

Atomi lungo il Danubio d'Ungheria. Il ruolo del nucleare nel sistema energetico magiaro*

Edoardo Trotta

SOMMARIO: 1. Premessa. – 2. L'energia nucleare nell'architettura giuridica ungherese. – 3. Il reattore di ricerca di Budapest e la centrale nucleare di Paks. – 4. Una visione nucleare presbite: il controverso progetto Paks II e gli *Small Modular Reactors*. – 5. Alcune considerazioni conclusive.

1. Premessa

L'energia nucleare rappresenta una delle fonti generative più discusse del panorama energetico mondiale. Il rapporto costi-benefici sia economici che sociali¹ derivante dall'impiego delle centrali nucleari non sembra favorire una pacifica apertura da parte del mondo politico e di quello scientifico verso tale modello energetico, limitandone così una larga ed ampia diffusione.

Se, da una parte, l'energia atomica presenta il vantaggio di contenere il livello di emissioni di carbonio sotto una soglia più che apprezzabile ai fini della lotta al cambiamento climatico nell'ambito di una transizione energetica sostenibile, dall'altra, i gravi incidenti di Three Mile Island nel 1979, di Chernobyl nel 1986 e di Fukushima nel 2011 hanno suscitato rilevanti preoccupazioni in termini di sicurezza nucleare, producendo di tal guisa

* Articolo sottoposto a referaggio.

¹ Ricomprendendo in tale categoria anche i profili più strettamente ambientali.

una progressiva fuga dall'utilizzo della fonte energetica in esame, considerata ad alto rischio ambientale con possibili dannose ricadute anche sulla salute umana.

Tuttavia, alla luce dei recenti eventi internazionali che hanno agevolato un significativo riassetto delle politiche ambientali ed energetiche sia nazionali che regionali, dirette, da un lato, a promuovere la diversificazione delle fonti di approvvigionamento e, dall'altro, a riesaminarne le priorità, il nucleare sembra aver trovato nuova linfa².

L'attuale congiuntura storica appare pertanto favorevole per un suo imminente rilancio, come dimostrato dal rinnovato interesse manifestato da un elevato numero di Paesi che adottano oggi impianti di produzione nucleare o che sono comunque disposti a realizzarne nel prossimo futuro. Tra questi, è possibile annoverare un nutrito gruppo di Paesi europei, soprattutto quelli appartenenti all'area balcanica, il cui propenso orientamento nei confronti del nucleare, contrariamente alle sensibilità espresse da altri Stati membri dell'Europa occidentale, appare particolarmente risoluto e incline all'emergente questione del "sovranoismo energetico".

Restringendo maggiormente l'area di indagine del presente contributo, si cercherà nei successivi paragrafi di esplorare il ruolo ricoperto dall'energia nucleare nel contesto ordinamentale ungherese, risultando essa di particolare importanza, dal momento che soddisfa circa il 50% del fabbisogno energetico del Paese. Dapprima sarà esaminato in chiave sistemica il quadro normativo relativo all'impiego della fonte energetica in oggetto. Successivamente, verranno analizzate le tipologie e le tecnologie di impianti operanti sul suolo nazionale, ponendo in rilievo le molteplici implicazioni di carattere giuridico, sociale e geostrategico. Ciò al fine di dimostrare come il nucleare rappresenti per l'Ungheria e per tutta l'Europa uno strumento, sebbene controverso, cruciale per far fronte alle sfide globali della sostenibilità ambientale e della transizione energetica.

² S. Nespor, *Mai dire mai: il nucleare è tornato*, in *Riv. Giur. Amb.*, 1, 2011, 1 ss.

2. *L'energia nucleare nell'architettura giuridica ungherese*

La gestione dell'energia nucleare in Ungheria è regolamentata da un sistema legislativo moderno e multilivello, che, ciononostante, manca di ricomprendere espressamente il piano costituzionale. La Legge fondamentale, in vigore dal primo gennaio del 2012³, risulta difatti priva di un inquadramento per principi sull'uso dell'energia atomica, capace di fornire un indirizzo ermeneutico generale sulla materia. Tuttavia, la sua compatibilità con l'assetto costituzionale può essere ricostruita per il tramite di un'interpretazione assiologica dei principi fondamentali sanciti dalla Carta.

Nel "Credo nazionale" con cui esordisce il testo costituzionale, viene proclamata la responsabilità intergenerazionale del popolo ungherese, per cui «Noi siamo responsabili per i nostri discendenti; dunque, proteggiamo le condizioni di vita delle generazioni future impiegando in modo prudente le risorse materiali, intellettuali e naturali». E, più avanti, tale principio viene ribadito, sebbene in intima connessione con il patrimonio naturale e culturale della Nazione, all'Art. P: «Tutte le risorse naturali [...] e il patrimonio culturale sono parte dell'eredità comune della nazione. Lo Stato e ciascun individuo sono tenuti a proteggerli, sostenerli e preservarli per le generazioni future»⁴. È altresì

³ K. Egresi, *La storia del costituzionalismo ungherese*, in *Nomos. Le attualità nel diritto*, n. 1, 2012; G.F. Ferrari, *La Costituzione dell'Ungheria* (2011), disponibile su: <https://iris.unibocconi.it/bitstream/11565/3862137/1/ferrari-costituzione%20ungheria.pdf>.

