

RELAZIONE

SULLE ATTIVITÀ SVOLTE DALL'ISPettorato NAZIONALE PER
LA SICUREZZA NUCLEARE E LA RADIOPROTEZIONE (ISIN) E
SULLO STATO DELLA SICUREZZA NUCLEARE NEL TERRITORIO
NAZIONALE

(Anno 2023)

(Articolo 6, comma 4, lettera h), del decreto legislativo 4 marzo 2014, n. 45)

**Presentata dal Direttore dell'Ispettorato nazionale
per la sicurezza nucleare e la radioprotezione**

(PERNICE)

Comunicata alla Presidenza il 3 luglio 2024



**RELAZIONE ANNUALE
DEL DIRETTORE DELL'ISIN
AL GOVERNO E AL PARLAMENTO
SULLE ATTIVITÀ SVOLTE DALL'ISIN
E SULLO STATO DELLA SICUREZZA NUCLEARE
NEL TERRITORIO NAZIONALE
AI SENSI DELL'ART. 6 COMMA 4 LETTERA H)
DEL D.LGS. 45/2014**

PREMESSA

Questa relazione è l'occasione per alcune riflessioni complessive sulle attività svolte, sui risultati conseguiti sotto il profilo della sicurezza nucleare e della radioprotezione, e sul ruolo che ISIN ha progressivamente assunto nel corso di questi primi anni di operatività.

Quando nel 2017 ho accettato di assumere l'incarico di Direttore, le norme che disciplinano l'istituzione, i compiti e le funzioni dell'ISIN erano ancora inattuati: non c'era una sede, non esisteva una struttura organizzativa, non c'erano ancora unità di personale assegnate, e mancavano tutti i necessari strumenti operativi, logistici e gestionali.

A tal fine, nel corso del 2018 ho curato l'adempimento di tutti i necessari passaggi procedurali, amministrativi, e organizzativi: adozione dei necessari regolamenti di funzionamento interno e di contabilità; individuazione e allestimento della sede, stipula dell'apposita convenzione con l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) per il trasferimento delle dotazioni di personale, beni, servizi, strutture, laboratori e di ogni altra dotazione necessaria, effettuato il trasferimento di tali dotazioni e del personale ISPRA.

L'ISIN è diventato operativo dal 1.1.2019, ma non era affatto scontato, soprattutto se si considera che l'istituzione dell'Agenzia per la sicurezza nucleare prevista da una legge del 2009 è stata abolita con legge nel 2011 senza essere mai diventata funzionante.

Dall'avvio dell'operatività, anche se sono passati solo pochi anni, l'ISIN ha progressivamente consolidato nell'ordinamento e tra i soggetti pubblici e privati operanti nel settore il ruolo e l'immagine di autorità indipendente di regolazione tecnica e controllo in materia di sicurezza nucleare e radioprotezione.

Sono stati realizzati il ricambio generazionale e, in larga misura, il completo rinnovamento dei sistemi di monitoraggio della radioattività ambientale per una pronta capacità di risposta ad eventuali evenienze emergenziali: nel primo caso sono state effettuate nuove assunzioni di 33 unità di personale per sostituire il personale andato o che sarebbe andato in poco tempo in quiescenza e al fine di garantire il trasferimento delle conoscenze; nel secondo caso, per assicurare un'adeguata copertura del monitoraggio di tutto il territorio nazionale, sono state acquistate sei nuove stazioni di rilevamento ad altissima sensibilità in sostituzione delle stazioni ormai non funzionanti delle rete REMRAD che erano state installate dopo l'incidente di Chernobyl, e trentanove centraline della rete gamma che non funzionavano più o erano malfunzionanti.

Sono state, inoltre, disciplinate, riorganizzate e rese più efficaci le attività ispettive, connotandole anche con una funzione correttiva e di disseminazione delle migliori tecniche applicabili ai diversi settori oggetto di vigilanza.

Anche l'adozione dei pareri e il rilascio delle autorizzazioni hanno registrato una significativa riduzione dei tempi delle istruttorie tecniche, ma i ritardi dei procedimenti arretrati sono stati recuperati solo in parte e c'è ancora un ampio margine di miglioramento che deve essere assicurato. Come in ogni organizzazione complessa, non tutti hanno dato il contributo atteso, anche frapponendo resistenze e difficoltà. La quasi totalità del personale ha però dimostrato di avere un forte senso di appartenenza e una consapevolezza degli obiettivi istituzionali da conseguire, ai quali ha contribuito con il proprio patrimonio di conoscenze ed esperienze professionali; se l'ISIN è percepito e apprezzato per il contributo che è in grado di assicurare per la tutela della popolazione e delle persone dai rischi di esposizione alle radiazioni ionizzanti il merito è loro e a loro va il mio ringraziamento. Una citazione speciale meritano il personale in quiescenza, che gratuitamente si è dedicato a trasferire conoscenze ed esperienze ai più giovani, e i neoassunti per l'impegno e l'entusiasmo dimostrato nel corso del 2023, primo anno di lavoro in ISIN.

Un ringraziamento per l'attento, puntuale e sempre collaborativo impegno va, last but not least, alla Consulta dell'ISIN, al cui lavoro in questi anni ho voluto dedicare un capitolo di questa relazione "di congedo" dall'Ispettorato.

Al nuovo direttore ora il compito e l'augurio di conseguire ulteriori e maggiori risultati per accrescere sempre di più il ruolo di ISIN nell'ordinamento, come centro di riferimento tecnico indipendente in grado di assicurare un'efficace vigilanza a tutela dai rischi di esposizioni a radiazioni ionizzanti.

Roma, 30 aprile 2024

Maurizio Pernice

INDICE

01	RELAZIONE 2023	1
1.1	Sicurezza nucleare degli impianti	2
1.1.1	<i>Cronoprogrammi degli interventi</i>	3
1.1.2	<i>Condizionamento dei rifiuti prodotti dalle attività di decommissioning</i>	9
1.1.3	<i>Gestione dei rifiuti c.d. "esenti"</i>	10
1.1.4	<i>I Depositi temporanei</i>	10
1.1.5	<i>Combustibile nucleare esaurito</i>	11
1.1.6	<i>Verifica della idoneità alla conduzione di impianti</i>	11
1.2	Attività istruttorie	12
1.3	Controllo della radioattività ambientale e sistema di tracciabilità dei rifiuti radioattivi	14
1.3.1	<i>Monitoraggio della radioattività ambientale</i>	14
1.3.2	<i>Rete Remrad</i>	14
1.3.3	<i>Rete Gamma</i>	15
1.3.4	<i>Sistemi di modellizzazione della dispersione atmosferica</i>	15
1.4	Tracciabilità dei rifiuti radioattivi	15
1.5	Sorgenti orfane	16
1.6	Personale e formazione	20
1.7	La comunicazione	21
1.7.1	<i>Comunicazione esterna</i>	22
1.7.2	<i>Eventi</i>	22
1.7.3	<i>Pubblicazioni</i>	23
1.7.4	<i>Relazioni con i media</i>	23
1.8	Attività della Consulta dell'ISIN	25
02	ANALISI DI DETTAGLIO DELLE ATTIVITÀ	29
	INSTALLAZIONI NUCLEARI, IMPIANTI GESTIONE RIFIUTI, REATTORI DI RICERCA, ABILITAZIONI	
2.1	Impianti nucleari	29
2.2	Reattori di ricerca	31
2.3	Impianti per la gestione dei rifiuti radioattivi e del combustibile nucleare esaurito	32
2.4	Attività di controllo in sede istruttoria e ispettiva	32
2.4.1	<i>Istruttorie tecniche</i>	32
2.4.2	<i>Ispezioni e vigilanza</i>	33
2.4.3	<i>Patentamenti e conduzione impianti</i>	35
2.5	Procedura di localizzazione e realizzazione del Deposito nazionale dei rifiuti radioattivi	35
2.6	Il sistema di tracciabilità dei rifiuti radioattivi, delle materie nucleari e delle sorgenti di radiazioni ionizzanti (STRIMS)	35
2.7	Salvaguardie e controllo sulle materie nucleari e protezione fisica	38
2.7.1	<i>Salvaguardie e controlli sulle materie nucleari</i>	38
2.7.2	<i>Protocollo aggiuntivo</i>	40
2.7.3	<i>Protezione fisica delle materie nucleari e degli impianti</i>	40
2.8	Controlli sull'impiego delle sorgenti di radiazioni ionizzanti (radioisotopi e macchine radiogene)	41

2.9	Gestione di situazioni di esposizione esistente	42
2.10	Controlli sui trasporti delle materie radioattive	43
2.11	Gestione dei rifiuti radioattivi e del combustibile nucleare esaurito	44
	2.11.1 <i>Predisposizione dell'Inventario</i>	44
	2.11.2 <i>La missione ARTEMIS dell'AIEA</i>	48
2.12	Monitoraggio della radioattività ambientale	49
	2.12.1 <i>Sistema dei controlli della radioattività ambientale</i>	49
	2.12.2 <i>Attività di supporto al Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale per il Trattato per il Bando Totale degli Esperimenti Nucleari CTBT</i>	53
	2.12.3 <i>Gestione laboratori radiometrici</i>	54
2.13	Preparazione alle emergenze nucleari e radiologiche	55
	2.13.1 <i>Supporto alle autorità di Protezione Civile per le attività di pianificazione</i>	55
	2.13.2 <i>Centro Emergenze Nucleari e CEVAD</i>	56
	2.13.3 <i>Sistemi comunitari e internazionali di pronta notifica di emergenza</i>	57
	2.13.4 <i>Attività di vigilanza in merito alle esercitazioni di emergenza nucleare interna degli impianti</i>	58
2.14	Supporto istituzionale e guide tecniche	58
	2.14.1 <i>Supporto tecnico scientifico a SNPA e altre pubbliche amministrazioni</i>	58
	2.14.2 <i>Guide tecniche</i>	58
2.15	Collaborazioni internazionali per la promozione della sicurezza nucleare e la radioprotezione e adempimenti relativi a convenzioni internazionali	59
	2.15.1 <i>Unione Europea</i>	59
	2.15.2 <i>AIEA (Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica)</i>	60
	2.15.3 <i>Accordi bilaterali di cooperazione</i>	61
	Allegato A – Stato delle attività presso le installazioni nucleari nazionali	62
	Allegato B – Atti di approvazione/pareri	78
	Allegato C – Elementi derivanti dall'analisi degli indicatori riportati nel Rapporto ISIN sugli Indicatori delle attività nucleari e della radioattività ambientale – Edizione 2023 (dati 2022)	84

1. RELAZIONE 2023

Nel corso del 2023 l'Ispettorato Nazionale per la Sicurezza Nucleare e la Radioprotezione-ISIN, grazie anche all'avvenuto superamento dell'emergenza Covid-19¹ e al completamento dell'organico con nuove unità di personale con pregresse esperienze di lavoro e competenze tecniche nel settore, ha esercitato a pieno regime i propri compiti e funzioni istituzionali di controllo, vigilanza, e ispettivi, le attività di monitoraggio, le valutazioni e le verifiche tecniche nell'ambito delle istruttorie dei procedimenti di autorizzazione; inoltre ha continuato a garantire il proprio supporto tecnico-scientifico alle Prefetture, nell'ambito delle commissioni istituite per la gestione delle situazioni di esposizione esistente, e al Dipartimento della Protezione Civile in materia di emergenze nucleari e radiologiche.

