 2021 [un primo esperimento dimostrativo](#) di reattore nucleare a fissione di nuova concezione, che per Iaea “[passerà alla fase di commercializzazione dopo il 2030](#)”. E stiamo parlando delle stime più ottimistiche, fatte da chi ha investito nella ricerca sui nuovi reattori, e ha tutto l’interesse a mostrare che saranno disponibili in tempi brevi. In realtà nessuno può sapere quando potremo avere energia nucleare di “quarta generazione”. In questa vaga definizione infatti rientrano [diverse tipologie di reattori](#), e in più i tempi (e i costi) di realizzazione di una centrale nucleare sono sempre delle scommesse, mai prevedibili a priori con certezza assoluta, come confermano i casi di [Olkiluoto](#) e [Flamanville](#).

Delle due l’una: o Calenda vuole aspettare fino al 2030, quando saremo già fuori tempo massimo per il raggiungimento degli obiettivi di transizione energetica e riduzione delle emissioni climalteranti, oppure vuole piazzare in Italia reattori coreani di terza generazione a fissione nucleare (che al di là del “contorno” più o meno moderno ed evoluto si basano sugli stessi principi fisici di Chernobyl e Fukushima, ma anche di Hiroshima e Nagasaki) e prova a spacciarli sui *social* come reattori di “ultimissima” generazione. Tra le ultimissime sperimentazioni, invece, ci sono reattori basati sulla fusione nucleare (che utilizzano processi fisici simili a quelli che si svolgono in una stella come il Sole), ma che dovranno restare nel limbo della ricerca sperimentale ancora per molti anni prima che la loro fattibilità possa essere confermata.

Leggendo il [programma nucleare](#) di Calenda scopriamo infatti che non si basa sull’“ultimissima” generazione ma sui reattori “dalla 3a generazione evoluta in avanti”, dove “in avanti” c’è qualcosa che per parecchi anni (e sicuramente fino alla fine della legislatura per la quale Calenda si candida come presidente del Consiglio) non sarà ancora disponibile per usi civili.

Se invece nei proclami politici oltre alla scienza già disponibile si vuole includere anche la fantascienza di tecnologie non ancora disponibili, allora oltre alle centrali di quarta generazione e al nucleare prodotto per fusione possiamo fantasticare anche sulle batterie al ferro, [uno dei più promettenti filoni di ricerca](#) per lo stoccaggio delle energie rinnovabili e lo sfruttamento del loro enorme potenziale ancora inespresso, un percorso di ricerca che non è supportato solo dagli ambientalisti positivamente orientati verso le rinnovabili, [ma anche dalla stessa Enel](#). 🍌

14. Nucleare alla coreana o alla finlandese?

Parlando della tempistica di realizzazione del nucleare, per guardare i fatti nella loro complessità dobbiamo rimuovere i “paraocchi coreani” di Calenda, che nel suo video di presentazione del programma nucleare del suo partito cita il caso della Corea del Sud come “prova inconfutabile” del fatto che in Italia sarebbero sufficienti cinque anni per avere il primo reattore nucleare funzionante, rifiutandosi di guardare altre esperienze e casi di studio.

Aperto lo sguardo al mondo si scopre invece che in Finlandia (e non nel Paese della Salerno-Reggio Calabria) la costruzione della centrale di Olkiluoto (proprio quella propagandata dalla Lega sulle sue pagine *social* come modello di sviluppo energetico per l’Italia) è stata realizzata con 12 anni di ritardo in aggiunta ai tre anni previsti dal progetto, con stime dei costi reali [più che triplicate rispetto al budget di tre miliardi di euro stanziato inizialmente](#), per una centrale che ha cominciato a produrre energia solo nel marzo 2022, (con un progetto del 2005 e tecnologie vecchie di 15 anni) solo per essere





costretta a chiudere per manutenzione dopo due mesi, perché [sono stati trovati nelle turbine materiali che non dovevano esserci](#). Questi sono i dati di realtà con cui dobbiamo fare i conti, e parafrasando le dichiarazioni di Salvini possiamo applicare le sue dichiarazioni rivolte ai critici dell'energia atomica ai politici che si rifiutano acriticamente di fare i conti con la complessa realtà del nucleare: o sono ignoranti, o sono in malafede, ma sicuramente sono pericolosi per l'Italia quando spacciano rischi per certezze e sperimentazioni per tecnologie disponibili, parlando di nucleare con un finto "determinismo scientifico" che funziona solo sui mass-media, ma non nel mondo reale.

Quando in politica facciamo "dimostrazioni" che non valgono nella scienza, e prendiamo il caso limite della Corea del Sud per esibirlo come norma, e "dimostriamo" come pensa di fare Calenda che tutte le centrali nucleari si mettono in piedi in cinque anni (anche quelle realizzate con tecnologie incognite del futuro), allora usciamo dal mondo dell'evidenza scientifica per entrare nel campo delle opinioni politiche.

Ma nel mondo delle opinioni siamo autorizzati anche a prendere a modello un altro caso limite, quello della centrale di Olkiluoto in Finlandia, per arrivare alle stesse conclusioni a cui è arrivata [l'edizione 2019 del "World nuclear industry status report"](#) a pagina 66: "I guasti ripetuti e gli enormi sforamenti dei costi durante i 14 anni di costruzione [del reattore di Olkiluoto] hanno avuto un impatto importante sulle prospettive dell'energia nucleare in Europa e fuori dell'Ue", e di conseguenza questo progetto, "presentato come la punta di diamante di una rinascita nucleare, ha invece messo in luce le difficoltà di implementazione anche di un solo progetto di reattore".

