

L'energia nucleare in Germania:
profili costituzionali, legislativi e giurisprudenziali
di un modello precursore ed atipico di “*andata e ritorno*”*

Luca Mazza

SOMMARIO: 1. Energia nucleare, sostenibilità e tassonomia *green*: note introduttive. – 2. Aspetti normativi, politici e sociologici dell'energia nucleare in Germania: dall'*EURATOM* all'abbandono dell'atomo. – 3. I profili giurisprudenziali del *phase-out* nucleare in Germania. – 4. La *governance* per la sicurezza dello smaltimento dei rifiuti radioattivi nell'esperienza tedesca. – 5. *Back to the future*: il nucleare sostenibile quale tassello della transizione climatica e forma di contrasto alla “*povertà energetica*”.

1. *Energia nucleare, sostenibilità e tassonomia green: note introduttive*

Viviamo, com'è noto, in un momento storico in cui l'opera dell'uomo ha profondamente ridisegnato e influenzato le sorti del pianeta, incidendo sui processi geologici con modifiche territoriali, strutturali, ambientali e climatiche; si tratta, infatti, dell'era geologica ben nota come Antropocene¹, quella che viene considerata, oramai pacificamente, una nuova epoca per la Terra,

* Articolo sottoposto a referaggio.

¹ La nozione è stata coniata, oramai più di ventennio, fa da Paul Crutzen, che la identificò come “*l'era geologica contemporanea [successiva all'Olocene] in cui l'impatto ecologico dell'umanità sta determinando un radicale cambiamento dell'atmosfera e, più in generale, un degrado delle basi naturali della vita sulla terra*”. P.J. Crutzen, E.F. Stoermer, *The Anthropocene*, in *IGBP Global Change News-letter*, n. 41, 2000, pp. 17-18.

una sfida per l'umanità². Nella cornice ecologica e giuridica dell'Antropocene, il cambiamento climatico costituisce il primo più grande pericolo per l'ecosistema terra.

In riferimento a ciò, il tema del diritto dell'energia³ costituisce una questione di grande attualità per i suoi risvolti non solo economici, ma anche giuridici, ambientali e politici. In questa cornice, il binomio “*ambiente-energia nucleare*”⁴ ha assunto una

² Per un approfondimento sull'Antropocene e, in particolare, sul suo rapporto con il costituzionalismo ambientale, si v. D. Amirante, *Costituzionalismo ambientale. Atlante giuridico per l'Antropocene*, Il Mulino, Bologna, 2022; D. Amirante, S. Bagni (eds.), *Environmental Constitutionalism in the Anthropocene Values, Principles and Actions*, Routledge, London-New York, 2022; D.R. Boyd, *The Environmental Rights Revolution: A Global Study of Constitutions, Human Rights, and the Environment*, UBC Press, Vancouver, 2012; M.A. Cohendet, *Droit constitutionnel de l'environnement*, Mare&Martin, Paris, 2021; R. Eckersley, *Geopolitical Democracy in the Anthropocene*, in *Political Studies*, n. 4, 2017, pp. 983-999; L.J. Kotzé, *Global Environmental Constitutionalism in the Anthropocene*, Hart Publishing, Oxford-Portland, 2016; J.R. May, E. Daly, *Global Environmental Constitutionalism*, Cambridge University Press, Cambridge, 2014; E. Padoa-Schioppa, *Antropocene. Una nuova epoca per la Terra, una sfida per l'umanità*, Il Mulino, Bologna, 2021; J. Sohnle, *Environmental Constitutionalism: What Impact on Legal Systems?*, P.I.E. Peter Lang S.A, Brussels, 2019; L.K. Weiss, *Environmental constitutionalism: Aspiration or transformation?*, in *International Journal of Constitutional Law*, n. 3, 2018, pp. 836-870; M. Di Paola, G. Pellegrino, *La Terra reinventata. Etica dell'ambiente e Antropocene*, in *Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia*, n. 2, luglio-dicembre 2018, pp. 83-100; A. Somma, *Il diritto del sistema terra. Democrazia, capitalismo e protezione della natura nell'antropocene*, in *DPCE Online*, n. 2, 2023, pp. 275-311.

³ Sull'autonomia scientifica del diritto dell'energia, si v. G. Gentile, *Lezioni di diritto dell'energia*, Giuffrè, Milano, 1989; A.J. Bradbrook, *Energy Law as an Academic Discipline*, in *Journal of Energy & Natural Resources Law*, n. 2, 1996, pp. 193-217; G.P. Cirillo, *Intorno all'autonomia scientifica del diritto dell'energia*, in *Diritto dell'Ambiente e dell'Energia (DAE)*, n. 1, 2024, pp. 33-63; C. Petteruti, *Diritto dell'ambiente e dell'energia. Profili di comparazione*, ESI, Napoli, 2020; L.M. Pepe, *Il diritto dell'energia fondato su principi. La transizione ecologica come giustizia energetica*, in *AmbienteDiritto.it*, n. 4, 2021, pp. 1-25.

⁴ Sul formante dottrinale del diritto dell'energia nucleare, costituito, per lo più, dagli studi del francese Jean-Marie Pontier, ove quest'ultimo individua le caratteristiche principali di un diritto compromissorio e pluridisciplinare, si v. J.M. Pontier, E. Roux, *Droit nucléaire. Démocratie et nucléaire*, Presses Universitaires d'Aix-Marseille, Marseille, 2013; J.M. Pontier, E. Roux, *Droit nucléaire - Le contentieux du nucléaire (journée d'études du 20 octobre 2010)*, Presses Universitaires d'Aix-Marseille, Marseille, 2012; J.M. Pontier, E. Roux, *Droit nucléaire - La sûreté nucléaire*, Presses Universitaires d'Aix-Marseille, Marseille, 2012; J.M. Pontier, *Une problématique complexe: les liens entre dé-*

fisionomia del tutto peculiare nel modello tedesco che, assieme a quello francese, ha costituito una delle esperienze maggiormente significative a livello mondiale, soprattutto in merito alla tematica della localizzazione degli impianti di energia nucleare e della gestione delle scorie; com'è noto, si tratta di questioni che rappresentano, a livello globale, temi ancora molto sensibili per l'opinione pubblica.

Difatti, nel panorama europeo, l'opzione nucleare ha rappresentato un terreno di scontro e dibattito tra i diversi Stati membri, ancora oggi divisi sull'affidabilità, sulla sicurezza e sulla sostenibilità della fonte nucleare. Come si ricorderà, l'Unione Europea ha inserito l'energia nucleare nella “*tassonomia green*” delle attività ecosostenibili, così come stabilito dal Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020. In base a tali nuove disposizioni, si riconosce che le attività di produzione di energia nucleare e da gas fossile possano contribuire alla “*decarbonizzazione*” dell'economia dell'UE, dimostrando chiaramente il contributo sostanziale dell'energia nucleare agli obiettivi di mitigazione dei cambiamenti climatici⁵.

Il Regolamento sulla tassonomia è stato successivamente integrato da due Regolamenti delegati della Commissione europea: il Regolamento delegato (UE) 2021/2139 e il Regolamento delegato (UE) 2022/1214. Quest'ultimo, in particolare, prevede che:

le attività connesse all'energia nucleare sono attività a basse emissioni di carbonio che non costituiscono «energia da fonti rinnovabili» quale definita all'articolo 2, secondo comma, punto 1), della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio e di cui all'articolo 10, paragrafo 1, lettera a), del regolamento (UE) 2020/852 [...]. Le attività economiche connesse all'energia nucleare dovrebbero rientrare tra le attività di cui all'articolo 10, paragrafo

mocratie et nucléaire, in J.M. Pontier, E. Roux (sous la direction de), *Droit nucléaire. Démocratie et nucléaire*, Presse Universitaire d'Aix Marseille, Marseille, 2013.

⁵ In particolare, si v. L. Colella, *Energia nucleare e transizione climatica in Francia. Brevi riflessioni in chiave europea e comparata*, in *Queste Istituzioni*, n. 2, 2023, pp. 30-53.

2, del regolamento (UE) 2020/852, in assenza di alternative a basse emissioni di carbonio tecnologicamente ed economicamente praticabili su una scala sufficientemente ampia da coprire la domanda di energia in modo continuo e affidabile. Nella relazione finale del gruppo di esperti tecnici sulla finanza sostenibile del marzo 2020 si precisa che l'energia nucleare genera emissioni di gas serra prossime allo zero nella fase di produzione e che vi sono numerosi elementi che dimostrano chiaramente il potenziale contributo sostanziale dell'energia nucleare agli obiettivi di mitigazione dei cambiamenti climatici. I piani di alcuni Stati membri annoverano il nucleare, insieme alle rinnovabili, tra le fonti da usare per conseguire i traguardi in materia di clima, compreso l'obiettivo di decarbonizzazione entro il 2050 di cui al regolamento (UE) 2021/1119 del Parlamento europeo e del Consiglio. Infine, assicurando un approvvigionamento stabile di energia di carico di base, l'energia nucleare favorisce la diffusione delle fonti rinnovabili intermittenti e non ne ostacola lo sviluppo, come disposto dall'articolo 10, paragrafo 2, lettera *b*), del regolamento (UE) 2020/852. Le attività connesse all'energia nucleare dovrebbero pertanto essere considerate conformi all'articolo 10, paragrafo 2, del regolamento (UE) 2020/852.

