



Bruxelles, 29.4.2024
COM(2024) 181 final

**RELAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO E AL
CONSIGLIO**

**sull'attuazione dei lavori previsti nell'ambito del programma di assistenza alla
disattivazione nucleare per la Bulgaria, la Slovacchia e la Lituania e del programma del
JRC nel 2022 e negli anni precedenti**

1. SINTESI E PUNTI SALIENTI

I programmi di disattivazione nucleare cofinanziati dall'Unione europea in Bulgaria, Slovacchia e Lituania hanno raggiunto gli obiettivi principali fissati nel precedente quadro finanziario pluriennale (QFP 2014-2020). Per l'attuale QFP 2021-2027 sono stati fissati nuovi obiettivi e il programma di disattivazione e gestione dei rifiuti radioattivi del Centro comune di ricerca (JRC) della Commissione europea è stato inquadrato negli stessi regolamenti di finanziamento. Il cofinanziamento erogato a partire dal 2021 porterà al completamento della disattivazione in Slovacchia e Bulgaria e assisterà la Lituania nell'avvio dello smantellamento vero e proprio dei reattori di Ignalina, una sfida tecnologica unica al mondo. Il finanziamento garantirà anche il progresso costante delle attività preliminari alla disattivazione, principalmente presso il sito del JRC di Ispra (Italia), così come della gestione dei rifiuti e la rimozione delle apparecchiature obsolete negli altri tre siti del JRC (Belgio, Germania, Paesi Bassi) in cui sono in funzione infrastrutture di ricerca nucleare.

Nel 2022 le attività preparatorie dei principali progetti futuri sono proseguite ancora una volta più lentamente del previsto, nonostante l'avanzamento dei lavori sul campo, in alcuni casi eccellente.

I punti salienti dell'attuazione dei programmi nel 2022 sono:

- in Bulgaria, è stata completata la decontaminazione dei reattori per preparare lo smantellamento successivo in condizioni di sicurezza ed è avanzata la costruzione del deposito in prossimità della superficie per i rifiuti a bassa e media attività;
- in Slovacchia, i reattori sono stati completamente smantellati e tutti i loro componenti sono stati frammentati, decontaminati e imballati;
- in Lituania, gli elementi di combustibile esaurito sono stati completamente rimossi dalla piscina di combustibile esaurito e sono stati avviati i preparativi per lo smantellamento dei due reattori;
- sono stati riciclati ingenti quantitativi di materiali, in particolare metalli; in Slovacchia, per esempio, il tasso di svincolo dei metalli dai controlli regolamentari ha superato il 95 % e sono state riciclate più di 3 500 tonnellate di materiale;
- presso il sito di Ispra del JRC è entrato in funzione l'impianto di stoccaggio provvisorio per ospitare rifiuti non condizionati a bassissima attività, sono state presentate le richieste di disattivazione del reattore di ricerca e del laboratorio "celle calde" ed è stato firmato un contratto per l'alienazione di materiali nucleari freschi;
- per gli altri siti del JRC (Petten, Karlsruhe, Geel) il programma ha continuato a concentrarsi sulla riduzione dell'inventario dei rifiuti preesistenti, sulle attività preparatorie di pianificazione e sui finanziamenti per lo smaltimento finale.

Le attività di disattivazione degli impianti nucleari e quelle di gestione dei rifiuti che ne derivano, svolte nel quadro di uno strumento comune nel QFP 2021-2027, stanno sfruttando le sinergie e la condivisione delle conoscenze al fine di garantire la diffusione delle conoscenze e lo scambio di esperienze attraverso una piattaforma apposita che sta creando JRC. L'approccio sinergico promosso dalla Commissione europea si è concretizzato appieno in Bulgaria, dove le attrezzature e i processi di decontaminazione precedentemente utilizzati in Slovacchia sono stati impiegati con molta più efficienza e un grande risparmio di costi. Ove possibile questa esperienza positiva sarà replicata in tutti i siti, con il patrocinio della Commissione europea.

2. QUADRO DEI PROGRAMMI

Il quadro finanziario pluriennale (QFP) 2021-2027 comprende i programmi di finanziamento per la disattivazione e la gestione dei rifiuti radioattivi istituiti da due regolamenti¹ (in appresso "i regolamenti") che stabiliscono un quadro comune per le centrali nucleari di Kozloduy in Bulgaria (unità da 1 a 4), la centrale nucleare di Bohunice V1 in Slovacchia, la centrale nucleare di Ignalina in Lituania e gli impianti di ricerca nucleare del Centro comune di ricerca (JRC) della Commissione europea in Belgio, Germania, Italia e nei Paesi Bassi.

La presente relazione illustra l'attuazione dei lavori svolti fino al 2022 nell'ambito di questi programmi conformemente all'articolo 10 dei regolamenti.

2.1. Programmi di assistenza alla disattivazione nucleare

La prima serie di programmi, noti anche come programmi di assistenza alla disattivazione nucleare (Nuclear Decommissioning Assistance Programmes, NDAP), fornisce assistenza finanziaria per la disattivazione di otto reattori nucleari situati in Bulgaria, Lituania e Slovacchia. I programmi sono stati elaborati nei primi anni 2000 e si basano su piani di disattivazione contenenti disposizioni chiare su portata, dotazione di bilancio e pianificazione. Lo smaltimento del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi in un deposito geologico di profondità è escluso dai programmi e deve essere gestito da ciascuno Stato membro, come previsto dalla direttiva 2011/70/Euratom del Consiglio².

La Commissione europea ha affidato l'attuazione di questi programmi alla Banca europea per la ricostruzione e lo sviluppo (BERS) per tutti e tre i siti (dal 2001), all'agenzia centrale per la gestione dei progetti (Central Project Management Agency, CPMA) per il programma di Ignalina (dal 2003) e all'agenzia slovacca per l'innovazione e l'energia (Slovak Innovation and Energy Agency, SIEA) per il programma di Bohunice (dal 2016).