Nelle fasi istruttorie e nelle successive attività di controllo e ispettive è stata dedicata attenzione innanzitutto alle condizioni di esercizio degli impianti e delle attività e ai connessi rischi da radiazioni ionizzanti², con specifico riferimento all'insieme delle misure di tipo ingegneristico e gestionale adeguate a prevenire incidenti ed attenuarne le conseguenze, nonché alla gestione dei rifiuti radioattivi, del combustibile nucleare esaurito e delle materie nucleari, alla protezione fisica passiva delle installazioni e delle materie nucleari, all'impiego delle sorgenti di radiazioni ionizzanti, alle spedizioni e ai trasporti di rifiuti e di materie radioattive, alla messa in sicurezza e alla bonifica dei siti contaminati da sostanze radioattive, al monitoraggio della radioattività ambientale, e alla preparazione per eventuali situazioni di emergenza nucleare e radiologica.

In dettaglio, in sede istruttoria tecnica le attività di controllo effettuate da ISIN nell'ambito dei procedimenti di autorizzazione e in sede di corretto esercizio delle attività autorizzate hanno riguardato:

- il mantenimento di un elevato livello di sicurezza nei siti;
- la verifica delle operazioni di trattamento e condizionamento dei rifiuti esistenti;
- la verifica delle condizioni di stoccaggio dei rifiuti radioattivi e del combustibile nucleare;
- la verifica della sicurezza delle operazioni di smantellamento di strutture e componenti;
- la verifica del rispetto dei requisiti di sicurezza per i lavoratori e la popolazione dal punto di vista della radioprotezione nell'esecuzione di tutte le operazioni (ad es. gestione di rifiuti radioattivi, smantellamenti, allontanamento dei materiali, etc.);
- la verifica della corretta gestione degli effluenti radioattivi liquidi ed aeriformi nonché la verifica delle prescrizioni relative all'allontanamento degli stessi nel rispetto delle formule di scarico autorizzate.

Tutte le attività sono state individuate e svolte con l'obiettivo di accrescere l'efficacia operativa e il ruolo dell'ISIN come istituzione tecnico-scientifica nazionale di riferimento in grado di conformarsi nel tempo, anche sul piano delle conoscenze e delle esperienze, ai modelli organizzativi più avanzati dell'Unione Europea e dei Paesi aderenti alle Organizzazioni internazionali; e sotto tale ultimo profilo l'ISIN ha continuato ad approfondire ed acquisire le esperienze e le prassi di regolazione tecnica applicate in materia in altri paesi con la partecipazione ad organismi, organizzazioni, gruppi di studio e di lavoro dell'Unione Europea e internazionali (Unione Europea, EURATOM, WENRA, ENSREG, HERCA, IAEA, G7).

¹ Ad inizio 2023 l'Organizzazione mondiale della sanità ha dichiarato ufficialmente conclusa l'emergenza sanitaria causata dalla pandemia Covid-19 che per due lunghi anni dall'inizio del 2020 ha condizionato anche lo svolgimento dei compiti e delle funzioni dell'ISIN, con particolare riferimento alle attività di vigilanza e ispettive in campo, registrando un progressivo superamento nell'anno 2022.

² L'articolo 9 del D.Lgs. n. 45 del 2014 ha trasferito a ISIN anche le competenze in precedenza attribuite all'Agenzia nazionale per la sicurezza nucleare che ai sensi dell'articolo 29, comma 5, della legge n. 99 del 23 luglio 2009 era < la sola autorità nazionale responsabile per la sicurezza nucleare e la radioprotezione >.

Le relative priorità sono state declinate in appositi atti di programmazione. In particolare, l'atto di indirizzo generale approvato con delibera n. 14 dell'11.11.2022, ha confermato la "mission" dell'ISIN nella capacità di "Innovare, implementare le competenze e garantire controlli efficaci per attuare elevati livelli di sicurezza nucleare e di radioprotezione e tutelare la popolazione, i lavoratori e l'ambiente dai rischi delle radiazioni ionizzanti", con l'obiettivo di assicurare la trasparenza e l'imparzialità necessarie per rafforzarne il ruolo di Autorità che opera con effettiva indipendenza di giudizio e di valutazione³ e con un approccio tecnico-scientifico, in linea con i modelli più avanzati di Autorità di regolamentazione di sicurezza nucleare e radioprotezione dell'Unione Europea e dei paesi aderenti alle Organizzazioni internazionali.

Le delibere n. 3 del 3.2.2023 e n. 5 dell'8.6.2023, inoltre, hanno approvato, rispettivamente, la Direttiva annuale dell'attività ispettiva, che individua le categorie di attività da svolgere e i risultati attesi, e il Piano delle ispezioni, che stabilisce l'ordine e l'oggetto delle attività ispettive, entrambi elaborati secondo i criteri tecnici per la programmazione delle attività di vigilanza approvati con delibera n.3 del 21.01.2020.

Per l'anno 2023 sono state individuate le seguenti priorità:

- accrescere le capacità istruttorie, di vigilanza e ispettive anche grazie all'inserimento nei ruoli dell'ISIN, da gennaio 2023, delle nuove unità di personale e alla loro formazione;
- rafforzare i sistemi di controllo della radioattività ambientale, con il completamento della rete di monitoraggio REMRAD e la sostituzione progressiva delle centraline fuori uso della rete gamma;
- aggiornare e migliorare la funzionalità dei sistemi di modellizzazione della dispersione atmosferica, che costituiscono le basi tecniche e strumentali di riferimento per le valutazioni necessarie alla pianificazione nazionale per le emergenze nucleari;
- implementare e migliorare la gestione e il sistema di tracciabilità dei rifiuti radioattivi (STRIMS).

Resta ancora irrisolto il nodo della localizzazione del Deposito Nazionale, che costituisce la fase essenziale e indispensabile per la chiusura del ciclo di gestione dei rifiuti radioattivi, dalla generazione fino allo smaltimento, come prevede anche il Programma nazionale per la gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi approvato con Decreto del Presidente del Consiglio del 30 ottobre 2019 ai sensi del Decreto legislativo n. 45 del 2014 di recepimento della Direttiva 2011/70/Euratom, in corso di aggiornamento.

1.1 SICUREZZA NUCLEARE DEGLI IMPIANTI

Le attività di vigilanza confermano che anche nel 2023 le operazioni di disattivazione e la gestione degli impianti nucleari localizzati nel territorio italiano⁴ sono state svolte in sicurezza, nel rispetto delle condizioni di esercizio, delle misure di prevenzione di incidenti e di attenuazione delle relative conseguenze.

³ L'articolo 6, comma 11, del D.Lgs. n. 45 del 2014, modificato con D.Lgs. n. 137 del 2017, stabilisce che <L'ISIN ha personalità giuridica di diritto pubblico, opera in piena autonomia regolamentare, organizzativa, gestionale, amministrativa e contabile, **con indipendenza di giudizio e di valutazione**, ed è responsabile della sicurezza nucleare e della radioprotezione sul territorio nazionale, nello svolgimento delle funzioni e dei compiti di autorità nazionale negli ambiti stabiliti dalla legislazione vigente>.

⁴ Si tratta: delle quattro ex centrali nucleari del Garigliano (CE), di Trino (VC), di Latina (LT) e di Caorso (PC); dell'impianto di fabbricazione del combustibile di Bosco Marengo (AL); dell'impianto di riprocessamento del combustibile nucleare EUREX di Saluggia (VC); dell'Impianto di Trattamento e Rifabbricazione Elementi di Combustibile - ITREC della Trisaia (MT); degli impianti Plutonio ed OPEC presso il Centro della Casaccia (Roma); dei tre reattori di ricerca in esercizio ordinario denominati TRIGA RC1 e RSV TAPIRO dell'ENEA, presso il sito della Casaccia (RM), e TRIGA MK II, dell'Università di Pavia, presso il Laboratorio LENA; del reattore di ricerca in condizione di arresto delle operazioni per la carenza di personale patentato per operare denominato AGN 201 dell'Università di Palermo; dei due reattori di ricerca in arresto irreversibile e in disattivazione denominati L 54 M, del Politecnico di Milano, e ISPRA1, della SO.G.I.N.; del reattore di ricerca in arresto irreversibile di cui è prevista la disattivazione denominato ESSOR, della Commissione Europea - Joint Research Centre (JRC) di Ispra (Varese); e del reattore di ricerca che ha completato le attività di disattivazione a suo tempo autorizzate Denominato ENEA RB-3.

Con riferimento al *decommissioning*, la valutazione è il risultato delle verifiche fatte da ISIN sul mantenimento in sicurezza degli impianti, sull'allontanamento del combustibile nucleare esaurito, sulle operazioni di decontaminazione e smantellamento, sulla gestione e messa in sicurezza dei rifiuti radioattivi, in attesa del loro trasferimento al Deposito Nazionale, e sulla caratterizzazione radiologica.

Gli interventi di *decommissioning* e le relative attività sono risultati allineati ai criteri ed agli obiettivi di radioprotezione previsti dalla Guida tecnica ISIN n. 31 che stabilisce i < *criteri di sicurezza e radioprotezione per la disattivazione delle installazioni nucleari* >.

In generale, gli esercenti e gli operatori hanno osservato le norme di sicurezza e di radioprotezione, hanno rispettato le prescrizioni stabilite con i provvedimenti autorizzativi per conformare l'esercizio delle attività all'interesse pubblico della tutela della popolazione, dei lavoratori e dell'ambiente dai rischi di radiazioni ionizzanti, e hanno posto in essere le azioni necessarie previste dalle procedure e dalle soluzioni organizzative programmate per fronteggiare eventuali situazioni di emergenza.⁵

Il tema della sicurezza è stato trattato anche nell'ambito della Conferenza di revisione della Convenzione sulla sicurezza nucleare che si è tenuta a Vienna nel marzo del 2023, dove è stato esaminato e valutato il rapporto italiano predisposto da ISIN nel 2022. In particolare, l'approfondimento dei progressi compiuti dall'Italia in tema di sicurezza rispetto al ciclo di revisione del 2017, si è concluso con il riconoscimento di aree di buona performance, una delle quali attiene all'emanazione del nuovo Piano Nazionale per la gestione delle emergenze nucleari e radiologiche innescate da incidenti nucleari fuori dai confini nazionali, nel quale sono stati considerati un ampio spettro di scenari di riferimento, utilizzando un approccio graduale nella definizione delle misure da adottare in base alla distanza dagli eventuali incidenti.

Sono tuttavia emerse anche alcune criticità, che, pur non avendo prodotto eventi con effetti negativi sulla sicurezza nucleare, postulano interventi e misure correttivi.

Queste criticità richiedono azioni prioritarie per accelerare l'attuazione dei cronoprogrammi previsti dalle autorizzazioni degli interventi, le attività di condizionamento dei rifiuti, la disponibilità delle necessarie capacità di deposito temporaneo in attesa del Deposito Nazionale, e la soluzione del problema della gestione del combustibile esaurito ancora non inviato per il riprocessamento all'estero.

1.1.1 Cronoprogrammi degli interventi

Oltre ad alcune criticità che si stanno ormai protraendo da molto tempo e devono essere risolte senza ulteriori dilazioni, si segnala la necessità che nella realizzazione degli interventi siano rispettati i cronoprogrammi approvati. Infatti, il prolungamento dei tempi previsti per la realizzazione e conclusione degli interventi finisce, inevitabilmente, per incidere sulla durata delle attività di *decommissioning*, sulle previsioni di rilascio dei siti senza vincoli di natura radiologica e sulla restituzione delle aree interessate alle comunità per fini ed usi diversi; inoltre, poiché i progetti e le operazioni di disattivazione sono volti a garantire la sicurezza della popolazione e dell'ambiente, il mancato rispetto dei cronoprogrammi ha rilevanza anche sotto tale profilo.

I dati acquisiti in sede di verifica nell'esercizio delle funzioni istituzionali di controllo sullo stato di avanzamento dei lavori di esecuzione dei progetti nelle centrali nucleari del Garigliano, di Caorso, Enrico Fermi di Trino, e di Latina, e negli impianti EUREX, ITREC e PLUTONIO, riferiti a tutto il 2023 e inizio del 2024 sono riportati nelle tabelle che seguono:

⁵ Le attività di vigilanza e controllo hanno riguardato, in particolare, il rispetto delle prescrizioni stabilite per lo svolgimento delle attività tecniche e gestionali pianificate, dell'insieme delle condizioni di esercizio e delle misure di prevenzione.