La decisione di inserire il nucleare nella tassonomia *green* ha rappresentato una svolta fondamentale che influenzerà non poco la politica di rilancio dell'industria elettronucleare dei Paesi nuclearisti, d'altro canto, che segnerà definitivamente il *mix* della futura politica energetica (fondata sulla triade fossili/rinnovabili/nucleare) e la transizione ecologica mondiale, in linea di continuità con le politiche di tutti quei Paesi che, prima dell'incidente di *Fukushima*, avevano considerato il *mix* energetico come la soluzione migliore per l'ambiente e per il sistema economico mondiale⁶.

⁶ 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 Editrice, Roma, 2017, p. 16.

2. *Aspetti normativi, politici e sociologici dell'energia nucleare in Germania: dall'EURATOM all'abbandono dell'atomo*

L'ordinamento tedesco, com'è noto, dal punto di vista sovranazionale, ha rivestito un ruolo di primo piano nell'ambito dell'implementazione ed attuazione delle politiche energetiche di matrice nucleare. Non può non essere ricordato in questa sede, infatti, che la Germania, assieme ad altre potenze europee quali Francia, Italia, Belgio, Paesi Bassi e Lussemburgo, hanno dato vita, nel marzo 1957, con il Trattato di Roma, all'*EURATOM*, ossia la Comunità Europea dell'Energia Atomica, che coordina la ricerca e promuove l'uso pacifico dell'energia nucleare, stabilendo, parimenti, norme di sicurezza, garantendo l'approvvigionamento di materie prime e diffondendo le conoscenze tecniche in materia di ingegneria atomica. Così come, parimenti, non può non richiamarsi l'adesione della Germania alla Convenzione sull'istituzione di un controllo di sicurezza nel campo dell'energia nucleare, nel dicembre 1957, nonché all'istituzione, nel dicembre 1962, di un Tribunale europeo dell'energia nucleare, ossia un organismo istituito nel quadro dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE), chiamato a dirimere le controversie nucleari tra i Paesi aderenti.

Il c.d. "*Trattato EURATOM*" e la disciplina in materia di energia atomica – sviluppata nel corso di 70 anni – costituiscono il baricentro di un quadro giuridico europeo che considera l'energia nucleare come un pilastro fondamentale della politica energetica comunitaria, chiamata ad assicurare a tutti i cittadini l'accesso ad un "*diritto universale dell'energia*"⁷. Tale considerazione è confermata, d'altronde, da quanto disposto dal Regolamento (UE) 2020/852 che ha incluso, com'è noto, il nucleare nella tassonomia *green*, in grado di porre in essere, attraverso le sue politiche di attuazione, a differenze dell'energia da fonti rinnovabili, quelle tanto famose azioni di mitigazione e adattamento

⁷ L. Colella, *Il "rilancio dell'energia nucleare" tra transizione climatica e sostenibilità ambientale: Francia e Italia a confronto*, in *Diritto dell'Ambiente e dell'Energia (DAE)*, n. 1, 2025, p. 88.

al cambiamento climatico. Tali criteri di vaglio tecnico dovrebbero, pertanto, riflettere gli standard più elevati di sicurezza nucleare, radioprotezione e gestione dei rifiuti radioattivi, basandosi sulle prescrizioni del “*Trattato EURATOM*” e del diritto derivato, in particolare della Direttiva 2009/71/*EURATOM* del Consiglio, relativa ad un quadro comunitario per la sicurezza nucleare degli impianti nucleari, come modificata dalla Direttiva 2014/87/*EURATOM* del Consiglio, dell’8 luglio 2014, nonché dalla Direttiva 2011/70/*EURATOM* del Consiglio, del 19 luglio 2011, relativa ad un quadro comunitario per la gestione responsabile e sicura del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi. Tra gli obiettivi della suddetta normativa, nel rispetto della Convenzione sulla sicurezza nucleare e dei principi fondamentali di sicurezza stabiliti dall’Agenzia Internazionale per l’Energia Atomica (AIEA), vi è un elevato livello di sicurezza nucleare in tutte le fasi del ciclo di vita di ciascun impianto nucleare, ossia localizzazione, progettazione, costruzione, messa in funzione, esercizio e disattivazione, fino allo smaltimento delle scorie radioattive. In particolare, la disciplina europea invita a migliorare in misura significativa la sicurezza nella progettazione di nuovi reattori, compresi i c.d. “*reattori di generazione III+*”, per i quali dovrebbero essere utilizzate conoscenze e tecnologie all’avanguardia, tenendo conto degli ultimi requisiti internazionali in materia di sicurezza⁸.

Ritornando al sistema tedesco, invece, forte del sostegno anche della popolazione in seguito allo *shock* petrolifero del 1974, quest’ultimo vantava, nel quadro operativo precedente a *Fukushima*, 17 reattori nucleari in tutto il Paese, pari al 15% della capacità installata, fornendo oltre un quarto dell’elettricità nazionale (133 TWh netti nel 2010). Molte delle unità – tutte costruite dalla nota azienda tedesca *Siemens-KWU* – erano di grandi dimensioni (i 17 reattori, in totale, superavano i 20 GWe) e l’ultima era entrata in funzione commerciale nel 1989.

Premesso ciò, è necessario inquadrare la complessa questione nucleare nell’ambito del quadro costituzionale e legisla-

⁸ *Ivi*, p. 90.

tivo interno, esaminando anche i processi di natura sociologica, oltre che normativa, che hanno comportato l'attuazione, com'è noto, di una *phase-out* dall'energia nucleare, terminata il 15 aprile 2023 con la chiusura delle ultime tre centrali nucleari tedesche: *Isar 2*, *Neckarwestheim 2* e *Emsland*.

Solitamente, nei Paesi che adottano una forma di Stato composto (federale o regionale), le competenze e le attribuzioni nel settore strategico dell'energia nucleare sono, di regola, distribuite tra i vari livelli di governo, in forza dell'autonomia riconosciuta agli Stati federati, anche in base alle Costituzioni statali. In questi casi, solo i principi generali della politica nucleare sono fissati dal Governo centrale dell'Unione federale. Negli Stati federali, in particolare, i singoli Stati federati che compongono la federazione, seppur rimanendo controllati dal governo centrale dell'Unione, possiedono una certa autonomia ed esercitano poteri che non possono essere modificati unilateralmente dal Governo centrale⁹. In questo quadro, all'interno degli Stati federali possiamo trovare una distribuzione delle competenze in materia di energia elettronucleare che viene suddivisa tra Governo dell'Unione e Stati membri. In alcuni Stati federali, tra i quali Germania, Canada, USA e India, spetta al Governo federale fissare i principi generali in materia di energia nucleare, mentre è assegnata ai singoli Stati federati la decisione di come e dove costruire le centrali.

La Legge Fondamentale tedesca, ad oggi, riserva la materia nucleare alla competenza statale della Federazione. In particolare, all'art. 73, comma primo, n. 14), GG, la Costituzione tedesca include espressamente tra le materie affidate alla potestà legislativa esclusiva della Federazione:

la produzione e l'utilizzazione dell'energia nucleare per scopi pacifici, la produzione e l'esercizio degli impianti che servono a tali scopi, la protezione dai pericoli derivanti dalla

⁹ Per una più ampia analisi della forma istituzionale, senza esigenze di esaustività, si v. G. De Vergottini, *Diritto Costituzionale Comparato*, Cedam, Padova, 1999; T. Groppi, *Il Federalismo*, Laterza, Bari, 2004.

liberazione di energia nucleare o dalle radiazioni ionizzanti, e l'eliminazione dei materiali radioattivi.

Tale riconoscimento della competenza esclusiva in capo alla Federazione in materia nucleare deriva dall'approvazione della Legge I 2034 per la modifica della Legge fondamentale del 28 agosto 2006 (*Föderalismusreform I*) che, nell'ambito della riorganizzazione del riparto di competenze tra *Bund* e *Länder*, ha abrogato il vecchio n. 11a) di cui al comma primo dell'art. 74 GG – il quale, ante riforma costituzionale del 2006, prevedeva che la produzione e l'utilizzazione dell'energia nucleare, nonché tutte le ulteriori questioni da regolamentare ad essa connesse, ricadessero nell'ambito della competenza legislativa concorrente –, introducendo, contestualmente, il nuovo n. 14) di cui al comma primo dell'art. 73 GG, tutt'oggi in vigore, con l'obiettivo di centralizzare il più possibile la disciplina dell'energia nucleare¹⁰.

