

Memoria dell'Istituto Bruno Leoni

Sul disegno di legge C. 2669 Governo, recante delega al Governo in materia di energia nucleare sostenibile

Commissioni Riunite (VIII e X)

Camera dei Deputati

27 gennaio 2026

Premessa

L'Istituto Bruno Leoni (IBL) è un think tank che svolge attività di ricerca e comunicazione volte a promuovere i valori della libera impresa e della libertà di mercato. IBL si è spesso occupato di temi legati alla politica energetica e climatica, alla riduzione delle emissioni e al ruolo dell'energia nucleare. Il presente documento espone alcune considerazioni relative agli aspetti economico-finanziari dell'energia nucleare e al modo in cui impianti elettronucleari possono essere finanziati all'interno di un mercato liberalizzato dell'energia elettrica.

Il disegno di legge C. 2669 Governo, recante delega al Governo in materia di energia nucleare sostenibile

Il disegno di legge C. 2669 Governo, recante delega al Governo in materia di energia nucleare sostenibile, attribuisce al Governo la delega, da esercitare entro un anno, per disciplinare la produzione di energia da fonte nucleare sostenibile.

L'articolo 1 individua tre finalità principali del provvedimento: il “rispetto degli obblighi europei e internazionali e nel quadro delle politiche europee indirizzate al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione entro l'anno 2050”, il “conseguimento della sicurezza e dell'indipendenza energetica del Paese” e il “contenimento dei costi dei consumi energetici per i clienti finali domestici e non domestici”. Nel corso della presente audizione, si farà pertanto riferimento a tali obiettivi.

L'articolo 2 circoscrive l'oggetto della delega, che coincide con la disciplina dell'intera filiera del nucleare civile nel nostro paese, dalle attività preliminari alla produzione di energia da fonte elettronucleare, alla gestione dei rifiuti, fino alla chiusura del ciclo combustibile e la creazione di un adeguato quadro normativo di riferimento, inclusa l'individuazione delle Autorità responsabili della sicurezza, vigilanza e controllo. La delega si estende alle attività di ricerca, anche in materia di fusione, e impone la coerenza con le norme europee e con le previsioni contenute nel regolamento sulla Tassonomia degli investimenti sostenibili.

L'articolo 3 enuncia i principi e criteri direttivi della delega, i quali sono coerenti con le finalità di cui all'articolo 1 e con l'oggetto di cui all'articolo 2 e ribadiscono la necessaria coerenza con le norme europee, con gli obiettivi climatici e col più generale contesto di liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica. Giova ricordare che, nel contesto eurounionale, la produzione di energia elettrica è considerata attività libera, quindi può essere svolta da qualunque soggetto in possesso

dei requisiti e dei titoli autorizzativi e all'esercizio degli impianti per la produzione di energia elettrica, assumendosene interamente il rischio d'impresa.

L'articolo 4 contiene le disposizioni finanziarie.

Questo contributo affronterà tre argomenti principali: i) il ruolo del nucleare nella transizione energetica; ii) il contributo che il nucleare può dare al contenimento dei costi dell'energia; iii) il ruolo che il nucleare può svolgere nel contesto italiano ed europeo. Il contributo si concluderà con alcune indicazioni specifiche sul testo delle delega, con particolare riferimento ai principi e criteri direttivi.

Il ruolo del nucleare nella transizione energetica

Gli impianti per la produzione di energia da fonte nucleare possono contribuire alla transizione energetica fornendo energia decarbonizzata continuativamente nel tempo. Diversamente dagli impianti termoelettrici, quelli elettronucleari non comportano l'emissione di CO₂; e diversamente dalle fonti rinnovabili non programmabili, quali eolico e fotovoltaico, gli impianti elettronucleari sono in grado di fornire l'energia nel momento in cui viene richiesta. In questo senso, essi appartengono – assieme ad altre tecnologie, la più importante delle quali è l'idroelettrico – alla categoria di asset più preziosi dal punto di vista della transizione. La piena compatibilità del nucleare con i criteri e i principi di sostenibilità dell'Unione europea è garantita dalla Tassonomia degli investimenti sostenibili (Regolamento (EU) 2020/852 e Atto delegato complementare (EU) 2022/1214), la quale individua specifici criteri a cui il progetto di legge delega si ispira e si conforma.