TABELLA 01 - CENTRALE NUCLEARE DEL GARIGLIANO

n.	Tipo	Progetto	Data di approvazione ISIN	Stato di avanzamento lavori appaltati rilevato sulla base dei documenti contabili (%)	Stato di avanzamento delle attività di progetto dichiarato dall'esercente in sede ispettiva (%)
1	PP	Adeguamento a deposito temporaneo Edificio Compattatore	08.04.2019	Attività svolta in house dall'operatore	30
2	PP	Adeguamento a deposito temporaneo Edificio ECCS	24.12.2021	Attività svolta in house dall'operatore	30
3	PP	Nuovo Deposito D2	30.12.2021	27,94	50
4	PP	Realizzazione della Waste Route da Edificio Reattore a Edificio Turbina	21.12.2022	Attività svolta in house dall'operatore	17
5	PO	Smantellamento degli Internals superiori Fase 1	20.04.2023	90,11	90
6	PO	Smantellamento dei sistemi e componenti installati all'interno dell'edificio turbina	30.01.2017	63,34	90
7	PO	Demolizione serbatoio sopraelevato	21.12.2022	80,88	90

PP: Progetto Particolareggiato; PO: Piano Operativo

TABELLA 02 - CENTRALE NUCLEARE CAORSO

n.	Tipo	Progetto	Data di approvazione ISIN	Stato di avanzamento lavori appaltati rilevato sulla base dei documenti contabili (%)	Stato di avanzamento delle attività di progetto dichiarato dall'esercente in sede ispettiva (%)
1	PP	Adeguamento del Deposito temporaneo ERSBA 1	23.12.2022	57,56 Contratto unico per depositi ERSBA 1 e ERSBA 2	0
2	PP	Adeguamento del Deposito temporaneo ERSBA 2	16.07.2020		100
3	PP	Adeguamento del Deposito temporaneo ERSMA	06.12.2022	4,37	4,37
4	PP	Realizzazione Waste Route	31.03.2020	Attività terminata nel dicembre 2022	100
5	PP	Adeguamento Edificio Turbina a Stazione Trattamento Materiali (STR)	25.02.2016	95,28	95,28
6	PO	Smantellamento sistemi e componenti dell'Edificio Reattore	23.8.2023	3,30	35
7	PO	Trattamento e condizionamento fanghi e resine pregressi	24.10.2019	95,00	100
8	PO	Riconfezionamento di rifiuti tecnologici supercompattati Trasporto, compattazione e condizionamento di rifiuti tecnologici	07.11.2023	*100% di 874 fusti **80% di 770 fusti	Riconfezionamento di rifiuti tecnologici supercompattati:100 Trasporto, compattazione e condizionamento: 80

PP: Progetto Particolareggiato; PO: Piano Operativo * Riconfezionamento rifiuti tecnologici
 ** fusti da supercompattare e cementare

TABELLA 03 - CENTRALE NUCLEARE "ENRICO FERMI" TRINO

n.	Tipo	Progetto	Data di approvazione e ISIN	Stato di avanzamento lavori appaltati rilevato sulla base dei documenti contabili (%)	Stato di avanzamento delle attività di progetto dichiarato dall'esercente in sede ispettiva (%)
1	PP	Adeguamento deposito temporaneo 2	23.12.2021	1,42	60 (relativamente alla sola progettazione esecutiva)
2	PO	Demolizione/Abbassamento Edificio Turbina	26.05.2020	0	0
3	PO	Caratterizzazione radiologica del Vessel e degli Internals e smantellamento circuito primario e sistemi ausiliari esclusi grandi componenti	21.04.2022	primo contratto: 51,86 secondo contratto: 90,00	51,86 90,00
4	PO	Trattamento resine esaurite	31.07.2020	0	0
5	PO	SICOMOR	30.12.2022	0	0
6	PO	Rimozione componenti attivati in Piscina Purificatori e decontaminazione vasca	17.07.2019	100	100
7	PO	Trasporto e trattamento di materiali metallici radioattivi della Centrale di Trino (FUSIONE)	29.03.2023	0	0
8 Parte 1	PO	Rimozione componenti non contaminati nell'intercapedine anulare, dei sistemi ad essi connessi e bonifica penetrazioni contenitore della sezione nucleare (Parte 1 PO extra PdD Bonifica annulus)	05.05.2020	86,68 (saldo parte economica)	100 (per le attività previste dal PO)

8 Parte 2	PO	Bonifica, rimozione amianto e smantellamento delle passerelle portacavi interne all'anulus, edificio reattore (Parte 2 PO extra PdD Bonifica annulus)	05.05.2020	50,93	50,93
------------------	----	---	------------	-------	-------

PP: Progetto Particolareggiato; PO: Piano Operativo; PdD: Progetto di Disattivazione

TABELLA 04 – IMPIANTO EUREX

n.	Tipo	Progetto	Data di approvazione ISIN	Stato di avanzamento lavori appaltati rilevato sulla base dei documenti contabili (%)	Stato di avanzamento delle attività di progetto dichiarato dall'esercente in sede ispettiva (%)
1	PP	Realizzazione del complesso CEMEX	26.06.2015	0	0
2	PO	Trattamento rifiuti solidi pregressi contenuti in contenitori RIBA	14/02/2013 e successive estensioni del PO con nota ISIN ultima del 11/11/2020	99	99
3	PO	Decontaminazione, sezionamento e riconfezionamento di rifiuti radioattivi sfusi	14.12.2021	77	77
4	PO	Attività di caratterizzazione, trattamento e condizionamento di rifiuti radioattivi solidi in fusti petroliferi	14.12.2021	48	48
5	PP	Nuovo sistema raccolta effluenti Waste Pond	18.12.2022	0	Conclusa solo la progettazione esecutiva
6	PO	Scatole a Guanti obsolete afferenti all'Unità Manuale di conversione Plutonio (UMCP)	03.03.2022	40	40

PP: Progetto Particolareggiato; PO: Piano Operativo

TABELLA 05 – IMPIANTO ITREC

n.	Tipo	Progetto	Data di approvazione ISIN	Stato di avanzamento lavori appaltati rilevato sulla base dei documenti contabili (%)	Stato di avanzamento delle attività di progetto dichiarato dall'esercente in sede ispettiva (%)
1	PP	Realizzazione dell'Edificio Deposito (DMC3/DTC3)	02.12.2010	72,77	72,77
2	PP	Impianto di cementazione prodotto Finito (ICPF)	02.12.2010	0	0

PP: Progetto Particolareggiato

TABELLA 06 – IMPIANTO PLUTONIO

n.	Tipo	Progetto	Data di approvazione ISIN	Stato di avanzamento lavori appaltati rilevato sulla base dei documenti contabili (%)	Stato di avanzamento delle attività di progetto dichiarato dall'esercente in sede ispettiva (%)
1	PO	Smantellamento Scatole a Guanti (SaG)	31.07.2012	100	100
2	PO	Smantellamento tende TATA 25, 26 e 27, tramite la tenda TATA 28	31.07.2012	100	100
3	PO	Smantellamento grandi componenti tramite la tenda TATA 29	31.07.2012	100	100
4	PO	Smantellamento infrastruttura "ASSO"	18.10.2022	100	100
5	PO	Smantellamento infrastruttura denominata "Torre Tovaglieri"	18.10.2022	100	100

PO: Piano Operativo

TABELLA 07 - CENTRALE NUCLEARE LATINA

n.	Tipo	Progetto	Data di approvazione ISIN	Stato di avanzamento lavori appaltati rilevato sulla base dei documenti contabili (%)	Stato di avanzamento delle attività di progetto dichiarato dall'esercente in sede ispettiva (%)
1	PO	Bonifica locali Edificio Reattore	31.03.2022	100	100
2	PO	Scarifica della piscina del combustibile	26.07.2022	69,06	69,06
3	PO	Trasporto a fusione di materiali metallici derivanti dallo smantellamento del circuito primario	10.06.2021	71,81	71,81
4	PO	Operazioni di rimozione dei Generatori di Vapore del Circuito Primario	07.11.2023	1,5	1,5
5	PO	Relazione tecnica gruppo omogeneo di materiali metallici radioattivi da sottoporre a fusione	14.12.2023	0	0
6	PO	Trattamento rifiuti tramite supercompattazione	09.03.2023	22	22
7	PP	Progetto Stazione per il trattamento materiali (Cutting Facility)	19.07.2017	100	100
8	PP	Progetto Impianto Trattamento effluenti attivi (ITEA)	25.10.2019	99,5	99,5

PP: Progetto Particolareggiato; PO: Piano Operativo

1.1.2 Condizionamento dei rifiuti prodotti dalle attività di *decommissioning*

La localizzazione, realizzazione e messa in esercizio del Deposito Nazionale sono passaggi fondamentali per completare le attività di *decommissioning* e poter restituire le aree interessate alla fruizione della collettività.

Nel frattempo, per rendere più sicuro lo stoccaggio e, in prospettiva, il trasporto e il conferimento al Deposito Nazionale, i rifiuti derivanti dalle attività di disattivazione attualmente in deposito temporaneo presso i siti nucleari devono essere trattati.

In base all'ultimo inventario riferito all'anno 2022, però, solo il 30% dei rifiuti radioattivi presenti negli impianti nucleari (circa 9.347 mc su 31.159 mc) è stato già condizionato tramite inglobamento in matrici solide all'interno di manufatti qualificati atti ad isolare dalla biosfera i radionuclidi in essi presenti.

Pertanto, è necessaria un'accelerazione delle operazioni di condizionamento dei rifiuti

radioattivi, cominciando da quelli più pericolosi che comportano rischi più significativi. Massima priorità deve essere assicurata, in primo luogo, al condizionamento per la definitiva messa in sicurezza di rifiuti liquidi, i cui progetti, nonostante la rilevanza della radioattività e del rischio, non sono stati ancora realizzati e persistono significative incertezze sulla strategia da seguire.

Si tratta dei rifiuti radioattivi allo stato liquido stoccati nei siti di EUREX e ITREC, generati negli anni '70 dalle attività sperimentali di riprocessamento di combustibile nucleare.

Per il condizionamento dei rifiuti liquidi presenti nell'impianto EUREX, che rappresentano più del 70% dell'attività di tutti i rifiuti presenti in Italia, era stata autorizzata sin dal 2015 la realizzazione dell'impianto CEMEX, destinato ad inglobare i rifiuti in una matrice cementizia, e di una specifica struttura di pertinenza per lo stoccaggio dei manufatti così realizzati.

Per l'impianto ITREC è stato approvato nel 2010 l'Impianto di Condizionamento di Prodotto Finito - ICPF che prevede un trattamento di cementificazione.

Entrambi i progetti hanno ormai accumulato enormi ritardi, che si registrano anche per il trattamento delle resine attivate della centrale di TRINO; infatti, la realizzazione del progetto, approvato da ISIN nel 2020, non è stata avviata e, anzi, risulta ferma per la decisione di SOGIN di procedere ad una rivalutazione dello stesso. È, inoltre, interrotta per problemi contrattuali la realizzazione dell'impianto di condizionamento denominato SICOMOR previsto a valle del trattamento.

Devono essere accelerati anche gli interventi di condizionamento e recupero dei materiali radioattivi derivanti dalla lavorazione effettuata negli anni 1990 del combustibile nucleare Magnox, utilizzato durante l'esercizio della centrale di Latina. Queste attività, previste dal decreto di autorizzazione del progetto di disattivazione della Centrale di Latina, sono necessarie per assicurare la gestione in sicurezza di rifiuti da trattare, attualmente conservati in strutture interrato all'interno del sito nucleare.