Siffatta norma costituzionale sul riparto di competenze avente ad oggetto la questione nucleare è da leggere in combinato disposto sia con l'art. 87c GG, rubricato “*Produzione e l'utilizzazione dell'energia nucleare*”, introdotto dalla Legge integrativa I 813 del 23 dicembre 1959 (*Atomgesetz* - AtG) – ossia la prima normativa che, sul piano del diritto interno tedesco, disciplinava l'uso pacifico dell'energia atomica in Germania – il quale dispone che le normative adottate in materia di energia nucleare possono stabilire, previa approvazione del *Bundesrat*, che siano eseguite dai *Länder* per delega della Federazione, sia con l'art. 85 GG, il cui comma primo dispone che qualora i *Länder* diano attuazione alle leggi federali su delega della Federazione, l'organizzazione amministrativa resta di competenza dei *Länder*, salvo che leggi federali, con il parere favorevole del *Bundesrat*, non dispongano diversamente; entrambe le norme, d'altronde, sono

¹⁰ Per un approfondimento sulla riforma costituzionale del 2006, si v. E. Di Salvatore, *La potestà legislativa derogatoria dei Länder tedeschi*, in *Italian Papers On Federalism* - IPOF, n. 1-2-3, 2012, pp. 1-12; C. Fraenkel-Haeberle, *Dall'autonomia all'intreccio: il labirinto delle competenze nel federalismo tedesco*, in *Rivista Interdisciplinare Sul Diritto Delle Amministrazioni Pubbliche* - CERIDAP, Sp. 5, 2025, pp. 80-98.

state modificate nell'ambito della riforma costituzionale del 2006.

La AtG è stata oggetto, nel corso tempo, di diciannove diversi emendamenti legislative (da ultimo, nel 2022). Storicamente, al fine avviare una prima tappa del *phase-out* tedesco, particolare rilevanza assume la riforma cui è stata soggetta il 22 aprile 2002, data in cui entrava in vigore la *Gesetz zur geordneten Beendigung der Kernenergienutzung zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität* (I, 1351), nell'ambito del governo Schroeder, ossia la legge che ordinava la cessazione dell'impiego di energia atomica per la produzione commerciale di elettricità, sancendo, in questo modo, dopo più di quarant'anni, l'inizio della fine della produzione dell'energia nucleare in Germania¹¹.

Già dopo l'incidente di *Chernobyl* del 1986, infatti, il Partito Socialdemocratico (SPD) – che aveva fortemente caldeggiato l'utilizzo dell'energia nucleare nel 1979 –, nell'agosto 1986 approvò una risoluzione per abbandonarla entro dieci anni. L'effetto più immediato di questo cambio di politica fu la cessazione della ricerca e sviluppo sui reattori autofertilizzanti ad alta temperatura raffreddati a gas e veloci, dopo circa 30 anni di promettenti lavori, poiché gran parte del lavoro si svolgeva nella Renania Settentrionale-Vestfalia, governata dalla SPD. Nell'ottobre 1998, a seguito di un governo federale cristiano-democratico (CDU) che mantenne il sostegno alla produzione di energia nucleare esistente a livello nazionale fino alla sua sconfitta, fu formato un nuovo governo di coalizione tra il SPD e il Partito dei Verdi. Le due forze politiche concordarono di modificare la legge per l'eliminazione graduale dell'energia nucleare, tentando di pervenire ad un accordo con le aziende elettriche. La novella del 2002 alla AtG, a tal proposito, traduce in legge proprio il contenuto del

¹¹ A. Gagnani, *L'ordine costituzionale delle competenze come "spina dorsale" della razionalizzazione normativa: le prospettive di codificazione del diritto ambientale in Germania e in Italia*, in *Astrid*, vol. 96, n. 13, 2009, p. 67. Per la letteratura tedesca, si v. M. Klopfer, *Rechtsfragen zur geordneten Beendigung gewerblicher Kernenergienutzung in Deutschland - Umkehrbarkeit und Strommengenübertragungen beim Atomausstieg*, in *DVB*, 2007, pp. 1189-1201.

c.d. “*Atomkonsens*”, cioè l’accordo (informale) sull’impiego dell’energia nucleare intercorso nel giugno 2001 fra il Governo federale tedesco “Rosso-Verde” e le quattro maggiori imprese produttrici di energia atomica. Si trattava di un accordo denominato in dottrina “*freiwilliger Zwang*”, ossia “*Costrizione volontaria*”, perché rappresentava una soluzione di compromesso per risolvere lo scontro determinato dalla “minaccia” del Governo alle imprese di procedere unilateralmente, soprattutto per volontà dei del Partito dei Verdi, in via legislativa, al perseguimento dell’obiettivo di abbandonare la produzione di energia nucleare, e la corrispondente “minaccia” di azioni per risarcimenti miliardari da parte delle imprese nei confronti del Governo. La legge “*patteggiata*” sulla base di questo accordo prevedeva di porre fine, in modo ordinato, all’impiego dell’energia atomica per la produzione industriale di energia elettrica, assicurando la gestione ordinata delle imprese destinate a questa produzione fino al momento della loro chiusura, introducendo, parimenti, limiti serrati di produzione elettrica per ogni reattore. In particolare, l’accordo su cui si basava la modifica alla AtG, fissava un limite massimo di 2.623 miliardi di kWh per la produzione di tutti i 19 reattori operativi, equivalente a una durata media di 32 anni. Contestualmente, la riforma della AtG disponeva il divieto di autorizzare la costruzione e gestione di nuovi impianti nucleari per la produzione industriale di energia elettrica¹².

Il governo di coalizione tra Cristiano-Democratici (CDU) e Liberal-Democratici (FDP), eletto nel settembre 2009, si era impegnato ad annullare tale politica di dismissione ovvero estendere, in alternativa, a 60 anni la durata media dei reattori; manovra, quest’ultima, dal notevole impatto finanziario positivo sia per il governo federale che per le quattro società maggiormente operative nel settore energetico. Nel settembre 2010, difatti, venne raggiunto un nuovo accordo per concedere proroghe di 8 anni (a

¹² A. Gragnani, *L’ordine costituzionale delle competenze come “spina dorsale” della razionalizzazione normativa: le prospettive di codificazione del diritto ambientale in Germania e in Italia*, op. cit., p. 68.

partire dalle date concordate nel 2001), per i reattori costruiti prima del 1980, e proroghe di 14 anni per quelli successivi.

Il dibattito sul nucleare in Germania, tuttavia, com'è noto, trovò ben presto una nuova attenzione nello scenario politico all'indomani dell'incidente di *Fukushima*¹³. Dopo il disastro verificatosi in Giappone, infatti, tutta la comunità internazionale avviò un dibattito politico ed una fase di verifica sulla sicurezza ed il controllo connessi, in particolare, alle modalità di funzionamento e di gestione delle centrali nucleari e delle scorie da esse derivanti. L'incubo nucleare, gli effetti devastanti sull'ambiente e sulla salute umana prodotti dall'incidente nucleare di *Fukushima*, generarono forti ripercussioni emotive sull'utilizzo dell'energia nucleare. Tale disastro, dall'incalcolabile impatto sociale¹⁴, ha influenzato le scelte del governo tedesco che, in realtà, proprio con l'undicesima modifica della AtG varata dall'allora Cancelliere, Angela Merkel, nel dicembre 2010, aveva dato un nuovo impulso all'energia atomica, prevedendo una proroga delle licenze e posticipando la chiusura delle centrali nucleari. Questa fonte di energia, in Germania, generava nel 2009 il 26,12% dell'energia elettrica prodotta in totale nel Paese e, nel marzo 2010, si contavano dodici centrali elettronucleari in funzione, dotate complessivamente di diciassette reattori operativi e uno dismesso.

Le conseguenze di quanto accaduto in Giappone indussero il governo federale tedesco e i Presidenti dei *Länder* dotati di

¹³ Per un approfondimento sul quadro giuridico energetico post *Fukushima*, si v. L. Chieffi, F. Pinto (a cura di), *Il governo dell'energia dopo Fukushima*, ESI, Napoli, 2013; G. Vatinno, *Ecologia politica. La fine del nucleare*, Armando Editore, Roma, 2011; A. Farruggia, *Fukushima. La vera storia della catastrofe nucleare che ha sconvolto il mondo*, Marsilio, Venezia, 2012; L. Colella, *L'evoluzione della legislazione italiana nel settore dell'energia elettronucleare nell'era della green economy: il futuro del «nucleare civile» dopo Fukushima*, in *Rivista Giuridica dell'Ambiente* - RGA, Anno XXVIII, n. 2, 2013, pp. 169-2016; S. Nespor, *Catastrofi naturali e catastrofi tecnologiche. Riflessioni sul caso giapponese*, in *Federalismi.it*, 23 marzo 2011.

¹⁴ Si pensi che, in seguito all'incidente di *Fukushima*, una nota emittente TV tedesca, la Pro7, decise di non trasmettere alcuni episodi della famosa serie TV americana *"The Simpsons"*, la cui trama affronta il pericolo dell'energia atomica. Sul punto, si v. <https://www.altalex.com/documents/news/2011/03/28/germania-tv-censura-episodi-dei-simpsons-che-parlano-di-nucleare> (ultimo accesso: 30 ottobre 2025).

centrali nucleari di sottoporre a verifica la sicurezza di tutte le centrali nucleari sull'intero territorio tedesco e, nell'ambito di un ampio dialogo sociale con la *Beteiligung der Ethikkommission "Sichere Energieversorgung"*, ossia la Commissione Etica per la "Sicurezza dell'approvvigionamento energetico", di avviare una nuova valutazione dei rischi associati all'uso dell'energia nucleare basata anche su test di stress impianti e delle installazioni di fornitura e smaltimento nucleare¹⁵. Ad onor del vero, vi è da dire che durante tutto il loro ciclo di vita, dalla costruzione fino alla dismissione, le centrali nucleari e i reattori di ricerca sono sempre stati soggetti a un controllo statale continuo, con l'obiettivo dichiarato di proteggere la popolazione e i lavoratori dai rischi associati a tali strutture. Siffatta attività di vigilanza era esercitata da un'autorità statale specificamente designata e, nella maggior parte dei *Länder*, dal rispettivo *Umweltministerium*, ossia il Ministero dell'Ambiente, supportati da esperti indipendenti.