In altre parole non esistono solo i "reattori coreani" di Calenda, ma una complessa problematica con cui bisogna fare i conti, e che non ci consente di garantire con assoluta certezza quanto tempo ci vuole per costruire una centrale nucleare, né quanto ci costerà in totale. Una buona cartina di tornasole per fiutare gli imbrogli della propaganda atomica è la certezza che chiunque garantisca tempi e costi certi per una centrale nucleare sta mentendo, anche se non ne è consapevole. Del resto, queste incognite su tempi e costi in Italia valgono anche per un banale progetto di infrastrutture stradali con tecnologie ampiamente collaudate (come la Salerno-Reggio Calabria) e quindi basta osservare la storia delle grandi opere italiane per capire che a maggior ragione non possiamo avere certezze sulla realizzazione di una infrastruttura delicata e complessa come la costruzione di una centrale nucleare, dove anche il sobrio rigore finlandese non consente di evitare costose e lente approssimazioni "all'italiana". Lo stesso si potrebbe dire dei progetti di introduzione delle energie rinnovabili, con la differenza che questi progetti non ci impegnano per miliardi e per decenni, e riguardano tecnologie ormai ampiamente collaudate e realizzate in migliaia di siti sparsi per il mondo.

With the confirmation of the settlement and TVO disclosing its total investment, it is possible to indicate the cost of the Finnish EPR. TVO's current capital expenditure assumptions and the effect of the settlement agreement estimates its total investment to be around €5.5 billion (US\$6.42 billion); on top of this AREVA had losses of €5.5 billion, for a total of €11 billion (US\$12.4 billion) compared with the initial estimate cost in 2003 of "around €3 billion".

Rather prematurely, the International Atomic Energy Agency (IAEA) in 2005 proclaimed that "The EPR becomes reality at Finland's Olkiluoto3".⁹⁴ Fifteen years later, it is possible that by the time of WNISR2020 the OL3 reactor will be operating. But [the multiple failures and enormous cost overruns during the past 14 years of construction have had a major impact on the prospects for nuclear power in Europe and beyond. Touted as spearheading a nuclear renaissance,⁹⁵ it has instead exposed the implementation difficulties of even a single reactor project.](#)

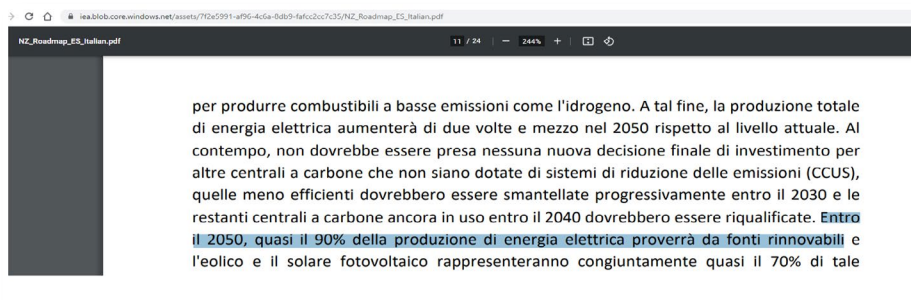
Prendendo atto di questi fatti ineludibili, questa è la convinzione che ho maturato, basandomi sulla migliore conoscenza scientifica che sono riuscito a esaminare: non è scientifico usare consulenti anonimi col cappuccio in testa per costruire le politiche energetiche di una nazione, non è vero che in Italia c'è poco vento, non è vero che il nucleare è a "emissioni zero", non è vero che la politica sta chiedendo per l'Italia reattori di "ultimissima" generazione, non è vero che il problema dello stoccaggio di energie intermittenti è insormontabile, non è vero che secondo la comunità scientifica una quota di nucleare è obbligatoria in qualunque mix energetico, non è vero che i tempi e i costi per costruire una centrale nucleare si possono determinare a priori con assoluta certezza. Sul resto invece si può discutere, e ragionare sulle diverse opzioni in campo per le politiche energetiche italiane a partire da basi oggettive e scientifiche, guardando in faccia i limiti, i rischi, i tempi e i costi di ciascuna di queste opzioni. ➔

15. Il nucleare, marginale e opzionale

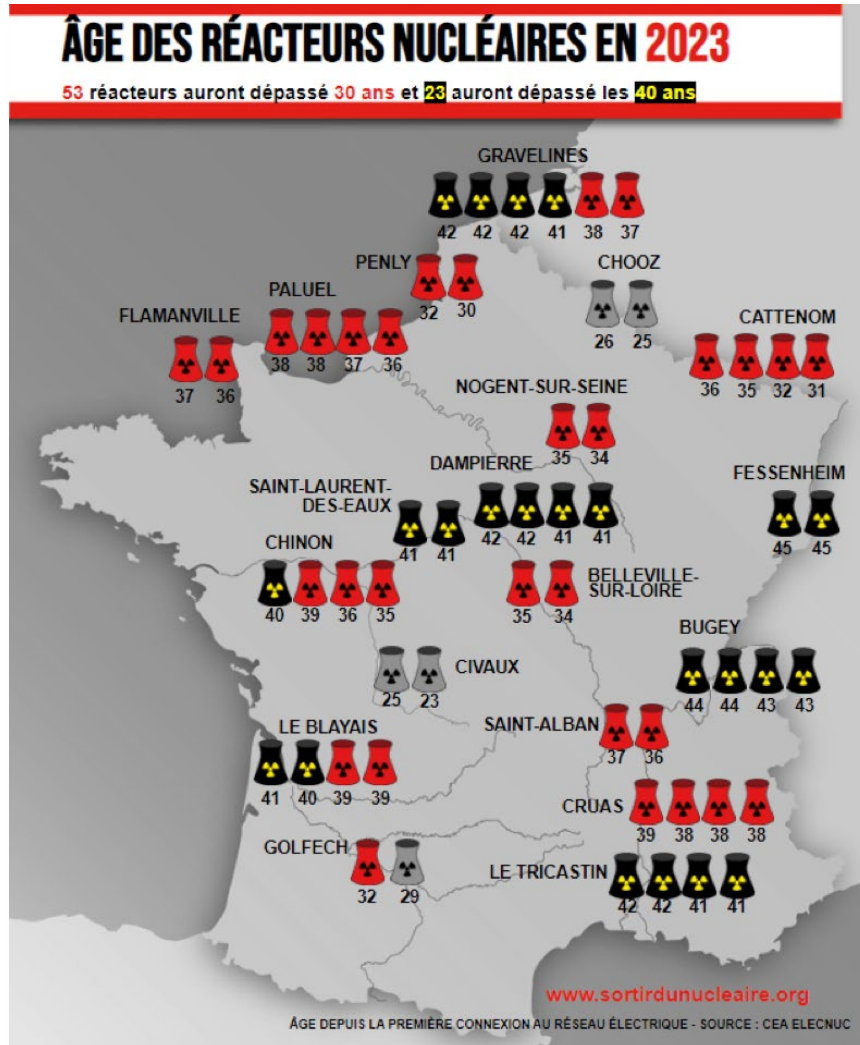
Al netto delle discutibili affermazioni e delle fragili dimostrazioni del "Partito del nucleare", anche altre evidenze dovrebbero indurci ad una riflessione più serena e approfondita sull'opportunità di puntare una ingente quantità di risorse pubbliche su una fonte di energia marginale. Che il nucleare sia destinato a restare una fonte di energia marginale lo confermano le stime pubblicate [in un recente rapporto](#) della Iea (International energy agency) in base alle quali l'energia nucleare non solo è in declino rispetto al passato, ma nel futuro costituirà su scala globale non più del 10% del mix energetico ottimale. In uno scenario di transizione energetica con azzeramento di emissioni nel 2050, le rinnovabili sono chiamate a coprire il 90% del fabbisogno energetico, e non possiamo escludere dall'orizzonte del possibile scenari basati totalmente sull'impiego di fonti rinnovabili, che invece in base alle ricerche più recenti [diventano sempre più plausibili](#). ➔