1.1.3 Gestione dei rifiuti c.d. "esenti"

I rifiuti radioattivi e i rifiuti ordinari, pericolosi e non pericolosi, sono sottoposti a due diversi regimi di controllo, tra loro in rapporto di specie a genere.

I rifiuti radioattivi sono sottoposti alla disciplina speciale del D.Lgs. n. 101 del 2020, fino a quando con l'autorizzazione all'allontanamento sono sottoposti alle norme del Decreto legislativo n. 152 del 2006, Parte IV, con particolare riferimento ai tempi e alle quantità massimi del deposito temporaneo, e alle conseguenze in caso di violazione dei menzionati parametri temporali e quantitativi.

Queste conclusioni si applicano anche ai rifiuti <c.d. esenti>, che continuano ad essere sottoposti al regime speciale dei rifiuti radioattivi fino al rilascio dell'autorizzazione allo smaltimento.

Tuttavia, nel corso del 2023 le modalità operative di gestione dei rifiuti e dei materiali c.d. <esenti> nella fase compresa tra la potenziale allontanabilità e il rilascio dell'autorizzazione all'allontanamento all'esito delle necessarie verifiche, non sono risultate sempre perfettamente in linea con il regime giuridico applicabile.

Questa zona <d'ombra> richiede, pertanto, l'adozione di celeri misure correttive già sollecitate agli operatori.

1.1.4 I Depositi temporanei

Come già accennato, i rifiuti provenienti dalle attività di *decommissioning* devono essere condizionati per garantire, tra l'altro, la gestione in condizioni di sicurezza in strutture di deposito temporaneo idonee.

Nei siti nucleari nel corso degli anni sono stati programmati e in gran parte realizzati nuovi impianti di stoccaggio temporaneo o interventi di adeguamento di quelli esistenti ai requisiti di sicurezza.

La crescente quantità di rifiuti originati dalle operazioni di smantellamento però richiede

un continuo aggiornamento delle capacità e della idoneità tecnica delle strutture di stoccaggio temporaneo in attesa della realizzazione del Deposito Nazionale. Questa criticità deve essere superata colmando i ritardi nella realizzazione di nuovi depositi temporanei o nell'adeguamento di quelli esistenti.

1.1.5 Combustibile nucleare esaurito

Un passaggio fondamentale, dal quale non si può prescindere per un reale e concreto avanzamento in sicurezza delle operazioni di *decommissioning* delle installazioni nucleari interessate, è la soluzione del problema del **combustibile nucleare esaurito** che, in attesa del trasferimento per il riprocessamento all'estero, è ancora stoccato in Italia, in strutture ormai vetuste che impongono agli operatori responsabili di trovare celermente soluzioni alternative per la gestione in sicurezza e superare, in tal modo, le attuali criticità.

Deve essere risolto il problema delle circa 13 t di combustibile stoccato nel Deposito Avogadro in attesa del trasferimento per il riprocessamento presso l'impianto di La Hague, che è rimasto bloccato anche nel 2023 perché l'Italia non ha potuto fornire alla Francia le garanzie richieste sui tempi di realizzazione del Deposito Nazionale.

Per le circa 1,6 tonnellate di combustibile irraggiato dell'impianto ITREC della Trisaia, in mancanza di accordi per il riprocessamento all'estero è stato approvato da ISIN nell'aprile del 2020 un progetto di stoccaggio a secco nel sito che alla fine del 2023 era in corso di realizzazione.

Presso il CCR di Ispra, è invece disponibile un impianto di stoccaggio a freddo nel quale è già conferito il combustibile esaurito derivante da attività di ricerca, in passato depositate presso altre strutture del sito; resta, perciò, da elaborare e sottoporre a processo autorizzativo uno specifico progetto per rimuovere dalla piscina del reattore ESSOR il combustibile irraggiato e trasferirlo nell'impianto di stoccaggio a freddo.

1.1.6 Verifica della idoneità alla conduzione di impianti

Un tassello importante per la tutela dei cittadini e dell'ambiente dall'esposizione a radiazioni ionizzanti è costituito anche dalla verifica preventiva delle capacità e dell'idoneità soggettiva alla conduzione di impianti nucleari.

Fino al 2022 le amministrazioni competenti, nonostante i ripetuti solleciti dell'ISIN, non hanno provveduto a designare i propri rappresentanti in seno alle Commissioni Tecniche e alla Commissione Medica alle quali l'ordinamento attribuisce la competenza ad esprimere i giudizi di capacità tecnica e di idoneità fisica necessari ai fini del rilascio dei provvedimenti di abilitazione alla conduzione di impianti nucleari da parte dell'Ispettorato del lavoro⁶.

L'impossibilità di procedere alla costituzione di tali Commissioni ha di fatto bloccato le procedure di abilitazione alla conduzione di impianti nucleari.

Le necessarie designazioni sono pervenute solo verso la fine del 2022, consentendo di ricostituire le Commissioni che nel corso del 2023 sono tornate ad essere operative ed hanno lavorato a pieno regime.

⁶ Si tratta della Commissione Medica e delle Commissioni Tecniche per il riconoscimento dell'idoneità alla direzione e conduzione degli impianti nucleari istituite ai sensi degli articoli 30 e 32 del DPR 1450/1970 con provvedimento del Direttore ISIN del 2019. Le Commissioni sono presiedute dall'ISIN che provvede anche alla copertura dei relativi oneri finanziari di funzionamento e garantisce le funzioni di segreteria.

1.2 ATTIVITA' ISTRUTTORIE

Le istruttorie tecniche svolte dall'ISIN per l'emissione di pareri e atti di approvazione hanno avuto ad oggetto, tra l'altro, le attività e le operazioni di *decommissioning*, la gestione dei rifiuti, la realizzazione e l'adeguamento dei depositi temporanei di rifiuti, i piani di caratterizzazione radiologica ai fini dell'allontanamento dei materiali, di rilascio di strutture o di aree a seguito di bonifica, le istanze di disattivazione di reattori di ricerca, i trasporti di rifiuti e materie radioattive, le materie nucleari, la protezione fisica passiva delle materie e delle installazioni nucleari, le attività d'impiego delle sorgenti radioattive, le <analisi di sicurezza>, e i piani di emergenza nucleare o radiologica predisposta dagli esercenti.

In questo ambito ISIN ha svolto attività tecnica di controllo preventivo tramite verifiche, valutazioni e prescrizioni di conformazione delle attività alle norme che le regolano, garantendo l'applicazione e la corretta attuazione di adeguati standard tecnici e la conformazione ai livelli di sicurezza e radioprotezione stabiliti dalla vigente normativa, anche con prescrizioni sulle condizioni di esercizio e di impiego.

Oltre alle guide tecniche nazionali sulla sicurezza nucleare e sulla gestione dei rifiuti radioattivi, per le verifiche e le valutazioni tecniche delle istanze, e poi in sede di collaudo o controllo di esercizio, sono stati presi a riferimento e correttamente attuati gli standard internazionali della IAEA, e i requisiti sviluppati dal Western European Nuclear Regulators Association.

Sotto il profilo dell'efficienza e dell'efficacia delle procedure, anche nel corso del 2023, l'ISIN ha cercato di razionalizzare e ridurre i tempi delle istruttorie di competenza. Questo impegno ha contribuito ad accelerare la conclusione dei procedimenti, soprattutto se si considerano il numero delle istanze pervenute e il complesso delle attività di controllo ispettivo in sito e internazionali che il personale ha garantito, circostanze alle quali si deve aggiungere l'incompletezza delle istanze che spesso ha comportato ripetuti passaggi prima di riuscire a completare la documentazione indispensabile per poter procedere alle verifiche e valutazioni istruttorie definitive.

Anche le venticinque unità di personale tecnico entrate nei ruoli di ISIN dal mese di gennaio 2023, a seguito di concorso pubblico, hanno contribuito ad accelerare la trattazione delle istanze e al recupero dell'arretrato, dimostrando buone competenze ed esperienze professionali che sono state arricchite dalla formazione in campo e dal trasferimento delle conoscenze da parte dei colleghi più anziani, alcuni dei quali già in quiescenza si sono dedicati con entusiasmo e gratuitamente a queste attività formative. Nel complesso anche il 2023 ha registrato un risultato positivo in termini numerici e qualitativi, ma occorre un maggiore sforzo per recuperare i ritardi registrati in passato, come evidenziato dalla tabella che segue.

	<u>Istanze presentate nel corso del 2023</u>			<u>Istanze presentate prima del 1/1/2023</u>
<i>Aree tecniche</i>	<u>Concluse al 31/12/2023 con parere/provvedimento ISIN</u>	<u>Riscontrate con interlocuzione in corso</u>	<u>Non ancora riscontrate al 31/12/2023</u>	<u>Procedimenti pendenti</u>
SERVIZIO GESTIONE RIFIUTI RADIOATTIVI, SPEDIZIONI E TRASPORTI MATERIE RADIOATTIVE	-	-	-	-

Gestione rifiuti (trasporti esclusi)	4	3	2	2
NO Cat. A depositi rifiuti *	1	1		4
Trasporto rifiuti e materie radioattive	15 pareri (ex art.43 D.lgs.101/2020) 1 parere (ex art.56 D.lgs.101/2020) 3 pareri (ex art.57 D.lgs.101/2020) 20 convalide certificati SF-B(U) , (Circolare162/96) 16 benessere/attestati , (Circolare 162/96)	16 istruttorie ex art.43 D.lgs.101/2020; 2 istruttorie ex art.57 D.lgs.101/2020; 1 convalida certificato B(U) , Circolare 162/96; 1 benessere , Circolare 162/96.	3 istruttorie ex art.43 D.lgs.101/2020.	2 istruttorie ex art.43 D.lgs.101/2020 Presentate e riscontrate nel 2022 - nessun riscontro dagli esercenti)
SERVIZIO SICUREZZA NUCLEARE, SALVAGUARDIE PROTEZIONE FISICA				
Decommissioning	39	6	8	10
SERVIZIO RADIOPROTEZIONE, SORGENTI RADIOATTIVE, CONTROLLO RADIOATTIVITA' AMBIENTALE E LABORATORI RADIOMETRICI				
Pratiche Cat. A	10 (per commercio e Reg. 1493 28 pareri)	6 (per commercio e Reg. 1493 - 3 interlocuzioni)	4	35
Altre istruttorie di radioprotezione	3 pareri su bozze decreti sorgenti di tipo riconosciuto; 2 pareri su sorgenti mobili; 21 pareri di vario tipo a Ministeri, ASL, Privati.			
Bonifiche	16 pareri conclusivi bonifiche ai sensi del Titolo XV del D.Lgs. n. 101/2020; 37 pareri approvazione di Piani di Caratterizzazione ai fini di bonifica o allontanamento incondizionato di materiali.			
TOTALE	188	36	17	56

Per completezza si deve sottolineare che 30 istanze, tra quelle che sono ancora in fase istruttoria, rientrano nel regime transitorio disciplinato dall'articolo 235 del D.lgs. n.101 del 2020 che impone l'obbligo di presentare istanza per l'aggiornamento delle autorizzazioni in essere e stabilisce che *<fino all'adozione dei provvedimenti di aggiornamento è consentita la prosecuzione dell'esercizio della pratica, incluso l'allontanamento dei materiali ed effluenti, nel rispetto delle modalità, limiti e condizioni stabiliti nel provvedimento autorizzativo rilasciato in precedenza>*. Di conseguenza, una volta presentata l'istanza di aggiornamento il titolare dell'autorizzazione non ha un interesse immediato a concludere il procedimento, e ritarda a dare riscontro alle integrazioni istruttorie richieste, potendo continuare a svolgere l'attività fino al rilascio del nuovo provvedimento. Questa situazione rappresenta una criticità, perché, di fatto, l'attività continua ad essere svolta senza gli interventi di adeguamento eventualmente necessari sotto la responsabilità dell'amministrazione procedente.