2.2. Programma di disattivazione e di gestione dei rifiuti del JRC

Il programma di disattivazione e di gestione dei rifiuti (Decommissioning and Waste Management Programme, D&WM) del JRC comporta una serie complessa di attività e progetti specifici con obiettivi correlati. A Ispra (Italia), dove la maggior parte degli impianti nucleari ha cessato di funzionare prima del 1999 e dove esiste una struttura organizzativa ben consolidata fin dall'avvio del programma, gli obiettivi comprendono la conservazione sicura, le attività preliminari alla disattivazione, la disattivazione e la gestione dei rifiuti e riguardano vari tipi di grandi impianti obsoleti e di partite di rifiuti. Per gli altri siti del JRC gli obiettivi sono in gran parte incentrati sulla gestione dei rifiuti preesistenti, sulla riduzione al minimo dell'inventario dei rifiuti radioattivi e del materiale nucleare, sullo smantellamento di apparecchiature obsolete e di impianti relativamente

¹ Regolamento (Euratom) 2021/100 del Consiglio, del 25 gennaio 2021, che istituisce un programma di finanziamento specifico per la disattivazione degli impianti nucleari e la gestione dei rifiuti radioattivi, e che abroga il regolamento (Euratom) n. 1368/2013 (GU L 34 dell'1.2.2021, pag. 3). Regolamento (UE) 2021/101 del Consiglio, del 25 gennaio 2021, che istituisce il programma di assistenza alla disattivazione nucleare della centrale nucleare di Ignalina in Lituania e che abroga il regolamento (UE) n. 1369/2013 (GU L 34 dell'1.2.2021, pag. 18).

² Direttiva 2011/70/Euratom del Consiglio, del 19 luglio 2011, che stabilisce un quadro comunitario per la gestione responsabile e sicura del combustibile nucleare esaurito e dei rifiuti radioattivi (GU L 199 del 2.8.2011, pag. 48).

piccoli nonché sulla definizione di piani e sull'organizzazione di squadre per eseguire le future attività di disattivazione e gestione dei rifiuti.

Il JRC attua direttamente il programma D&WM, vale a dire che il personale del JRC gestisce il programma, mentre le attività sono esternalizzate. Tra gli obiettivi dei regolamenti, l'esame del trasferimento delle responsabilità agli Stati membri ospitanti è considerato facoltativo.

3. ESECUZIONE DEL BILANCIO E COFINANZIAMENTO

Il sostegno finanziario dell'UE previsto dai regolamenti consentirà alla Bulgaria e alla Slovacchia di completare la disattivazione dei reattori interessati e aiuterà la Lituania a proseguire metodicamente e in sicurezza la disattivazione della centrale nucleare di Ignalina, operazione unica nel suo genere e di portata senza precedenti, che richiederà la rimozione e l'imballaggio di ingenti quantità di grafite irraggiata.

Di conseguenza il finanziamento dei programmi di Kozloduy e Bohunice terminerà entro la fine dell'attuale QFP 2021-2027 e non saranno necessari finanziamenti supplementari da parte dell'Unione europea. Il programma di Ignalina dovrebbe invece durare fino al 2038 e potrebbero pertanto essere necessari ulteriori finanziamenti dell'Unione europea al termine dell'attuale QFP, ovvero a partire dal 2028. Ciò non pregiudica tuttavia eventuali discussioni sul futuro QFP.

La Bulgaria e la Slovacchia hanno istituito fondi nazionali ad hoc che finanziano la disattivazione e la gestione dei rifiuti radioattivi, integrati da altre risorse nazionali che attingono per lo più ai bilanci nazionali. Il governo lituano si è impegnato a erogare finanziamenti dal bilancio nazionale fino alla fine del programma di Ignalina, per un importo pari al 14 % della dotazione complessiva. I regolamenti hanno introdotto i tassi massimi di cofinanziamento per il contributo dell'UE nell'ambito del QFP 2021-2027: 50 % per i programmi di Kozloduy e Bohunice e 86 % per il programma di Ignalina.

La tabella 1 illustra le quote di finanziamento dall'inizio dei programmi nei primi anni 2000 e la dotazione complessiva, compresi i rischi e le sopravvenienze. In base alle attività di monitoraggio e alle valutazioni del rischio svolte nel 2022, la Commissione non dispone di elementi che indichino che i bilanci aumenteranno.

Tabella 1. Contributi finanziari ai programmi NDAP, in milioni di EUR

NDAP	Stato membro	Altri donatori	UE	Totale	Dotazione complessiva
Kozloduy	35,7 %	0,6 %	63,7 %	100,0 %	1 358
Bohunice	40,5 %	0,7 %	58,8 %	100,0 %	1 220
Ignalina	14,0 %	0,7 %	60,5 %	75,2 % ³	3 345

Fonte: relazioni di monitoraggio, programmi di lavoro annuali, BERS, CPMA, SIEA.

³ Gli importi totali dei finanziamenti del QFP 2021-2027 e dei precedenti QFP non coprono l'intero programma lituano, che si prevede continuerà (a differenza di quello bulgaro e slovacco) dopo il 2027.

I tempi di disattivazione degli impianti del JRC si estenderanno fino al decennio 2040 per Ispra e 2060 per Karlsruhe e Geel, perché il programma comprende anche gli impianti sperimentali ancora in funzione. Lo scenario di disattivazione sarà deciso nell'ultimo decennio della loro vita operativa. La dotazione complessiva attuale per le attività di disattivazione a Ispra è stimata a 926 milioni di EUR.

4. PROGRESSI E RISULTATI

La Commissione europea monitora i progressi e i risultati conseguiti rispetto agli obiettivi stabiliti nei regolamenti tramite un'ampia serie di indicatori di prestazione definiti negli allegati dei regolamenti, tra cui quelli del sistema di gestione del valore acquisito⁴. Parallelamente si monitora con la massima attenzione il percorso critico dei programmi⁵ e, ogniqualvolta si individuano dei rischi, sono proposte azioni di mitigazione.

Per quanto riguarda l'NDAP i rischi di ritardo nel completamento dei singoli programmi sono molto alti nonostante le misure di mitigazione. Sebbene le attività in corso siano svolte in sicurezza e non destino preoccupazioni in termini di spesa e tempistiche, la lentezza delle attività preparatorie delle prossime fasi solleva perplessità sulla fattibilità dei programmi entro le date prestabilite.

4.1. Bulgaria: programma per la centrale nucleare di Kozloduy

Le unità da 1 a 4 della centrale di Kozloduy sono reattori VVER⁶ 440/230. Le unità 1 e 2 sono state chiuse nel 2002 e le unità 3 e 4 nel 2006. Le unità sono situate in prossimità di altre due unità (Kozloduy 5 e 6), che sono in funzione.