L'Agenzia internazionale dell'energia, in un rapporto dedicato proprio al contributo che il nucleare può dare alla transizione, è giunta alla conclusione che proprio le sue caratteristiche di sostenibilità ambientale spiegano la ripresa degli investimenti nel nucleare, sia per quanto riguarda la ricerca, sia per quanto riguarda la realizzazione di nuovi reattori.¹ Date le sue caratteristiche di sicurezza e programmabilità, l'inclusione del nucleare nel mix energetico è essenziale a minimizzare i costi della transizione, grazie alla minore pressione sul fabbisogno di reti e accumuli. Naturalmente, questa affermazione non va intesa in assoluto, ma in termini relativi: cioè, il mix ottimale include una certa quota di nucleare, che può variare in funzione delle caratteristiche specifiche dei singoli paesi, della dotazione di risorse (incluse le rinnovabili) e delle caratteristiche dei carichi domandati.

Le indicazioni della IEA trovano riscontro in numerosi studi disponibili in letteratura, i quali hanno documentato quanto il nucleare abbia contribuito al contenimento delle emissioni e quanto, viceversa, l'abbandono del nucleare abbia determinato un aumento delle stesse.² Tra il 1971 e il 2022, si stima che grazie al nucleare si siano evitate complessivamente emissioni pari a 68,8 miliardi di tonnellate di CO₂, di cui quasi un terzo nell'Unione europea (Figura 1).³ Per confronto, nel 2024 le emissioni globali dalla generazione di energia elettrica sono state pari a circa 13,8 miliardi di tonnellate.⁴

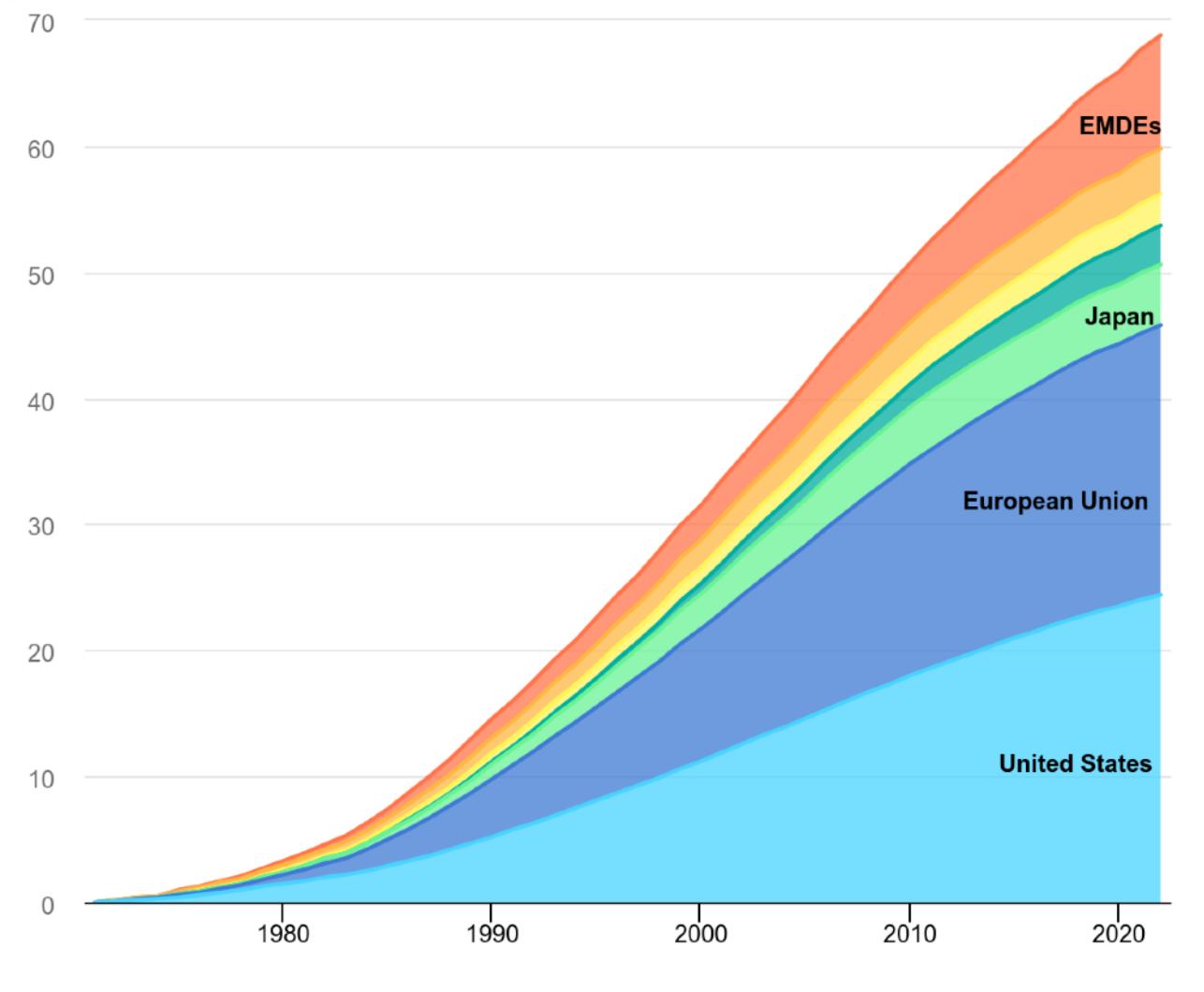
¹ IEA (2022), Nuclear Power and Secure Energy Transitions, giugno 2022