16. La dipendenza dall'"uranio russo"

In Belgio la crisi energetica ha rallentato, ma non annullato, il programma di dismissione del nucleare. Il reattore Doel 3 [sarà spento a breve](#) anche in base alla constatazione che [il 40% dell'uranio utilizzato per le centrali proviene dalla Russia o da paesi satelliti come il Kazakistan](#), col problema della dipendenza energetica da regimi ostili che non viene risolto col passaggio al nucleare, ma solamente spostato su una differente fonte di energia fossile.



In Francia la quota di “uranio russo” arriva fino al 45%, e contemporaneamente stanno emergendo i problemi legati all’obsolescenza del suo parco di reattori nucleari (in grande maggioranza pericolosamente vicini o addirittura oltre la soglia critica dei 40 anni di utilizzo), e quando si concedono deroghe a reattori che superano i quarant’anni di esercizio può capitare di dover gestire incidenti con fuoriuscita di liquido radioattivo, come è accaduto nella centrale francese di Tricastin. ☹



17. Allarmi senza risposta, incidenti senza clamore

I rischi legati al prolungamento della vita di un reattore oltre la soglia dei quarant'anni di esercizio sono diventati tangibili nella centrale nucleare francese di Tricastin, dove nel dicembre 2019 [si autorizza il funzionamento del reattore 1 oltre la soglia dei quarant'anni di attività](#), nel febbraio 2020 [Greenpeace denuncia l'obsolescenza della centrale](#), nel novembre 2021 [un ex direttore della centrale denuncia "politiche di dissimulazione"](#) degli incidenti e nel dicembre 2021, come previsto, annunciato e denunciato si verifica [un incidente alla centrale, con fuga sotterranea di acque contaminate al trizio](#). Ma le autorità francesi hanno spiegato che fortunatamente si è trattato di una fuga "circoscritta".

Un altro caso emblematico dell'impossibilità di garantire con certezza i tempi, i costi e i rischi di realizzazione di una centrale nucleare è quello del [terzo reattore nella centrale francese di Flamanville](#), con un cantiere avviato nel 2007 che non sarà completato prima del 2023. Nel reattore numero 1 della stessa centrale si sono già registrati due incidenti senza conseguenze gravi: [un'altra fuga "circoscritta" di liquido radioattivo nel 2012](#) e un incendio con cinque feriti nel 2017, che ha causato lo stop del reattore per un paio di mesi, a ulteriore conferma che il problema dell'"intermittenza" nella generazione di energia non riguarda solo le fonti rinnovabili. A questo bisogna aggiungere [l'ispezione del 2019 realizzata dall'autorità francese per la sicurezza nucleare](#), con un rapporto tecnico successivamente impugnato dalle organizzazioni ambientaliste per un'azione legale dell'agosto 2020, con cui [sono state contestate alla centrale di Flamanville 36 infrazioni alla normativa nucleare e ambientale](#). ➡

18. Costi pubblici per profitti privati

Con un parco reattori così obsoleto, i costi di gestione crescenti del parco nucleare francese hanno aperto le porte alla nazionalizzazione, con [una operazione da 9,7 miliardi di euro](#) pescati dalle tasche del contribuente francese per scaricare sul settore pubblico le disconomie di quella che è stata per anni una fonte di profitto privata.

Il risultato è che nel modello di *business* energetico francese i cittadini pagano l'energia atomica almeno cinque volte: quando si finanzia la ricerca sul nucleare con fondi pubblici nazionali ed europei, quando vengono erogati sussidi per agevolare l'installazione delle centrali, quando si paga la bolletta, quando si partecipa con soldi pubblici allo smantellamento delle centrali obsolete, e infine quando si devono sostenere i costi di gestione delle scorie radioattive "pubbliche", rilevate a suon di miliardi da chi ha usato quell'uranio per lucro privato, fino al suo esaurimento e alla sua conseguente trasformazione in rifiuto radioattivo pubblico. ➡

19. Le (dis)economie del nucleare

Il francese Thierry Breton, commissario europeo al mercato interno, ha stimato con entusiasmo che [sul nucleare saranno dirottati 550 miliardi di euro di fondi europei da qui al 2050](#), e possiamo immaginare che l'entusiasmo sia dovuto anche al fatto che una

cinquantina di quei miliardi sarà necessaria per mettere una pezza alle centrali ultraquarantennali del suo Paese.