Sotto la supervisione del ministero dell'Energia, la SERAW, l'azienda statale bulgara per i rifiuti radioattivi, è l'operatore autorizzato alla disattivazione e alla costruzione e gestione dell'impianto nazionale di smaltimento dei rifiuti radioattivi a media e bassa attività.

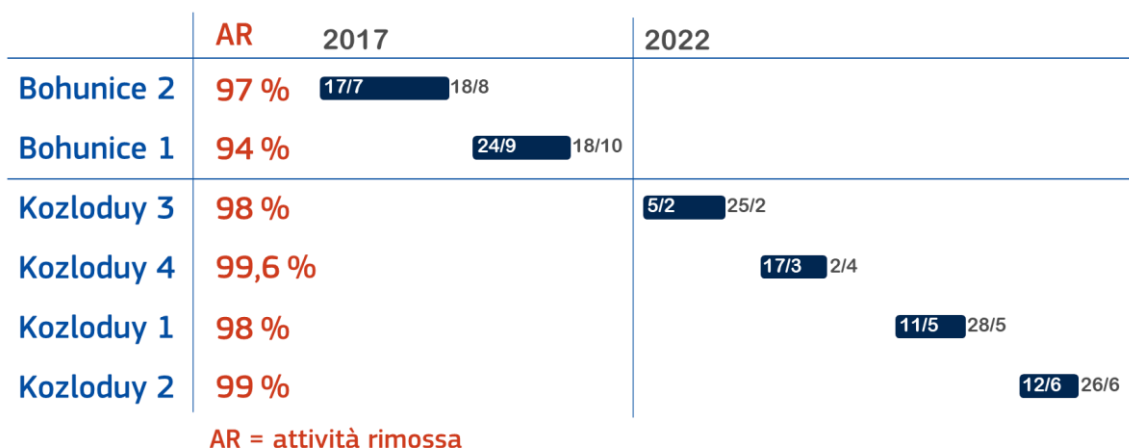
Nel 2022 la SERAW ha intensificato le attività di decontaminazione e smantellamento all'interno degli edifici dei reattori. Il fatto che i reattori di Bohunice e Kozloduy siano simili ha rappresentato un'ottima occasione per condividere esperienze, metodi e attrezzature, riducendo così rischi e costi. La SERAW ha beneficiato delle competenze slovacche e ha utilizzato le attrezzature utilizzate dalla centrale di Bohunice per decontaminare i circuiti primari. Di conseguenza la decontaminazione delle quattro unità della centrale di Kozloduy è stata completata con ottimi risultati e in un arco di tempo più breve. La figura 1 illustra i miglioramenti ottenuti grazie alle sinergie e alla condivisione delle conoscenze.

⁴ ISO 21508:2018 Gestione del valore appreso nella gestione di progetti e programmi.

⁵ Nella pianificazione di un progetto, il percorso critico è la sequenza più lunga di compiti che devono essere svolti per portare a buon fine il progetto. Un ritardo nello svolgere i compiti che rientrano nel percorso critico comporterà ritardi per l'intero progetto.

⁶ I reattori VVER – reattore acqua-acqua (*Вводо-водяной энергетический реактор / vodo-vodyanoi energetichesky reaktor*) sono una serie di reattori ad acqua pressurizzata.

Figura 1. Confronto tra le prestazioni (percentuali) e le tempistiche (date) della decontaminazione dei reattori della centrale di Bohunice VI e delle unità da 1 a 4 della centrale nucleare di Kozloduy



Subito dopo aver terminato la decontaminazione, la SERAW ha iniziato a smantellare gli elementi di grandi dimensioni dei reattori, come le pompe di circolazione e le valvole principali.

La costruzione del deposito in prossimità della superficie per rifiuti a bassa e media attività (impianto di smaltimento nazionale) è iniziata nel 2017 ed è stata completata nel 2023. Questo obiettivo intermedio sarà fondamentale per garantire il completamento del programma entro la fine del 2030.

Le campagne operative dell'impianto per la fusione del plasma⁷ sono proseguite con successo: tra il 2019 e il 2022 la SERAW ha realizzato cinque campagne operative e ha lanciato la sesta, riducendo, in media, di 50 volte il volume dei rifiuti. Nel quadro della condivisione delle conoscenze, le caratteristiche principali di questo progetto sono illustrate in un "prodotto della conoscenza" specifico (cfr. sezione 5) che mostra la giustificazione economica del progetto a uso dei gestori dei rifiuti interessati nell'Unione europea.

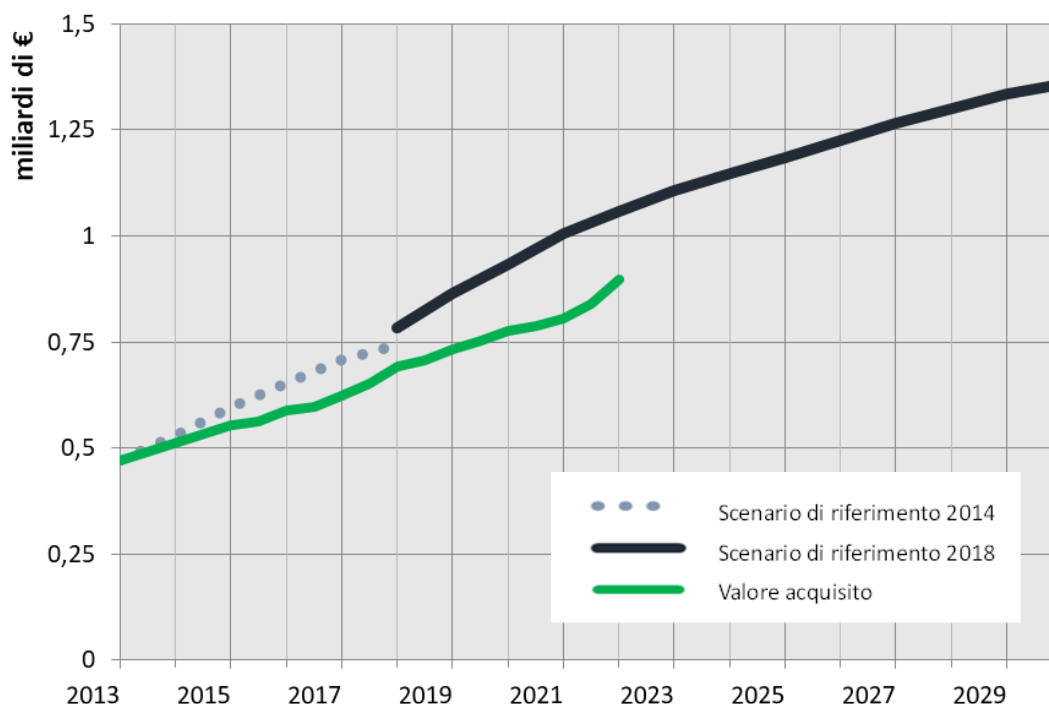
In termini di indicatori chiave di monitoraggio, alla fine del 2022 la SERAW aveva trattato 1 568 tonnellate di metallo (il 14 % dell'obiettivo del QFP) e svincolato per il riciclaggio 6 527 tonnellate di vari materiali (il 50 % dell'obiettivo del QFP), mentre la quantità di rifiuti radioattivi stoccati superava del 5 % l'obiettivo del QFP⁸.