⁴ Tra le risorse naturali ungheresi considerate quali eredità comune della Nazione, è possibile annoverare l'uranio, presente a Mecsek vicino Pécs, nell'Ungheria sud-occidentale. La miniera di Mecsek operò dal 1958 al 1997, per poi essere dismessa e rimossa. Nonostante siano state condotte iniziative per la riapertura, nel 2014 si decise definitivamente di non investire nel giacimento di uranio a causa degli elevati costi operativi. Storicamente, l'approvvigionamento di combustibile nucleare dell'Ungheria è derivato da TVEL in Russia. Nell'ottobre 2024 è stato firmato un contratto di fornitura a lungo termine con *Framatome* per alimentare i quattro reattori dell'impianto di Paks, mentre nel 2025 il gruppo MVM ungherese ha firmato un contratto con *Westinghouse* per la fornitura di carburante VVER-440 a partire dal 2028, che rientra nel progetto di diversificazione dell'approvvigionamento nucleare di Paks.

utile porre l'attenzione sull'Art. XXI, in cui si riconosce e garantisce «il diritto di ogni persona ad un ambiente salubre»⁵.

Alla luce di tali enunciati costituzionali, sembra possibile affermare che i valori in essi espressi, quali la tutela dell'ambiente, la responsabilità nei confronti delle future generazioni e di conseguenza lo sviluppo sostenibile, unitamente al diritto della salute e alla sicurezza, non configurano un divieto costituzionale del ricorso all'energia nucleare, bensì ne subordinano la legittimità all'imperativo di approntare un quadro normativo idoneo a prevenire e controllare i rischi derivanti dall'uso della tecnologia atomica.

Ne consegue che l'energia nucleare, pur non essendo oggetto di una copertura costituzionale diretta, risulta un'opzione di politica pubblica ammissibile, purché sia sorretta da adeguate garanzie procedurali, al fine di preservare nel tempo la natura e le aspettative di vita delle generazioni avvenire. Sotto il profilo comparato, il modello ungherese sembra in definitiva potersi ricondurre nell'alveo delle esperienze costituzionalmente neutrali in riferimento al tema del nucleare.

Occorre a questo punto estendere l'argomentazione alla specifica disciplina di settore, al fine di valutarne la conformità tanto agli indiretti parametri costituzionali sopra citati, quanto ai principi e agli obblighi derivanti dall'ordinamento internazionale. La Legge fondamentale dell'Ungheria, riconoscendo il carattere vincolante delle norme internazionali e del diritto dell'Unione Europea⁶, pone il suggello sulla supremazia delle fonti so-

⁵ In ossequio a ragioni di completezza viene di seguito riportato il testo dei commi 2 e 3 della disposizione costituzionale in esame: 2. «Chi causi qualunque genere di danno all'ambiente è obbligato a ripararlo o a sopportare tutti i costi a tal fine necessari, secondo le modalità definite dalla legge». 3. «Nessun rifiuto inquinante può essere introdotto in Ungheria col proposito di condurlo in discarica». Tale ruolo di centralità e preminenza della protezione ambientale, alla stregua di un principio fondante dell'ordinamento ungherese è evidenziato da D. Amirante, *Costituzionalismo ambientale. Atlante giuridico per l'Antropocene*, il Mulino, Bologna, 2022, p. 194 e ss.

⁶ Sebbene entro i limiti descritti dall'Articolo E, c. 2, Cost., per cui «l'Ungheria può esercitare determinate competenze proprie, determinate dalla Legge Fondamentale», «nella misura necessaria per l'esercizio dei diritti e per l'adempimento dei doveri derivanti dai Trattati fondanti».

vrnazionali, i cui principi relativi all'energia nucleare sono stati recepiti nella legge ordinaria e nei regolamenti settoriali⁷. Il punto cardine del sistema giuridico sull'atomica in Ungheria è rappresentato dalla Legge n. 116 del 1996 sull'energia nucleare nazionale (di seguito denominata Legge sull'energia nucleare), a cui si sono succeduti nel corso degli anni diversi decreti governativi, volti ad integrare ed aggiornare la normativa vigente⁸.

