COMMISSIONE
EUROPEA

Bruxelles, 4.4.2016
COM(2016) 177 final

COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE

Programma indicativo per il settore nucleare

presentato, per parere, al Comitato economico e sociale europeo ai sensi dell'articolo 40 del trattato Euratom

{SWD(2016) 102 final}

1. INTRODUZIONE

La presente comunicazione relativa a un programma indicativo per il settore nucleare - che costituisce un obbligo ai sensi dell'articolo 40 del trattato Euratom - fornisce un quadro generale degli investimenti effettuati nell'UE in tutte le fasi del ciclo di vita degli impianti nucleari. È la prima relazione di questa natura presentata dalla Commissione dopo l'incidente di Fukushima Daiichi nel marzo 2011.

L'energia nucleare rientra nel mix energetico della metà degli Stati membri dell'UE. Nei paesi che hanno scelto di utilizzare il nucleare, tale fonte di energia contribuisce ad assicurare la sicurezza dell'approvvigionamento energetico. A tale proposito, la strategia per un'Unione dell'energia[1] e la strategia europea di sicurezza energetica[2] hanno evidenziato la necessità che gli Stati membri applichino gli standard più elevati in materia di sicurezza, gestione dei rifiuti e non proliferazione, e che diversifichino le fonti di approvvigionamento del combustibile nucleare. Questi standard faciliteranno il conseguimento degli obiettivi del Quadro 2030 per il clima e l'energia.

Con il 27% dell'energia elettrica prodotta a partire dall'energia nucleare e il 27% da fonti rinnovabili[3], l'UE è attualmente una delle tre principali economie[4] che generano oltre la metà della loro energia elettrica senza emissioni di gas ad effetto serra.

Il programma indicativo per il settore nucleare fornisce una base di discussione sul modo in cui l'energia nucleare può contribuire al conseguimento degli obiettivi energetici dell'UE. Atteso che la sicurezza nucleare rimane la priorità assoluta della Commissione, il programma include esplicitamente gli investimenti destinati a potenziare la sicurezza a seguito dell'incidente di Fukushima e quelli per il funzionamento a lungo termine delle centrali nucleari esistenti. Inoltre, dato che l'industria nucleare dell'UE sta entrando in una nuova fase caratterizzata dall'aumento delle attività relative alla parte finale del ciclo di vita, esso contribuirà ad alimentare un dibattito informato sugli investimenti necessari e sulla gestione delle responsabilità nucleari.

Il programma indicativo per il settore nucleare affronta inoltre questioni inerenti agli investimenti nei reattori di ricerca e nel relativo ciclo del combustibile, compresa la produzione di radioisotopi per usi medici.

2. ENERGIA NUCLEARE

2.1. Recenti sviluppi della politica nucleare

Si contano attualmente 129 reattori nucleari in funzione in 14 Stati membri, con una potenza totale di 120 GWe e un'età media di quasi 30 anni. Sono previsti nuovi progetti di costruzione in 10 Stati membri, con quattro reattori già in fase di realizzazione in Finlandia, in Francia e nella Repubblica slovacca. Altri progetti in Finlandia, in Ungheria e nel Regno Unito sono attualmente sottoposti alla procedura autorizzativa, mentre sono ancora in una fase preparatoria in altri Stati membri (Bulgaria, Repubblica ceca, Lituania, Polonia e Romania). Il Regno Unito ha recentemente annunciato l'intenzione di chiudere tutte le centrali elettriche a carbone entro il 2025 e di colmare il fabbisogno di capacità principalmente mediante nuove centrali nucleari e a gas.

[1] COM(2015)80.
[2] COM(2014)330.
[3] Eurostat, maggio 2015.
[4] Le altre due sono il Brasile e il Canada.

Nei prossimi decenni molti paesi in Europa e nel resto del mondo sceglieranno l'energia nucleare per produrre parte della loro energia elettrica. L'UE si è dotata del quadro normativo regionale, giuridicamente vincolante ed applicabile, per la sicurezza nucleare più avanzato al mondo e, nonostante le opinioni divergenti tra gli Stati membri sull'energia nucleare, esiste una consapevolezza comune della necessità di garantire il rispetto degli standard più elevati possibili per un utilizzo sicuro e responsabile dell'energia nucleare e la protezione dei cittadini dalle radiazioni.

Rispetto al precedente programma indicativo per il settore nucleare, del 2008, il panorama nucleare dell'UE ha subito cambiamenti significativi a seguito delle valutazioni complete dei rischi e della sicurezza ("test di resistenza") cui sono state sottoposte le centrali nucleari dell'UE dopo l'incidente di Fukushima Daiichi e l'adozione di una importante normativa nel settore della sicurezza nucleare[5], della gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi[6] e della radioprotezione[7].