In Germania invece [Nikolaus Valerius](#), responsabile del ramo nucleare di Rwe, primo colosso tedesco dell'energia, si chiede "perché dovrei costruire centrali nucleari se posso raccogliere l'energia del sole a meno della metà del prezzo? Il nucleare è la strada sbagliata per ragioni di costi, di tempi e di deposito delle scorie nucleari. Il vantaggio delle rinnovabili è netto, e non hanno bisogno di sussidi statali".

Per Valerius la tecnologia del futuro è l'idrogeno: "Il nucleare è un *business* morto -ha spiegato in un'intervista rilasciata a *La Stampa*-. La Germania non tornerà indietro. L'energia solare si paga la metà. Realizzare nuovi impianti nucleari ha costi e tempi insostenibili. Nell'Ue sono altamente nuclearizzate solo Francia e Inghilterra, ma a ben vedere non ci sono copiosi investimenti privati in questa energia. Sono gli stati a dover sostenere le centrali, con costi elevatissimi". Con Rwe, ha proseguito Valerius, "investiamo cinque miliardi di euro lordi l'anno, raggiungeremo i 50 miliardi entro il 2030, aumentando la nostra capacità di due GigaWatt l'anno con il solare e l'eolico *offshore* e *onshore*, più l'idrogeno. E' come se nascessero ogni anno due nuove centrali nucleari".

NIKOLAUS VALERIUS Il numero uno del colosso Rwe nei giorni della chiusura di altri tre reattori

"Il nucleare è un business morto la Germania non tornerà indietro"

L'INTERVISTA

LETIZIA TORTELLO

«Il nucleare è un business economicamente morto». Nikolaus Valerius, responsabile del ramo nucleare di Rwe, primo colosso tedesco dell'energia, ha programmi per Capodanno: «Sarò a Gündremmingen, dopo 37 anni il 31 dicembre sarà l'ultimo giorno di vita della nostra centrale in Baviera». Mancano pochi giorni e tre dei sei reattori ancora attivi in Germania verranno spenti. Gli ultimi, tassativamente l'anno prossimo. E mentre l'Ue vuole discutere l'inserimento del nucleare tra le energie verdi, e Macron promette trionfante nuovi impianti oltre ai 56 già in funzione, stessa intenzione in Finlandia e Regno Unito, il governo di Berlino non indietreggia di un passo: via dall'atomo. Così come decise Merkel nel 2011, dopo Fukushima. Avanti con le rinnovabili, con l'aiuto del gas. Scontro di strategie. Germania contro tutti, ma l'obiettivo è comune: la neutralità climatica entro metà del secolo. Attualmente, ci sono 442 reattori nel mondo, età media 31 anni, 53 nei nuovi sono in costruzione, 18 dei quali in Cina. Valerius, come spiega questo Rinascimento del nucleare? Lo crede davvero possibile?

«Distinguiamo subito tra Europa e resto del mondo: nella Ue sono altamente nuclearizzate solo Francia e Inghilterra. Ma a ben vedere non ci sono copiosi investimenti privati in questa energia: sono gli Stati a dover sostenere le centrali, con costi elevatissimi. Per noi tedeschi, la strada è molto chiara e non avremo ripensamenti: è stato deciso che si debba uscire dal nucleare e ci si debba concentrare pienamente sulle rinnovabili, che sono il futuro. Perché dovrei costruire centrali nucleari se posso raccogliere l'energia del sole a meno della metà del prezzo?».

Molti governi considerano l'atomo la strada più veloce per combattere il cambiamento climatico. Sono fuori strada?
«È la strada sbagliata per ragioni di costi, di tempi e di deposito delle scorie nucleari. Partiamo da una simulazione fatta dai britannici: hanno calcolato che, a centrale costruita, per produrre un MegaWatt/ora di elettricità col nucleare si spendono 90-100 euro, contro i 45-50 euro di quella prodotta da un parco eolico in mare. Il vantaggio delle rinnovabili è netto, e non hanno bisogno di sussidi statali. Senza contare i costi esorbitanti di smantellamento».

A quanto ammontano?
«Tutto deve svolgersi nel massimo della sicurezza. Ci vogliono tra 500 milioni e un miliardo di euro e da 10 a 15 anni di tempo. La gente pensa che i



NIKOLAUS VALERIUS
DIRETTORE TECNICO
RWE POWER NUCLEAR

Perché costruire centrali atomiche se l'energia solare si paga la metà?

Realizzare nuovi impianti ha costi e tempi insostenibili ma il problema più grande sono le scorie

reattori siano solo questione di scorie nucleari: invece lo scarto nucleare è il 5%, il 95% sono materiali riciclabili come metallo e rame di ottima qualità, che possono essere reintrodotti sul mercato».

Dunque non è così oneroso chiuderle.

«Non direi proprio. Oltre al puro smantellamento, ci sono i costi per lo stoccaggio delle scorie, specialmente quelle altamente radioattive. In Germania vengono sostenuti dallo Stato. Qui, come nella maggior parte dei Paesi Ue, non esiste ancora un impianto di stoccaggio definitivo. Il grande punto interrogativo del nucleare è cosa fare delle scorie». **Cosa significa riconvertire un colosso dal nucleare alle rinnovabili, senza perdere posti di lavoro? Quanto investirete?**
«Nel secolo scorso, Rwe aveva già una produzione di elettricità basata sulle rinnovabili. Ma la nostra vera storia è iniziata nel 2018: oggi, investiamo 5 miliardi di euro lordi l'anno, raggiungeremo i 50 miliardi entro il 2030, aumentando la nostra capacità di 2,5 GigaWatt l'anno con il solare e l'eolico *offshore* e *onshore*, più l'idrogeno. Cosa significa? E come se nascessero ogni anno due nuove centrali nucleari. Sul fronte dei posti di lavoro, dal 2011 abbiamo avuto il tempo di effettuare le necessarie riduzioni di personale in modo socialmente accettabile, riconvertendo molte mansioni. Il piano del governo Scholz, che vuole uscire dal nucleare con le rinnovabili, è molto ambizioso, non lo nascondo. Ma è il momento giusto per cambiare economia e politica energetica».