1.3 CONTROLLO DELLA RADIOATTIVITA' AMBIENTALE E SISTEMA DI TRACCIABILITA' DEI RIFIUTI RADIOATTIVI

Sin dall'avvio dell'operatività dell'ISIN, risalente al 1° gennaio del 2019, sono stati considerati strategici nella programmazione delle attività e nelle previsioni di bilancio preventivo dell'ISIN, la ricostruzione e l'aggiornamento dei sistemi di controllo della radioattività ambientale, e la realizzazione di un sistema di tracciabilità della gestione dei rifiuti radioattivi che l'ordinamento disciplinava solo per i rifiuti urbani e speciali.

1.3.1 Monitoraggio della radioattività ambientale

Il monitoraggio della radioattività ambientale in Italia è garantito dalla rete Rete automatica della radioattività ambientale - REMRAD e dalla Rete GAMMA, gestite direttamente dall'ISIN, e dalla rete REte nazionale di SORveglianza della RADioattività ambientale - RESORAD, di cui l'ISIN ha il coordinamento tecnico, costituita dai laboratori, in grado di effettuare determinazioni radiometriche in matrici ambientali e alimentari, delle 21 Agenzie Regionali (ARPA) e delle Province Autonome per la Protezione dell'Ambiente (APPA) e degli Istituti Zooprofilattici Sperimentali (IIZZSS)

1.3.2 Rete Remrad

La Rete Remrad di pronto allarme fu realizzata a seguito dell'incidente alla centrale nucleare di Chernobyl, al fine di fronteggiare le conseguenze di eventuali ulteriori incidenti nucleari al di fuori del territorio nazionale; era costituita da sette stazioni di rilevamento distribuite sul territorio nazionale che alla data di avvio dell'operatività dell'ISIN (1.1.2019) erano fuori uso e non erano riparabili da anni, con la sola eccezione del parziale ma discontinuo funzionamento della Stazione di monitoraggio ospitata dall'Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale di Sgonico (Trieste).

Per contrastare questa criticità sin dalla prima fase di operatività l'ISIN ha avviato il rinnovamento totale della Rete REMRAD, programmando l'acquisto di sei nuove stazioni di rilevamento della radioattività ambientale ad altissima sensibilità in grado di assicurare prestazioni in linea con le stazioni di monitoraggio utilizzate a livello internazionale dall'AIEA.

Quattro stazioni sono state acquistate nel 2021 e nel 2022, e nel corso del 2023 è stata avviata e conclusa la gara per la fornitura delle ultime due stazioni del nuovo sistema REMRAD.

L'integrale operatività della Rete di monitoraggio REMRAD garantirà nuovamente la completa copertura del territorio nazionale, superando definitivamente le criticità evidenziate.

Le nuove stazioni di monitoraggio già operative nei siti prescelti utilizzano un sistema di identificazione in tempo reale di potenziali contaminanti radioattivi in aria, dovuti

anche a possibili incidenti nucleari al di fuori del nostro paese. Sull'argomento è doveroso segnalare, per il prestigio che ne deriva all'ISIN e per il riconoscimento delle competenze e delle capacità del sistema Italia, che questo metodo di rilevamento immediato delle contaminazioni radioattive è stato elaborato dal Responsabile dell'Area Rischio Radiologico dell'ISIN, dott. Massimo Altavilla, e, a seguito della verifica della novità dell'invenzione da parte degli organismi nazionali, comunitari e internazionali, ha ottenuto il brevetto in Italia, in Europa, in Giappone e negli Stati Uniti.

1.3.3 Rete Gamma

In un'analogia situazione di malfunzionamento si trovavano le sessanta stazioni di monitoraggio della Rete automatica di monitoraggio radiologico dell'ambiente ai fini di pronto allarme e di controllo della ricaduta radioattiva – Rete GAMMA, delle quali la maggior parte era non funzionante o malfunzionante.

Negli anni 2021 e 2022 sono stati, perciò, avviati e perfezionati gli acquisti di 39 nuove centraline.

A giugno 2023 ne erano state installate 17 e, nel corso del 2024, è previsto il completamento dell'installazione delle ulteriori 22, che sta continuando senza soluzione di continuità, consentendo di migliorare l'efficacia del monitoraggio della radioattività ambientale già nel 2023.

1.3.4 Sistemi di modellizzazione della dispersione atmosferica

Tra le iniziative strategiche era stato programmato anche l'aggiornamento dei sistemi di modellizzazione della dispersione atmosferica.

La scelta appare di particolare rilevanza nel contesto di tensioni geopolitiche che investono la parte est del continente europeo.

Infatti, questi sistemi sin dall'inizio del conflitto in Ucraina hanno consentito di fornire giornalmente al Dipartimento della protezione civile ed al Ministero degli Affari Esteri simulazioni sulla dispersione atmosferica di eventuali rilasci radioattivi conseguenti a eventi bellici che avessero interessato le centrali nucleari di Khmel'nitski, Rivne, South Ukraine e Zaporizhzhya.

1.4 TRACCIABILITÀ DEI RIFIUTI RADIOATTIVI (STRIMS)

La realizzazione e l'operatività del sistema di tracciabilità dei rifiuti radioattivi ha colmato una grave lacuna del nostro ordinamento.

Prima dell'articolo 20 della legge 4 ottobre 2019, n. 117, recante delega al Governo per il recepimento delle direttive europee e l'attuazione di altri atti dell'Unione europea (Legge di delegazione europea 2018), e del decreto legislativo n. 101 del 2020, infatti, l'ordinamento nazionale non prevedeva per i rifiuti radioattivi un regime di controllo analogo o equivalente a quello dei rifiuti urbani e dei rifiuti speciali, e dove lo prevedeva, ad esempio tramite tenuta di appositi registri, è rimasto per anni inattuato.

Sin dal 2020 l'ISIN ha perciò inserito la realizzazione della tracciabilità dei rifiuti radioattivi nelle priorità strategiche.

Il sistema di tracciabilità, denominato STRIMS, è effettivamente operativo dal 2022 ed ha agevolato, anche nel 2023, le attività di controllo sulla gestione dei rifiuti radioattivi, fornendo utilissimi elementi di valutazione e di riscontro in sede ispettiva.

Permangono, invece, alcune criticità rispetto all'obiettivo di ottenere tramite STRIMS la predisposizione dell'inventario dei rifiuti prodotti e gestiti subito all'inizio dell'anno successivo a quello di riferimento.

Ad esempio, gli errori di inserimento dei dati o eventuali anomalie non sono rilevati dal sistema al momento della generazione dell'inventario, e devono essere corretti successivamente. Inoltre, attualmente non sono impostati filtri di controllo dei dati in fase di compilazione delle schede, che impediscano a STRIMS, quando viene richiesto

di generare l'inventario, di accettare tutti i numeri inseriti, senza la preventiva effettuazione di una verifica di coerenza tra volume rifiuto/volume di ingombro/volume di smaltimento; non è cioè impostato un algoritmo di estrazione dei dati da STRIMS che consenta di considerare il volume di ingombro del contenitore per i rifiuti allo stato solido e il volume di liquido (e non dell'intero serbatoio) per i rifiuti allo stato liquido.

Di conseguenza, l'inventario rifiuti radioattivi è pubblicato da ISIN solo dopo ulteriori verifiche e correzione dei dati inesatti; a tal fine a partire dal 16 gennaio 2024, agli esercenti interessati è stata data la possibilità di consultare la propria area riservata per correggere e modificare eventuali errori.

La prova di questa criticità emerge in maniera oggettiva dal confronto tra il dato relativo all'inventario per l'anno 2022 estratto da STRIMS, che indica una quantità di rifiuti pari a 31.980,389 metri cubi, ed il dato dell'inventario nazionale riferito al 2022, pubblicato nel 2023 dopo l'effettuazione delle verifiche sopra evidenziate, che indica una quantità di rifiuti radioattivi, come risultante dalle ulteriori verifiche e riscontri effettuate presso ISIN, ridotta di circa 821,289 metri cubi, per un volume complessivo di 31.159,1 metri cubi.

Per rendere il sistema di predisposizione dell'inventario più efficiente ed efficace, nel corso del 2023 ISIN ha avviato un approfondimento sulle criticità emerse, proprio grazie alle continue verifiche effettuate, in merito alla funzionalità del sistema e ad eventuali altre criticità, con l'obiettivo di rendere le attività di registrazione e trasmissione delle informazioni da parte degli utenti sempre più semplici.

Con queste premesse, ed in attesa dei necessari approfondimenti ed interventi correttivi, dagli inventari relativi al 2023 elaborati da STRIMS risulta un volume totale di 35.447,527 m³ di rifiuti radioattivi, un volume di 9.160,48 m³ di rifiuti radioattivi condizionati che corrispondono al 25,84% del totale, e un volume di 26.287,047 m³ di rifiuti radioattivi non condizionati, che corrispondono al 74,16% del totale rifiuti.

1.5. SORGENTI ORFANE

La valutazione dei livelli di tutela della popolazione, dei lavoratori e dell'ambiente dai rischi di esposizione a radiazioni ionizzanti deve prendere in considerazione anche il rinvenimento di sorgenti orfane e il rilevamento di anomalie radiometriche, con riferimento alla frequenza e alla rilevanza dei casi, e alle azioni adottate a fronte della situazione di rischio che ne deriva⁷.

Le informazioni essenziali sui casi di ritrovamento di sorgenti e/o di rilevamento di anomalie radiometriche che sono stati accertati nel corso del 2023 sono riassunti nella seguente tabella che riporta la data nella quale la competente Prefettura ha inviato a ISIN la comunicazione dell'evento, la regione in cui si è verificato il ritrovamento e/o la contaminazione, l'oggetto della comunicazione o il mezzo di trasporto sul quale è stata verificata l'anomalia radiometrica (autotreno, container, vagone ferroviario), il luogo di rilevamento dell'anomalia, la provenienza e l'identificazione del materiale, in un primo momento eseguita dall'Esperto di Radioprotezione, nonché l'intervento attuato e la destinazione del materiale, solitamente affidato a ditte autorizzate allo smaltimento di materiale radioattivo, anche se in diversi casi, l'esito dello smaltimento delle sorgenti e/o materiali contaminati non è stato comunicato a ISIN.

Nel 2023 sono stati gestiti, in particolare, quattro casi di anomalie radiometriche: un container nel porto del Comune di La Spezia, che è stato oggetto di un decreto di respingimento ai sensi dell'art. 187 comma 3 del D.Lgs. n. 101/2020; un container depositato nel porto di Ancona con un carico di rottami di acciaio provenienti dal

⁷ Le azioni da svolgere sono descritte dagli articoli 45 (smarrimento, perdita, furto ritrovamento e uso non autorizzato di materie radioattive), 72 (sorveglianza radiometrica su materiali, o prodotti semilavorati metallici o prodotti in metallo) e 187 (Piano di emergenza in caso di rinvenimento di sorgenti orfane o di materiale metallico contaminato) del D.Lgs. n. 101/2020.

Sudafrica nel quale era stata rilevata un'anomalia radiometrica causata da una sorgente di Co-60 che gli operatori dei Vigili del Fuoco hanno messo in sicurezza e conferito ad una ditta specializzata per lo smaltimento di materiale radioattivo, provvedendo a esaminare la restante parte del carico per escluderne la contaminazione; un container depositato presso il porto di Genova proveniente dalla Tunisia con un carico di rottami di rame sul quale è stata riscontrata un'anomalia radiometrica dovuta a una sorgente radioattiva di Ra-226, per il quale è stato emanato il decreto di respingimento che ad oggi non risulta ancora attuato; un container arrivato nel porto di Genova con un carico di elettrodi proveniente dalla Cina che dopo i normali controlli ha evidenziato un'anomalia radiometrica che è risultata riconducibile alla presenza di circa diecimila elettrodi di tungsteno con ossido di torio al 2%, per il quale è stato emesso un provvedimento di respingimento che, a seguito della richiesta di autorizzazione allo smaltimento, tramite ditta autorizzata presentata dalla ditta importatrice, la Prefettura ha assicurato di modificare.