² Si vedano per esempio: Stephen Jarvis, Olivier Deschenes e Akshaya Jha, "The Private and External Costs of Germany's Nuclear Phase-Out", *NBER Working Paper*, 2019, n.26598; Luisa Loiacono, Leonzio Rizzo e Riccardo Secomandi, "Nuclear phase-out: Can we catch up on CO₂ emissions?", *Plos One*, 2025, 20(11), e0336218; Luke Petach, "Forgoing Nuclear: Nuclear Power Plant Closures and Carbon Emissions in the United States", *Southern Economic Journal*, 2025, 1-22.

³ Fonte: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/co2-emissions-avoided-by-nuclear-by-country-or-region-1971-2022>

⁴ Fonte: <https://www.iea.org/reports/electricity-2025/emissions>

Figura 1. Emissioni di CO₂ evitate a livello globale grazie all'energia nucleare, divise per paesi e regioni (1971-2022).



Fonte: IEA.

Di conseguenza, appare evidente che il nucleare può rappresentare un rilevante strumento nella decarbonizzazione dell'economia e nella sostituzione delle fonti fossili per la generazione di energia elettrica, specialmente in uno scenario di elettrificazione dei consumi finali.⁵ Sotto questo profilo, appare incoerente che, nella disciplina europea, il contributo del nucleare non sia adeguatamente valorizzato, nonostante i passi avanti compiuti con l'inclusione nella Tassonomia. Sarebbe opportuno promuovere un'azione volta a parificare, in una prospettiva di neutralità tecnologica, tutte le fonti *low carbon*, incisi il nucleare e le rinnovabili, in modo tale da trattare egualmente (ai fini ambientali e climatici) fonti che hanno effetti comparabili. Questa è la premessa necessaria per creare un efficace contesto competitivo, nel quale sia la diversa competitività degli investimenti negli specifici contesti a far emergere il *mix* ottimale, logicamente diverso da paese a paese.