Lo scenario di riferimento del programma rimane invariato e la data di fine esecuzione è fissata al 2030. La figura 2 mostra l'entità dei lavori eseguiti (valore acquisito) rispetto al programma (scenario di riferimento). Lo scenario di riferimento include le sopravvenienze e questo spiega parte del divario rispetto allo stato di avanzamento effettivo.

⁷ L'impianto per la fusione del plasma è un impianto unico nel suo genere per la riduzione dei volumi di rifiuti radioattivi. Utilizza un trattamento termico ad altissima temperatura che produce una forma di rifiuto solido particolarmente stabile e sicuro. Secondo la stima dell'operatore, il progetto consentirà di risparmiare circa il 40 % rispetto ad altri trattamenti, per esempio le tecniche di super compattazione, per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti a bassa attività.

⁸ Ulteriori informazioni sugli indicatori di prestazione sono pubblicate all'indirizzo [Nuclear Decommissioning - Performance \(europa.eu\)](https://europa.eu/nuclear-decommissioning-performance).

Figura 2. Programma di Kozloduy: progressi e risultati



Nel complesso dagli indicatori emerge che il programma di disattivazione della centrale nucleare di Kozloduy ha compiuto buoni progressi nel 2022; tuttavia l'esperienza maturata a Bohunice ha dimostrato che i rischi di ritardi nelle attività future devono essere prevenuti con largo anticipo. Nel 2021 la Commissione europea aveva imposto che fosse verificata la tempistica generale mediante una prova di stress al fine di confermare la possibilità di rispettare la data di completamento del programma e di valutare i rischi e le misure di mitigazione. I risultati preliminari di quell'esercizio hanno confermato che il rischio di un ritardo nella conclusione del programma è elevato, pertanto la Commissione ha imposto alla SERAW di introdurre un piano di mitigazione dei rischi sotto la supervisione del ministero dell'Energia.

4.2. Slovacchia: programma di Bohunice

La centrale nucleare di Bohunice V1 è costituita da due reattori VVER 440/230: l'unità 1 è stata chiusa nel 2006 e l'unità 2 nel 2008. Le unità sono situate in prossimità di altre due unità (Bohunice V2), che sono in funzione, e di un'ulteriore unità (Bohunice A1), in fase di disattivazione.

Sotto la supervisione amministrativa del ministero dell'Economia, *Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť* (JAVYS) è l'operatore responsabile della disattivazione della centrale nucleare di Bohunice V1. Uno dei suoi compiti è disattivare in sicurezza gli impianti nucleari e gestire il combustibile nucleare esaurito e i rifiuti radioattivi nel territorio slovacco.

Nel 2022 JAVYS e i suoi contraenti hanno frammentato, decontaminato e imballato tutti i componenti dei reattori, realizzando così un importante obiettivo intermedio del processo di disattivazione. Il lavoro sul campo è andato avanti a un ritmo piuttosto soddisfacente anche nello smantellamento di altri sistemi all'interno dell'edificio dei

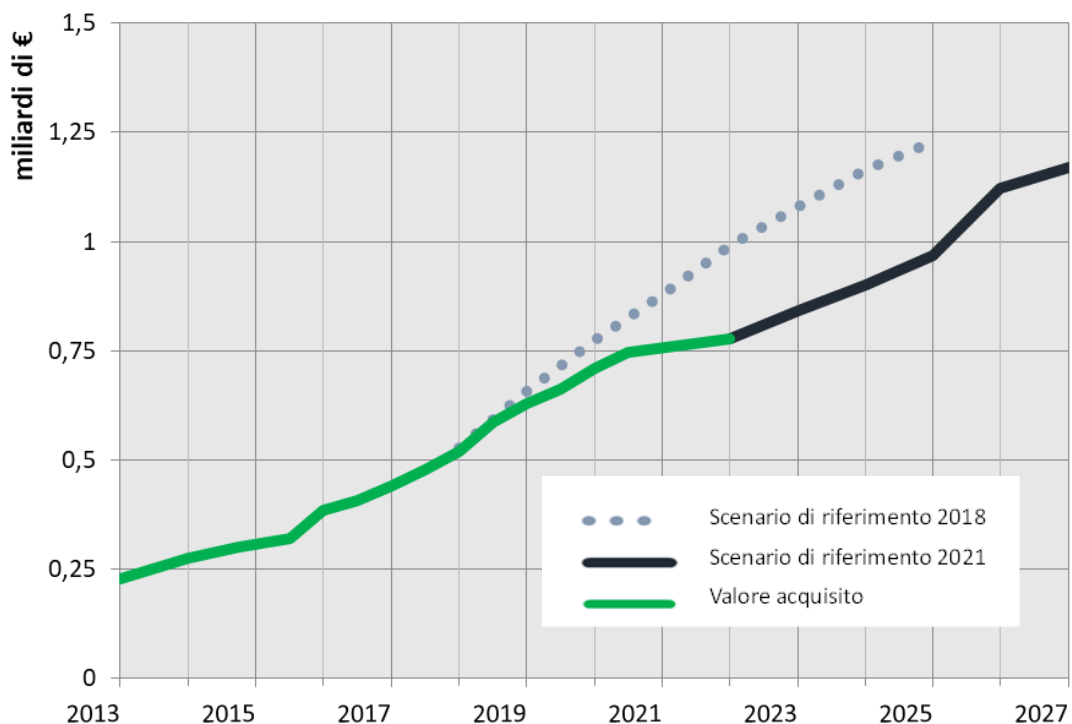
reattori e attualmente si concentra sulla rimozione del calcestruzzo contaminato dalle strutture dell'edificio.