Tale panorama giuridico si inserisce nell'ambito della Strategia Energetica Nazionale 2030, adottata dal Parlamento nel 2012, che mira ad assicurare un settore energetico sostenibile, sicuro e competitivo, seguendo una traiettoria di lungo periodo

GRAFICO 3: PRODUZIONE DI ELETTRICITÀ

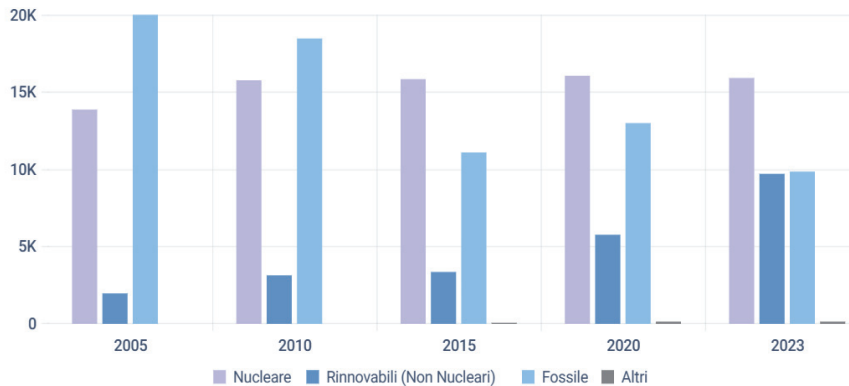


Fig. 1. Produzione di elettricità dal 2005 al 2023, di IAEA, Ungheria, 2025, disponibile su: <https://cnpp.iaea.org/public/countries/HU/profile/preview>.

⁷ Dal momento che l'Ungheria è diventata membro dell'Unione Europea nel 2004, l'"*acquis communautaire*" è pienamente applicabile nella Nazione magiara, compresi gli obblighi provenienti direttamente dal Trattato Euratom e dai suoi regolamenti e direttive di applicazione.

⁸ A partire dagli anni immediatamente successivi all'entrata in vigore della Legge sull'Energia Nucleare, l'uso sicuro di quest'ultima è stato implementato grazie ad una serie di decreti ministeriali, intervenuti ad accrescere le competenze e le responsabilità dell'Autorità Regolatoria ungherese sull'energia atomica, ad aggiornare i codici di sicurezza nucleare incorporando i livelli di riferimento dell'Associazione dei regolatori nucleari dell'Europa occidentale (WENRA) e ad assicurare maggiore trasparenza e partecipazione pubblica. Cfr. <https://cnpp.iaea.org/public/countries/HU/profile/preview>.

che intende raggiungere l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050, reso vincolante dalla normativa europea sul clima⁹.

Come è possibile evincere dalla Fig. 1, tra le principali finalità del programma ungherese vi è l'incremento della quota di risorse nucleari e di energia rinnovabile, che si lega alla promozione di misure efficienti al fine di ridurre le emissioni di CO₂. Il mix energetico ungherese difatti prevede accanto alle fonti di energia convenzionale (carbonio e lignite intorno all'8% di elettricità fornita), alle rinnovabili (circa 15-20%) e al gas naturale (circa 20%), l'energia nucleare (circa il 50%), dando vita alla cosiddetta "triade delle fonti: fossili-rinnovabili-nucleare"¹⁰.

Occorre inoltre evidenziare la forte riduzione della dipendenza ungherese dalle fonti fossili importate dall'estero, la diversificazione delle forniture e l'aumento dell'uso di risorse domestiche, attraverso investimenti nel solare residenziale e il rafforzamento delle reti elettriche. Infine, in termini di competitività economica, si ritiene di particolare importanza salvaguardare l'accessibilità dei prezzi dell'energia per i consumatori e le imprese, implementando l'efficienza complessiva del sistema energetico¹¹.

Se la sostenibilità e la competitività sono senz'altro da considerare principi fondanti della *governance* nucleare ungherese, è interessante qui porre in evidenza il terzo pilastro ispiratore di

⁹ Nell'ampio quadro normativo europeo volto a garantire la neutralità climatica entro il 2050 e nell'ambito del piano strategico delineato dal *Green Deal*, si inserisce il Regolamento Ue 2024/1735, noto come *Net-Zero Industry Act* (NZIA), che include il nucleare tra le principali strategie energetiche per la decarbonizzazione europea. Cfr. I Guagliano, *Dal Green Deal alla tassonomia verde: il ruolo dell'energia nucleare nella transizione ecologica europea*, in *Cammino Diritto*, n. 4, 2025, p. 16 e ss.

¹⁰ G. Hulkò, G. Kecskès, *Atomenergia-igazgatás*, in A. Lapsánszky (ed.), *Közigazgatási jog. Szakigazgatásaink elmélete és működése*, Wolters Kluwer, 2020, sottolineano come «la produzione di energia nucleare contribuisce alla lotta contro i cambiamenti climatici e rafforza la sicurezza dell'approvvigionamento sostituendo la produzione di energia basata su gas e petrolio». Cfr. anche V. Pepe, *Energia nucleare, ambiente e democrazia: Italia e Francia a confronto*, in *federalismi.it*, n. 2, 2019, p. 3.

¹¹ Cfr. il documento sulla Strategia Energetica Nazionale Ungherese 2030, disponibile su: <https://2010-2014.kormany.hu/download/7/d7/70000/Hungarian%20Energy%20Strategy%202030.pdf>.

quest'ultima, ovvero quello della sicurezza, declinata altresì secondo profili connessi all'amministrazione interna. Nel modello ungherese la sicurezza degli impianti nucleari e la gestione dei relativi residui radioattivi sembrano occupare una sede privilegiata, in quanto, permeando l'intero quadro ordinamentale, costituiscono dei prerequisiti essenziali per l'accettazione sociale e la fattibilità tecnica del mix energetico nazionale¹².