Sebbene i test di resistenza abbiano dimostrato che gli standard di sicurezza delle centrali nucleari nell'UE, in Svizzera e in Ucraina sono elevati, sono stati raccomandati ulteriori miglioramenti, che gli operatori di installazioni nucleari stanno attuando nell'ambito dei rispettivi piani d'azione nazionali quali valutati dall'ENSREG.

La direttiva modificata sulla sicurezza nucleare[5] innalza il livello delle norme in materia e stabilisce un obiettivo chiaro per l'intera UE inteso a ridurre i rischi di incidenti ed evitare significativi rilasci radioattivi. Essa introduce anche l'obbligo di un sistema europeo di revisioni tra pari, in base al quale specifici aspetti inerenti alla sicurezza saranno riesaminati ogni sei anni. Tali obblighi devono essere sempre presi in considerazione al momento di investire in nuovi impianti nucleari e, per quanto ragionevolmente possibile, al momento di adeguare gli impianti esistenti.

All'inizio del 2015 l'Euratom ha svolto un ruolo fondamentale nell'adozione della "dichiarazione di Vienna", con la quale le parti contraenti della Convenzione sulla sicurezza nucleare dell'Agenzia internazionale per l'energia atomica si impegnano a conseguire livelli di sicurezza equivalenti a quelli stabiliti nella direttiva modificata sulla sicurezza nucleare. Con l'espansione dell'energia nucleare in tutti i continenti, e del gran numero dei fornitori presenti, è importante garantire che elevati standard di sicurezza siano applicati in tutto il mondo e non siano compromessi dall'utilizzo di tecnologie obsolete o a basso costo.

Il quadro giuridico dell'UE richiede una maggiore trasparenza e partecipazione del pubblico sulle questioni nucleari, nonché una migliore cooperazione tra tutti i portatori d'interessi. Le direttive sulla sicurezza nucleare, i rifiuti radioattivi e la radioprotezione di cui sopra contengono tutte obblighi in materia di disponibilità delle informazioni e di partecipazione del pubblico. La cooperazione tra le autorità preposte alla sicurezza nucleare degli Stati membri dell'UE è ormai consolidata e si estrinseca nel gruppo dei regolatori europei in materia di sicurezza nucleare. Inoltre, la Commissione continuerà a promuovere il dialogo fra i portatori d'interessi in seno al Forum europeo sull'energia nucleare.

[5] GU L 219 del 25.7.2014, pag. 42.
[6] GU L 199 del 2.8.2011, pag. 48.
[7] GU L 13 del 17.1.2014, pag. 1.

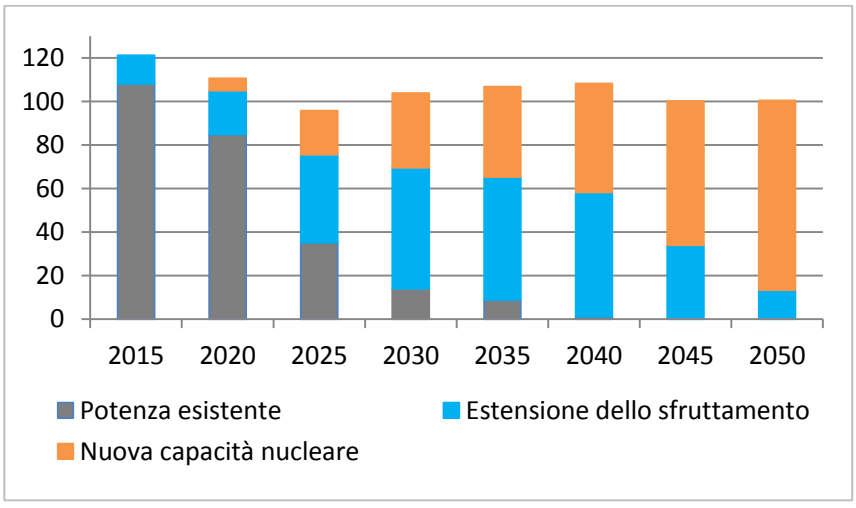
2.2. Mercato UE del nucleare e suoi principali sviluppi

Il mercato dell'energia nucleare nell'UE deve essere esaminato nel contesto mondiale, dato il potenziale impatto degli sviluppi in altre regioni sull'industria nucleare dell'UE, sulla sicurezza mondiale, sulla protezione, sulla salute e sull'opinione pubblica. Sarebbe opportuno migliorare ulteriormente la cooperazione dell'UE con i candidati all'adesione all'UE e i paesi vicini, in particolare la Bielorussia, l'Ucraina, la Turchia e l'Armenia. Test di resistenza sulla sicurezza sono già stati eseguiti in Ucraina, dovrebbero essere completati in Armenia nel 2016 e sono programmati in Bielorussia e in Turchia.