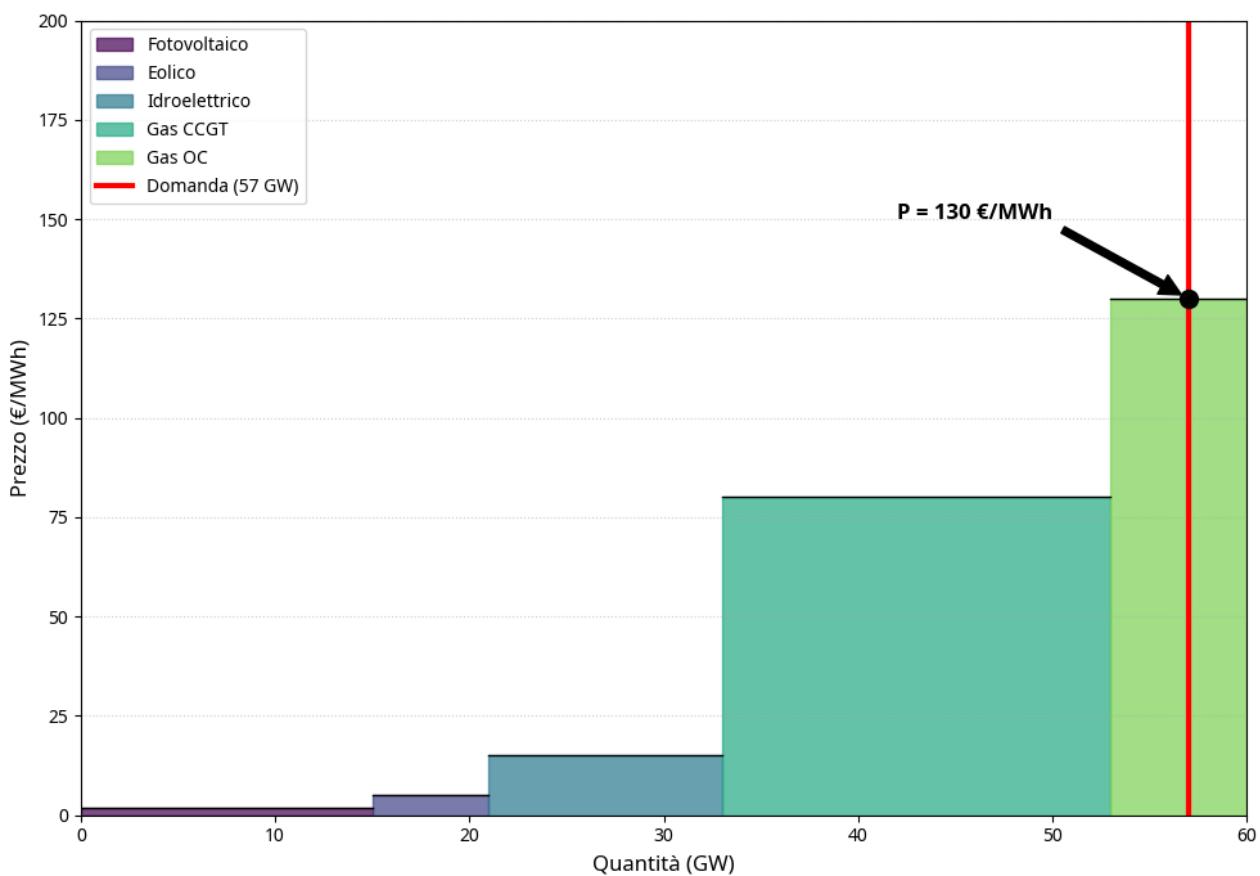
⁵ Si veda, a tal proposito, Luciano Lavecchia e Alessandra Pasquini, "L'atomo fugge: analisi di un possibile ritorno al nucleare in Italia", Banca d'Italia, *Questioni di economia e finanza*, 2025, n.947.

Il ruolo del nucleare nella riduzione dei costi dell'energia

I prezzi dell'energia all'ingrosso si formano sulla base del meccanismo del prezzo marginale, secondo cui – in ciascuna unità di tempo – il prezzo di equilibrio è determinato dal costo marginale dell'intero sistema, cioè dall'impianto più costoso (in termini di costi variabili) necessario a servire la domanda in quel preciso momento.⁶