Come recita il primo paragrafo della Legge del 1996, la gestione dell'energia atomica è invero orientata verso «gli usi pacifici¹³ dell'energia nucleare, i diritti e gli obblighi ad essi associati e la protezione degli esseri umani e dell'ambiente vivente e non vivente dagli effetti nocivi delle radiazioni ionizzanti di origine naturale e artificiale».

Lo scopo fondamentale della Legge sull'Energia Nucleare e delle sue successive modifiche è pertanto proteggere la salute, la sicurezza e l'ambiente della popolazione e, sulla base di quanto da essa disposto, l'utilizzo dell'energia nucleare può avvenire solo nel modo specificato dalla legge e sotto regolare controllo da parte dell'Autorità Regolatoria (*Hungarian Atomic Energy Authority*). Rendendosi obbligatori la revisione e l'aggiornamento della legislazione e dei requisiti di sicurezza, tenuto conto

¹² G. Hulkò, G. Kecskès, *Atomenergia-igazgatás*, cit. sostengono che la sicurezza «deve essere rispettata in tutto il “ciclo di vita” delle attività nucleari (dalla designazione del sito dell'impianto nucleare allo smaltimento delle scorie nucleari)».

¹³ È utile ricordare che l'Ungheria in qualità di paese aderente al Trattato di Non Proliferazione Nucleare (TNP) dal 1969, è chiamata ad impegnarsi «per il perseguimento di negoziati su misure efficaci per la cessazione della corsa agli armamenti e per l'eliminazione degli arsenali nucleari, nonché su un trattato di disarmo generale e completo sottoposto a controllo internazionale efficace», così come statuito dall'art. VI del TNP. All'Ungheria spetta inoltre, secondo quanto stabilito dagli artt. I e II, TNP, «a non trasferire, ricevere o produrre armi e altri ordigni nucleari, né a offrire o chiedere assistenza per la loro produzione». Infine, il TNP all'art. VI garantisce il «diritto inalienabile» di ogni Stato parte «ad accedere alla produzione e uso pacifico dell'energia nucleare nonché alla cooperazione internazionale ad essi finalizzata, che può comprendere scambio di materiali, equipaggiamento e informazione scientifica e tecnologica». L'Ungheria è inoltre membro del Gruppo Fornitori Nucleari e, dal maggio 2004, di Euratom. Infine, il Protocollo aggiuntivo relativo ai suoi accordi di salvaguardia con l'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica entrò in vigore nel 2000.

dell'esperienza internazionale e dei più recenti risultati scientifici¹⁴.

3. *Il reattore di ricerca di Budapest e la centrale nucleare di Paks*

L'Ungheria vanta in campo nucleare una lunga e fiorente tradizione, testimoniata dalla presenza nel Paese di due siti rilevanti per la loro storia e la loro importanza sotto il profilo energetico: la centrale nucleare di Paks, l'unica destinata alla produzione di energia elettrica e il reattore di ricerca di Budapest. Prima di esaminare le caratteristiche e le capacità nucleari della centrale di Paks, occorre spendere alcune considerazioni in merito al ruolo strategico rivestito dal reattore di Budapest, posto che esso svolge attività considerate cruciali ai fini dello sviluppo dell'intero settore nucleare ungherese¹⁵.

Si tratta di un reattore di tipo “*tank*” con capacità di dieci MW di potenza, sorgente fredda, sistema di guida e sedici stazioni permanenti. Esso, gestito dall'Istituto di Ricerca sull'Energia Atomica, costituisce il primo reattore nucleare magiaro, la cui costruzione a scopo di ricerca, avviata nel 1956, fu completata nel 1959 a Csillebérc, località situata nella periferia di Budapest. Il reattore di origine sovietica, dopo il crollo del muro di Berlino, fu soggetto ad una complessiva restaurazione ad opera di alcuni esperti ungheresi, grazie ai quali è tornato in funzione a partire dal 1993, con una licenza di trenta anni, subendo nel 2009 un ul-

¹⁴ Come sostiene L. Colella, *Il diritto dell'energia nucleare in Italia e in Francia. Profili comparati della governance dei rifiuti radioattivi tra ambiente, democrazia e partecipazione*, Aracne Editore, Roma, 2017, p. 56, «il futuro del mondo dipende da un approvvigionamento energetico sicuro ed ecologicamente sostenibile, che non può prescindere oggi né dall'affermarsi del diritto universale all'energia, né da una maturità e da una più raffinata coscienza ambientale».

¹⁵ M. Rogante, *Nucleare nel mondo: l'Ungheria*, 4 maggio, 2021, sottolinea come «Il Reattore di Budapest (*Budapesti Kutatóreaktor* - BKR) è stata la prima installazione del Paese per l'addestramento e la ricerca nucleare sperimentale, diventando critico per la prima volta nel 1959: pietra miliare nella storia della scienza e della tecnologia in Ungheria [...], BKR è anche una delle più grandi infrastrutture di ricerca operative nella regione dell'Europa centrale». Disponibile su: <https://associazioneitaliananucleare.it/nucleare-nel-mondo-lungheria/>.

teriore modifica diretta a convertirlo, al fine di renderlo utilizzabile con l'uranio leggermente arricchito¹⁶.