Ebbene, all'esito di tali verifiche, con la tredicesima legge di modifica della AtG, entrata in vigore il 31 luglio 2011, il Cancellierato Merkel, dopo le crescenti pressioni degli Stati federali contrari all'atomo, riconoscendo l'assoluta priorità della sicurezza nucleare, decise di porre fine all'uso dell'energia nucleare entro il 31 dicembre 2022, con il *Bundestag* che approvò le misure con 513 voti favorevoli e 79 contrari, stabilendo, così, una data di fine fissa per l'uso pacifico del nucleare per la produzione commerciale di energia elettrica in Germania. Pertanto, in virtù di tale normativa, venivano chiusi, fin da subito, un totale di otto reattori con 8336 MW di capacità netta, che costituivano circa il 6,4% della capacità di generazione nazionale¹⁶.

¹⁵ I rapporti della Commissione contenenti i risultati di tali verifiche sono disponibili sul sito web del *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz* (BMUV), ossia il Ministero federale dell'ambiente, della tutela della natura, dell'edilizia e della sicurezza nucleare al seguente link: <https://www.bundesumweltministerium.de/themen/nukleare-sicherheit/fukushima-folgemassnahmen> (ultimo accesso: 30 ottobre 2025).

¹⁶ L. Colella *Il diritto dell'energia nucleare in Italia e in Francia. Profili comparati della governance dei rifiuti radioattivi tra ambiente, democrazia e partecipazione*, op. cit., p. 224.

Tuttavia, com'è noto, con la diciannovesima ed ultima legge di modifica della AtG, si era autorizzato il proseguimento temporaneo dell'esercizio delle ultime tre centrali nucleari operative rimanenti (*Emsland*, *Isar 2* e *Neckarwestheim 2*) oltre la suddetta data, fino al 15 aprile 2023, a causa degli effetti negativi generati dal conflitto russo-ucraino. Ciò ha fornito ulteriore capacità di generazione alla rete elettrica tedesca durante l'inverno 2022/2023, contribuendo, così, positivamente al bilancio energetico e alla sicurezza della rete.

3. *I profili giurisprudenziali del phase-out nucleare in Germania*

Dal punto di vista giurisprudenziale, il *phase-out* nucleare tedesco ha generato, sin dal principio, numerose tensioni tra centro e periferia. Si pensi, ad esempio, oltre ai già citati ricorsi delle maggiori compagnie energetiche tedesche a quando, già nel 2002, il *Land* dell'Assia citava in giudizio il governo federale per essere stato escluso dai negoziati con l'industria dell'energia nucleare sulla base di un presunto dovere costituzionale di cooperazione e consultazione tra il governo federale e quelli statali. Tuttavia, il *Bundesverfassungsgericht* rigettò la questione, respingendo l'argomentazione secondo cui il governo federale avrebbe oltrepassato, nel caso di specie, la propria autorità costituzionale nel negoziare l'ammodernamento di una centrale nucleare senza la partecipazione del governo statale¹⁷.

A tale pronuncia fa eco una diversa decisione del Tribunale costituzionale federale intervenuta nel 2016, ben quattordici anni dopo la scelta di abbandonare gradualmente l'atomo. La sentenza riguardava i ricorsi diretti presentati, tra gli altri, da tre delle quattro maggiori società energetiche *Rwe*, *E.On* e *Vattenfal*¹⁸, aventi ad oggetto la novella legislativa per l'accelerazione dell'abbandono dell'energia nucleare per scopi pacifici in Germania.

¹⁷ J. Saurer, *Patterns of cooperative administrative federalism in the German response to Covid-19*, in *Administrative law review*, vol. 73, n. 1, p. 148.

¹⁸ La quarta ed ultima è la società *EnBW*.

Ebbene, le compagnie energetiche avevano presentato i ricorsi costituzionali facendo valere, tra l'altro, il diritto ad un risarcimento complessivo pari a circa 20 miliardi di euro di danni, perché la scelta del Governo sarebbe stata nient'altro che un esproprio. Secondo i giudici di *Karlsruhe*, i ricorsi erano parzialmente fondati. Le disposizioni della tredicesima legge di modifica alla disciplina nucleare sono state considerate essenzialmente ragionevoli, conformi ai requisiti della tutela del legittimo affidamento e del principio di uguaglianza; esse, tuttavia, violavano la garanzia della proprietà (art. 14 GG), nella misura in cui l'introduzione di date fisse per la chiusura delle centrali nucleari in Germania non garantivano, fino a tali date, un effettivo consumo interno alle rispettive aziende dei contingenti di energia attribuiti nel 2002. Con ciò, le possibilità di utilizzo degli impianti, costituzionalmente tutelate dalla garanzia della proprietà, venivano limitate in maniera irragionevole ed in parte anche in violazione del principio di uguaglianza. Non compatibile con l'art. 14 GG era la tredicesima novella, quindi, laddove non prevedeva alcune disposizioni per compensare gli investimenti effettuati in base al legittimo affidamento sui contingenti di energia concessi in aggiunta nel 2010 e che tramite la loro cancellazione erano stati svalutati. In questa particolare situazione (che aveva un notevole impatto finanziario), il Tribunale costituzionale dispose che la disposizione censurata – ritenuta incompatibile con la Costituzione – rimanesse temporaneamente applicabile ed invitò il legislatore a rimediare alla situazione tramite una nuova normativa entro il 30 giugno 2018.

La sedicesima legge di modifica della AtG, a tal proposito, veniva emanata per porre rimedio alle carenze costituzionali della riforma del 2011, così come individuate dalla *BVerfG* nella suindicata sentenza, nonostante la conferma della sua legittima costituzionalità. Tuttavia, il correttivo apportato nell'ambito del sedicesimo emendamento, nella sua ordinanza del 29 settembre 2020, la *BVerfG* ha stabilito che tale modifica della AtG non era entrata effettivamente in vigore e, inoltre, che anche se fosse entrata in vigore retroattivamente, la legge non sarebbe stata in

grado di sanare le carenze costituzionali individuate nella precedente pronuncia, a causa di violazioni sostanziali, obbligando il governo tedesco ad emanare una nuova legge per eliminare le questioni di costituzionalità già individuate nella sentenza del 6 dicembre 2016. La diciottesima modifica della AtG, a tal proposito, mirava proprio a porre rimedio alle violazioni costituzionali commesse dalle aziende fornitrici di energia interessate dal *de-commissioning* e a risolvere, definitivamente, di comune accordo, tutte le relative questioni giuridiche controverse tra le parti, garantendo, così, una pace giuridica duratura in relazione all'abbandono accelerato del nucleare. A tal fine, a diverse aziende fornitrici di energia vennero concessi specifici indennizzi finanziari, di varia entità, per gli investimenti svalutati nell'estensione della vita operativa delle centrali nucleari e per i volumi di energia elettrica ritenuti inutilizzabili¹⁹.

4. *La governance per la sicurezza dello smaltimento dei rifiuti radioattivi nell'esperienza tedesca*

Già nel 2019, il BMUV e le autorità competenti di regolamentazione e vigilanza nucleare dei *Länder* hanno concordato di ampliare il “*Manuale sulla cooperazione tra il governo federale e i Länder in materia di diritto nucleare*” per includere la disattivazione delle centrali nucleari e l'esercizio e la disattivazione dei reattori di ricerca. A tal fine, le descrizioni dei processi esistenti per l'esercizio delle centrali nucleari sono state integrate con sezioni che descrivono la rilevanza di ciascun processo per quanto riguarda la disattivazione delle centrali nucleari, dei reattori di ricerca in esercizio e dei reattori di ricerca in fase di disattivazione,

¹⁹ Su tali pronunce, si v. M.T. Roerig, *Tribunale costituzionale federale, ordinanza del 29 settembre 2020 (1 BvR 1550/19), in merito alla nuova normativa sull'abbandono dell'energia nucleare*, in *Corte Costituzionale. Servizio Studi Area di Diritto Comparato*, 13 novembre 2020, disponibile al seguente link https://cortecostituzionale.it/documenti/segnalazioni_corrente/Segnalazioni_1605268295879.pdf (ultimo accesso: 30 ottobre 2025).

regolamentando anche il processo di smaltimento delle scorie radioattive da ciò derivanti.