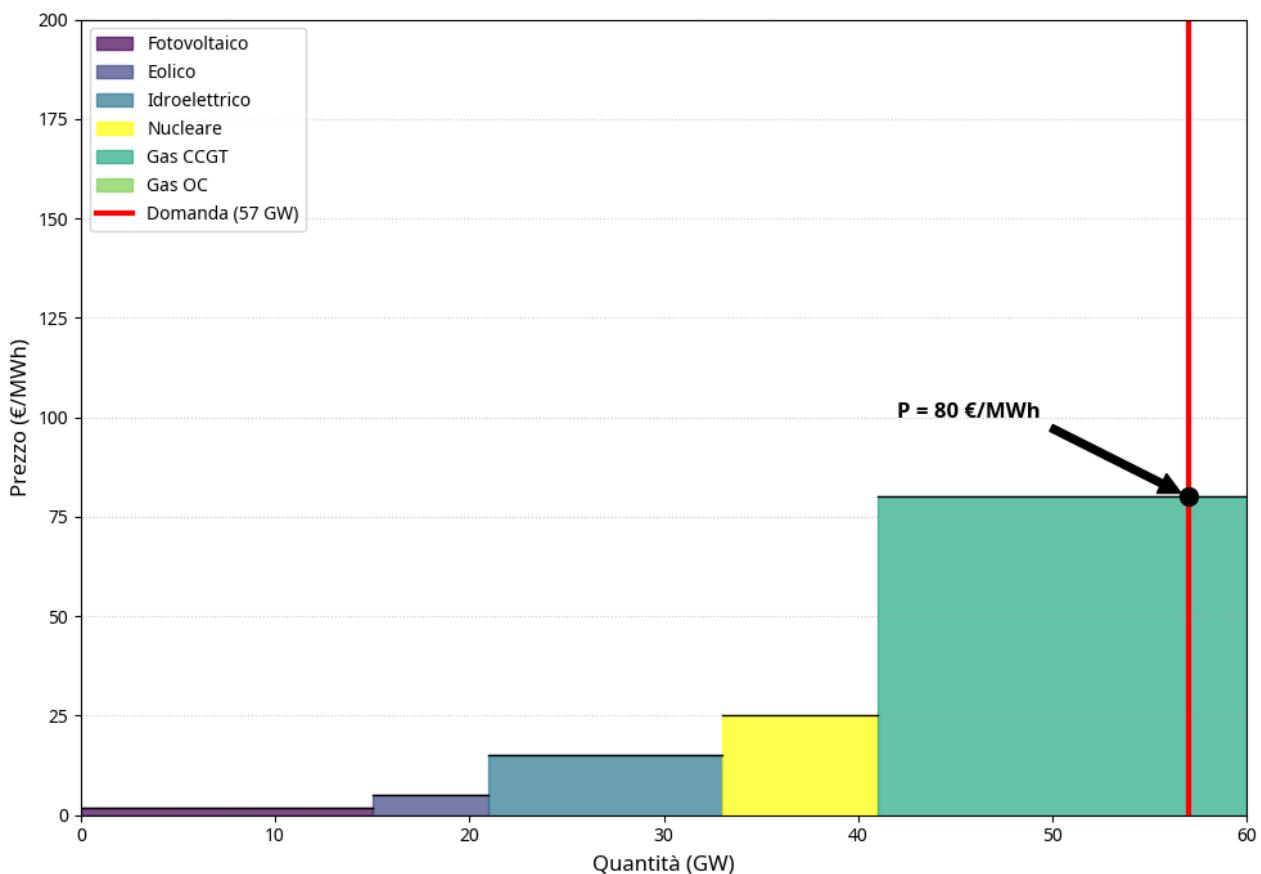
La struttura dei costi del nucleare è, sotto questo profilo, simile a quella delle rinnovabili, in quanto dominata dai costi fissi (legati, in particolare, all'investimento iniziale). Viceversa, i costi variabili del nucleare sono assai limitati. Questo implica, da un lato, che il costo medio attualizzato di produzione del kWh nucleare è poco sensibile agli andamenti del mercato, per quanto riguarda, in particolare, l'approvvigionamento del combustibile. Dall'altro lato, le eventuali offerte degli impianti nucleari entrerebbero nella curva di ordine di merito “da sinistra”, cioè nel ramo della curva a basso costo, contribuendo in tal modo a ridurre i prezzi di equilibrio e a ridurre le ore (*rectius*: i quarti d'ora) in cui è il gas a “fare il prezzo” (Figura 2).⁷

Figura 2. Illustrazione del possibile effetto dell'energia nucleare sul prezzo marginale dell'energia elettrica.



⁶ Per un approfondimento sul funzionamento e le ragioni di tale regola, si rimanda a Luca Lo Schiavo e Carlo Stagnaro, “Disaccoppiamento del prezzo dell'elettricità dal prezzo del gas: realtà o fantasia?”, IBL, *Focus*, 2025, n.381.