L'industria nucleare dell'UE è leader mondiale delle tecnologie in tutti i segmenti industriali e impiega direttamente 400 000-500 000 persone[8], cui si aggiungono circa 400 000 posti di lavoro indotti[9]. Tale posizione di preminenza può rappresentare una carta vincente nel mercato mondiale, in cui il fabbisogno di investimenti in materia di nucleare è stimato a circa 3 000 miliardi di EUR entro il 2050[10], principalmente in Asia. Il numero di paesi che gestiscono centrali nucleari e la capacità nucleare installata a livello mondiale dovrebbero aumentare entro il 2040: la capacità nucleare installata nella sola Cina dovrebbe crescere di circa 125 GWe, un valore superiore alla capacità attuale dell'UE (120 GWe), degli Stati Uniti (104 GWe) e della Russia (25 GWe).

La Commissione prevede una diminuzione della capacità di generazione nucleare di energia elettrica a livello dell'UE fino al 2025, tenendo conto delle decisioni di alcuni Stati membri di abbandonare gradualmente l'energia nucleare o di ridurre la sua quota nel mix energetico nazionale[11]. Tale tendenza dovrebbe invertirsi a partire dal 2030 con la connessione alla rete di nuovi reattori e l'estensione della vita utile di altri impianti. La capacità nucleare dovrebbe aumentare leggermente e rimanere stabile, tra 95 e 105 GWe, entro il 2050[12] (Figura 1). Poiché si stima che la domanda di energia elettrica aumenterà nel corso dello stesso periodo, la quota dell'energia nucleare nell'UE diminuirà, passando dall'attuale 27% a circa il 20%.

Figura 1 — Capacità nucleare totale dell'UE (GWe)



[8] SWD(2014) 299.
[9] http://ec.europa.eu/research/energy/euratom/publications/pdf/study2012_synthesis_report.pdf
[10] Fonti: Agenzia per l'energia nucleare e Agenzia internazionale per l'energia, 2015 (1 USD = 0,75 EUR).
[11] In particolare la decisione della Germania e la nuova legge francese in materia di transizione energetica.
[12] Stime elaborate dalla Commissione ai fini dell'analisi preparatoria all'elaborazione del Quadro 2030 per l'energia e il clima. Cfr. SWD(2014)255 e SWD(2014)15.

Gli investimenti destinati alla sostituzione di capacità fino al 2050 saranno molto probabilmente effettuati nei reattori più avanzati, quali i reattori EPR, AP 1000, VVER 1200, ACR 1000 e ABWR.

3. INVESTIMENTI NEL SETTORE NUCLEARE ENTRO IL 2050

Saranno necessari ingenti investimenti per sostenere la trasformazione del sistema energetico in linea con la strategia per un'Unione dell'energia. Tra 3 200 e 4 200 miliardi di EUR dovranno essere investiti nell'approvvigionamento energetico dell'UE tra il 2015 e il 2050[13].

A norma dell'articolo 41 del trattato Euratom, i progetti di investimento concernenti nuovi impianti nucleari devono essere notificati alla Commissione. Dal 2008 sono stati notificati 48 progetti in totale: nove riguardano impianti dedicati ad attività nella parte iniziale del ciclo del combustibile, venti modifiche o ammodernamenti di grande portata nelle centrali nucleari connessi all'estensione della durata di esercizio dell'impianto o all'introduzione di miglioramenti a seguito dell'incidente di Fukushima, sette nuovi reattori commerciali o di ricerca e dodici impianti che svolgono attività della parte finale del ciclo. Tutti i progetti sono stati oggetto di un parere non vincolante della Commissione, la quale formula commenti e/o suggerimenti di miglioramenti che lo Stato membro deve tenere in considerazione ai fini dell'autorizzazione dei progetti. È stata prestata particolare attenzione agli aspetti connessi alla sicurezza, la gestione dei rifiuti, le salvaguardie e la sicurezza dell'approvvigionamento.

Entro la fine dell'anno la Commissione proporrà un aggiornamento e una migliore definizione dei requisiti applicabili a tali notifiche, che, insieme alla raccomandazione sull'applicazione dell'articolo 103 del trattato Euratom, rafforzeranno la capacità della Commissione di garantire che i nuovi investimenti e gli accordi bilaterali con paesi terzi nel settore dell'energia nucleare siano conformi alle disposizioni del trattato Euratom e in linea con le più recenti considerazioni in materia di sicurezza dell'approvvigionamento.

3.1. Investimenti finalizzati alla parte iniziale del ciclo del combustibile

Il processo di fabbricazione del combustibile (parte iniziale del ciclo del combustibile) consta di diverse fasi che vanno dalla prospezione geologica ed estrazione del minerale di uranio fino alla fabbricazione degli elementi di combustibile.