Già in passato, il rilascio di sostanze radioattive veniva monitorato costantemente dalle autorità presso la sede dell'impianto e, nelle sue vicinanze, tramite il monitoraggio remoto del reattore, soprattutto grazie all'attività generale sull'intero territorio svolta dal *Bundesamt für Strahlenschutz* (BfS), ossia l'Ufficio federale per la radioprotezione, che, a tal proposito, monitorava la misurazione della radioattività ambientale in Germania ed era responsabile della costruzione e della gestione di depositi definitivi per scorie altamente radioattive²⁰.

Anche dopo la graduale eliminazione dell'uso commerciale dell'atomo, i gestori delle centrali nucleari sono tenuti, tutt'oggi, a presentare regolarmente relazioni operative alle autorità di regolamentazione, in conformità con le rispettive normative in materia di licenze, aventi ad oggetto informazioni sulle procedure operative, sulle misure di manutenzione e sulle ispezioni, sulla radioprotezione e sui rifiuti radioattivi²¹.

Dal punto di vista sovranazionale, la materia è disciplinata dalla Direttiva 2011/70/EURATOM del Consiglio, del 19 luglio 2011, in merito ad un quadro comunitario per la gestione responsabile e sicura del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi. Tale disciplina impone agli Stati membri l'obbligo di istituire

²⁰ In termini di partecipazione pubblica nei processi decisionali di costruzione dei depositi di rifiuti radioattivi, in Germania, ogni cittadino, ha due opportunità di obiettare a un progetto durante la procedura generale per l'ottenimento della licenza: dapprima, al momento della richiesta stessa, e, successivamente, quando vengono pubblicate le dichiarazioni da parte dei *Länder* e degli uffici federali. Sul punto, si veda il Rapporto diffuso dall'Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente (ENEA), nel 2009, dal titolo "*Deposito nazionale per lo smaltimento dei rifiuti radioattivi: linee guida per la definizione di un piano di azioni per informare, coinvolgere e ottenere il consenso del pubblico*", raggiungibile al seguente link ricercasistematica.enea.it/archivio-documenti.html?task=download.send&id=1506:deposito-nazionale-per-lo-smaltimento-dei-rifiuti-radioattivi-linee-guida-per-la-definizione-di-un-piano-di-azioni&catid=333 (ultimo accesso: 30 ottobre 2025).

²¹ In termini generali sulla gestione dei rifiuti in Germania, si v. G. Cerrina Feroni (a cura di), *Produzione, gestione, smaltimento dei rifiuti in Italia, Francia e Germania tra diritto, tecnologia, politica*, G. Giappichelli, Torino, 2014.

e mantenere un quadro nazionale per la gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi, prevedendo un apposito programma nazionale per l'attuazione della politica di gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi. Il suo art. 12 stabilisce, in particolare, che i programmi nazionali illustrino come gli Stati membri intendano attuare le rispettive politiche nazionali per la gestione responsabile e sicura del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi al fine di rispettare gli obiettivi comunitari in tema di ricerca, costi, tecnologia e grado di attuazione dei singoli progetti²².

In particolare, la Direttiva prevede che:

- ogni Paese dell'UE si debba munire di una politica nazionale per il combustibile esaurito e per i rifiuti radioattivi;
- i Paesi dell'UE compilino ed implementino programmi nazionali per la gestione di questi rifiuti, includendo il loro smaltimento;
- i Paesi dell'UE debbano avere un quadro generale e un organismo di regolamentazione competente ed indipendente, oltre a meccanismi finanziari adeguati;
- i Paesi dell'UE informino i cittadini sulla gestione di rifiuti radioattivi e combustibile esausto con possibilità da parte dei cittadini di partecipare alle decisioni;
- i Paesi dell'UE debbano presentare alla Commissione Europea dei report nazionali sull'implementazione della direttiva, ogni 3 anni, sulla base dei quali la Commissione prepara un report sull'implementazione generale della direttiva e un inventario dei rifiuti radioattivi e del combustibile esausto presente nel territorio comunitario e future prospettive;
- i Paesi dell'UE effettuino autovalutazioni ed invitino valutatori internazionali, autorità competenti e/o programmi nazionali almeno ogni 10 anni;

²² L. Colella, *Il deposito nazionale delle scorie radioattive in Italia: ritorno al futuro. Note "a caldo" sulla pubblicazione della Carta nazionale dei siti potenzialmente idonei* (CNAPI), in *Quaderni Amministrativi*, n. 1, 2021, p. 18.

– l'esportazione di rifiuti radioattivi in Paesi al di fuori dell'UE è permessa solo sotto strette condizioni²³.

Nel territorio tedesco, già nel 1963, il governo federale emanò una raccomandazione per l'utilizzo di formazioni geologiche saline per lo smaltimento dei rifiuti radioattivi²⁴. Nel 1973 iniziò la progettazione di un deposito nazionale e nel 1976 intervenne una nuova modifica della AtG per rendere tale smaltimento una responsabilità del governo federale. Nel luglio 2013, il BMUV annunciò che il governo federale e i *Länder* avevano finalmente raggiunto un accordo sulla stesura di una legge sui depositi e che le aziende elettriche avrebbero dovuto spendere circa 2 miliardi di euro per ricercare e sviluppare un nuovo deposito. L'associazione di categoria che rappresentava le aziende rispose di non essere disposte a farlo, avendo già investito quasi altrettanta cifra per il deposito di *Gorleben*. Tuttavia, in attuazione della Direttiva 2011/70/EURATOM, fu approvata la Legge sulla selezione dei siti di deposito (*StandAG*) che, a tal proposito, istituì, nel maggio 2014, una Commissione di 33 membri per ela-

²³ Sul punto, si veda il Dossier di Legambiente del marzo 2021, dal titolo "*Rifiuti radioattivi ieri, oggi e domani: un problema collettivo*", disponibile al seguente *link* https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/2021/03/Rifiuti-radioattivi-ieri-oggi-e-domani_2021.pdf (ultimo accesso: 30 ottobre 2025). Secondo tale Rapporto, dai risultati del *Report* della Commissione Europea sui progressi dell'implementazione della Direttiva 2011/70/EURATOM, diffuso nel lontano 2019, si evinceva che i 126 impianti nucleari distribuiti in 14 Paesi (Belgio, Bulgaria, Repubblica Ceca, Finlandia, Francia, Germania, Ungheria, Paesi Bassi, Romania, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia e Regno Unito) detenessero, insieme ai due Stati che avevano intrapreso la strada del *decommissioning* (Italia e Lituania), circa il 99,7% del volume totale dei rifiuti radioattivi stoccati nel continente europeo. Le ultime stime, riferite al 2016, vedevano 3,46 milioni di metri cubi di rifiuti radioattivi costituiti prevalentemente da rifiuti a molto basso e basso livello di radioattività (il 90% circa) distribuiti in 30 impianti in 12 Paesi. Le stime prevedevano, entro il 2030, un raddoppio dei rifiuti a molto bassa attività, mentre per le altre classi l'incremento sarebbe stato tra il 20% e il 50%.

²⁴ Sull'impiego di formazioni saline per lo smaltimento delle scorie nucleari, si veda, da ultimo, il progetto sviluppato da COVRA, una "*private company*" operante nel territorio olandese, responsabile della gestione di tutti i rifiuti radioattivi prodotti in Olanda, disponibile al seguente *link* <https://www.31mag.nl/lolanda-dove-getta-le-scorie-delle-centrali-nucleari/> (ultimo accesso: 30 ottobre 2025).

borare alcuni principi di base per la selezione dei siti, inclusi requisiti di sicurezza ed economici e criteri di selezione per le formazioni rocciose. Tale commissione comprendeva rappresentanti del Parlamento, del mondo accademico, delle organizzazioni della società civile, dell'industria, dell'ambiente e delle organizzazioni sindacali. Le sue raccomandazioni iniziali – che offrivano un approccio globale allo smaltimento responsabile e sicuro di tutti i rifiuti radioattivi – furono adottate dal governo Merkel nell'agosto 2015, per poi sottoporre il piano all'approvazione della Commissione Europea. Secondo la relazione finale della Commissione tedesca, il sito con la massima sicurezza sarebbe stato individuato, attraverso una legge federale, con un'ampia in un processo partecipazione pubblica, attraverso l'utilizzo di formazioni di sale, argilla o roccia cristallina.

In termini quantitativi, si stimavano circa 10.500 tonnellate di combustibile esausto derivante dal funzionamento delle centrali nucleari, con lo stoccaggio in circa 1.100 container. Sono previsti, inoltre, altri 300 container di rifiuti ad alta e media attività provenienti dal riprocessamento del combustibile esausto, nonché 500 container di combustibile esausto proveniente da reattori di ricerca e dimostrazione. Mentre l'ex miniera di ferro *Konrad*, a *Salzgitter*, era la destinazione preferita per i rifiuti a bassa e media attività, restava da individuare un altro sito, invece, per i rifiuti ad alta attività.