⁷ Per un approfondimento sul tema, si rimanda alla Memoria presentata dall'Istituto Bruno Leoni nell'ambito dell'Indagine conoscitiva sul ruolo dell'energia nucleare nella transizione energetica e nel processo di decarbonizzazione, inviata alle Commissioni Riunite (VIII e X) Camera dei Deputati il 22 gennaio 2025, che per comodità viene allegata.



Se, dunque, si assume l'installazione di una sufficiente capacità nucleare – coerentemente con quanto previsto dal Pniec – si può ragionevolmente immaginare che questa avrebbe l'effetto di contenere i prezzi medi all'ingrosso. Tuttavia, è necessario anche interrogarsi sulla compatibilità dei *prezzi* attesi dell'energia con i *costi* che gli operatori nucleari devono sostenere. Le stime sui costi medi di generazione dell'energia nucleare sono estremamente volatili, a causa della forte eterogeneità dei contesti normativi (e del conseguente rischio finanziario).⁸ Diventa quindi cruciale garantire che il rischio finanziario sottostante alla realizzazione degli eventuali impianti nucleari sia attribuito agli operatori, senza alcuna forma di socializzazione. Solo in questo caso, infatti, si può contare sull'efficacia della disciplina del mercato, in base alla quale gli operatori sarebbero indotti a investire solo se convinti di poter recuperare i costi e remunerare il capitale; cioè solo se convinti che i *costi* da sostenere saranno inferiori ai *prezzi* attesi. In tal caso, il nucleare contribuirebbe – oltre che alla decarbonizzazione e alla sicurezza energetica – anche alla riduzione dei prezzi medi.

La variabilità dei costi osservata a livello internazionale dipende, da un lato, dai costi “vivi” per la realizzazione e installazione dei reattori, che a sua volta riflette le caratteristiche dell’industria; dall’altro lato, dalle caratteristiche del quadro normativo e regolatorio.

Per quanto riguarda la tecnologia, il ddl delega attribuisce un ruolo particolarmente importante agli impianti di nuova concezione e di piccole dimensioni (c.d. *small modular reactors - SMR*). Dal punto di vista economico, questi hanno due caratteristiche particolarmente rilevanti:

- La piccola dimensione, corrispondente a una più modesta dimensione degli investimenti in valore assoluto, può facilitare il finanziamento degli investimenti;

⁸ Si veda il già citato lavoro di Lavecchia e Pasquini (2025).

- La possibilità di serializzarne la produzione, cercando le economie di scala nel numero di reattori prodotti in fabbrica anziché nelle dimensioni dei reattori in sito, può contribuire a contenerne il costo;
- Di conseguenza, è probabile anche che i tempi di installazione degli SMR siano ridotti, contribuendo ulteriormente a limitare i costi finanziari dell'investimento.

Al momento non è possibile dire se queste promesse saranno mantenute. Esse sono particolarmente rilevanti anche alla luce degli elevati costi unitari dei reattori nucleari, specialmente in Europa, su cui si tornerà nel prossimo paragrafo. Tuttavia, per quanto gli SMR possano essere promettenti, è opportuno evitare di legiferare sulla scelta delle specifiche tecnologie. Di conseguenza, a livello normativo è opportuno mantenere la possibilità di qualunque tecnologia già autorizzata a livello europeo, coerentemente con le norme europee e internazionali in materia di sicurezza, sostenibilità e altri parametri rilevanti.⁹ Sarebbe infatti rischioso compiere scelte pregiudiziali sulle tecnologie, in tal modo rinunciando sia a tecnologie consolidate (i cui costi potrebbero ridursi, per esempio, in seguito a un nuovo ciclo di ordinativi a livello europeo) sia a potenziali tecnologie future. Sotto questo profilo, non sembra esservi particolare utilità nell'introdurre un livello nazionale nel procedimento autorizzativo, rispetto a quanto già previsto a livello europeo.