Data invio comunicazione da Prefettura	Protocollo acquisizione comunicazione ISIN	Regione	Oggetto (dove è stata rilevata l'anomalia radiometrica)	Luogo	Materiale	Provenienza	Identificazione	Intervento	Destinazione dopo intervento
9/1/23	n. 83 09/1/23	Veneto	vagone ferroviario	Terminal Multi Service Venezia di Porto Marghera	Rottami , semilavorati metallici prodotti in metallo	Venezuela	Ra-226	Isolamento della sorgente	Conferimento a vettore autorizzato
17/1/23	n. 281 17/1/23	Basilicata	autotreno	Stabilimento Siderpotenza S.p.A. a Potenza	Rottame ferroso	Metalsud S.r.l.	Frammento di materiale ceramico contaminato da Ra-226 (1.4-1.8 MBq)	Isolamento della sorgente	Conferimento a ditta autorizzata
10/2/23	n. 836 10/2/23	Veneto	autotreno	Terminal Rinfuse Venezia di Porto Marghera	Rottami metallici	Venezuela	Tondino metallico contaminato con Co-60	Isolamento in apposito container	Conferimento a vettore autorizzato
15/0/23	n. 909 15/2/23	Liguria	container	Porto di La Spezia	Materiale metallico	India	Barre rotonde di acciaio inox		Respingimento ai sensi dell'art. 187 comma 3 del D.Lgs. n. 101/2020
17/2/2023	n. 982 17/2/23	Veneto	Autotrasp.	Terminal Rinfuse Venezia di Porto Marghera	Rottami metallici	Venezuela (Maracaibo)	Tubo per perforazione contaminato da Ra-226	Isolamento della sorgente	Conferimento a vettore autorizzato
20/4/23	n. 2413 20/4/23	Marche	Container	Terminal ICOP del Porto di Ancona	Rottami di acciaio	Sud Africa	Sorgente di Co-60	Intervento effettuato dai Vigili del Fuoco (isolamento della sorgente)	Conferimento a ditta autorizzata

27/4/23 (comunicato da società)	n. 2513 27/4/23	Lombard.	Autotrasp.	A2A ambiente Brescia	Rifiuti tritovagliati	S.T.I.R. di Caivano	Sorgente di Am-241 (0.56 MBq)	Isolamento della sorgente	Conferimento a ditta autorizzata
02/5/23	n. 2583 2/5/23	Veneto	vagone ferroviario	Terminal Rinfuse Venezia di Porto Marghera	Rottami metallici	Venezuela	Tube metallico contaminato con Ra-226	Isolamento in apposito locale	In attesa di caratterizzazione
17/5/23	n. 2957 17/5/23	Liguria	Container	Porto di Genova	Rottami di rame	Tunisia	Sorgente di Ra-226	Isolamento del container contenente la sorgente	Decreto di respingimento (non ancora eseguito)
01/6/23	n. 3303 1/6/23	Toscana	Rilevamento anomalia radiometrica	Aisa Impianti Arezzo	Rifiuti urbani indifferenzia ti	Provenienza non specificata	Agglomerato metallico contaminato da: U-238 (39 kBq) Th-232 (9.5 kBq)	Isolamento della sorgente	In attesa di caratterizzazione
08/6/23	n. 3423 8/6/23	Toscana	Rilevamento anomalia radiometrica	Aisa Impianti Arezzo	Rifiuti urbani indifferenzia ti	Provenienza non specificata	Ossido di Uranio	Isolamento in apposito locale	Conferimento a ditta autorizzata

1.6 PERSONALE E FORMAZIONE

In ogni organizzazione complessa l'entità e la qualità dei risultati conseguiti rispetto alle funzioni e ai compiti istituzionali è strettamente legata, necessariamente, alle caratteristiche e alle professionalità delle risorse umane disponibili, e nella loro capacità di condividere, concorrere ed aggregarsi per specifici obiettivi.

Nel 2023 l'ISIN ha concluso le procedure concorsuali per l'assunzione di 29 unità che hanno consentito di coprire quasi integralmente l'organico che sin dal 1° gennaio 2019 è stato sempre molto sottodimensionato e negli anni si era ulteriormente ridotto per raggiunti limiti di età del personale più anziano.

Le nuove unità, già in possesso di buone esperienze di lavoro e capacità professionali, hanno contribuito a dare un rinnovato impulso alle attività dell'ISIN, consentendo anche di superare le resistenze di alcune unità del personale più anziano ad accettare il cambiamento del ruolo da svolgere e delle responsabilità da assumere in un ente tecnico-scientifico con funzioni operative e non di ricerca.

Allo stesso modo, deve essere messo in risalto l'impegno e il tempo che gran parte del personale più anziano ha dedicato al trasferimento delle conoscenze e alle attività di formazione, anche di tipo *training on the job*, delle unità neoassunte, contribuendo in tal modo ad ampliare ed accelerare le attività istruttorie e di vigilanza.

A tal fine è doveroso evidenziare che la Conferenza di revisione della Convenzione sulla sicurezza nucleare, che si è tenuta a Vienna nel marzo del 2023, nell'approfondire i progressi compiuti dall'Italia in tema di sicurezza rispetto al ciclo di revisione del 2017, ha riconosciuto come area di buona performance lo sviluppo da parte dell'ISIN di un programma di formazione intensivo per il trasferimento di conoscenze del personale neo-assunto, anche con implementazione di attività di formazione interna attraverso il coinvolgimento di personale in pensione per facilitare il trasferimento di esperienza e cultura della sicurezza, e la partecipazione a corsi universitari e corsi specialistici all'estero. Le linee formative del 2023, declinate nell'ambito del "Piano generale della formazione", sono state sviluppate sulla base delle diverse esigenze dei responsabili delle posizioni organizzative.

Nella formazione è stato impegnato il 39,5% del totale delle risorse iscritte nel *Piano generale della Formazione*. Le iniziative formative hanno evidenziato alti livelli di gradimento da parte di n.64 dipendenti che hanno partecipato e rappresentano l'81% del personale presente in ISIN alla data del 30 giugno 2023 (n.79 dipendenti).

La media di partecipazione per dipendente è stata di 2,4 corsi e seminari e circa 51 ore-formazione, per un totale di circa 3.230 ore, e una spesa individuale di circa 200,00 euro a fronte di un impegno complessivo di 15.751,20 euro.

Le tavole che seguono riassumono le principali caratteristiche di inquadramento generale del personale in servizio.

Attività amministrativa (totale 23 unità)	Attività tecnica (totale 60 unità)
2 dirigenti di seconda fascia	2 dirigenti tecnologi di I livello
1 funzionario di amministrazione	13 primi tecnologi di II livello
10 collaboratori di amministrazione	34 tecnologi di III livello
4 collaboratori tecnici degli Enti di Ricerca	3 collaboratori tecnici di IV livello
1 giurista tecnologo di II livello	2 collaboratori tecnici di V livello
5 giuristi tecnologi di III livello	5 collaboratori tecnici di VI livello
	1 operatore tecnico di VII livello

FASCE D'ETÀ	GENERE FEMMINILE	GENERE MASCHILE
30-34	6	1
35-39	4	5
40-44	6	3
45-49	5	10
50-54	13	8
55-59	2	4
60-64	4	6
65-69	2	4
>69	0	0
	42	41

1.7 LA COMUNICAZIONE

La comunicazione dell'ISIN è stata avviata nell'autunno del 2018, parallelamente alla sua progressiva operatività⁸; negli anni successivi si è lavorato per rendere più ampio il ventaglio di attività, con l'intento di coprire in modo sempre più esauriente tutto ciò che rientra nelle macrocategorie "comunicazione verso l'esterno", "relazioni con i media".

Nel corso del 2023, le attività di comunicazione e informazione dell'ISIN hanno saputo adattarsi anche ai cambiamenti interni, come la massiccia campagna di reclutamento che ha portato a regime la pianta organica prevista dalla legge istitutiva dell'Ispettorato. È stato infatti un anno in cui si è lavorato per realizzare un progetto di comunicazione istituzionale finalizzato alla valorizzazione, sia all'interno che verso l'esterno, di risorse, attività e risultati ottenuti⁹.

In quest'ottica, si è cercato di guardare anche al di là dell'emergenza ucraina - che, nell'anno precedente, era stato il tema cardine di buona parte di quanto fatto in termini di comunicazione e informazione ed ha continuato per molti versi a tener banco nel 2023 - e sono state definite nuove traiettorie di programmazione e sviluppo per gli anni a venire. Sono state pertanto perfezionate le procedure relative alla gestione delle relazioni con il pubblico (URP) e all'organizzazione degli eventi nonché la comunicazione interna attraverso la intranet. Tali attività hanno affiancato le relazioni con i media (ufficio stampa), la gestione dei social media e la redazione di contenuti da diffondere attraverso il sito web, compresa la pubblicazione di report e di altro materiale editoriale e la cura degli aspetti grafici¹⁰.

8 Nella "Relazione annuale del Direttore dell'ISIN al Governo e al Parlamento sulle attività svolte dall'ISIN e sullo stato della sicurezza nucleare nel territorio nazionale 2020" (disponibile al link: https://www.isinucleare.it/sites/default/files/contenuto_redazione_isin/relazione_isin.pdf) sono illustrate le iniziative promosse per la costruzione delle attività di comunicazione e informazione dell'Ispettorato.

9 Gli obiettivi sono contenuti nel Piano di Comunicazione ISIN 2022-2023, disponibile al link: <https://www.isinucleare.it/it/amministrazione-trasparente/disposizioni-general/atti-general/documenti-di-programmazione-e-pianificazione/piano-comunicazione>

10 Sulla base delle indicazioni contenute nel "Manuale di immagine coordinata ISIN", redatto nel 2022.

1.7.1 Comunicazione esterna

Nel panorama della comunicazione, il web costituisce uno dei principali riferimenti per la ricerca di informazioni.

Il sito web dell'ISIN è online dal 19 febbraio 2019; fino a giugno 2022, per la rilevazione dei dati è stato utilizzato Google Analytics, poi sostituito da un'altra piattaforma¹¹, che ha fornito i dati a partire dal 16 febbraio 2023. Le informazioni raccolte non sono confrontabili con l'anno 2022 in quanto i valori sono stati rilevati con strumenti e criteri di rilevazione differenti.

55.479 visite¹²

243.539 visualizzazioni di pagina¹³

13.729 downloads

10,25 minuti la durata media di una visita

4,8 azioni per visita (pagine viste, download, outlinks e ricerche interne al sito)

Sul sito web istituzionale dell'ISIN sono state pubblicate 46 notizie, i cui contenuti sono stati veicolati all'esterno anche attraverso i social e, quando ritenuto opportuno, sotto forma di comunicato stampa.

Oltre alla sezione notizie, si è provveduto a curare ed aggiornare tutte le sezioni del sito, non solo quelle ospitate in home page.

La sezione Amministrazione trasparente, in collaborazione con la Responsabile per la prevenzione della corruzione e della trasparenza (RPCT), è stata oggetto di revisioni quasi quotidiane, affinché fosse garantita l'accessibilità alle informazioni inerenti l'attività dell'Ispettorato. In totale, la sezione ha ricevuto, nel 2023, 30.440 visite.