È importante inoltre sottolineare come le strumentazioni del reattore in parola siano impiegate principalmente per la ricerca di base, per le lavorazioni industriali e per la ricerca applicata nel settore del patrimonio culturale e in quello medico, dal momento che esso fornisce all'Ungheria isotopi radioattivi, essenziali per il potenziamento dei trattamenti sanitari.

Preme ora evidenziare il legame strategico che unisce il reattore di ricerca di Budapest e la centrale nucleare di Paks. Tra i principali aspetti che lo caratterizzano, è possibile menzionare la «formazione di esperti in ingegneria nucleare», lo sviluppo e il funzionamento di un'apparecchiatura simulatrice d'addestramento per i blocchi della centrale elettrica, che figura quale modello pionieristico di livello mondiale, «con dispositivi utilizzati anche in molte altre centrali nucleari all'estero». Né si può tacere degli esperimenti d'irradiazione e delle indagini sulle proprietà dei materiali di vari componenti dei blocchi del reattore di Paks, essenziali per prolungarne di 20 anni la vita utile¹⁷.

Ciò a dimostrazione della profonda e stretta collaborazione che intercorre tra il reattore di Budapest e il sito nucleare di Paks, per cui il primo opera quale soggetto ausiliario del secondo, restituendo una chiara rappresentazione del valore della cooperazione, intesa quale strumento nodale per lo sviluppo tecnologico e operativo della centrale¹⁸.

Occorre ora volgere lo sguardo verso il principale nonché unico impianto nucleare del Paese, situato sulla riva destra del Danubio, nei pressi della cittadina di Paks, ubicata nella contea di Tolna nell'Ungheria centro-meridionale, a poco più di cento chilometri a sud della Capitale. La Centrale, gestita da MVM

¹⁶ *Ibidem*. L'Autore afferma difatti che esso opera col «20% di combustibile arricchito in cicli di 5-10 giorni».

¹⁷ *Ibidem*.

¹⁸ *Ibidem*. L'Autore evidenzia per l'appunto come l'esperienza operativa del reattore di Budapest abbia «svolto un ruolo cruciale nella creazione, costruzione e funzionamento della Centrale Nucleare di Paks».

Paks Nuclear Power Plant Ltd, ovvero una società controllata della società statale *MVM Hungarian Electricity Ltd* (*Magyar Villamos Művek*, MVM), dispone di quattro reattori nucleari di costruzione sovietica ad acqua pressurizzata VVER-440, sul modello V-213, che, disponendo di una capacità combinata di circa duemila megawatt, generano «attualmente quasi la metà dell'elettricità totale prodotta nel Paese e garantisce un terzo dell'elettricità consumata»¹⁹. La costruzione delle prime due unità ebbe inizio nel 1974, mentre quella delle seconde due cinque anni più tardi e il loro funzionamento fu avviato tra il 1982 e il 1987.

Nome del reattore	Modello	Tipo di reattore	Capacità Netta (MWe)	Inizio dei lavori	Prima connessione alla rete
<i>Paks 4</i>	VVER V-213	PWR	479	1979-10	1987-08
<i>Paks 3</i>	VVER V-213	PWR	479	1979-10	1986-09
<i>Paks 2</i>	VVER V-213	PWR	479	1974-08	1984-09
<i>Paks 1</i>	VVER V-213	PWR	479	1974-08	1982-12

Fig. 2. Reattori nucleari operativi in Ungheria, di World Nuclear Association, *Energia nucleare in Ungheria*, 2026, disponibile su: <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/hungary#electricity-sector>.

Per ciò che invece attiene alla vita progettuale dei reattori, essa era inizialmente stabilita a 30 anni, per cui le quattro unità di Paks avrebbero raggiunto la fine della loro vita operativa tra il 2012 e il 2017. Tuttavia, nel corso degli anni, la durata di tutti e quattro i reattori è stata progressivamente estesa, risultando dunque utilizzabili fino al 2032-2037²⁰. Nel dicembre 2022 il Parlamento ha inoltre approvato i piani per dilatare ulteriormente la

¹⁹ *Ibidem*.

²⁰ Come evidenziato dalla ricerca condotta dal World Nuclear Association, disponibile sul sito: <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/hungary#electricity-sector>. «L'Autorità Ungherese per l'Energia Atomica (HAEA o OAH) ha ora approvato l'estensione della vita operativa di tutti e quattro i reattori – unità 1 nel dicembre 2012 (autorizzata fino al 2032), unità 2 nel novembre 2014 (al 2034), unità 3 nel dicembre 2016 (al 2036) e unità 4 nel dicembre 2017 (al 2037)».

vita delle quattro unità a Paks, consentendo allo Stato di iniziare i preparativi per gestire la centrale per altri 20 anni, intervenendo l'anno successivo la notifica all'Unione Europea da parte di *MVM Paks Nuclear Power Plant Ltd* della sua intenzione di estendere la durata operativa della stessa a 70 anni.