Il processo di decontaminazione ha raggiunto un livello di efficienza molto elevato, fino al 99 %: da giugno 2019 alla fine del 2022 sono state complessivamente decontaminate 3 117 tonnellate di materiali metallici contaminati, pari a una quantità di 2 910 tonnellate di materiali rilasciati incondizionatamente e a 173 tonnellate da sottoporre a ulteriori trattamenti (deposito di decadimento o fusione) prima del rilascio incondizionato.

In termini di indicatori chiave di monitoraggio, alla fine del 2022 JAVYS aveva rimosso 5 155 tonnellate di metallo (il 16 % dell'obiettivo del QFP) e smaltito i rifiuti radioattivi a bassa e bassissima attività, realizzando il 16 % dell'obiettivo del QFP⁹.

Come riportato in precedenza¹⁰, JAVYS ha dovuto rivedere il calendario generale del programma e posticipare la data di conclusione al 2027 senza implicazioni sul bilancio; pertanto esiste un nuovo scenario di riferimento. La figura 3 mostra l'entità dei lavori eseguiti (valore acquisito) rispetto al nuovo piano (scenario di riferimento).

Figura 3. Programma di Bohunice: progressi e risultati



⁹ Ulteriori informazioni sugli indicatori di prestazione sono pubblicate all'indirizzo [Nuclear Decommissioning - Performance \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/nuclear/nuclear-decommissioning-performance).

¹⁰ Relazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio sull'attuazione dei lavori previsti nell'ambito del programma di assistenza alla disattivazione nucleare in Bulgaria, Slovacchia e Lituania e del programma del JRC nel 2021 e negli anni precedenti (COM(2022) 663 final).

Il programma di Bohunice è il più avanzato dei tre programmi NDAP e ha ottime probabilità di diventare il primo programma di disattivazione di un reattore di tipo VVER a essere completato a livello mondiale. Resta tuttavia molto impegnativo riuscire a rispettare la data di conclusione del 2027 perché l'appalto dei lavori per la demolizione definitiva dell'edificio del reattore deve ancora essere indetto, ragion per cui in questo momento non si possono escludere ulteriori ritardi. Con il sostegno finanziario dell'Unione assegnato, il programma ha conseguito gli obiettivi intermedi più importanti di un processo di disattivazione, ha ridotto di vari ordini di grandezza i pericoli radiologici in loco e presto preparerà l'edificio per la demolizione in condizioni quasi convenzionali.

4.3. Lituania: programma di Ignalina

La centrale nucleare di Ignalina è costituita da due reattori RBMK 1 500¹¹: l'unità 1 è stata chiusa nel 2004 e l'unità 2 nel 2009. Non sono presenti altri reattori nucleari in funzione in Lituania.

Sotto la supervisione amministrativa del ministero dell'Energia, l'impresa statale INPP (Ignalina Nuclear Power Plant) è l'operatore responsabile degli impianti da disattivare e, dal 2019, anche degli impianti di smaltimento dei rifiuti.

Alla fine del 2022 l'INPP aveva rimosso tutti gli elementi di combustibile esaurito dagli edifici dei reattori e li aveva trasferiti in sicurezza all'impianto di stoccaggio a secco provvisorio. Si è trattato di un traguardo importante in termini di sicurezza nucleare e contenimento del rischio radiologico, che apre la strada allo smantellamento dei sistemi intorno ai nuclei dei reattori. Nel frattempo l'INPP ha completato anche le attività di pulizia, svuotamento e decontaminazione delle piscine di combustibile esaurito.

Lo smantellamento dei reattori di Ignalina rappresenta una sfida tecnologica, perché mai prima d'ora era stato smantellato un nucleo di grafite di un reattore di grandi dimensioni. In una prima fase, iniziata nel 2020 e in corso fino al 2027, l'INPP rimuoverà tutti i componenti periferici dal pozzo dei reattori. La rimozione successiva del contenuto dei pozzi (la grafite, le strutture metalliche e il materiale di riempimento) e l'impianto per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti irradiati saranno progettati sulla base di studi di analisi delle opzioni¹², che sono iniziati nel 2022 e che stanno coinvolgendo società specializzate riconosciute a livello internazionale. Considerato il ritardo con cui è stata avviata la fase di analisi delle opzioni, per via della complessa preparazione degli appalti da parte dei portatori di interessi, occorrerà rivalutare la data di conclusione del programma alla fine di questa fase di analisi.

L'INPP non ha portato a termine come previsto la procedura di appalto per la costruzione del deposito in prossimità della superficie per i rifiuti a bassa e media attività a causa dell'azione legale intentata da un offerente escluso. Ha però completato la costruzione della discarica per rifiuti a vita breve e a bassissima attività: è stata realizzata la prima campagna di scarico ed è in corso la messa in funzione definitiva. Quando questi impianti

¹¹ I reattori di tipo RBMK o *Реактор Большой Мощности Канальный* / *reaktor bolshoy moshchnosti kanalnyy* (reattore di alta potenza a canali) sono una classe di reattori nucleari moderati a grafite, installati anche a Chernobyl.

