volerelaluna LA POLITICA PUNTOACAPO

Il nucleare: un mito che non tiene conto della realtà

Autore: Angelo Tartaglia

Focus – Il grande inganno del nucleare

> *Dopo due referendum perduti (nel 1987 e nel 2011), il fronte del nucleare ritorna alla carica con la legge delega approvata a fine settembre. È una scelta irresponsabile, più costosa di ogni altra opzione, di incerta realizzabilità, nociva per l'ambiente e la salute, inutile per la soluzione dei problemi attuali, che va contro la volontà popolare e che giova solo ai grandi poteri economici. Occorre, dunque, contrastarla a tutti i livelli, anche, se necessario, con un nuovo referendum. A una crescita di informazione e consapevolezza la riguardo è finalizzato il focus qui proposto, con articoli di Angelo Tartaglia, Mario Agostinelli, Federico Maria Butera, Fiorella Belpoggi, Gian Piero Godio, Alfiero Grandi.*

Il 23 settembre scorso il Senato della Repubblica ha definitivamente approvato la legge n. 169/2026 ("Delega al Governo in materia di energia nucleare sostenibile"), precedentemente approvata dalla Camera il 4 giugno. Come richiama anche il titolo e come avevamo già ricordato in precedenza, **questa legge non dice quante centrali, di che tipo e dove, ma esprime la volontà istituzionale di riportare il nucleare in Italia**, conferendo all'uopo delega al Governo per assumere i prossimi decreti attuativi, sgombrando il campo da future possibili obiezioni espresse da enti autonomi preposti alla tutela e salvaguardia dei territori e delle persone, nonché dei conti pubblici. Il Governo deciderà e procederà, punto e basta! **Quello che colpisce di più in questa e in altre vicende è l'apparente irrilevanza per la "politica" dei fatti e dei dati, in sintesi: della realtà**.

La realtà dice che oggi nel mondo il kWh nucleare ha un costo più alto di quello del kWh solare o eolico, **ma il Governo afferma, ed è scritto fra gli obiettivi della legge, che col nucleare a venire si abbasserà la bolletta degli italiani**. In altri termini il G overno, e chi su questo tema sta con lui, *scommette* che, a prescindere dalla situazione attuale, il nucleare futuro permetterà di abbassare le bollette. Tra l'altro, puntando a realizzare tra 8 e 16 GW di potenza nucleare e ipotizzando di farlo con reattori di potenza singola dell'ordine dei 100 MW o anche meno (ma gli SMR o piccoli reattori modulari cui si fa più riferimento dovrebbero arrivare fino anche a 400 MW – la storica centrale di Latina aveva una potenza di 270 MW – per cui tanto piccoli non sarebbero), è chiaro che **di reattori così ce ne vorrebbero qualche centinaio o anche di più**. È veramente molto difficile immaginare, per quanto entusiasti si possa essere, di poter arrivare a quella scala, e quindi di avere un vero impatto sul bilancio energetico nazionale, in tempi che siano al di sotto dei 20 o 30 anni se non di più: le bollette potranno aspettare. Al momento, anche se

le tecnologie degli SMR non sono per nulla nuove, **non si riesce nemmeno a dire con certezza se e quanti reattori di quel tipo ci siano in giro per il mondo** (in ogni caso meno di una manciata e non in occidente). Ci sono molti progetti qua e là, ma è il caso di segnalare la vicenda del Carbon Free Power Project della NuScale Power Corporation che doveva realizzare negli Stati Uniti, in Idaho, una centrale con 6 SMR: il progetto è stato cancellato nel 2023 per eccessivo aumento dei costi di costruzione. **In economia di mercato il nucleare è per l'appunto fuori mercato; chi vuole proseguire lo deve fare con risorse pubbliche**. È anche il caso di ricordare che in Francia la società (multinazionale) Areva che si occupava di tutta la filiera nucleare, dalle miniere di uranio ai reattori, a un certo punto, per via di grossi problemi finanziari, è stata smembrata e ha ceduto la sezione reattori a EDF (Électricité de France). EDF, a sua volta, dopo essere stata quotata in borsa a partire dal 2005 è stata di nuovo interamente statalizzata nel 2023 ed è oggi sotto la lente della Corte dei conti francese per **debito eccessivo relativo proprio al settore nucleare**.

Tra gli obiettivi del nucleare sostenibile indicati dal Governo vi è anche l'indipendenza energetica. Ciò che quindi ci si aspetta è di realizzare impianti che, a parte le fasi di costruzione e *decommissioning*, per funzionare **non hanno bisogno di essere alimentati con risorse provenienti da altri paesi**. È però piuttosto evidente che **i reattori a fissione, per produrre energia elettrica, debbono ricorrere all'uranio** (o al plutonio, che è generato in altri reattori nucleari, o ancora al torio) e l'uranio non è uniformemente distribuito sul nostro pianeta: **le maggiori riserve si trovano, nell'ordine, in Australia, Kazakistan, Canada, Federazione russa e Namibia**. Insomma, si tratterebbe poi di scegliere da chi si vuol dipendere. In ogni caso, siccome l'uranio (o il torio) dopo aver subito la fissione non si rigenera (né può rigenerarsi) le stime ufficiali di durata delle riserve mondiali economicamente sfruttabili sono più o meno come quelle del petrolio: intorno a un secolo. Ben misera prospettiva.