4. *Una visione nucleare presbite: il controverso progetto Paks II e gli Small Modular Reactors*

L'Ungheria, riconoscendo il peso dell'energia nucleare nell'approvvigionamento energetico del Paese, mira ad espandere l'impianto nucleare di Paks con la realizzazione di due nuove unità e, al fine di supportare tale progetto, nel 2012 è stata costituita la società indipendente *MVM Paks II Ltd. (Paks II Ltd.)*²¹. Tale obiettivo non rappresenta di certo una novità nella storia del Paese. Invero, già negli anni Ottanta del secolo scorso il Governo ungherese pianificò la costruzione di due unità VVER-1000 denominate Paks 5 e 6, ciascuna di 950 MW, ma il progetto venne cancellato nel 1989 a causa della diminuzione della domanda di energia. Dopo diversi tentativi occorsi durante i decenni successivi, nel 2014 è stato firmato un accordo intergovernativo ungherese-russo «per la costruzione di due nuove unità di potenza del tipo VVER-1200 appartenenti alla generazione III+, con una capacità di 1200 MW ciascuno»²², note come *Nuclear Power Plant Paks II*.

Reattore	Digitare	Mesi lordo	Inizio della costruzione	Prima potenza
Paks 5	AES-2006E: VVER-1200/V-527	1200	2026	2032
Paks 6	AES-2006E: VVER-1200/V-527	1200	2026	2032
Totale (2)		2400 MWe		

Fig. 3. Nuovi reattori nucleari pianificati in Ungheria, di World Nuclear Association, *Energia nucleare in Ungheria*, 2026, cit.

²¹ M. Rogante, *op. cit.*

²² *Ibidem.*

Il contratto stipulato tra *Paks II Ltd.*, designata per la detenzione e la gestione dell'impianto e il contraente del progetto, ovvero la società d'ingegneria appartenente alla russa *Rosatom* che opera oggi col nome di *Nizhny Novgorod Engineering Company Atomenergoproekt* (JSC NIAEP)²³, deputata alla costruzione dello stesso, sembra prevedere un prestito agevolato da parte della Russia di dieci miliardi di euro, che coprirebbe l'80% del progetto, mentre il restante 20% spetterebbe allo Stato magiario che si impegnerebbe ad aggiungere altri 2,5 miliardi di euro dal proprio bilancio, per un costo complessivo di dodici miliardi di euro²⁴.

Ciononostante, l'*iter* avviato nel 2014 sembra essersi reso piuttosto complicato, non soltanto di fronte alle ripercussioni che la deflagrazione del conflitto russo-ucraino nel 2022 ha esercitato ed esercita tuttora sul rapporto tra l'Ue e la Federazione russa, ma anche alla luce della recente sentenza della Corte di Giustizia dell'Unione Europea (CGUE), che ha annullato, con sentenza n. C-59/23 P²⁵ dell'11 settembre del 2025, la decisione con cui la Commissione europea aveva concesso il via libera nel 2017 agli aiuti di Stato ungheresi per il progetto Paks II²⁶. Secondo la CGUE, la Commissione avrebbe mancato di verificare «se l'affidamento diretto», senza gara pubblica, «del contratto per la costruzione di due nuovi reattori a un'impresa russa rispettasse le rigorose norme dell'Unione» in materia di appalti pubblici²⁷. La pronuncia in parola è giunta nell'esatto momento

²³ *Ibidem*.

²⁴ Cfr. per ulteriori approfondimenti il Profilo Nazionale sull'Energia Nucleare dell'Ungheria redatto dall'IAEA e disponibile sul sito: <https://cnpp.iaea.org/public/countries/HU/profile/preview>.

²⁵ Il cui testo è disponibile sul sito: <https://www.ambienteditto.it/giurisprudenza/corte-di-giustizia-ue-grande-sezione-11-settembre-2025-sentenze-n-c%E2%80%919159-23-p/>.

²⁶ Decisione, tra l'altro, già impugnata dall'Austria davanti al Tribunale dell'Unione Europea, il quale respinse il ricorso austriaco nel 2022.

²⁷ AdKronos, *La Corte Ue boccia Bruxelles sul nucleare in Ungheria: "Aiuti di Stato sbagliati per Paks II"*, 2025, disponibile sul sito: <https://eurofocus.adnkronos.com/imprese/corte-ue-sentenza-nucleare-ungheria-paks/>. Cfr. anche S. Porciello, *Il tribunale*

in cui Bruxelles sta adoperandosi per interrompere ogni possibile legame energetico con Mosca in risposta alla guerra in Ucraina e risultano di conseguenza prevedibili le tensioni che stanno emergendo tra l'Ue e l'Ungheria, che continua a mantenere saldi i propri rapporti non solo politici con il Cremlino.