Oltre a questo, vi è una ampia evidenza sul fatto che i costi medi di generazione dell'energia nucleare, oltre che dalle caratteristiche dell'industria, dipendono dalla qualità e dalla prevedibilità del quadro normativo, oltre che dalla quantità di adempimenti, ridondanze e sovrapposizioni.¹⁰ Una conferma autorevole viene dagli esiti del lavoro della Nuclear Regulatory Task Force, insediata dal governo inglese per comprendere le ragioni per cui i costi di costruzione degli impianti nucleari nel Regno Unito appaiono superiori rispetto ad altri paesi: il gruppo di lavoro ha pubblicato un documento che contiene indicazioni molto rilevanti anche per l'Italia. In particolare, si suggerisce di semplificare il contesto di riferimento, evitando una frammentazione delle competenze in materia nucleare, ed evitare fenomeni di *gold plating* nella definizione degli standard.¹¹ Le raccomandazioni sulla frammentazione dei compiti di vigilanza e controllo appaiono particolarmente utili ai fini della discussione del ddl delega. Simmetricamente, è fondamentale garantire – anche qui, in coerenza col diritto europeo – la piena indipendenza degli organi di regolazione.

Il ruolo del nucleare nel contesto italiano ed europeo

Alla luce di quanto detto, il nucleare può essere un elemento cruciale della politica energetica e climatica europea, soprattutto se l'elettrificazione degli usi finali di energia procederà alla velocità prevista (o superiore). Il nucleare appare particolarmente rilevante nei contesti caratterizzati dal fabbisogno della fornitura continuativa di energia elettrica (per esempio al fine di soddisfare i consumi industriali), dalla scarsità delle risorse rinnovabili (per esempio la bassa ventosità) o da caratteristiche morfologiche tali da incidere pesantemente sui costi (per esempio nello sviluppo delle reti).

⁹ Sulle diverse tecnologie, si veda Celso Osimani e Ivo Tripputi, *Il futuro dell'energia nucleare*, Torino: IBL Libri, 2022.

¹⁰ Jessica R. Lovering, Arthur Yip e Ted Nordhaus, "Historical construction costs of global nuclear power reactors", *Energy Policy*, 2016, 91, pp.371-382; Adam Stein, Yue Jiang, Deric Tilson, Spencer Toohill e P.J. Seel, "Estimation of Cost Reductions From Risk Informed Radiation Standards", The Breakthrough Institute, *White Paper*, 2025.

¹¹ John Fingleton (a cura di), *Nuclear Regulatory Review 2025*.

L’Italia ha queste caratteristiche: l’industria, prevalentemente situata nel Nord, è responsabile di circa il 40% dei consumi di energia elettrica; la Penisola è scarsamente ventosa; e i siti più promettenti, sia per l’eolico sia per il fotovoltaico, sono collocati nel Mezzogiorno. Per integrare nella rete la capacità rinnovabile necessaria a raggiungere gli obiettivi del Pniec, sono previsti investimenti nello sviluppo delle infrastrutture per circa 23 miliardi di euro nel decennio 2025-34¹² a cui si aggiunge un costo di 17,7 miliardi di euro per lo sviluppo della necessaria capacità di accumulo.¹³ L’aggiunta di una adeguata capacità nucleare, soprattutto nel centro-nord, caratterizzato da maggiori carichi e minore potenziale rinnovabile, potrebbe contribuire al contenimento di tali costi.

Al tempo stesso, data la sua storia e le enormi difficoltà nei procedimenti autorizzativi per qualsiasi attività industriale è possibile che il “sistema paese” esprima costi maggiori di altri Stati membri dell’Ue, a causa della maggiore percezione del rischio. Tale maggiore rischiosità potrebbe essere ulteriormente amplificata dalla storia specifica del nucleare, con due referendum che ne hanno respinto l’utilizzo, e un elevato grado di divisione politica e polarizzazione sul tema.

La stessa difficoltà a individuare un sito per il Deposito nazionale per i rifiuti nucleari suggerisce che i procedimenti autorizzativi potrebbero avere durata indefinita e prestarsi a contestazioni o ricorsi, andando ulteriormente ad aumentare il rischio percepito e, dunque, il costo dell’investimento. A tal proposito, un’accelerazione sui tempi del deposito è una ovvia precondizione per la credibilità dell’intero programma nucleare italiano.¹⁴

Conclusione e suggerimenti

In conclusione, il nucleare può effettivamente dare un contributo alla strategia italiana ed europea di decarbonizzazione, può contribuire alla riduzione dei costi dell’energia elettrica – o comunque alla riduzione della loro volatilità – e può avere un ruolo nello specifico contesto italiano.