Mentre le attività di estrazione dell'uranio sono limitate nell'UE, abbondanti risorse di uranio sono invece disponibili a livello mondiale. Le imprese europee figurano fra i principali produttori mondiali di combustibile nucleare.

La domanda di uranio naturale nell'UE rappresenta circa un terzo della domanda mondiale ed è ottenuta da una gamma diversificata di fornitori. Il Kazakistan è stato il principale fornitore nel 2014 (27%), seguito da Russia (18%) e Niger (15%). L'Australia e il Canada hanno rappresentato rispettivamente il 14% e il 13%.

Conformemente alla strategia europea di sicurezza energetica, la Commissione sta adottando una serie di azioni per assicurare il corretto funzionamento del mercato interno dei combustibili nucleari e per potenziare ulteriormente la sicurezza dell'approvvigionamento.

[13] SWD(2014) 255. Questo sforzo globale comprende gli investimenti nella rete di trasmissione dell'energia elettrica, negli impianti di produzione di energia elettrica (compresi gli impianti di cogenerazione) e nelle caldaie a vapore. Tutti gli importi indicati nella presente comunicazione sono espressi in valori costanti, salvo ove diversamente specificato.

L'Agenzia di approvvigionamento dell'Euratom (ESA) valuta costantemente tali aspetti ai fini delle decisioni concernenti i contratti di fornitura, con particolare attenzione per i progetti di costruzione di nuove installazioni.

Alcune imprese offrono pacchetti integrati di servizi che coprono l'intero ciclo del combustibile nucleare, ma la Commissione garantirà che tale ampiezza di attività non costituisca una barriera per altre società che operano in un solo segmento del ciclo nucleare, in quanto ciò limiterebbe la concorrenza sul mercato.

In passato sono stati effettuati grandi investimenti nelle capacità di conversione e arricchimento; nei prossimi anni si presterà attenzione alla modernizzazione di tali impianti affinché l'UE possa mantenere la leadership tecnologica. Per quanto riguarda la fabbricazione di combustibile nucleare, la capacità installata nell'UE dovrebbe essere in grado di coprire l'intero fabbisogno dei suoi reattori di progettazione occidentale, mentre lo sviluppo e l'iter autorizzativo per gli elementi di combustibile dei reattori di progettazione russa potrebbero durare alcuni anni (a condizione che il relativo mercato sia di dimensioni sufficienti a stimolare investimenti da parte delle imprese). La Commissione continuerà a monitorare le attività della parte iniziale del ciclo del combustibile e utilizzerà tutti gli strumenti a sua disposizione per garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico dell'UE, la diversificazione delle fonti energetiche e la concorrenza mondiale.

3.2. Investimenti e contesto imprenditoriale per la costruzione di nuove centrali nucleari

Tutti gli Stati membri dotati di centrali nucleari investono nei miglioramenti della sicurezza. A causa dell'età media del parco nucleare dell'UE, numerosi Stati membri si trovano a dover operare una scelta strategica tra la sostituzione e l'estensione della vita operativa delle centrali nucleari.

Come illustrato nella Figura 1, in assenza di un programma di prolungamento della vita operativa, circa il 90% dei reattori esistenti sarà chiuso entro il 2030, con la conseguente necessità di sostituire grandi capacità di produzione. Se gli Stati membri decidono di estendere la durata di esercizio delle loro installazioni, si renderanno necessari l'approvazione dell'autorità nazionale di regolamentazione e miglioramenti del livello di sicurezza al fine di garantire la conformità con la direttiva sulla sicurezza nucleare. Indipendentemente dall'opzione scelta dagli Stati membri, il 90% della capacità nucleare attuale di produzione di energia dovrà essere sostituita entro il 2050.

Il mantenimento della capacità di generazione nucleare tra 95 e 105 GWe nell'UE fino al 2050 e oltre richiede ulteriori investimenti nei prossimi 35 anni. Tra 350 e 450 miliardi di EUR dovranno essere investiti in nuove centrali al fine di sostituire la maggior parte della potenza nucleare attualmente installata. Dal momento che sono concepite per una durata di esercizio di almeno 60 anni, le nuove centrali nucleari potrebbero generare energia elettrica fino alla fine del secolo.

Una serie di fattori influenza la disponibilità di finanziamenti da investire in nuovi impianti nucleari. Per i due principali elementi di costo, il costo di costruzione e il costo del capitale, la durata della costruzione e il tasso di attualizzazione per il progetto svolgono un ruolo importante[14].

Diversi modelli di finanziamento sono in corso d'esame o utilizzati in diversi Stati membri dell'UE, quali il "contratto per differenza[15]" proposto per il progetto "Hinkley Point C" nel Regno Unito o il modello Mankala proposto per il progetto Hanhikivi in Finlandia[16].