Non mi dilungo sul fatto che **la fissione nucleare, a parte la diseconomicità e la durata limitata, lascia in eredità alle generazioni future dei residui pericolosi per la biosfera per decine di migliaia di anni**: mi riferisco ovviamente alle scorie contenenti i prodotti di fissione con la loro radioattività. Mi limito a ribadire che, quale che sia il tipo di reattore a fissione, presente o futuro (gli AMR), la quantità dei prodotti di fissione è sempre e comunque *proporzionale* alla quantità di energia generata nelle centrali. Molti altri aspetti della produzione di energia mediante reattori nucleari vengono approfonditi in altri interventi di questo stesso focus e sono stati illustrati e discussi in vari scritti precedenti, per cui faccio ad essi rivio..

Qui osservo una volta di più che **la mitologia nucleare è la manifestazione di una cieca e furibonda ideologia che si rifiuta di prendere in considerazioni leggi e vincoli fisici che evidenziano l'impossibilità di continuare a perseguire indefinitamente una crescita della produzione di beni materiali**. Non esistono fonti di energia illimitate in grado di alimentare una perpetua *crescita* (materiale); nemmeno le rinnovabili, sia chiaro.

Nella legge, tra le prospettive future viene indicato anche il nucleare da fusione, e la narrazione corrispondente è che il nucleare da fissione coprirebbe solo una fase transitoria verso appunto il nucleare da fusione. La fusione, a parte il suo impiego militare, per cui oggi ci sono ancora negli arsenali delle grandi potenze bombe in grado di distruggere più volte l'umanità intera, viene studiata fin dagli anni 60 del '900 cercando di arrivare a dei reattori che possano fornire energia per usi civili. Le difficoltà pratiche sono estremamente rilevanti; i problemi riguardano **la possibilità di ottenere un funzionamento continuativo, estraendo energia in quantità superiore a quella che si deve spendere per far funzionare la centrale**. Negli anni 2022-2023 per la prima volta, in due esperimenti con tecnologie diverse, uno in Europa (col Joint European Torus: JET) e uno negli Stati Uniti (con la fusione a confinamento inerziale, ICF, che usa laser di potenza in una configurazione sviluppata per finalità militari) si è riusciti ad estrarre piccolissime quantità di energia dai dispositivi di fusione, sia pur con un bilancio energetico totale ancora negativo. Di certo non è possibile fare previsioni credibili sui tempi e addirittura sulla capacità concreta di risolvere i problemi aperti, ma a quanto pare **sono in molti nel mondo politico e di governo dell'economia ad appassionarsi al gioco d'azzardo, tanto più se a spese della collettività**.

Comunque, **mito per mito, l'agognata fusione viene presentata, dal Governo e non solo, come una fonte *illimitata* di energia *pulita***. Sul primo punto non posso trattenermi dal riportare una citazione attribuita ad Einstein: «Solo due cose sono infinite: l'universo e la stupidità umana; ma sul primo ho qualche dubbio». **Anche la fusione perseguita consuma, senza rinnovo, una risorsa naturale non illimitata: l'idrogeno, nei suoi due isotopi di peso atomico 2 (il deuterio) e 3 (il trizio)**. Il primo è presente in natura (nell'acqua pesante, in misura di 1 atomo ogni 6420 atomi di idrogeno 'semplice'); il secondo in natura non c'è, salvo poche tracce transitorie, in quanto è radioattivo con un tempo di dimezzamento di poco più di 12 anni. Il trizio quindi deve essere prodotto, con processi nucleari appropriati, a partire dal litio 6 (variante del litio con 6 particelle nel nucleo) che costituisce il 7,5% del litio naturale e diviene quindi il fattore limitante. Il processo di fusione converte deuterio e trizio in elio, che è un gas nobile (stabile e non velenoso) con 4 particelle nel nucleo. Non ci sono quindi le pericolose scorie della fissione nucleare. Tuttavia **se oggi l'elio è presente in atmosfera nella misura di 5 parti per milione, nella mitica società futura piena di reattori a fusione e con sterminati consumi di energia per alimentare data center e cose simili le parti per milione crescerebbero costantemente**: le proprietà fisiche dell'atmosfera non cambierebbero? Va poi detto che nel processo di fusione si liberano poi anche dei neutroni che vengono assorbiti dalle circostanti strutture del reattore rendendole radioattive, con la conseguenza, dopo un po', di doverle smaltire.

Torno sul nocciolo della questione: **nel mondo reale nessuna mitica fonte di energia può alimentare una crescita infinita e qualunque trasformazione di energia produce effetti collaterali più o meno importanti**. **Se si accetta di stabilizzare i propri consumi energetici complessivi, allora le fonti in grado di assicurare l'approvvigionamento**

per tempi molto più lunghi di quelli umani tipici sono le rinnovabili: il sole, il vento, l'acqua, la geotermia. I numeri dicono che la disponibilità quantitativa di queste fonti è di molto superiore al fabbisogno umano e questo è vero un po' ovunque in quanto in questo tipo di energia siamo praticamente immersi. In altri termini, **è possibile conseguire l'indipendenza energetica *localmente* pur di dotarsi degli appositi impianti di conversione**. Questi corrispondono a tecnologie ben note e sperimentate e a costi abbordabili e che tendono a scendere. Anche il problema della cosiddetta "aleatorietà" delle fonti, che richiede sistemi di accumulo adeguati, ha già molte soluzioni reperibili anche direttamente sul mercato e nella riorganizzazione del sistema di interconnessione tra aree diverse. In questa direzione i pubblici poteri debbono agire, semplificando e adeguando le regole, e debbono investire, tanto più che si tratta di investimenti, anche per quanto riguarda i fondi pubblici, con tempi di ritorno ragionevolmente brevi. Ovviamente l'impostazione generale vede l'energia come un bene comune uniformemente distribuito e non come una merce sotto il controllo di pochi.

vedi tutti gli articoli del Focus