L'operazione con cui il nucleare è stato "dipinto di verde" e [inserito nella tassonomia delle energie "sostenibili"](#), per intercettare fondi europei pubblici con cui si vogliono fare profitti privati è stata duramente contestata in [un comunicato del dicembre 2021 rilasciato da Greta Thunberg e vari rappresentanti nazionali del movimento internazionale "Fridays for future"](#) (tra cui l'italiana Martina Comparelli), dove si dichiara che "i leader europei stanno mettendo in atto un 'rebranding' del gas fossile e dell'energia nucleare come fonti 'sostenibili' di energia, mentre non sono né sostenibili né ecologiche. Questo potrebbe tradursi in un vero incubo ambientale". ☹

20. Centrali idrovore in mezzo alla siccità

Al di là delle variegata opinioni su questioni legate alle politiche economiche ed energetiche, il dato oggettivo che non si può ignorare è quello ambientale, con eventi estremi che sono sotto gli occhi di tutti. In Francia [la Loira è in secca, e ben quattro centrali nucleari dipendono da questo fiume per il loro funzionamento](#): Chinon, Dampierre, Saint-Laurent e Belleville. [Per Belleville è stato paventato un rischio di chiusura dovuto alla siccità](#), un problema sollevato anche per le centrali nucleari del Regno Unito, dove l'autorizzazione all'installazione di una nuova centrale è stata accompagnata anche dalle [polemiche per i venti miliardi di litri d'acqua necessari alla sua realizzazione](#). E in Italia finora nessuno può dirci di quanta acqua ci sarà bisogno per costruire, gestire e raffreddare le centrali nucleari. ☹

21. Lo spauracchio dell'ambientalismo

L'unico ambientalismo che vedo guardandomi attorno è quello che chiede al decisore politico di seguire la scienza (anche nei suoi dubbi) e le evidenze oggettive, comprese quelle incompatibili con i teoremi del nuclearismo antiscientifico. Questo approccio pragmatico alla crisi energetica, che si intreccia con quella climatica, è ben diverso dagli stereotipi su cui puntano il dito i fautori del nucleare per evitare di scendere nel merito delle critiche di chi contesta il loro approccio fideistico, deterministico e scienziato che si spaccia per "scientifico".

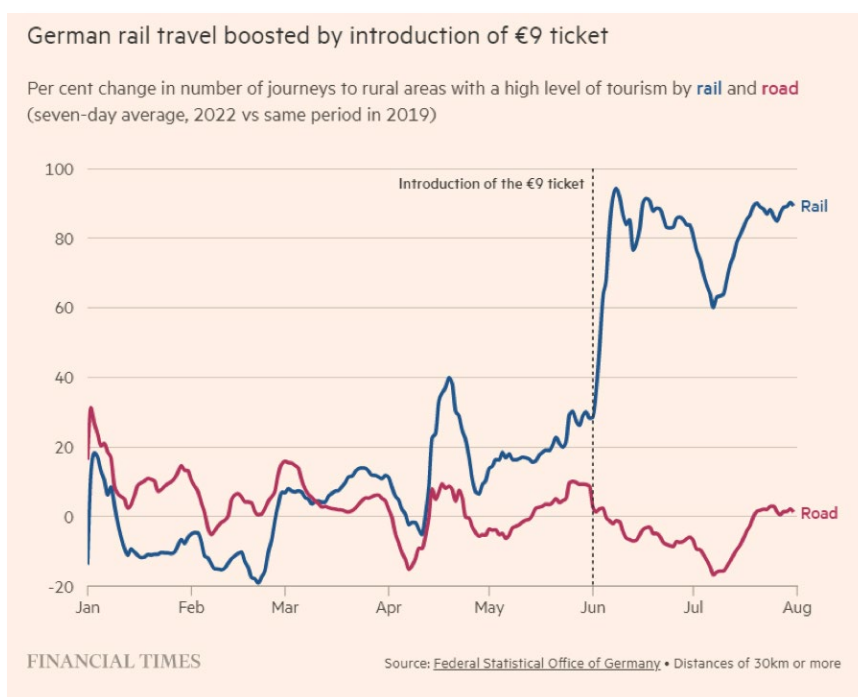
Per girare attorno ai problemi con l'unico obiettivo di cambiare discorso, e apparire come unici depositari di una opinabile "verità assoluta", non è raro che si decida di agitare lo spauracchio dell'"ambientalismo ideologico" come fanno [Calenda](#), [Meloni](#) e [Marattin](#), oppure dell'"ambientalismo radical chic" che per il ministro Cingolani sarebbe ["peggiore della catastrofe climatica"](#), e perfino dell'"[ambientalismo isterico](#)" stigmatizzato a suo tempo da Vendola.

Ma ragionando in modo spassionato attorno ai dati di realtà sui costi, gli ostacoli, i limiti e i rischi del nucleare, senza appiattirsi sulla narrazione del leader politico di turno, si è portati a chiedersi se vale davvero la pena di scommettere il futuro nostro e quello del Pianeta su una soluzione energetica costosa, che dura solo qualche decennio, non è esente da rischi ambientali e incidenti, genera conflitti politici, consuma acqua e territorio, apre spiragli alla corruzione che in Italia circonda tutte le grandi opere, ci rende comunque dipendenti dai paesi esportatori di uranio, e anche in uno scenario ottimale copre comunque appena un decimo del nostro mix energetico. ☹

22. Dubbi senza risposta

Guardando ai seri problemi che attraversa il nucleare francese, risparmiati all'Italia grazie a due provvidenziali referendum, bisogna chiedersi se ci converrebbe investire in modo efficiente ed efficace i fondi nazionali ed europei dando priorità a quello che dovrà essere il 90% rinnovabile delle nostre fonti di energia, con soluzioni che godono di un consenso diffuso, che la migliore scienza disponibile indica come tecnologicamente mature, che consentono economie decentralizzate e non dipendenti da fonti fossili, per un approvvigionamento energetico distribuito, anziché essere centrato su installazioni che possono diventare anche un bersaglio critico per la sicurezza nazionale.