Alcuni nuovi progetti inediti realizzati nell'UE hanno registrato ritardi e superato il bilancio stanziato. I progetti futuri che utilizzano la stessa tecnologia dovrebbero beneficiare dell'esperienza acquisita e delle possibilità di riduzione dei costi, a condizione che sia elaborata un'adeguata politica.

Questa politica dovrebbe concentrarsi sul rafforzamento della cooperazione tra autorità di regolamentazione al momento **dell'iter autorizzativo** dei nuovi reattori e della promozione della **standardizzazione** dei modelli di reattore nucleare da parte dell'industria. Oltre all'efficienza in termini di costi, ciò contribuirà a rendere le nuove centrali nucleari più sicure.

L'**iter autorizzativo**, pur essendo di competenza esclusiva delle autorità nazionali di regolamentazione della sicurezza nucleare, offre possibilità di cooperazione rafforzata, ad esempio nella fase precedente al rilascio dell'autorizzazione o nella certificazione della progettazione.

L'obiettivo della collaborazione in materia di requisiti per l'autorizzazione degli impianti dovrebbe essere quello di garantire che una tipologia di centrale considerata sicura in un paese non debba essere sostanzialmente modificata per soddisfare i requisiti di autorizzazione applicabili in un altro paese, riducendo così i tempi e i relativi costi. In questo settore la Commissione intende consultare il gruppo dei regolatori europei in materia di sicurezza nucleare e la rete europea degli organismi di sicurezza (ETSON, *European Technical Safety Organisations Network*).

In materia di **standardizzazione**, i codici di costruzione sono utilizzati come riferimento comune da tutti gli operatori coinvolti nella progettazione e nella costruzione delle centrali elettriche e altri impianti nucleari[17]. In considerazione dell'emergere di nuovi potenziali fornitori e della necessità di garantire il controllo di ogni nuovo modello o nuova tecnologia, sarebbe utile incoraggiare i distributori e i fornitori ad impegnarsi in un'iniziativa di ulteriore standardizzazione dei loro componenti e codici al fine di garantire a) una più rapida procedura di appalto; b) una maggiore comparabilità e una maggiore trasparenza e norme di sicurezza più rigorose; c) una maggiore capacità degli operatori nucleari di mantenere il controllo sulla tecnologia e gestione delle conoscenze. Dato l'accento posto sull'ottimizzazione dell'uso delle risorse esistenti e sul riconoscimento reciproco per offrire maggiori opportunità commerciali, la Commissione segue attentamente i lavori del Comitato europeo di standardizzazione per stabilire quali opzioni strategiche siano necessarie a livello dell'UE.

[14] I costi materiali di costruzione comprendono: la costruzione, le principali attrezzature, la strumentazione e il controllo, i costi indiretti e i costi legati alla proprietà.

[15] I contratti per differenza comportano un corrispettivo variabile in funzione del prezzo dell'energia elettrica sul mercato.

[16] Un accordo analogo al modello delle cooperative di imprese riconosciuto in altri paesi europei. Il modello opera su base non lucrativa; i soci ricevono una quota relativa dell'energia elettrica prodotta dalla centrale nucleare a prezzo di costo.

[17] Ciò comprende i fornitori di tecnologia, gli architetti, gli ingegneri, gli operatori, come pure gli ispettori e le autorità di sicurezza.

3.3. Investimenti e contesto imprenditoriale per gli aggiornamenti di sicurezza e il prolungamento della durata di esercizio degli impianti nucleari esistenti

Al fine di migliorare costantemente la sicurezza nucleare, sono compiuti sforzi continui per accrescere la solidità delle centrali nucleari, in particolare a seguito di controlli specifici, di revisioni periodiche della sicurezza o di revisioni tra pari, come i test di resistenza dell'UE.

Molti operatori nucleari europei hanno manifestato l'intenzione di sfruttare le centrali nucleari per periodi più lunghi del previsto mantenendo la progettazione originale delle stesse. Dal punto di vista della sicurezza nucleare, la prosecuzione dell'esercizio di una centrale oltre il termine inizialmente previsto richiede due condizioni: dimostrare e mantenere la conformità dell'impianto con i requisiti normativi applicabili e migliorare la sicurezza della centrale.

Sulla scorta delle informazioni fornite dagli Stati membri, si stima che 45-50 miliardi di EUR dovranno essere investiti nell'estensione della durata di vita dei reattori esistenti entro il 2050. I relativi progetti di investimento dovranno essere comunicati, a norma dell'articolo 41 del trattato Euratom, alla Commissione che esprimerà le sue osservazioni in merito.

In funzione dell'età e del modello del reattore, le autorità nazionali di regolamentazione ritengono che i progetti in tal senso comporteranno un'estensione media della durata della vita operativa degli impianti da 10 a 20 anni.