Sempre nel luglio 2013, in attuazione della Direttiva 2011/70/EURATOM, fu approvata anche la Legge per l'istituzione di un Ufficio federale per la regolamentazione della gestione dei rifiuti nucleari (*Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit* - BfE) presso il BMUV. Il BfE regola il processo di selezione dei siti e supporta il BMUV in relazione allo smaltimento definitivo dei rifiuti radioattivi. Il suo compito iniziale era quello di garantire il rifinanziamento del processo di selezione dei siti e, quindi, supervisionare la selezione dei siti, valutare le proposte, certificare che la selezione venisse effettuata correttamente secondo la *StandAG*, coordinare la valutazione ambientale e presentare una proposta definitiva per un sito. Dopo la messa

in servizio del deposito definitivo di *Konrad* per rifiuti a bassa e media attività e l'approvazione per la disattivazione del deposito di *Morsleben*, avrebbe rilasciato le relative licenze e autorizzazioni per procedere allo smaltimento definitivo dei rifiuti.

Altro ruolo di primo piano è rivestito sia dalla *Gesellschaft für Nuklear-Service mbH* (GNS), società fondata nel 1977 e di proprietà delle quattro aziende nucleari, responsabile di tutte le operazioni relative al trasporto e allo smaltimento dei rifiuti in Germania in nove siti, sia dalla Società Federale per lo Smaltimento dei Rifiuti Radioattivi (*Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH* - BGE), ossia una società statale sotto la tutela della BMUV, costituita nel luglio 2016. Su tale società ricade la responsabilità di gestione del progetto di deposito dei rifiuti radioattivi, in seguito alle conclusioni cui era pervenuta la Commissione istituita nel 2014. Da aprile 2017, la BGE gestisce i depositi di *Asse II*, *Gorleben* e *Morsleben*.

Nel dicembre 2016, inoltre, il *Bundestag*, con una votazione di 581 voti favorevoli e 58 contrari, ha deliberato la creazione di un fondo statale da 23,6 miliardi di euro, il *Fonds zur Finanzierung der Kerntechnischen Entsorgung* (KENFO), per finanziare lo stoccaggio temporaneo e lo smaltimento di tutto il combustibile esausto e dei rifiuti nucleari tedeschi. Le quattro maggiori aziende nucleari (*E.ON*, *RWE*, *Vattenfall* e *EnBW*) avrebbero dovuto fornire sostenere tale forma di finanziamento, senza subire, parimenti, ulteriori ricadute finanziarie. Segnatamente, *RWE* ed *E.ON* avrebbero versato complessivamente 16,7 miliardi di euro; *Vattenfall* 1,75 miliardi di euro e, a marzo 2017, *EnBW* ha dichiarato che avrebbe versato 4,7 miliardi di euro. Secondo il Ministero Federale dell'Economia e dell'Energia (*Bundesministerium für Wirtschaft und Energie* - *BMWi*), il fondo aveva ricevuto 24,7 miliardi di euro ad agosto 2017 e si prevedeva di raggiungere circa 70 miliardi di euro entro il 2100.

Le aziende di servizi pubblici tedesche, dunque, hanno ricoperto una posizione rilevante, attesa la loro responsabilità dello stoccaggio temporaneo del combustibile esaurito, costituendo anche società miste per costruire e gestire impianti di superficie

esterni ad *Ahaus* e *Gorleben*. Nel 2016, il BfE ha concesso, all'azienda *EnBW*, l'autorizzazione a trasferire 342 elementi di combustibile esausto dall'impianto chiuso di *Obrigheim* al deposito temporaneo di *Neckarwestheim*, per consentire la disattivazione di *Obrigheim*. Nel settembre 2016, l'azienda *Vattenfall* ha ottenuto dal governo statale l'autorizzazione a trasferire 990 elementi di combustibile dalla piscina di stoccaggio di *Krümmel* in contenitori di stoccaggio a secco CASTOR in loco, presentando domanda per la costruzione di un deposito per rifiuti a bassa e media attività che, in seguito, confluirà nel deposito di *Konrad*.

A seguito della legislazione del dicembre 2016, nel marzo 2017 il BMUV e la GNS hanno costituito la *joint venture Bundes Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH* (BGZ), al fine di consentire al governo di assumere la gestione dello stoccaggio intermedio e dello smaltimento finale dei rifiuti radioattivi. Nel maggio 2017, la GNS ha annunciato di aver raggiunto un accordo con la BMUV per il trasferimento della sua quota in BGZ, in modo che il governo federale diventasse l'unico proprietario di BGZ. Nell'ambito dell'accordo, la GNS trasferirà le sue attività di stoccaggio intermedio al governo, compresi gli attuali impianti di stoccaggio intermedio centrali di *Ahaus* e *Gorleben* che sono stati trasferiti alla BGZ alla fine di luglio 2017. La gestione di 12 depositi temporanei presso le centrali nucleari tedesche è stata trasferita a BGZ, a partire da rifiuti radioattivi ad alto valore aggiunto (HLW) e combustibile esausto (EWS) nel 2019, e di 12 depositi con rifiuti radioattivi a basso valore aggiunto (ILW-LLW), derivanti dall'esercizio e dallo smantellamento delle centrali nucleari nel 2020.

La logica alla base dell'acquisizione da parte dello Stato di tutti i rifiuti dipende – logica che implica una responsabilità statale nel lungo periodo in tema di rifiuti nucleari²⁵ – dalla durata dello stoccaggio temporaneo che, probabilmente, è destinato a

²⁵ Sul rapporto tra responsabilità a lungo termine dello Stato e questioni giuridiche sollevate dai rifiuti nucleari, si v. H. Hofmann, *Rechtsfragen der atomaren Entsorgung*, Klett-Cotta, Stuttgart, 1981.

protrarsi per diversi decenni²⁶, in possibile contraddizione rispetto al costituzionalizzato principio intergenerazionale, di cui all'art. 20a GG, la cui violazione, nell'ambito della gestione a lungo termine delle scorie radioattive, potrebbe costringere il *BVerfG* ad intervenire sulla normativa allo stato vigente.

5. *Back to the future: il nucleare sostenibile quale tassello della transizione climatica e forma di contrasto alla "povertà energetica"*

L'esperienza nucleare tedesca, da un punto di vista squisitamente giuridico, ci insegna che le politiche aventi ad oggetto l'impiego delle energia nucleare, quale una delle fonti energetiche fondamentali per raggiungere gli obiettivi di mitigazione connessi al *climate change*, incidono nettamente sulla sovranità statale e sul rapporto tra "*energia nucleare e democrazia*", e, viceversa, la forma di Stato influenza l'applicazione, dal canto suo, della normativa nucleare, laddove, nelle esperienze federali, le competenze legislative risultano largamente centralizzate. Tale dato, dunque, surrogato dalla riforma costituzionale del 2006 – che, come già anticipato, ha trasferito la competenza legislativa in materia di energia nucleare in capo al *Bund* –, mostra come la politica dell'atomo, quantomeno a livello federale, sia una politica di governo a matrice prettamente centrista.

Dall'aprile 2023, com'è noto, anno di chiusura degli ultimi reattori attivi nel territorio tedesco, la Germania sta attraversando un forte periodo di crisi energetica, tanto è vero che, dopo un 2024 con emissioni di CO_2 dieci volte maggiori di quelle francesi e prezzi in borsa più alti d'Europa, alcune potenze politiche hanno giudicato folle e dannosa per l'industria tedesca la chiusura di tutti i reattori per inseguire il sogno della lotta ai cambiamenti climatici con le sole fonti rinnovabili²⁷. Secondo le prime

²⁶ Sul punto, per un costante aggiornamento, si veda il sito *web* della *World Nuclear Association*, disponibile al seguente link <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/germany> (ultimo accesso: 30 ottobre 2025).

²⁷ Cfr. <https://www.ilfoglio.it/esteri/2025/01/23/news/in-germania-ormai-tutti-riconoscono-il-grande-errore-sul-nucleare-7354539/> (ultimo accesso: 9 dicembre 2025).

stime economiche, difatti, i tedeschi hanno costi extra pari a venti miliardi di euro causati dall'abbandono dell'atomo, diventando un importatore netto di elettricità – e, dunque, dipendente dalle importazioni estere di energia elettrica – con un saldo negativo, nel 2023, pari al 2% rispetto alla produzione totale²⁸. I prezzi, troppo alti, fanno diminuire la competitività dell'economia e caricano di ulteriori spese i contribuenti, atteso che la transizione energetica tedesca, secondo uno studio della Camera di Commercio, potrebbe costare oltre 5 mila miliardi di euro nei prossimi 25 anni²⁹.

Tali aspetti socio-economici, d'altronde, non potevano non essere considerati quali punti nevralgici dei programmi elettorali presentati in vista delle elezioni tenutesi lo scorso febbraio 2025. Difatti, com'è noto, il 23 febbraio 2025, a causa di una crisi di governo dell'ex esecutivo, guidato da Olaf Scholz, sono state indette nuove votazioni federali per rinnovare il *Bundestag*. Le elezioni, marcate dalla più elevata partecipazione al voto sin dalla riunificazione tedesca nel 1990³⁰, hanno determinato la vittoria dei democristiani a guida Unione CDU/CSU – coalizione capeggiata dal nuovo Cancelliere, Friedrich Merz, composta dall'Unione Cristiano-Democratica di Germania (CDU) e dall'Unione Cristiano-Sociale in Baviera (CSU) – che, giunta prima con 208 seggi, ha ottenuto la maggioranza relativa in Parlamento.