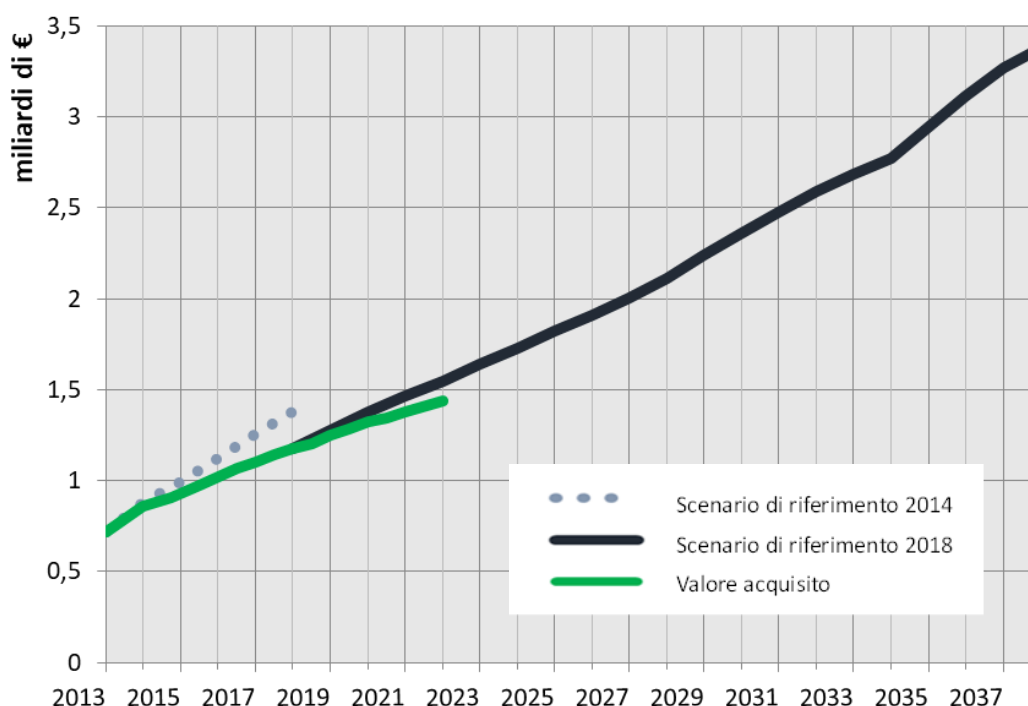
¹² Per analisi delle opzioni ("optioneering") si intende il processo iterativo di individuazione, valutazione e definizione delle opzioni.

saranno stati ultimati, l'INPP disporrà di tutti gli strumenti necessari per lo smaltimento dei rifiuti radioattivi a vita breve nel quadro del piano di disattivazione. È in fase di sviluppo un progetto per trasformare in un deposito le gallerie di stoccaggio dei rifiuti in matrice bituminosa, con la supervisione delle autorità competenti.

In termini di indicatori chiave di monitoraggio, alla fine del 2022 l'INPP aveva smantellato 384 tonnellate di metallo (il 9 % dell'obiettivo del QFP), aveva smaltito 4 094 m³ di rifiuti radioattivi a bassissima attività (il 14 % dell'obiettivo QFP) e aveva stoccato 678 m³ di rifiuti radioattivi a media e bassa attività (il 7 % dell'obiettivo QFP)¹³.

Lo scenario di riferimento del programma rimane invariato e fissa la data di completamento del programma al 2038. La figura 4 mostra l'entità dei lavori eseguiti (valore acquisito) rispetto ai piani (scenario di riferimento).

Figura 4. Programma di Ignalina: progressi e risultati



4.4. Programmi D&WM del JRC

Il JRC possiede vari impianti di ricerca, tra cui reattori di ricerca, a Ispra (Italia), Karlsruhe (Germania), Petten (Paesi Bassi) e Geel (Belgio). Se in Italia il programma di disattivazione è stato avviato all'inizio degli anni 2000, gli impianti degli altri siti sono ancora in funzione e le attività sono limitate alla gestione dei rifiuti preesistenti e alla rimozione del materiale nucleare.

¹³ Ulteriori informazioni sugli indicatori di prestazione sono pubblicate all'indirizzo [Nuclear Decommissioning \(Lithuania\) - Performance \(europa.eu\)](https://europa.eu/nuclear-decommissioning/lithuania-performance).

A Ispra sono in corso varie attività di gestione dei rifiuti preliminari allo smaltimento:

- sono proseguite le attività di progettazione e fabbricazione per il potenziamento del sistema di caratterizzazione dei rifiuti e si prevede che il progetto sarà completato entro il 2023;
- la supercompattazione dei rifiuti radioattivi è stata posticipata di circa un anno, in attesa della riattivazione dell'impianto esterno di supercompattazione;
- si sono registrati alcuni ritardi nella costruzione di un impianto per il recupero dei rifiuti interrati preesistenti in matrice bituminosa a causa di una vasta campagna di caratterizzazione imposta dal regolatore per la ripresa dei lavori in loco;
- la costruzione di un impianto di cementazione per i rifiuti radioattivi ha subito ritardi a causa di problemi contrattuali;
- dopo l'entrata in funzione dell'impianto di stoccaggio provvisorio vi sono stati trasferiti circa 1 000 fusti;
- il trattamento dei rifiuti radioattivi è proseguito più rapidamente del previsto, con 346 tonnellate di rifiuti e materiali trattati a fronte di un obiettivo di 305 tonnellate.

Per quanto concerne la gestione dei materiali nucleari:

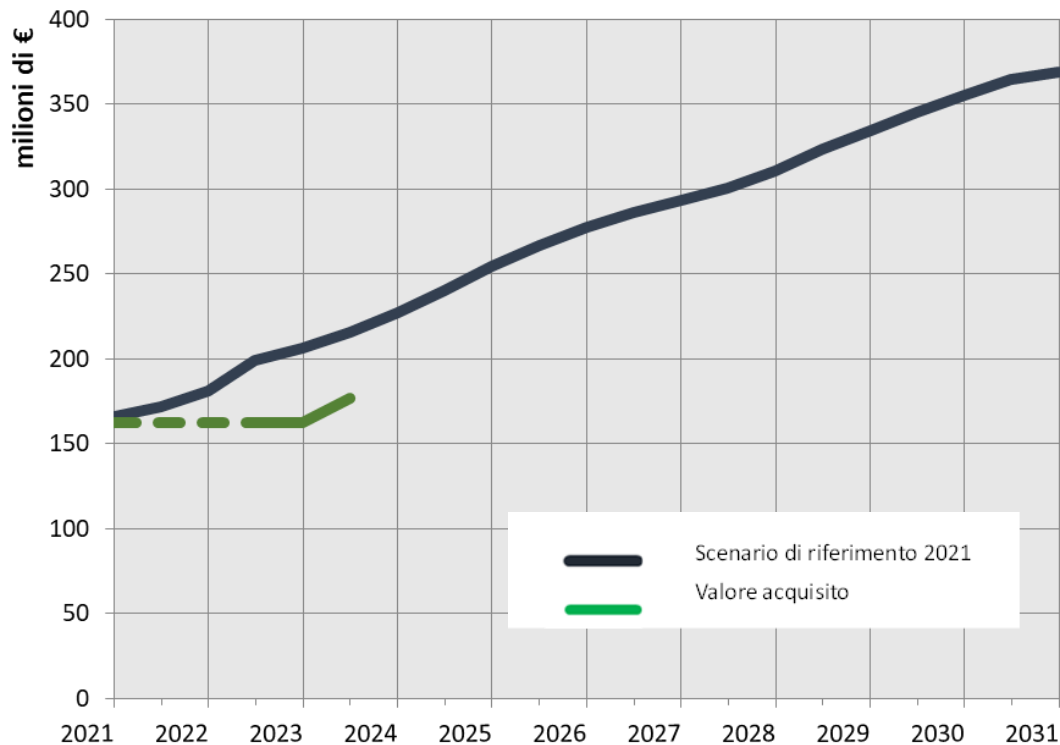
- gli studi di fattibilità per lo stoccaggio fuori dal sito di materiale nucleare irradiato sono stati completati;
- è in corso l'alienazione di parte dell'inventario del materiale nucleare non irradiato con la progettazione delle attività di reimballaggio e la preparazione della documentazione per la concessione delle licenze.