Gli operatori e le autorità di regolamentazione devono predisporre, esaminare e approvare i piani di sicurezza associati a detti progetti in conformità con la direttiva modificata sulla sicurezza nucleare. Una maggiore cooperazione tra le autorità di regolamentazione nei processi autorizzativi, ad esempio fissando criteri comuni, permetterà ad affrontare questa sfida in maniera appropriata e tempestiva.

3.4. L'aumento delle attività nella parte finale del ciclo del combustibile: sfide e opportunità

La parte finale del ciclo del combustibile dovrà essere oggetto di maggiore attenzione. Si stima che oltre 50 dei 129 reattori attualmente in esercizio nell'UE dovranno essere chiusi entro il 2025. Saranno necessarie un'attenta pianificazione e una cooperazione rafforzata tra Stati membri. Tutti gli Stati membri dell'UE che gestiscono centrali nucleari dovranno compiere scelte politiche intelligenti per quanto riguarda la collocazione definitiva in depositi geologici dei rifiuti radioattivi e la loro gestione a lungo termine. È importante non ritardare le azioni e le decisioni di investimento in questo settore.

3.4.1. Gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi

La direttiva sulla gestione del combustibile nucleare esaurito e dei rifiuti radioattivi stabilisce requisiti giuridicamente vincolanti per la gestione a lungo termine, responsabile e sicura, dei rifiuti radioattivi e del combustibile nucleare esaurito, con l'obiettivo di evitare di gravare indebitamente le generazioni future.

Ciascuno Stato membro rimane libero di definire la propria politica in materia di ciclo del combustibile: il combustibile esaurito può essere considerato una risorsa preziosa riprocessabile oppure un rifiuto radioattivo destinato allo smaltimento diretto. Indipendentemente dall'opzione scelta, occorre affrontare il problema dello smaltimento dei rifiuti ad alta attività, separati durante il riprocessamento, o del combustibile esaurito considerato un rifiuto.

La Francia e il Regno Unito dispongono di impianti di riprocessamento in esercizio, ma quest'ultimo ne ha deciso la chiusura entro il 2018. Diversi reattori ubicati in Germania, Francia e Paesi Bassi hanno utilizzato combustibili a ossidi misti (MOX) nel 2014.

Gli impianti di smaltimento dei rifiuti a bassa e media radioattività sono già operativi nella maggior parte degli Stati membri. Ultimata la fase della ricerca, gli operatori nucleari stanno ora avviando quella della costruzione dei primi depositi geologici a livello mondiale per la collocazione definitiva dei rifiuti ad alta attività e del combustibile esaurito. Tali strutture dovrebbero diventare operative in Finlandia, in Svezia e in Francia tra il 2020 e il 2030. Altre società europee dovrebbero trarre vantaggio da tale esperienza al fine di consolidare le competenze e conoscenze necessarie e di sviluppare opportunità commerciali a livello mondiale.

Vi sono margini per la cooperazione tra gli Stati membri, anche attraverso la condivisione delle migliori pratiche o persino la realizzazione di depositi comuni. Tali strutture sarebbero ipotizzabili in applicazione della direttiva, ma permangono delle difficoltà soprattutto per quanto riguarda l'informazione al pubblico e la loro accettazione da parte dei cittadini. Costituisce un elemento critico anche determinare chi è responsabile in ultima istanza dei rifiuti radioattivi che devono essere stoccati nell'ambito di una collaborazione multinazionale.

Gli Stati membri che gestiscono centrali nucleari utilizzano strutture di durata prevista tra i 40 e i 100 anni per lo stoccaggio dei loro rifiuti. Tuttavia, lo stoccaggio dei rifiuti radioattivi, compreso lo stoccaggio a lungo termine, è una soluzione provvisoria e non un'alternativa allo smaltimento.

3.4.2. Disattivazione (*decommissioning*)

A livello mondiale è stata maturata poca esperienza nel campo del *decommissioning* di reattori nucleari. All'ottobre 2015 risultano definitivamente chiuse in Europa 89 centrali nucleari, ma solo 3 reattori (tutti in Germania) sono stati finora completamente disattivati e smantellati[18].

Le imprese europee hanno l'opportunità di diventare leader a livello mondiale, sviluppando le competenze richieste nel mercato interno ed elaborando anche misure volte ad incoraggiare la partecipazione delle PMI. L'uso delle migliori pratiche nelle varie fasi del processo di disattivazione, ad esempio un approccio graduale che consenta un'evoluzione della situazione regolamentare tale da riflettere in modo corretto, durante l'intero processo, i livelli di rischio radiologico, significherebbe aumentare l'efficienza e migliorare la sicurezza. Le migliori pratiche possono essere promosse attraverso la creazione di un centro europeo di eccellenza, che riunisca soggetti pubblici e privati, o essere istituite nell'ambito del gruppo per il finanziamento delle operazioni di disattivazione.