Attraversando la complessità delle questioni energetiche per me il risultato più importante è stato l'esercizio del dubbio, che ha sviluppato anticorpi culturali contro la propaganda politica travestita da scienza: ho maturato seri dubbi sul racconto politico del nucleare, dubbi sulla possibilità di condensare un approccio serio alla crisi climatica in un *tweet* o in un comizio televisivo, dubbi su chi afferma che la propria soluzione è l'unica possibile. E in un'estate dove ho avuto il piacere di attraversare l'Europa con un biglietto Interrail il dubbio più affascinante è quello scatenato [dalle infografiche del Financial Times](#), che mostrano gli effetti dell'introduzione di [un biglietto mensile da nove euro](#) che ha consentito l'accesso all'intera rete tedesca del trasporto pubblico, ferrovie incluse.



Dopo aver osservato che la disponibilità di trasporti ecologici ed economici ha provocato il crollo immediato del trasporto su gomma con il corrispondente *boom* del trasporto ferroviario, sostenibile e a basse emissioni climalteranti, il dubbio che mi resta è il seguente: possiamo pensare a scenari alternativi dove i miliardi degli italiani si usano per un nuovo modello di trasporti, di sviluppo e di consumi, invece di puntarli al tavolo da gioco delle grandi opere, su un vecchio modello di energia o sull'incognita di tecnologie ancora

sperimentali, con scommesse azzardate che per alcuni paesi sono durate decenni, costate decine di miliardi, e non sempre vinte?

Sono questi i dubbi che vorrei porgere ai consulenti di Calenda (se solo sapessimo chi sono) e in generale a tutti i sostenitori del nucleare che non sembrano sfiorati dal benché minimo dubbio sulla loro scommessa in cui si gioca il futuro del Pianeta e quello delle persone. Domande destinate a restare senza risposta: in fin dei conti siamo pur sempre in Italia, dove alla fine anche su questioni scientifiche oggettive ognuno si orienterà come crede, in base a simpatie politiche soggettive.

Tutto sommato, questo è comprensibile: le conoscenze scientifiche non hanno una traduzione politica univoca, automatica e deterministica, ma sono utilizzate in base allo spirito del tempo e al sentire comune. Dietro l'orientamento verso un "nucleare inevitabile" o verso un "futuro sostenibile" si intravedono due diverse valutazioni antropologiche di fondo: la fiducia o la diffidenza nella capacità degli esseri umani di modificare i propri stili di vita, di rinunciare a qualcosa per abbracciare modelli di sviluppo meno energivori, di fare lo sforzo necessario per vivere più in armonia con se stessi e in equilibrio con la natura: in breve la capacità di evolversi sul lungo periodo in direzione opposta a quella dei propri istinti, abitudini e comodità sul breve periodo.

Chi vede l'umanità come un branco di scimmie pigre, ingorde e senza speranza, si convince che solo il nucleare potrà saziarle, perché non cambieranno mai le loro abitudini e i loro consumi. Tanti politici vedono così il loro elettorato, e invocano il nucleare di conseguenza. Ma c'è anche tanta gente per bene che ha ancora fiducia nel genere umano e nella sua capacità di riscrivere il futuro senza ripetere gli errori del passato, senza deleghe ad una "scienza" faziosa, compiacente e consolatoria (e proprio per questo pericolosa), che promette di cambiare tutto nelle nostre società, ma solo per farci credere che nulla dovrà cambiare nelle nostre vite. ☹

La bomba da 12,5 chilotoni sganciata dagli Stati Uniti su Hiroshima il 6 agosto 1945 rase al suolo la città, portò la temperatura superficiale a oltre 7mila gradi, devastò 76mila edifici (il 92% del totale), uccise almeno 100mila persone, ne ferì 75mila. Dei quasi 300 medici della città morirono in 298, quasi identica proporzione per gli infermieri (1.564 morti su 1.780 individui)



Appendice

“Non è finita la lotta per mettere fuorilegge ed eliminare l’ultima arma di distruzione di massa rimasta”

di Setsuko Thurlow

Il discorso pronunciato il 26 ottobre 2011 da Setsuko Thurlow, “hibakusha” sopravvissuta alla bomba atomica di Hiroshima, davanti alla Commissione sul disarmo e la sicurezza internazionale dell’Assemblea generale dell’Onu

G

entili membri della Prima commissione e gentili ospiti. Sono onorata di avere l’opportunità di condividere con voi una piccola parte della mia esperienza della bomba atomica di Hiroshima.

Il 6 agosto 1945 ero una studentessa delle medie di 13 anni e lavoravo come assistente alla decodifica dei messaggi nel quartier generale dell’esercito, con altre 30 ragazze del programma di mobilitazione studentesca (organizzato dal governo giapponese per la formazione professionale e la partecipazione all’impegno militare, *nda*). Il nostro edificio era a 1.800 metri dall’ipocentro dell’esplosione. Alle 8:15 del mattino, quando ho visto una brillante luce bianca e blu fuori dalla finestra, ricordo di avere avuto la sensazione di galleggiare nell’aria. Mentre riprendevo coscienza, nel silenzio e nel buio, mi sono trovata bloccata dalle rovine dell’edificio crollato. Non potevo muovermi, e sapevo di trovarmi di fronte alla morte. Cominciai a sentire i deboli lamenti delle mie compagne di classe: “Mamma, aiuto!”, “Dio, aiutami!”. All’improvviso, ho sentito delle mani che mi toccavano la spalla sinistra, e la voce di un uomo che diceva: “Non mollare! Continua a muoverti! Sto cercando di liberarti. Guarda la luce che arriva da quell’apertura, muoviti per raggiungerla ed esci il prima possibile”. Mentre uscivo, le rovine erano già in fiamme. La maggior parte delle mie compagne di classe che erano nella mia stessa stanza erano bruciate vive. Un soldato ha ordinato a me e ad altre due ragazze sopravvissute di scappare sulle colline nelle vicinanze.