In merito alla politica energetica, in aggiunta all'adozione di un disegno di legge al fine di recepire la c.d. “*Direttiva RED3*”, ossia la Direttiva UE 2023/2413 in materia di promozione di energia da fonti rinnovabili, stando ai programmi elettorali contenuti nell’“*Agenda 2030*” della coalizione CDU/CSU, il governo Merz si è dichiarato favorevole alla riapertura delle centrali nucleari da poco chiuse, con il pieno sostegno anche dell’*Alterna-*

²⁸ Cfr. <https://www.qualenergia.it/articoli/germania-un-anno-chiusura-centrali-nucleari/> (ultimo accesso: 9 dicembre 2025).

²⁹ Cfr. <https://energiaoltre.it/germania-la-transizione-verde-una-bomba-da-5-mila-miliardi-di-euro/> (ultimo accesso: 9 dicembre 2025).

³⁰ Cfr. <https://www.ilpost.it/2025/02/24/affluenza-elezioni-germania-2025/> (ultimo accesso: 9 dicembre 2025).

tive für Deutschland (AfD), ossia il partito di estrema destra giunto al secondo posto con ben 152 seggi³¹. D'altronde, sul punto, non può tacersi come, già nell'aprile 2024, la stessa CDU – sempre con il sostegno della AfD – presentò al *Bundestag* una mozione per imporre uno stop allo smantellamento degli ultimi tre reattori chiusi, chiedendo di porre fine a questa “*lotta cieca della politica energetica del governo*”, frutto di una mancanza di solidarietà con i paesi confinanti e causa di ripercussioni sia a livello internazionale, sia a livello nazionale, attesa la necessità di garantire un equo approvvigionamento interno e ridurre il rischio d'impresa³².

Una breccia verso un “*ritorno al nucleare*” era stata aperta anche dal *Freie Demokratische Parte* (FDP) il quale, proprio nell'ambito della mozione CDU, ha sottolineato l'importanza della ricerca in ambito nucleare e la necessità di mantenere un *know-how* interno al paese, a dimostrazione di come una tecnologia pulita ed adatta al contesto territoriale può fornire più che un ausilio nel progresso economico della società, in un'ottica di sostenibilità³³ propriamente ambientale che, per l'appunto, si propone quale un nuovo valore etico che contempi il dovere di assicurare una buona qualità della vita, senza negare il progresso scientifico e tenendo conto del calcolo del rischio insito in tutte le attività umane³⁴: un modello di sostenibilità condizionata in cui la legittimità del ricorso all'energia nucleare, temperato

³¹ Cfr. <https://www.rivistaenergia.it/2025/02/germania-politica-energetica-dopo-elezioni/> (ultimo accesso: 9 dicembre 2025).

³² Cfr. <https://www.rivistaenergia.it/2024/06/le-europee-potrebbero-riportare-il-nucleare-in-germania/> (ultimo accesso: 9 dicembre 2025).

³³ Sul concetto di sostenibilità, senza esigenze di esaustività, si v. K. Bosselmann, *The Principle of Sustainability: Transforming Law and Governance*, Ashgate Publishing, Burlington, 2008; V. Pepe, *Fare ambiente. Teorie e modelli giuridici di sviluppo sostenibile*, Franco Angeli, Milano, 2009; D. Porena, *Il principio della sostenibilità. Contributo allo studio di un programma costituzionale di solidarietà intergenerazionale*, Torino, G. Giappichelli, 2017; A. Angelini, P. Pizzuto, *Manuale di ecologia, sostenibilità ed educazione ambientale*, Franco Angeli, Milano, 2007; T. Groppi, *Sostenibilità e costituzioni: lo Stato costituzionale alla prova del futuro*, in DPCE, n. 1, 2016, Il Mulino, pp. 43-78.

³⁴ Sul concetto di “rischio calcolato”, si v. V. Pepe, *Energia nucleare, ambiente e democrazia: Italia e Francia a confronto*, in *Federalismi.it*, n. 2, 2019, pp. 2-18.

dalle esigenze sottese al rispetto del concetto di precauzione, dipende anche dalla capacità delle istituzioni di assumersi le responsabilità derivanti dall'applicazione del principio intergenerazionale.

In questa cornice, lo scorso maggio 2023, i Ministri e rappresentanti di 16 Paesi europei (Belgio, Bulgaria, Croazia, Estonia, Finlandia, Francia, Ungheria, Paesi Bassi, Polonia, Repubblica Ceca, Romania, Slovenia, Slovacchia, Svezia, a cui si sono aggiunti il Regno Unito come ospite e l'Italia come osservatore), si sono incontrati a Parigi, con il Commissario europeo per l'Energia, per discutere le possibilità di cooperazione nel campo dell'energia nucleare. L'anno 2023 ha segnato, infatti, il 65° anniversario del *Trattato EURATOM* e, proprio in questa occasione, gli Stati – Francia *in primis* – hanno ribadito il loro impegno per continuare a rafforzare la cooperazione europea nel campo dell'energia nucleare come componente importante dell'ambizione energetica e climatica dell'Europa. Durante questo incontro, difatti, si è evidenziato il contributo essenziale dell'energia nucleare e delle energie rinnovabili alla decarbonizzazione in Europa; gli Stati membri presenti a questo tavolo hanno fatto appello all'UE e ai partner internazionali affinché si possa tenere conto del contributo di tutte le fonti energetiche accessibili, affidabili, non fossili e sicure, al conseguimento della neutralità climatica entro il 2050.

Si è discusso, inoltre, dell'impatto positivo dell'energia nucleare sull'economia europea e sulla lotta alla “*povertà energetica*”³⁵; in altri termini, gli Stati favorevoli al nucleare hanno ritenuto che l'energia nucleare possa fornire fino a 150 GW di ca-

³⁵ La “*povertà energetica*” è definita dalla normativa europea, secondo il significato riconducibile all'art. 2, n. 52), Direttiva (UE) 2023/1791, in materia di efficienza energetica, come “*l'impossibilità per una famiglia di accedere a servizi energetici essenziali che forniscono livelli basilari e standard dignitosi di vita e salute, compresa un'erogazione adeguata di riscaldamento, acqua calda, raffrescamento, illuminazione ed energia per alimentare gli apparecchi, nel rispettivo contesto nazionale, della politica sociale esistente a livello nazionale e delle altre politiche nazionali pertinenti, a causa di una combinazione di fattori, tra cui almeno l'inaccessibilità economica, un reddito disponibile insufficiente, spese elevate per l'energia e la scarsa efficienza energetica delle abitazioni*”.

pacità elettrica entro il 2050 all'Unione europea (contro i circa 100 GW odierni). Ciò rappresenta l'equivalente di 30-45 nuovi grandi reattori e piccoli reattori modulari (SMR) nell'UE. Questi nuovi progetti permetterebbero anche di mantenere l'attuale quota del 25% dell'energia nucleare nella produzione di elettricità dell'UE.

Di conseguenza, ben si comprende come il perseguimento della transizione energetica, in termini strettamente giuridici, da una parte, sollecita l'espansione delle garanzie costituzionali mediante il riconoscimento di “*nuovi diritti*”, dall'altra, invece, garantisce l'effettiva e più intensa garanzia dei diritti già riconosciuti, mediante una scrupolosa riconsiderazione della dimensione temporale della responsabilità dello Stato per i presupposti giuridici e materiali delle libertà costituzionali, nonché per l'adempimento degli altri compiti di cura degli interessi costituzionali ad esso affidati, fra i quali la sicurezza dell'approvvigionamento energetico nazionale, ad oggi, riveste un ruolo primordiale.

Dal punto di vista giurisprudenziale, lo scorso 10 settembre 2025, il Tribunale dell'Unione Europea, con la sentenza T-625/22, si è pronunciato sulla definizione del perimetro giuridico della sostenibilità ambientale e sulle competenze della Commissione nella costruzione della “*tassonomia verde*”³⁶. Nel caso di specie, il Tribunale UE ha respinto il ricorso presentato dal Governo austriaco contro il Regolamento UE 2022/1214, che, com'è noto, include l'energia nucleare e il gas fossile tra le attività considerate sostenibili ai fini degli investimenti, affermando che la produzione di energia nucleare comporta emissioni di gas serra prossime allo zero e che, attualmente, non ci sono alternative economicamente e tecnologicamente praticabili su scala sufficientemente ampia che siano in grado di garantire un approvvigionamento energetico continuo e sicuro. Il Governo austriaco,

³⁶ Cfr. <https://www.eunews.it/2025/09/10/nucleare-e-gas-fossile-possono-essere-verdi-tribunale-ue-respinge-il-ricorso-dellaustria-contro-la-commissione/> (ultimo accesso: 9 dicembre 2025).

dal canto suo, aveva lamentato la mancata competenza della Commissione, nonché una violazione del principio di precauzione, affermando che il regolamento delegato legittimasse fonti energetiche tradizionalmente ritenute dannose o rischiose, attribuendo loro un'aura di sostenibilità incompatibile con la logica del “*do no significant harm*” (DNSH). Inoltre, l'inserimento del gas e del nucleare nella tassonomia verde, secondo le argomentazioni del ricorrente, non rappresenterebbe soltanto una precisazione tecnica dei criteri, ma costituirebbe una vera e propria inversione di orientamento, che solo il legislatore avrebbe potuto disporre.