3.4.3. Fabbisogno di finanziamento per la gestione del combustibile esaurito, dei rifiuti radioattivi e della disattivazione

A norma della direttiva sulla gestione del combustibile nucleare esaurito e dei rifiuti radioattivi, spetta agli operatori delle installazioni nucleari la piena responsabilità della gestione dei rifiuti radioattivi, dalla loro produzione fino allo smaltimento definitivo. I fondi necessari devono pertanto essere accumulati dagli operatori fin dai primi anni di esercizio dell'installazione ed essere accantonati al fine di limitare, nella misura del possibile, il rischio

[18] Ciò significa che il sito, disattivato e smantellato, non è più soggetto alla regolamentazione sulle installazioni nucleari.

di passività finanziarie per i governi. Gli Stati membri garantiscono questo principio istituendo e mantenendo programmi nazionali che includono, tra l'altro, una valutazione dei costi e definiscono il regime di finanziamento applicabile.

In base alle ultime informazioni fornite dagli Stati membri[19], nel dicembre 2014 gli operatori europei del settore nucleare hanno stimato in 253 miliardi di EUR il fabbisogno finanziario per la disattivazione degli impianti nucleari e la gestione dei rifiuti radioattivi fino al 2050, di cui 123 miliardi per la disattivazione e 130 miliardi per la gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi, compreso il deposito geologico di profondità.

Gli Stati membri hanno anche fornito i dati sugli attivi disponibili a sostegno di tali investimenti, pari a circa 133 miliardi di EUR. Di norma, tali attivi sono collocati in fondi specifici, che spesso sono destinati sia alla disattivazione sia alla gestione dei rifiuti radioattivi. Il metodo più frequentemente utilizzato per raccogliere fondi è l'applicazione di un contributo fisso all'energia elettrica prodotta dalle centrali nucleari.

Gli Stati membri applicano metodi differenti per stimare i costi di completamento delle attività relative alla parte finale del ciclo del combustibile nucleare. La Commissione continuerà la raccolta di dati integrativi con l'aiuto del gruppo per il finanziamento delle operazioni di disattivazione e preparerà, nel corso del 2016, una relazione sull'attuazione della direttiva sulla gestione del combustibile nucleare esaurito e dei rifiuti radioattivi.

4. APPLICAZIONI DIVERSE DALLA GENERAZIONE DI ENERGIA

Le tecnologie nucleari e le radiazioni presentano numerose applicazioni in campo medico, industriale, agricolo e della ricerca, e i loro vantaggi per la società sono considerevoli in tutti gli Stati membri.

Oltre 500 milioni di procedure diagnostiche che fanno uso di raggi X o di radioisotopi sono effettuate ogni anno in Europa e oltre 700 000 lavoratori europei del settore sanitario utilizzano quotidianamente le tecnologie nucleari e radiologiche. Il mercato europeo delle apparecchiature di diagnostica per immagini è ragguardevole, caratterizzato da un valore superiore a 20 miliardi di EUR e un tasso di crescita annua del 5% circa.

Nell'UE sono in funzione diversi tipi di reattori di ricerca, che sono utilizzati per testare i materiali e i combustibili nucleari, ma anche a fini della ricerca di base e applicata. Alcuni producono anche radioisotopi medici destinati alla diagnostica e al trattamento di varie malattie, compresi cancro, malattie cardiovascolari e patologie cerebrali. Oltre 10 000 ospedali nel mondo fanno uso di radioisotopi per le diagnosi o il trattamento *in vivo* di circa 35 milioni di pazienti ogni anno, di cui 9 milioni in Europa.

L'Europa è il secondo maggiore consumatore mondiale di tecnezio-99 m (^{99m}Tc), il radioisotopo più utilizzato nella diagnostica. Alcuni reattori europei di ricerca utilizzati per la produzione di radioisotopi a scopo medico si avvicinano al termine del loro ciclo di vita, il che rende più incerto l'approvvigionamento di radioisotopi medici e provoca gravi carenze in alcuni casi.

Azioni sono state intraprese recentemente, nell'Unione europea e all'estero, per coordinare il funzionamento dei reattori di ricerca e ridurre al minimo le interruzioni nella produzione di radioisotopi, quale ad esempio l'istituzione, nel 2012, dell'Osservatorio europeo

[19] Questionari inviati ai membri del gruppo per il finanziamento delle operazioni di disattivazione e programmi nazionali presentati a norma della direttiva 2011/70/UE, se disponibili.

sull'approvvigionamento di radioisotopi per uso medico[20]. Nonostante questi sforzi, tuttavia, la questione della capacità di radioisotopi per uso medico, soprattutto in Europa, richiede ancora un esame approfondito da parte di tutti i portatori d'interessi, essendo indispensabile per assicurare diagnosi e trattamenti medici vitali nell'Unione europea.