Mi sono guardata attorno. Anche se era mattina, era buio come al tramonto; polvere e fumo si sollevavano in aria. Ho visto file di figure spettrali che si spostavano lentamente dal centro della città verso le colline. Erano nudi e sbrindellati, sanguinanti, ustionati, anneriti e gonfi. Avevano parti del corpo mancanti, pelle e carne che pendevano dalle ossa. Alcuni reggevano tra le mani i loro bulbi oculari, altri erano sventrati con gli intestini penzolanti. Noi ragazze ci siamo unite a questa processione spettrale, camminando con attenzione in mezzo ai morti e ai moribondi. C’era un silenzio mortale, rotto solo dai gemiti dei feriti e dalle loro suppliche per avere un po’ d’acqua. Il fetore nauseabondo della pelle bruciata saturava l’aria.

Ai piedi della collina c'era un campo di addestramento dell'esercito, grande quanto due campi da calcio. Era completamente ricoperto di morti e feriti che imploravano disperatamente con un filo di voce: "Acqua! Acqua! Per favore, datemi dell'acqua". Ma non avevamo recipienti con cui trasportarla. Siamo andate a un ruscello vicino per lavare via il sangue e la sporcizia dai nostri corpi. Poi ci siamo strappate le camicette, per inzupparle d'acqua e correre indietro per tenerle sulla bocca dei feriti, che succhiavano disperatamente l'umidità dalla stoffa. Questo compito ci ha tenuto occupate tutto il giorno. Non abbiamo visto né medici né infermieri. Quando è calata la notte, ci siamo sedute sul fianco della collina e per tutta la notte abbiamo guardato l'intera città bruciare, stordite dall'enorme e grottesca ondata di morte e sofferenza di cui eravamo stati testimoni.

Così, la mia amata città di Hiroshima divenne improvvisamente un luogo di desolazione, con cumuli di cenere e macerie, scheletri e cadaveri anneriti. I suoi 360.000 abitanti, in gran parte donne, bambini e anziani non combattenti, divennero vittime del massacro indiscriminato del bombardamento atomico. Alla fine del 1945 erano morte circa 140.000 persone. Ad oggi, almeno 260.000 persone sono morte a causa degli effetti dell'esplosione, del calore e delle radiazioni. Nella mia fascia d'età 8.000 studenti, di tutte le scuole medie e superiori della città, erano impegnati nello sgombero delle corsie antincendio nel centro della città. Molti di loro sono stati uccisi all'istante per il calore da 4.000 gradi Celsius. Le radiazioni, caratteristica unica del bombardamento atomico, hanno colpito le persone in modi misteriosi e casuali. Alcuni sono morti immediatamente e altri settimane, mesi o anni dopo per gli effetti ritardati. E le radiazioni stanno uccidendo i sopravvissuti ancora oggi, 66 anni dopo.

Non ho parole per descrivere la portata della sofferenza umana causata da questa catastrofe senza precedenti, che va dalla perdita di vite umane, alloggio, cibo e cure mediche fino alle voci e alle discriminazioni che si sono diffuse rapidamente nei confronti degli "esposti" e dei "contaminati". A questo si aggiungono i traumi psicosociali causati dal crollo improvviso del sistema di valori, con la resa del Giappone e il controllo oppressivo imposto dalle forze di occupazione, che ha preso le forme della censura e della confisca del materiale probatorio di una sofferenza umana che andava tenuta segreta e lontana dalla vista del pubblico.

Con la fine dell'occupazione si è reso improvvisamente disponibile un flusso di informazioni che ha consentito ai sopravvissuti di meditare sul significato della nostra sopravvivenza nella prospettiva storica e nel contesto globale. Ci siamo convinti che nessun essere umano dovrebbe mai ripetere la nostra esperienza di disumanità, illegalità, immoralità e crudeltà di un bombardamento atomico, e che la nostra missione era mettere in guardia il mondo dalla minaccia di questo male supremo. Crediamo che l'umanità e le armi nucleari non possano coesistere e negli ultimi decenni abbiamo fatto sentire la nostra voce in tutto il mondo per l'abolizione totale delle armi nucleari, come percorso obbligato per la sicurezza e la tutela della comunità umana e della civiltà, a beneficio delle generazioni future.

Ma il mondo ci ha dato ascolto? Ha ascoltato le grida di miliardi di persone in tutto il mondo che desiderano la pace e non la guerra, la vita e non la morte? È giustificabile che gli Stati dotati di armi nucleari possiedano e continuino a modernizzare i loro arsenali prendendo il mondo in ostaggio con la paura, senza compiere sforzi per adempiere in buona fede ai propri obblighi ai sensi dell'articolo 6 del Trattato di non proliferazione (Tnp) e promuovendo il commercio di materiali nucleari con stati che rifiutano l'adesione al Tnp? È stato incoraggiante ascoltare il presidente Obama a Praga nel 2009, quando ha riconosciuto la responsabilità morale degli Stati Uniti di lavorare per il disarmo nucleare, in quanto unica nazione che ha effettivamente utilizzato armi nucleari. I primi ministri giapponesi hanno ripetutamente affermato che il Giappone, in quanto unica nazione vittima di armi nucleari, dovrebbe essere in prima linea nella campagna globale per l'abolizione delle armi

nucleari. Esorto il Giappone e gli Stati Uniti a prendere l'iniziativa di una *leadership* illuminata per il movimento più urgente e necessario del mondo. È un sogno impossibile? Anche se fosse, offro rispettosamente questa proposta a nome di tutti i sopravvissuti di Hiroshima e Nagasaki, Three Mile Island, Chernobyl, Fukushima e altrove.