Se nel 2022 la comunicazione digitale dell'Ente aveva dovuto gestire lo "tsunami comunicativo" legato al conflitto in Ucraina e ai collegati rischi di incidente nucleare, collaudando in maniera positiva anche la propria capacità di gestire la pressione dei media e la domanda insistita di informazioni, nel corso del 2023, sono state programmate e gestite le direttrici di una comunicazione che non era più solo emergenziale ma anche di approfondimento e divulgazione.

ISIN è inoltre presente sui social media YouTube (ISIN Press), Twitter (@ISIN_Nucleare) e LinkedIn (ISIN).

1.7.2 Eventi

L'Ispettorato, in considerazione delle funzioni e dei compiti ad esso attribuiti, intrattiene *rapporti con altre realtà istituzionali*, sia nazionali che internazionali. Queste relazioni si traducono anche nella partecipazione a riunioni, convegni, conferenze, meeting e workshop presso sedi ospitanti e nell'organizzazione di eventi nelle sale della sede centrale o, quando necessario, presso locali resi disponibili da enti terzi.

Nell'ultimo anno, ISIN ha voluto dare un impulso maggiore a queste attività, riprese dopo un lungo periodo in cui gran parte degli incontri sono avvenuti in videoconferenza, a causa dell'emergenza sanitaria.

Si è pertanto provveduto a destinare maggiori risorse interne ed energie all'organizzazione degli eventi, frutto della collaborazione tra diverse Sezioni, ognuna con competenze differenti ma complementari tra loro, in funzione della buona riuscita degli eventi sotto ogni punto di vista.

11 Il Garante della privacy ha evidenziato l'inadeguatezza di Google Analytics, rispetto al livello di protezione assicurato dal GDPR. Si è pertanto provveduto, come suggerito dall'AgID, ad avviare la procedura per il rilevamento delle statistiche del sito web attraverso una piattaforma alternativa sicura, Web Analytics Italia.

12 Una visita si verifica ogni volta che qualcuno arriva su una pagina da una fonte esterna, come i risultati di ricerca di Google o un altro sito web.

13 Una visualizzazione di pagina si verifica ogni volta che un browser carica il sito. Un visitatore può, pertanto, generare molte visualizzazioni di pagina.

Alcuni eventi organizzati da ISIN:

- WENRA Working Group Research Reactors - 10-12 maggio 2023;
- 10th Meeting of the "Commissione Italo - Svizzera - CIS" for cooperation in nuclear safety matters – 15-16 maggio 2023;
- Meeting NNSA - ISIN for cooperation in nuclear safety matters – 25 maggio 2023;
- Meeting Inspectorate for Nuclear Safety and Radiation Protection (ISIN, Italy) and Kosovo Agency for Radiation Protection and Nuclear Safety (KARPNS, Kosovo) – 29-30 maggio 2023.

1.7.3 Pubblicazioni

Le *pubblicazioni*, al momento solo in formato digitale, rappresentano un altro importante elemento della comunicazione ISIN verso l'esterno. Nella maggior parte dei casi, questi lavori sono stati curati anche dal punto di vista grafico e si tratta di:

- Relazione annuale del Direttore dell'ISIN al Governo e al Parlamento sulle attività svolte dall'ISIN e sullo stato della sicurezza nucleare nel territorio nazionale;
- Sintesi attività ISIN - Il resoconto 2022 tradotto in grafici e cifre
- Inventario nazionale dei rifiuti radioattivi;
- Guida Tecnica n. 33 "Criteri di sicurezza nucleare e radioprotezione per la gestione dei rifiuti radioattivi";
- Confronto InterLaboratorio NORM-2021 per la REte nazionale di SOrveglianza della RADioattività Ambientale (RESORAD);
- Reti nazionali di monitoraggio della radioattività ambientale - Dati 2021;
- Attività nucleari e radioattività ambientale - Edizione 2023;
- Attività nucleari e radioattività ambientale - Sintesi in grafici e dati;
- Il diario del conflitto in Ucraina dal 7 settembre 2022 al 30 marzo 2023;
- Regolamentazione IAEA per il Trasporto in Sicurezza del Materiale Radioattivo - Edizione 2018;
- Topical Peer Review II - Fire Protection National Assessment Report 2023.

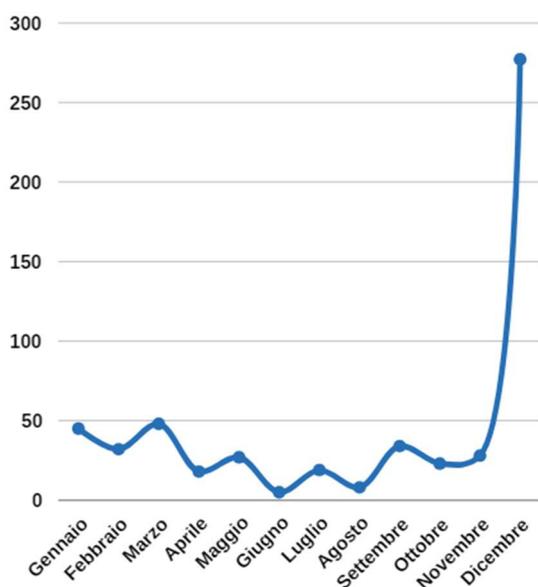
1.7.4 Relazioni con i media

L'attività di informazione è rivolta ai mezzi di comunicazione di massa e serve a consentire una diffusione omogenea e coerente dell'immagine dell'ISIN attraverso la divulgazione della propria attività, dei propri servizi, delle proprie policy, normative e cultura di riferimento.

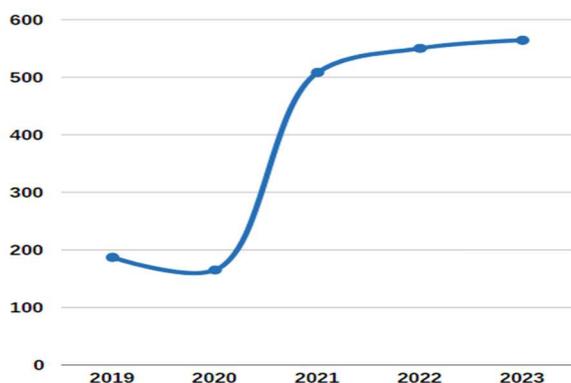
Gli interlocutori dell'Ufficio Stampa sono diretti (giornali, televisioni, radio, riviste, agenzie di stampa, portali, ecc.) e indiretti (cittadini, stakeholder).

L'Ispettorato è oggetto dell'attenzione della stampa soprattutto in occasione di emergenze o di eventi caratterizzati da un forte coinvolgimento, anche emotivo, della popolazione (come per il Deposito nazionale).

Gli articoli che nel 2023 si sono occupati di ISIN sono stati, in totale, 564. Il picco è stato raggiunto nel mese di dicembre (277 articoli, a fronte di una media mensile di 23,7).

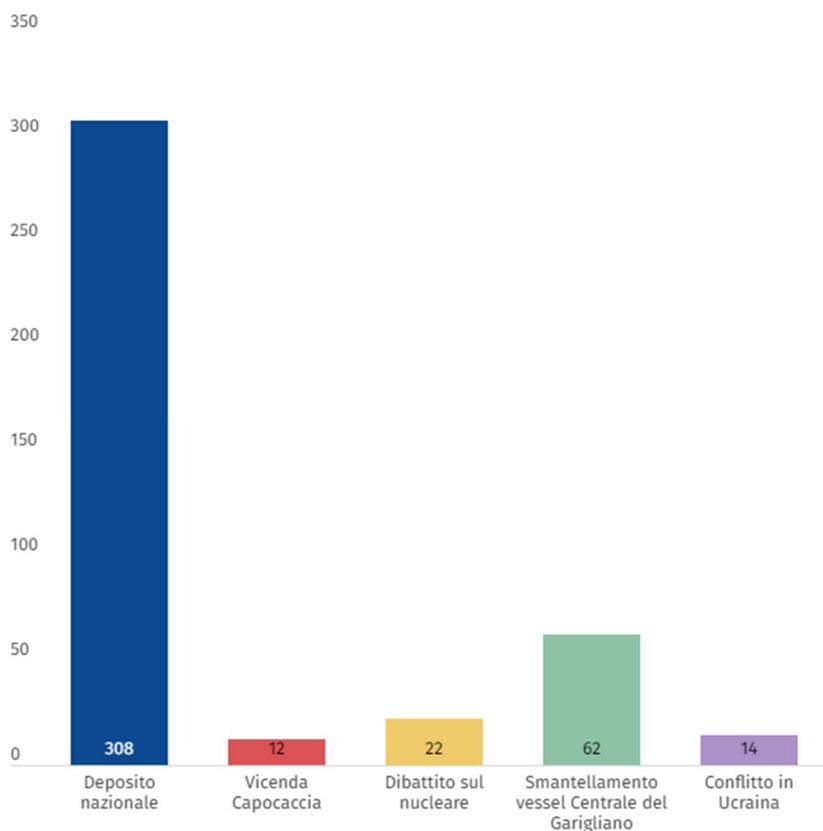


In prospettiva storica, dai 187 del 2019, passando ad una lievissima flessione nel 2020 (165) dovuta alla pandemia e alle conseguenze sulle attività dell'ISIN, si è registrato un numero decisamente più alto nel 2021 (508), in occasione della pubblicazione della CNAPI e del conseguente dibattito nazionale e, soprattutto, locale. Nel 2022 sono stati invece pubblicati 550 articoli e 14 interviste, andate in onda su testate televisive e radiofoniche, sino ad arrivare ai 564 del 2023.



Il Deposito Nazionale è stato finora il tema che ha maggiormente condizionato la presenza dell'Ispettorato sui media, anche indirettamente (il report dell'Ispettorato di cui la stampa riferisce più spesso è, infatti, l'Inventario nazionale dei rifiuti radioattivi).

Nel dettaglio, i temi a cui la stampa, nel 2023, ha dedicato maggior attenzione (in relazione a ISIN) sono stati il Deposito nazionale (308 articoli, pari al 73,68% del totale) e lo smantellamento del vessel presso la Centrale del Garigliano (62 articoli, pari al 14,8% del totale). Seguono, con un netto distacco, il dibattito nazionale su luci e ombre del possibile ritorno al nucleare come fonte di approvvigionamento energetico (22 articoli, 5,26%), le preoccupazioni in merito alla sicurezza nucleare presso l'impianto di Zaporizhzya in Ucraina (14 articoli, 3,35%) e la vicenda di Capo Caccia, in Sardegna (12 articoli, 2,87%).



1.8 ATTIVITA' DELLA CONSULTA DELL'ISIN

A conclusione dell'incarico della Consulta dell'ISIN, si ritiene doveroso riassumere il contributo che i suoi componenti hanno dato con le loro diverse specifiche competenze ed esperienze alla nascita, al funzionamento e ai risultati dell'ISIN in questi primi sei anni iniziali di operatività.

Oltre a svolgere collegialmente, nell'ambito dell'organo, le delicate funzioni consultive previste dalla legge e dal Regolamento di organizzazione e funzionamento interni dell'ISIN, rilasciando i pareri obbligatori sugli atti e i procedimenti più delicati, i componenti della Consulta hanno partecipato a gruppi tecnici nell'ambito dei quali hanno assicurato il loro contributo di conoscenze ed esperienze professionali.

Uno degli atti più importanti della Consulta è stato il parere obbligatorio sulla proposta di Carta nazionale delle aree potenzialmente idonee per la localizzazione e realizzazione del Deposito Nazionale dei rifiuti radioattivi, che rappresenta al momento la maggiore criticità di sistema per l'avanzamento delle operazioni di *decommissioning* e la sicurezza della gestione dei rifiuti radioattivi che da tali attività derivano. E per avere una più diretta conoscenza di tutta la documentazione da esaminare al fine di esprimere il parere richiesto, alcuni dei componenti della Consulta hanno anche partecipato direttamente all'istruttoria tecnica e ai relativi gruppi di lavoro.