Tuttavia, sebbene ciò comporti un inevitabile passo indietro per la realizzazione del progetto di ampliamento della centrale di Paks, atteso che la Commissione europea è chiamata a riesaminare i sussidi statali proposti dall'Ungheria, l'atteggiamento degli esponenti di governo ungheresi e dei rappresentanti di Rosatom sembra alquanto ottimista. Difatti, il ministro degli Esteri, Péter Szijjártó, ha dichiarato che la costruzione della centrale di Paks rimane «il principale pilastro futuro della sicurezza energetica ungherese» e che la sentenza «non limita né rallenta in alcun modo l'avanzamento degli investimenti».

È interessante inoltre sottolineare come il conflitto russo-ucraino ancora in corso ponga una serie di ulteriori problematiche logistiche a sfondo geopolitico. Secondo il piano originale, molte componenti principali dello stabilimento dovrebbero essere costruite in Russia e trasportate via terra, ovvero attraverso l'Ucraina: una soluzione al momento impraticabile, a cui non sembrano opporsi valide alternative²⁸. Oltre a ciò, il progetto in questione pare configurarsi come un ibrido, posto che l'*hardware* sarebbe costruito da Mosca, mentre, in seguito alle pressioni di Bruxelles, «il sistema di controllo e le turbine verrebbero fabbricate da aziende europee e statunitensi. Ed è improbabile che europei e americani lavorino in sinergia con i russi a meno di quattrocento chilometri dal confine ucraino»²⁹.

UE annulla l'approvazione da parte della Commissione degli aiuti statali ungheresi per i reattori russi, 11 settembre 2025, disponibile su: <https://www.euractiv.com/news/eu-court-annuls-commission-approval-of-hungarian-state-aid-for-russian-reactors/>.

²⁸ N. Thorpe, *La rischiosa scommessa ungherese sull'energia nucleare russa*, 15 dicembre 2022, in BBC News, disponibile su: <https://www.bbc.com/news/world-europe-63964744>.

²⁹ M. Fabbri, *Jurassic Paks. Orbán si oppone alle sanzioni sul nucleare perché sta costruendo reattori con la Russia*, 3 febbraio 2023, in Linkiesta, disponibile su: <https://www.linkiesta.it/2023/02/ungheria-centrale-atmica-russia-paks/>.

Tale finanziamento da parte della Federazione russa ha pertanto introdotto ulteriori elementi di criticità, dal momento che il coinvolgimento di un attore extra Ue nelle decisioni nazionali sul nucleare se, per un verso, può essere interpretato come una scelta funzionale alla realizzazione di un'infrastruttura strategica, difficilmente sostenibile con le sole risorse interne, per l'altro, non può non lasciare perplessi circa la dipendenza economica e tecnologica che ne deriverebbe, nonché la coerenza con gli indirizzi dell'Ue in materia di sicurezza e autonomia energetica.

L'ampliamento della centrale nucleare di Paks presenta dunque ancora molti punti interrogativi, sebbene sia stata annunciata la posizione della prima pietra nel febbraio del 2026. Nel frattempo, l'Ungheria, insieme ai Paesi del gruppo Visegrad³⁰, sta conducendo ricerche sullo sviluppo delle infrastrutture nucleari e su futuri progetti di reattori, tra cui gli *Small Modular Reactor* (SMR), ovvero piccoli reattori modulari, rilanciati come tecnologia chiave per la decarbonizzazione. Difatti, nell'agosto dello scorso anno, la società *Hunatom* ha firmato una lettera d'intenti con la polacca *Synthos Green Energy*, per stabilire un quadro per il lavoro congiunto sullo sviluppo di dieci piccoli reattori modulari *GE Vernova Hitachi BWRX-300*.

Tuttavia, nonostante tale tipologia di reattori possenga non pochi vantaggi, come ad esempio la riduzione dei costi di costruzione, una maggiore rapidità e flessibilità rispetto alle centrali nucleari tradizionali, sembra che implicazioni sia di natura geopolitica che tecnica pongano il rischio di comprometterne lo sviluppo su scala globale. Invero, la concentrazione in un numero esiguo di Paesi delle principali fasi della filiera nucleare, dall'estrazione dell'uranio al suo arricchimento; una ridotta capacità elettrica degli SMR rispetto ai grandi impianti convenzionali e una gestione dei rifiuti poco sostenibile, rendono difficile orientare il mix energetico verso tale opzione nucleare al fine di realizzare la transizione verde.

³⁰ Che ricomprende oltre allo Stato magiaro, la Polonia, la Slovacchia e la Repubblica Ceca.

5. *Alcune considerazioni conclusive*

Alla luce del percorso argomentativo sopra sviluppato, emerge con chiarezza come l'Ungheria si collochi, all'interno del panorama europeo, tra i Paesi maggiormente favorevoli ad una politica nucleare ecologicamente tollerabile. In tale prospettiva, l'esperienza ungherese consente di riflettere attentamente sul principio di sviluppo sostenibile³¹, da intendere non quale formula ispirata al mero astrattismo, ma come parametro giuridico, nonché politico volto ad orientare le scelte pubbliche e ad integrare le varie esigenze di natura economica, ambientale e sociale in una visione di lungo periodo.