Ebbene, il Tribunale ha respinto integralmente tali argomentazioni, affermando che la Commissione, nella sua discrezionalità coerente con il mandato ricevuto, ha definito criteri tecnici, tenendo conto di studi scientifici e dei pareri resi dal *Joint Research Centre* (JRC)³⁷. Né sarebbe ravvisabile una violazione del principio di precauzione, poiché gas e nucleare sono inclusi non come attività intrinsecamente sostenibili, ma come attività di transizione, pertanto sottoposte a condizioni severe, limiti emissivi, obblighi di progressiva sostituzione e requisiti di sicurezza particolarmente stringenti. In questa prospettiva, la valutazione ambientale non verrebbe abbandonata ma rimodulata entro un equilibrio tra obiettivi climatici e sicurezza energetica.

Il Tribunale UE, dunque, confermando la piena validità del Regolamento delegato 2022/1214, ha ritenuto che la Commissione abbia correttamente considerato i rischi connessi alle normali attività delle centrali nucleari e alla gestione dei rifiuti radioattivi, senza per questo essere tenuta a imporre livelli di protezione superiori a quelli previsti dalla normativa vigente. Con

³⁷ Nel “*Technical Assessment Report on Nuclear Energy*” del 2021, il JRC ha concluso che, alla luce delle attuali conoscenze scientifiche e delle norme di sicurezza EU-RATOM, l'energia nucleare non comporta danni significativi alla salute o all'ambiente, purché siano rispettate condizioni rigorose di trasparenza, gestione dei rifiuti e controllo indipendente. Tale rapporto è disponibile al seguente *link* https://finance.ec.europa.eu/system/files/2021-07/210629-nuclear-energy-jrc-review-scheer-report_en.pdf (ultimo accesso: 9 dicembre 2025).

questa decisione, la giurisprudenza europea ha offerto un significativo esempio di bilanciamento tra politica ambientale, riparto delle competenze istituzionali e legittimità democratica del processo decisionale europeo, invitando gli Stati membri a una generale riflessione circa l'utilità e l'opportunità di investire nell'energia nucleare.

Sensibile a questo rinnovato “*richiamo del nucleare*” – nel quadro giuridico europeo, costituito dal Regolamento sulla tassonomia *green* e dai suoi Regolamenti integrativi, nonché dal piano *REPowerEU* –, si è dimostrato anche il governo italiano. Agli inizi del 2025, difatti, è stato depositato in Senato, su iniziativa popolare, il disegno di legge n. 1365, recante “*il nucleare nel mix elettrico nazionale ora*”, e, successivamente, il 17 ottobre, è stato presentato, alla Camera dei Deputati, da parte del Consiglio dei Ministri – e, in particolare, dal Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica, Gilberto Pichetto Fratin –, il disegno di legge delega n. 2669 in materia di “*energia nucleare sostenibile*”. Come si evince dalla lettura della relazione illustrativa del DDL, all'attuale mix energetico (fossili, gas, rinnovabili e altro) va, dunque, sostituito un nuovo mix energetico nazionale, che possa prevedere, tra l'altro, anche lo sviluppo di una fonte *low-carbon* programmabile e continua quale il nucleare. Secondo il governo, il “*nucleare sostenibile*” rappresenta una delle fonti energetiche più sicure e pulite. La proposta osserva che “*la politica energetica costituisce uno degli assi strategici delle politiche volte ad assicurare l'approvvigionamento, lo sviluppo economico, la sovranità nazionale e l'indipendenza del paese*”; in questa direzione, l'elemento di maggiore novità è costituito dalla circostanza che l'energia nucleare rappresenti la fonte più pulita dal punto di vista delle emissioni climalteranti, garantendo un flusso energetico “*stabile e programmabile, indipendentemente dalle condizioni atmosferiche, a integrazione delle rinnovabili non programmabili*”³⁸.

³⁸ L. Colella, *Il “rilancio dell'energia nucleare” tra transizione climatica e sostenibilità ambientale: Francia e Italia a confronto*, op. cit., pp. 106-108.

In questa prospettiva, andrà sicuramente ricercata la compatibilità del disegno di legge sul nucleare sostenibile con il rinnovato art. 9 Cost., proprio nella parte in cui si è aggiunta la tutela dell'ambiente, della biodiversità e dell'ecosistema, anche nell'interesse delle generazioni future³⁹. Ed invero, il “*rilancio nucleare*” in Italia dovrà necessariamente superare un vero e proprio “*test di sostenibilità*” atto a scongiurare le preoccupazioni ancorate alle nuove e “*rafforzate*” esigenze di tutela costituzionale dell'ambiente nel suo complesso che, necessariamente, sono connesse alla politica energetica e climatica.

Abstract

La ricerca indaga il ruolo dell'energia nucleare nell'attuale transizione climatica, specialmente nel territorio tedesco. La Germania, difatti, costituisce un modello precursore, a livello eu-

³⁹ Sulla riforma “epocale” degli artt. 9 e 41 Cost. in senso ambientale, la dottrina è copiosa. In particolare, si veda D. Amirante, *Costituzionalismo ambientale. Atlante giuridico per l'Antropocene*, op. cit., pp. 257-268.; M. Cecchetti, *La revisione degli articoli 9 e 41 della Costituzione e il valore costituzionale dell'ambiente: tra rischi scongiurati, qualche virtuosità (anche) innovativa e molte lacune*, in *Forum di Quaderni Costituzionali*, n. 3, 2021, pp. 285-314; F. Rescigno, *Quale riforma per l'articolo 9*, in *Federalismi.it*, 23 giugno 2021; L. Cassetti, *Salute e ambiente come limiti “prioritari” alla libertà di iniziativa economica*, in *Federalismi.it*, 23 giugno 2021; T. E. Frosini, *La Costituzione in senso ambientale. Una critica*, in *Federalismi.it*, 23 giugno 2021; I. A. Nicotra, *L'ingresso dell'ambiente in Costituzione, un segnale importante dopo il Covid*, in *Federalismi.it*, 30 giugno 2021; A. L. De Cesaris, *Ambiente e Costituzione*, in *Federalismi.it*, 30 giugno 2021; G. Di Plinio, *L'insostenibile evanescenza della costituzionalizzazione dell'ambiente*, in *Federalismi.it*, 30 giugno 2021; R. Bifulco, *Prmissime riflessioni intorno alla l. cost. 1/2022 in materia di tutela dell'ambiente*, in *Federalismi.it*, 6 aprile 2022; L. Cassetti, *Riformare l'art. 41 della Costituzione: alla ricerca di “nuovi” equilibri tra iniziativa economica privata e ambiente?* in *Federalismi.it*, n. 4, 2022, pp. 188-201; A. Mitrotti, *Territorio, interessi in contesa e modifiche agli articoli 9 e 41 Cost.: Prime riflessioni sul “permitting” ambientale*, in *Società e diritti*, n. 13, 2022, pp. 82-120; G. Vivoli, *L'eterna provvisorietà di misure straordinarie è (ed era) incostituzionale: la doppia chiave di lettura della Sentenza n. 105/2024 sul c.d. “Decreto Priolo” alla luce della riforma degli artt. 9 e 41 Cost.*, in *AmbienteDiritto.it*, n. 4, 2024, pp. 1-22; M. Ceruti, *Bilanciamento governativo degli interessi e sindacato giurisdizionale per gli impianti industriali di interesse strategico. Le due facce della prima pronuncia della Consulta sulla riforma degli artt. 9 e 41 della Carta*, in *Rivista Giuridica dell'Ambiente online*, n. 57, 2024, pp. 1-18.

ropeo, nell'utilizzo dell'atomo, dalle complesse esigenze di applicazione a livello centrale e periferico, soprattutto per ciò attiene alla governance dello smaltimento dei rifiuti radioattivi. In particolare, analizzati i profili costituzionali e legislativi dell'energia nucleare nell'ordinamento tedesco, il contributo esamina, da ultimo, la scelta operata da quest'ultimo di abbandonare l'impiego dell'atomo quale fonte di energia; decisione in controtendenza rispetto agli stessi indirizzi forniti dall'UE che, nel Regolamento (UE) 2020/852, ha inserito l'energia nucleare nella "*tassonomia green*" delle attività ecosostenibili.

Parole chiave: Diritto dell'energia; Energia nucleare; Tassonomia *green*; Sostenibilità; Transizione climatica.

The research investigates the role of nuclear energy in the current climate transition, especially in Germany. In fact, Germany is a pioneering model at European level in the use of nuclear power, with complex requirements for application at central and peripheral levels, especially with regard to the governance of radioactive waste disposal. In particular, after analysing the constitutional and legislative aspects of nuclear energy in the German legal system, the paper examines Germany's decision to abandon the use of nuclear power as an energy source, a decision that goes against the guidelines provided by the EU, which, in Regulation (EU) 2020/852, has included nuclear energy in the "*green taxonomy*" of environmentally sustainable activities.

Keywords: Energy law; Nuclear energy; Green taxonomy; Sustainability; Climate transition.