La Commissione ritiene che si debba adottare un approccio europeo più coordinato alle applicazioni delle tecnologie nucleari e radiologiche diverse dalla produzione di energia elettrica.

5. MANTENERE LA LEADERSHIP TECNOLOGICA DELL'UE NEL SETTORE NUCLEARE, ATTRAVERSO ULTERIORI ATTIVITÀ DI RICERCA E SVILUPPO

L'UE deve mantenere la leadership tecnologica nel settore nucleare, anche attraverso il reattore termonucleare sperimentale internazionale (ITER)[21], al fine di non aumentare la propria dipendenza energetica e tecnologica e di offrire opportunità commerciali per le imprese europee. Ciò, a sua volta, favorirà la crescita, l'occupazione e la competitività dell'UE.

La recente comunicazione relativa ad un nuovo piano strategico per le tecnologie energetiche (piano SET)[22] specifica inoltre che la priorità per l'energia nucleare è sostenere lo sviluppo delle tecnologie più avanzate al fine di mantenere un livello massimo di sicurezza nei reattori nucleari e di migliorare l'efficienza operativa, la parte finale del ciclo del combustibile e la disattivazione.

Le iniziative di ricerca Euratom in corso comprendono:

- l'attuazione dell'iniziativa industriale europea per il nucleare sostenibile[23] intesa a preparare lo sviluppo degli impianti nucleari di quarta generazione basati sulla tecnologia a neutroni veloci con ciclo del combustibile chiuso. Sono diversi i reattori che si trovano allo stadio della ricerca (ad esempio, ALLEGRO, ALFRED, MYRRHA e ASTRID), che potrebbero compiere enormi progressi prima del 2050;

- la ricerca sulla sicurezza dei piccoli reattori modulari, che offrono il vantaggio di una riduzione dei tempi di costruzione a motivo dell'elevata modularità e della progettazione integrata. Il governo del Regno Unito ha recentemente annunciato progetti di investimenti nello sviluppo di piccoli reattori nucleari modulari;

- il sostegno alle carriere nel settore nucleare. È fondamentale sviluppare e mantenere una conoscenza e un'esperienza sufficienti in questo settore attraverso un'offerta costante di istruzione e formazione.

6. CONCLUSIONI

In quanto tecnologia a bassa emissione di carbonio e significativo fattore della sicurezza di approvvigionamento e della diversificazione delle fonti energetiche, si prevede che l'energia

[20] http://ec.europa.eu/euratom/observatory_radioisotopes.html

[21] Il reattore termonucleare sperimentale internazionale (ITER), attualmente in costruzione in Francia, è un esperimento scientifico su larga scala volto a dimostrare la fattibilità tecnologica e scientifica dell'energia da fusione. È un progetto di ricerca internazionale nato dalla collaborazione tra UE, Cina, India, Giappone, Corea del Sud, Russia e Stati Uniti.

[22] COM(2015) 6317.

[23] Questa iniziativa rientra nell'ambito della piattaforma tecnologica per l'energia nucleare sostenibile (SNETP).

nucleare rimanga un'importante componente del mix energetico dell'UE fino alla metà del secolo.

Per gli Stati membri che hanno fatto la scelta del nucleare, devono essere garantiti i più elevati standard in materia di sicurezza, gestione dei rifiuti e non proliferazione in tutto il ciclo del combustibile. È fondamentale assicurare l'attuazione rapida e integrale della legislazione adottata a seguito dell'incidente di Fukushima. È considerata vantaggiosa la cooperazione tra le autorità nazionali di regolamentazione in materia di concessione delle autorizzazioni e della vigilanza generale.

Il parco nucleare in Europa sta invecchiando e sono necessari investimenti ingenti per estendere la durata di vita di alcuni reattori (e migliorarne la sicurezza), negli Stati membri che operano questa scelta, per intraprendere le attività di disattivazione previste e per stoccare a lungo termine i rifiuti nucleari. Sono inoltre necessari investimenti per sostituire gli impianti nucleari esistenti, il che potrebbe in parte significare la costruzione di nuove centrali nucleari. L'importo totale degli investimenti nel settore del ciclo del combustibile nucleare, tra il 2015 e il 2050, è stimato in 650 - 760 miliardi di EUR[24].

Infine, il rapido sviluppo dell'utilizzo dell'energia nucleare al di fuori dell'UE (Cina, India, ecc.) è un motivo di più per preservare la nostra leadership mondiale e mantenere l'eccellenza nei settori della tecnologia e della sicurezza, per le quali sarà di fondamentale importanza garantire investimenti costanti nelle attività di ricerca e sviluppo.

[24] Per maggiori dettagli, cfr. il documento di lavoro dei servizi della Commissione.