Nell'ambito del processo di autorizzazione della disattivazione del reattore di ricerca, la valutazione di impatto ambientale è stata accettata dalle autorità italiane. La documentazione per la concessione della licenza necessaria per ottenere l'aggiornamento di tutte le licenze nucleari ai sensi della nuova legge italiana sulla radioprotezione (decreto legislativo 31 luglio 2020 n. 101) è stata preparata e presentata entro i termini.

La figura 5¹⁴ mostra l'entità dei lavori eseguiti (valore acquisito) rispetto al piano (scenario di riferimento), che non ha subito cambiamenti rispetto all'inizio del programma. Dal calendario e dagli indicatori di costo si evince che il programma è in ritardo e che i costi sono inferiori al previsto.

¹⁴ Nel 2022 è stato effettuato un riequilibrio del bilancio assegnato ai compiti di vari progetti, dando più importanza ai compiti da svolgere nelle fasi operative e meno a quelli delle fasi di progettazione, concessione delle licenze e appalto. Per questo motivo la curva del valore acquisito (verde) mostra una tendenza al ribasso, recuperata all'inizio del 2023.

Figura 5. Progressi e risultati del JRC – sito di Ispra (Italia)



A Geel le attività riguardano la gestione dei rifiuti, l'operazione di caratterizzazione e alcuni piccoli progetti di disattivazione. Per ridurre l'inventario dei materiali fissili si perseguono tre opzioni: restituzione al paese di origine, consegna agli Stati membri e smaltimento. Nel 2023 sono stati firmati contratti per restituire alcuni materiali al paese di origine.

A Petten il programma di disattivazione e di gestione dei rifiuti riguarda il reattore ad alto flusso, di cui il JRC è proprietario e la società olandese NRG è l'operatore e il titolare della licenza. La data della sua chiusura è ancora incerta, ma è strettamente connessa alla messa in funzione del reattore PALLAS, che ne sostituirà la capacità di produzione di radioisotopi medici. PALLAS è stato ritenuto altamente prioritario ed è in fase di costruzione, tuttavia non è ancora stato definito il calendario di entrata in funzione e occorrerà considerare un periodo transitorio in cui coesisteranno i due reattori. Il JRC prevede una decisione finale entro e non oltre questo decennio. NRG ha presentato al regolatore un aggiornamento del piano di disattivazione, che è attualmente esaminato con grande attenzione e discusso dal JRC e da NRG per definire meglio l'approccio più efficace (organizzazione, scenari e valutazione dei costi correlati).

È stato concluso un nuovo contratto quadro per rimuovere i rifiuti storici dal sito di Petten del JRC e le prime partite di rifiuti saranno trattate a partire dal 2023.

A Karlsruhe il programma di disattivazione e di gestione dei rifiuti funziona in parallelo con le attività scientifiche degli impianti e finora non sono stati presi in considerazione progetti importanti di disattivazione delle infrastrutture. La riduzione dell'inventario del materiale nucleare resta una priorità, così come lo smantellamento e lo smaltimento delle scatole a guanti dismesse e delle apparecchiature storiche, tra cui componenti delle celle calde, caratterizzazione dei fusti residui e trasferimento in un impianto tedesco esterno.

Nel 2022 la campagna per lo smantellamento delle scatole a guanti obsolete, quale definita nella pianificazione, ha raggiunto l'obiettivo intermedio di oltre il 70 %. Sono stati compiuti sforzi enormi nelle procedure di rilascio incondizionato dei rifiuti provenienti dagli impianti, grazie ai quali è stato possibile smaltire come rifiuti convenzionali oltre 20 tonnellate/anno in media negli ultimi 10 anni, con notevoli risparmi finanziari. Ciò giustificherebbe ulteriori sforzi e investimenti di risorse nei processi di rilascio incondizionato e nelle configurazioni di caratterizzazione dei rifiuti.

5. DIFFUSIONE DELLE CONOSCENZE

In linea con gli obiettivi dei regolamenti, le conoscenze create nel processo di attuazione dei programmi devono essere diffuse a livello dell'UE.

Le conoscenze sono acquisite sotto forma di "prodotti della conoscenza", che sono prodotti tangibili (quali documenti, relazioni, servizi, eventi, media) che racchiudono informazioni/dati preparati a uso di utilizzatori scelti. Le fonti di queste conoscenze sono stati determinati progetti chiave.

Nel 2022 sono stati generati e messi a disposizione i prodotti della conoscenza seguenti:

- Bulgaria, *Kozloduy Plasma Melting Facility: An overview of the lessons learned, and best practices acquired by SERAW in the treatment of low- and intermediate-level radioactive waste using plasma melting process*;
- Slovacchia, *Experience of Bohunice VI NPP in risk management of decommissioning projects and application of Monte Carlo simulations for schedule analysis and cost estimation*;
- Lituania, *Lessons Learned at INPP in the Project "Installation of Radioactive Metal Waste Treatment Facility"*.