Tuttavia, tali risultati possono essere raggiunti solo se i costi della tecnologia nucleare saranno sufficientemente bassi. Ciò dipende, in parte, dall’evoluzione tecnologica, ma in parte dal modo in cui il quadro normativo verrà definito. Infatti, eventuali incertezze, incoerenze e imprevedibilità potrebbero avere un effetto anche molto significativo sui costi finanziari del programma nucleare. Diventa quindi essenziale garantire che il rischio degli eventuali investimenti non sia socializzato, ma sia allocato interamente agli investitori.

A tal fine si fanno le seguenti osservazioni sul testo della delega e, in particolare, sui criteri direttivi, finalizzate a indirizzare il Governo verso la soluzione di tali problemi:

- Il criterio direttivo di cui alla lett.c) (“individuazione delle tipologie di impianti abilitabili, sulla base dei criteri della massima sostenibilità e sicurezza di cui alla disciplina dell’Unione europea, che utilizzino le migliori tecnologie nucleari, comprese le tecnologie modulari o avanzate, secondo le convenzioni o le definizioni adottate dall’AIEA, in coerenza con la strategia nazionale per raggiungere gli obiettivi di neutralità carbonica entro l’anno 2050”) potrebbe essere ripensato di fatto facendo coincidere le tipologie di impianti abilitabili in Italia con quelli autorizzati a livello europeo e in grado di soddisfare i requisiti di sicurezza e sostenibilità derivanti dalle norme europee e internazionali;

¹² Terna, *Piano di sviluppo 2025*.

¹³ https://italy.representation.ec.europa.eu/notizie-ed-eventi/notizie/la-commissione-approva-un-regime-italiano-di-aiuti-di-stato-da-177-miliardi-di-eu-sostegno-dello-2023-12-21_it

¹⁴ Celso Osimani e Ivo Tripputi, *Rifiuti radioattivi: come li gestiamo?*, Torino: IBL Libri, 2023.

- Il criterio direttivo di cui alla lett.m) (“definizione delle condizioni, dei criteri e delle modalità, eventualmente anche mediante forme di sostegno, per abilitare soggetti, anche privati, alla sperimentazione di tecnologie nucleari avanzate nel territorio nazionale, nel rispetto delle norme tecniche e degli standard di sicurezza previsti a livello nazionale, europeo e internazionale e ferme restando le competenze dell'autorità di cui all'articolo 2, comma 1, lettera o), ove istituita, nonché definizione dei criteri e delle modalità per l'individuazione di siti a ciò destinati e per la messa a disposizione di siti esistenti o eventualmente già destinati alla ricerca”) potrebbe essere modificato nel senso di chiarire che il sostegno pubblico dovrebbe essere riservato a impianti sperimentali o a fini di ricerca, e non a impianti di scala industriale;
- Il criterio direttivo di cui alla lett.r) (“previsione che, nell'ipotesi di individuazione ex ante di aree aventi le caratteristiche per ospitare gli impianti di cui all'articolo 2, comma 1, lettere f), g) e h), siano garantite forme di consultazione dei comuni interessati, valutando anche misure di promozione e valorizzazione dei relativi territori”) potrebbe essere modificato nel senso di chiarire che i siti eventualmente individuati ex ante debbano essere assegnati al richiedente attraverso procedure concorsuali aperte e competitive;
- Il criterio direttivo di cui alla lett.cc) (“determinazione dei criteri per l'attribuzione di eventuali forme di sostegno agli operatori che intendano esercitare le attività nucleari, sulla base anche del principio di valorizzazione della maggiore coerenza con il programma nazionale di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a”) potrebbe essere eliminato;
- Il criterio direttivo di cui alla lett.ff) (“coordinamento della disciplina della produzione di energia da fonte nucleare con le altre disposizioni che regolano il mercato elettrico, tenendo conto delle specifiche caratteristiche della produzione di energia elettrica da fonte nucleare”) potrebbe essere riformulato eliminando le parole “tenendo conto delle specifiche caratteristiche della produzione di energia elettrica da fonte nucleare”.