La decisione dell'Ungheria di mantenere e rafforzare il ruolo del nucleare nel mix energetico nazionale, al netto dei vincoli geopolitici, si inserisce in una complessiva strategia volta a garantire la stabilità e la continuità dell'approvvigionamento energetico, riducendo al contempo l'impatto climatico della produzione di energia elettrica, "anche nell'interesse delle future generazioni"³². Il nucleare viene pertanto concepito come uno strumento funzionale alla lotta al cambiamento climatico, in quanto fonte energetica caratterizzata da basse emissioni di carbonio lungo il ciclo di vita e di conseguenza potenzialmente idoneo a contribuire al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione stabiliti a livello europeo ed internazionale.

Il principio di sostenibilità ambientale assume così una dimensione concreta nel modello ungherese, poiché la scelta a favore del nucleare viene giustificata non solo in termini di efficienza economica o di sicurezza energetica, bensì anche come alternativa alle fonti fossili maggiormente impattanti sotto il profilo delle emissioni climalteranti. Tale virtuosa prospettiva non esaurisce però la complessità giuridica del nucleare, che re-

³¹ Sul concetto di sviluppo sostenibile, cfr. V. Pepe, *Fare ambiente. Teorie e modelli giuridici di sviluppo sostenibile*, Franco Angeli, Milano, 2008; G. Cordini, P. Fois, S. Marchisio (ed.), *Diritto ambientale. Profili internazionali europei e comparati*, Giapichelli, Torino, 2024.

³² La formula qui utilizzata ricalca quella adoperata dal novellato articolo 9 della Costituzione italiana.

sta una tecnologia ad alto contenuto di rischio e foriero di effetti potenzialmente irreversibili sull'ambiente e sulla salute umana. A tal proposito, spetta proprio al diritto svolgere un ruolo dirimente nel tradurre il principio di sviluppo sostenibile in un insieme di garanzie normative e istituzionali, finalizzate a garantire, minimizzare e gestire tali rischi, attraverso le fondamentali bussole della precauzione, della prevenzione e della responsabilità sia intra- che inter-generazionale, più volte menzionata all'interno della Costituzione ungherese del 2012, al fine di assicurare una gestione adeguata dei rifiuti radioattivi ed il mantenimento di elevati standard di sicurezza.

Sotto questo specifico profilo, il caso ungherese dimostra come il nucleare, lungi dal risultare una alternativa secca tra sostenibilità e rischio, consista in un settore la cui legittimità dipende significativamente dalla capacità del diritto di rendere compatibili esigenze climatiche, sociali ed economiche, trasformando una tecnologia controversa in una politica sostenibile capace di incidere positivamente su interessi pubblici primari e sui diritti fondamentali di ogni singolo cittadino.

Abstract

Il presente contributo si propone di analizzare il ruolo dell'energia nucleare nell'ambito del sistema giuridico ed energetico ungherese. Alla luce delle recenti trasformazioni geopolitiche e della transizione ecologica europea, si dimostra interessante valutare la compatibilità dell'opzione atomica con la Legge fondamentale ungherese del 2012 e coi principi di responsabilità intergenerazionale e di tutela ambientale, ricostruendo il quadro normativo settoriale, imperniato sulla Legge del 1996 sull'energia nucleare e sul ruolo dell'Autorità regolatoria nazionale. Particolare attenzione è dedicata alla centrale nucleare di Paks, al progetto di ampliamento Paks 2, anche alla luce delle tensioni emerse con l'Unione europea e del coinvolgimento russo, nonché alle prospettive legate agli Small Modular Reactors e alle implicazioni geostrategiche della cooperazione internazionale. In

conclusione, si sostiene la tesi secondo cui il nucleare rappresenta per l'Ungheria uno strumento strategico, idoneo a coniugare sviluppo energetico e decarbonizzazione, mediante la capacità del diritto di garantire elevati standard di sicurezza e sostenibilità.

Parole chiave: Energia nucleare, Ungheria, Sostenibilità, Sicurezza.

This paper aims to analyse the role of nuclear energy within the Hungarian legal and energy system. Considering recent geopolitical changes and the European ecological transition, it is interesting to assess the compatibility of the nuclear option with the Hungarian Fundamental Law of 2012 and with the principles of intergenerational responsibility and environmental protection, reconstructing the sectoral regulatory framework, based on the 1996 Nuclear Energy Act and the role of the national regulatory authority. Attention is paid to the Paks nuclear power plant, the Paks 2 expansion project, also in light of the tensions that have arisen with the European Union and Russian involvement, as well as the prospects for Small Modular Reactors and the geostrategic implications of international cooperation. In conclusion, the thesis is put forward that nuclear power represents a strategic tool for Hungary, capable of combining energy development and decarbonisation through the ability of the law to guarantee high standards of safety and sustainability.

Keywords: Nuclear energy, Hungary, Sustainability, Safety.