La produzione di conoscenze sta avanzando secondo i programmi, ma si prevede che, con l'acquisizione di nuova esperienza, nei prossimi anni saranno disponibili altri prodotti della conoscenza. I prodotti della conoscenza elaborati finora sono conservati in un sito web creato di recente nello Science Hub, il polo scientifico dell'UE¹⁵. Il sito dello Science Hub serve a promuovere l'iniziativa e a rendere disponibili al pubblico i prodotti della conoscenza elaborati fino a questo momento.

6. ATTIVITÀ RISULTANTI DA GARE D'APPALTO

I regolamenti (articolo 10, paragrafo 3) impongono alla Commissione europea di riferire annualmente sulla percentuale di attività risultanti da gare di appalto.

La tabella 2 illustra i finanziamenti dell'UE impegnati dalle entità delegate e dal JRC tramite contratti o sovvenzioni. La tabella distingue le attività derivanti dalle gare d'appalto da quelle non aperte alla concorrenza, come le sovvenzioni dirette agli

¹⁵ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/eu-nuclear-decommissioning-knowledge-management_it.

operatori responsabili della disattivazione per gli stipendi, i piccoli acquisti e la gestione dei rifiuti radioattivi.

Tabella 2. Ripartizione delle attività nel periodo 2014-2022 (milioni di EUR)

Programma	Procedure competitive		Attività non aperte alla concorrenza		Totale
	Contratti	Modifiche contrattuali	Contratti	Sovvenzioni	
Kozloduy	66 %	22 %	4 %	9 %	409,5
Bohunice	59 %	33 %	8 %	-	395,1
Ignalina	32 %	8 %	3 %	57 %	428,6
JRC(*)	99,3 %	0,7 %	-	-	63,1

Fonte: informazioni fornite dalle entità delegate dei programmi NDAP (CPMA, BERS, SIEA) e dal JRC.
(*) Per il periodo 2021-2022.

7. CONCLUSIONI

Nel 2022 i programmi di assistenza alla disattivazione nucleare hanno continuato a registrare progressi concreti, riducendo gradualmente i rischi radiologici per i cittadini dell'UE. Le attività preparatorie dei progetti futuri stanno tuttavia accumulando ritardi e pertanto i programmi non saranno completati entro le date stabilite inizialmente. Il cofinanziamento erogato a partire dal 2021 porterà al completamento dei programmi di disattivazione in Slovacchia e Bulgaria e assisterà la Lituania nell'avvio dello smantellamento vero e proprio dei reattori di Ignalina.

La prova di stress del programma di Kozloduy, che si è basata anche su una valutazione dell'adeguatezza organizzativa della SERAW per le fasi di disattivazione successive, indica che per continuare a ottenere buoni risultati occorre mettere in atto misure di mitigazione. In Slovacchia la lentezza nell'aggiudicazione dell'ultimo contratto importante per le demolizioni ostacola la visibilità del traguardo, nonostante i notevoli risultati conseguiti sul campo. A Ignalina, la scelta della soluzione tecnica per lo smantellamento dei reattori sarà decisiva per confermare la data di conclusione del programma e il fabbisogno complessivo di finanziamento dopo il 2027.

Nonostante queste difficoltà l'adeguatezza del sostegno finanziario dell'UE ai programmi durante il QFP 2021-2027 non è in discussione.

I ritardi elencati qui sopra e nelle sezioni precedenti si sono tradotti in un tasso di assorbimento dei fondi inferiore a quanto era stato pianificato. Se questa tendenza dovesse continuare, la Commissione potrebbe considerare la possibilità di apportare adeguamenti della programmazione finanziaria di questi programmi nel contesto della procedura annuale di bilancio.

Malgrado i ritardi registrati in alcuni settori il programma del JRC è pressoché arrivato alla fine del laborioso iter per ottenere le autorizzazioni necessarie alla disattivazione; le licenze dovrebbero essere concesse tra il 2023 e il 2025. Si sono registrati ritardi nel completamento delle filiere di gestione dei rifiuti dovuti all'inadempimento del contratto

per la costruzione della stazione di cementazione e ai ritardi nella costruzione dell'impianto di recupero.

Il finanziamento garantirà anche il progresso costante delle attività preliminari alla disattivazione, principalmente presso il sito del JRC di Ispra (Italia), così come della gestione dei rifiuti e la rimozione delle apparecchiature obsolete negli altri tre siti del JRC (Belgio, Germania, Paesi Bassi) in cui sono in funzione infrastrutture di ricerca nucleare.

Nel 2024 la Commissione preparerà la valutazione intermedia dei programmi, in cui riferirà anche in merito agli altri sviluppi importanti realizzati nel 2023:

programma di Kozloduy

- completamento della costruzione dell'impianto di smaltimento nazionale;

programma di Bohunice

- decontaminazione delle strutture in calcestruzzo per consentire la demolizione quasi convenzionale dell'edificio;

programma di Ignalina

- seguito dato alle analisi delle opzioni per lo smantellamento dei noccioli di grafite.

JRC

A Ispra, progressi nella gestione dei rifiuti radioattivi preesistenti; autorizzazione al trattamento dei rifiuti metallici, alla spedizione di rifiuti supercompattabili, e all'avvio del trattamento dei fusti bitumati. Inoltre, aggiornamento delle licenze per tutti gli impianti¹⁶ e autorizzazione alla disattivazione per un complesso di celle calde; lavori sull'evacuazione di materiali nucleari freschi.

A Petten è stato concluso il nuovo contratto quadro con l'olandese NRG per la gestione e il condizionamento dei rifiuti storici del JRC in vista dello smaltimento presso l'impianto COVRA, con i primi progetti da realizzarsi a partire dal 2023. Quel che continua a inquietare di più è la disattivazione del reattore ad alto flusso, la cui tempistica è tuttora incerta in quanto strettamente collegata alla messa in funzione del reattore PALLAS nel corso di questo decennio. Un piano di disattivazione completo, la sua struttura, l'organizzazione, gli scenari di attuazione e i relativi costi sono allo studio e in discussione con i Paesi Bassi.

A Karlsruhe e Geel le attività principali sono la rimozione delle apparecchiature obsolete, la riduzione al minimo dell'inventario dei rifiuti radioattivi e del materiale nucleare, il condizionamento o lo smaltimento dei rifiuti storici nonché le fasi preparatorie dello smantellamento, dell'esclusione o della disattivazione di parti di edifici.

¹⁶ Ai sensi della nuova legge italiana sulla radioprotezione (decreto legislativo 31 luglio 2020 n. 101).