Con l'orribile terremoto, lo tsunami e l'incidente alla centrale nucleare in Giappone all'inizio di quest'anno, c'è stata un'incredibile espressione di simpatia e sostegno da tutto il mondo. È stato un doloroso promemoria vedere ancora una volta nel corso della nostra vita persone esposte alle radiazioni, per la forza della natura combinata con la fallibilità dell'ingegno umano. I giapponesi hanno acquisito una maggiore consapevolezza del rischio connesso alla produzione di energia nucleare e di come il loro governo si sia affrettato a costruire 54 impianti nucleari negli ultimi decenni, evitando ogni dibattito pubblico sul tema. Come ha ammonito Douglas Roche, ex ambasciatore canadese per il disarmo presso le Nazioni Unite ed ex presidente internazionale della Middle power initiative, l'uso dei materiali fissili nelle reazioni nucleari -uranio arricchito e plutonio- si sta diffondendo. "Gli stessi reattori che producono energia per scopi pacifici possono essere usati anche per produrre bombe nucleari. L'espansione dell'energia nucleare nel mondo porterà alla diffusione delle armi nucleari e all'aumento dei pericoli del terrorismo nucleare?"

Il Trattato di non proliferazione garantisce il cosiddetto "diritto inalienabile" degli Stati ad accedere all'energia nucleare in cambio dell'accettazione di non acquisire mai armi nucleari. Così gli "hibakusha", i sopravvissuti di Hiroshima e Nagasaki, che hanno assistito all'atrocità dei primi due usi delle armi nucleari 66 anni fa, ora affrontano l'orrore che in dozzine di Paesi esista combustibile nucleare sufficiente per produrre altre 120.000 bombe nucleari. Non è forse il momento di considerare la sostituzione dei principi del Tnp che garantiscono l'accesso alla tecnologia dell'energia nucleare con una garanzia di accesso e assistenza tecnologica per le energie rinnovabili provenienti dal sole, dal vento e dalle maree? A un ritmo accelerato, gli hibakusha di Hiroshima e Nagasaki stanno morendo, pieni di apprensione e di orrore perché il loro sogno di un mondo libero dal nucleare non è ancora stato realizzato. La comunità mondiale ha messo fuorilegge la guerra biologica e chimica. Chi continuerà la lotta per mettere fuorilegge ed eliminare l'ultima arma di distruzione di massa rimasta: le armi nucleari? Voi ed io, insieme, possiamo. E dobbiamo.

Setsuko Thurlow

Setsuko Thurlow è una hibakusha nata e cresciuta a Hiroshima fino alla sua laurea presso la Hiroshima Jogakuin University nel 1954. Ha proseguito gli studi negli Stati Uniti e in Canada per insegnare e praticare il lavoro sociale in Giappone e Canada. Risiede a Toronto dal 1962 e ha sostenuto l'abolizione totale delle armi nucleari per gran parte della sua vita adulta. Setsuko ha ricevuto riconoscimenti e premi dalla Young Women's Christian Association di Toronto, dall'Università di Toronto, dal governo del Canada che le ha conferito l'Ordine del Canada e dal ministero degli Esteri del governo del Giappone. Dopo questo intervento presso le Nazioni Unite e un incessante impegno a sostegno della Campagna internazionale per la messa al bando delle armi atomiche (Ican), il sogno antinucleare di Setsuko e degli "hibakusha" si è realizzato con la ratifica in sede Onu del Trattato per la messa al bando delle armi nucleari, aperto dal Segretario generale dell'Onu per le adesioni dei singoli stati il 20 settembre 2017 ed entrato in vigore il 22 gennaio 2021, a 90 giorni dalla cinquantesima ratifica del trattato. Il 10 dicembre 2017 Setsuko Thurlow ha ritirato il premio Nobel per la Pace a nome della campagna Ican, in riconoscimento del lavoro fatto "per attirare l'attenzione sulle catastrofiche conseguenze umanitarie di ogni uso delle armi nucleari" e degli "sforzi rivoluzionari per ottenere un divieto dell'uso di tali armi con un trattato internazionale". A oggi l'Italia non ha ancora aderito al Trattato per la messa al bando delle armi atomiche.

Testo originale su <https://www.hiroshimapeacemedia.jp/?p=20319>

Traduzione di Carlo Gubitosa, proofreading di Benedetto Schenone





L'autore

Carlo Gubitosa

Ingegnere delle telecomunicazioni e dottore in Scienze della comunicazione pubblica, sociale e politica, scrive come giornalista e saggista dal 1996, al crocevia tra le tecnologie informatiche e l'altermondialismo.

Nel 2009 ha fondato con Mauro Biani la rivista "Mamma! Se ci leggi è giornalismo, se ci quereli è satira", la prima rivista italiana di giornalismo a fumetti (che dirige dal 2009 al 2013) e una collana no-profit di saggistica a fumetti disponibile su www.mamma.am.

Con Francesco Iannuzzelli dell'associazione PeaceLink nel 2020 ha creato www.sociale.network, una piattaforma non commerciale di microblogging alternativa a Twitter e basata su software libero.

Per le edizioni Altreconomia ha pubblicato "Ecologia digitale. Per una tecnologia al servizio di persone, società e ambiente", "Elogio della Pirateria. Dal Corsaro Nero agli hacker, dieci storie di ribellioni creative", "Genova, nome per nome. Le violenze, i responsabili, le ragioni: inchiesta sui giorni e i fatti del G8" rilasciato con licenza Creative Commons all'indirizzo <http://www.giornalismi.info/gubi/docs/304.pdf>

Altreconomia

Rivista, libri e comunicazione

altreconomia.it