In particolare, la dott.ssa Laura Porzio e il dott. Vittorio D'Oriano hanno partecipato attivamente a gruppi di lavoro per l'elaborazione delle guide tecniche di settore.

In diverse occasioni, come emerge dai verbali delle riunioni, la Consulta ha assicurato, nel rispetto delle previsioni di legge e regolamentari, un'attività di 'accompagnamento' del Direttore nell'esercizio delle sue funzioni di amministrazione attiva, esaminando e prendendo atto dei principali documenti organizzativi ed economico - finanziari adottati dal Direttore, successivamente regolarmente vistati dagli organi di controllo.

Non può infine essere dimenticato che in più di un'occasione, grazie alle specifiche competenze ed esperienze possedute, i singoli componenti della Consulta hanno garantito la presenza dell'ISIN a tavoli internazionali.

In particolare, il coordinatore della Consulta ha svolto le funzioni di rappresentante dell'ISIN in ENSREG, presiedendo per 6 anni il Working Group permanente su ' *Nuclear Waste* ' e, nel 2019, la 5 ^ Conferenza europea sulla sicurezza nucleare.

Complessivamente, dal 2019 al 2023 la Consulta dell'ISIN si è riunita collegialmente per trentadue volte, e mai meno di cinque volte per ogni singolo anno¹⁴.

¹⁴ **Cinque riunioni nel 2019 con i seguenti punti all'ordine del giorno**

11.03.2019

- 1.Approvazione Bozza del Regolamento per la concessione del patrocinio e del logo istituzionale dell'ISIN;
2. Tariffe: conferma l'applicazione delle tariffe per prestazioni di istituto a forfait, in attesa del decreto tariffe.

29.04.19

- 1.Approvazione bilancio consuntivo 2018;
- 2.Approvazione Regolamento sui contratti pubblici di servizi e fornitura;
- 3.Approvazione Regolamento di accesso ai documenti amministrativi;
- 4.Approvazione del piano triennale della prevenzione della corruzione e trasparenza 2019/2021;

04.07.19

1. Proposta di variazione di bilancio ISIN – parere favorevole.

4.11.2019:

- 1.Approvazione Piano Triennale delle attività; Piano delle Performance; Piano del fabbisogno e dotazione organica;

13.12.2019

- 1.Prende atto sul Regolamento del Fondo di Cassa Economale;
- 2.Ratifica la determina relativa ai criteri per il servizio in reperibilità del personale ISIN nonché la corresponsione della relativa indennità alla reperibilità collegata alla particolare natura dei servizi;
- 3.Approva la proposta di variazione del bilancio 06.03.2019;
- 4.Approva la bozza del regolamento per la disciplina dei contratti pubblici di servizi.

Otto riunioni nel 2020 con i seguenti punti all'ordine del giorno

17.01.2020

- 1.Esprime parere definitivo sul bilancio di previsione 2020 dell'ISIN;

02.03.2020

- 1.Esprime parere favorevole ex art.6 del Regolamento ISIN sulla bozza di relazione ISIN sulla proposta della SO.G.I.N.di CNAPI Rev.08 e Rev.09.
- 2.Esprime parere favorevole sul piano triennale delle attività e programmazione del fabbisogno di personale 2020-2022.
- 3.Esprime parere favorevole sul piano biennale degli acquisti di beni e servizi 2020-2021.

18.06.20

- 1.Approva la proposta di Modifica regolamento appalti dell'ISIN;
- 2.ratifica integrazione Piano Biennale acquisti forniture e servizi 2020/2021;

31.03.20

1. Prende atto del Piano triennale di prevenzione della corruzione e della trasparenza 2020 – 2022;
2. Parere favorevole Piano delle performance 2020;
3. Prende atto della Relazione su aggiornamento del Regolamento di organizzazione e funzionamento interni dell'ISIN.

13.07.20

- 1.Approva il Rendiconto finanziario ed economico-patrimoniale 2019;
- 2.Esprime parere favorevole sul Regolamento missioni;

01.10.20

- 1.Prende atto del Codice di comportamento del personale ISIN;
- 2.Parere su Guida tecnica 30 "Criteri di sicurezza e radioprotezione per depositi di stoccaggio temporaneo di rifiuti radioattivi e di combustibile irraggiato"

26.11.20

- 1.Acquisizione del parere definitivo sul Regolamento sulla procedura per le segnalazioni degli illeciti e delle irregolarità Whistleblowing;
- 2.Programma Stralcio ispezioni e controlli tecnici 2020-2021;
- 3.Proposta di seminario sulle attività internazionali dell'ISIN;

28.12.2020

- 1.Parere favorevole sul bilancio di previsione 2021;
- 2.Parere favorevole alla revisione sistema di misurazione e valutazione delle performance 2020;
- 3.Prende atto del Piano triennale delle attività e del fabbisogno di risorse;

Sette riunioni nel 2021 con i seguenti punti all'ordine del giorno

29.01.2021

- 1.Prende atto sul Piano delle performance 2021-2023 e sul POLA (Piano organizzativo lavoro agile).
- 2.Prende atto sul Piano azioni positive redatto con il contributo del CUG ISIN.

11.05.2021

- 1.Prende atto del Piano triennale di prevenzione della corruzione e della trasparenza 2021 – 2023;

2.Parere favorevole su Relazione sul funzionamento complessivo del sistema della valutazione, della trasparenza e integrità dei controlli interni (art. 14, c. 4, let. a del D.Lgs. n. 150/2009);

3.Parere favorevole su Regolamento di organizzazione e funzionamento del Comitato di Gestione dell'Accordo Quadro ISIN SNPA;

4.Parere favorevole all'avvio della fase di consultazione delle Guide tecniche n.32 sui criteri di sicurezza per lo smaltimento dei rifiuti radioattivi in impianti di superficie e n.31 sui criteri di sicurezza e di radioprotezione per lo smantellamento degli impianti nucleari;

29.07.2021

1.Approvazione del rendiconto finanziario ed economico-patrimoniale 2020 dell'ISIN;

22.10.2021

1.Prende atto sull'adozione assetto organizzativo, come da ultimo modificato con il Regolamento approvato con la delibera n.5 del 22 febbraio 2021.

2.Prende atto dei dati sul miglioramento tempi di pagamento (significativi progressi fatti dagli uffici amministrativi dell'Ispettorato per assicurare il rispetto dei termini previsti per il pagamento delle fatture per servizi e forniture, che nel terzo trimestre 2021 sono stati in media di 36 giorni).

15.11.2021

1.Approva le modifiche al Regolamento ispezioni e le Linee Guida ispezioni (integrate dopo la riunione del 22 ottobre 2021 secondo le modifiche richieste dalla Consulta);

2.Atto di indirizzo per la programmazione delle attività nel triennio 2022-2024 (La Consulta, dopo ampia discussione, ritiene le linee d'azione illustrate siano coerenti con gli indirizzi che giudica strategici per l'ISIN, in particolare per quanto riguarda l'impegno che l'ISIN dovrà mettere in campo nel prossimo triennio per le autorizzazioni inerenti il Deposito nazionale);

3.Prende atto del lavoro svolto Guida tecnica n.33 sui criteri di sicurezza per la gestione dei rifiuti radioattivi

1.12.2021

1. Atto di indirizzo per la programmazione delle attività nel triennio 2022-2024;

27.12.2021

1.Approvazione Bilancio ISIN 2022;

2.Ratifica approvazione Piano biennale degli acquisti 2022-2023;

3. Prende atto della Relazione del Direttore su verifica amministrativo-contabile 2021;

4. Prende atto della Proposta preliminare del piano ispezioni 2022;

5. Prende atto dello stato delle attività di *decommissioning*;

6. Prende atto delle attività internazionali (HERCA, WENRA, ENSREG);

Cinque riunioni nel 2022 con i seguenti punti all'ordine del giorno

30.03.2022

1.Approva Guida tecnica n.31;

2.Prende atto del Sistema di Monitoraggio e Valutazione della Performance;

3.Esprime parere favorevole al Piano Triennale delle Azioni Positive;

07.07.22

1.Approvazione rendiconto finanziario;

2. Approva Piano Triennale Prevenzione Corruzione e Trasparenza 2022-2024;

3.Approvazione Guida tecnica n.32 "Criteri di sicurezza e di radioprotezione per impianti ingegneristici di smaltimento in superficie di rifiuti radioattivi";

4.Parere favorevole Piano Integrato di Attività e Organizzazione 2022

01.09.2022

1.Parere favorevole all'Approvazione Regolamento lavoro agile;

7.11.2022

1.Parere obbligatorio richiesto alla Consulta sulla proposta di Carta Nazionale delle Aree Idonee per la localizzazione del Deposito nazionale per i rifiuti radioattivi Parere sulla CNAI (ISIN ha verificato che le osservazioni, le proposte, i documenti e gli atti ufficiali, relativi alle caratteristiche favorevoli che le aree devono soddisfare per poter essere qualificate idonee, presentati e acquisiti nel corso del Seminario Nazionale, siano stati valutati e approfonditi per ciascuna area inserita nella proposta di CNAI ai fini dell'applicazione dei Criteri di Esclusione e, ove possibile, dei Criteri di Approfondimento, e che le scelte conseguenti adottate da SOGIN nell'elaborazione della già menzionata proposta di CNAI siano supportate da una congrua motivazione).

2.Parere favorevole all'integrazione programma biennale acquisto 2022-2023 (consentirà l'avvio già nel 2022 della procedura per la fornitura di 2 ulteriori stazioni di monitoraggio ad alto volume (altissima sensibilità) per il potenziamento della rete automatica di pronto allarme Rete REMRAD);

3.Approva l'Atto di indirizzo attività ISIN 2023-2025;

4.Prende atto senza formulare osservazioni sulle modifiche alla struttura organizzativa ISIN.

20.12.2022

1.Approvazione bilancio di previsione 2023;

2.Prende atto delle misure organizzative (dall'Area Rischio radiologico - una nuova sezione dedicata alle emergenze ed allasalvaguardie, due ambiti che necessitano di maggiore integrazione con le altre attività tecniche del Servizio per la sicurezza nucleare)

3.Prende atto della Integrazione atto di indirizzo attività ispettive (con lo schema di comunicazione da parte degli ispettori in caso di irrogazione di sanzioni e di richiesta di integrazioni)

4.Prende atto dell'aggiornamento sistema di monitoraggio e valutazione performance;

Sette riunioni nel 2023 con i seguenti punti all'ordine del giorno

30.01.2023

1.Approvazione Piano Integrato di Attività ed organizzazione (PIAO) 2023

2.Parere favorevole sugli elementi strategici per la pianificazione delle attività di vigilanza anno 2023: sugli ambiti ed aspetti sui quali i coordinatori tecnici dell'ISIN propongono di orientare le azioni di vigilanza da programmare nel 2023, evidenziando

però la necessità dell'attuazione del principio di rotazione degli incaricati dell'attività medesima.

28.02.2023

1. Approva il piano biennale acquisti 2023 – 2024;
2. Prende atto dei criteri di erogazione della produttività individuale livelli IV – VIII;

18.05.2023

1. Approvazione Programma annuale d'ispezione 2023;

15.06.2023

1. Approvazione rendiconto finanziario 2022;
2. Prende atto Regolamento benefici sociali;
3. Approva il Piano Triennale di Prevenzione della Corruzione e della Trasparenza (PTPCT) 2023-2025 dell'ISIN;

27.07.2023

1. Relazione al Governo ed al Parlamento;
2. Prende atto sulla Relazione finale sulla performance ISIN 2022;
3. Prende atto Relazione dell'OIV sul funzionamento complessivo del sistema di valutazione, trasparenza e integrità dei controlli interni dell'ISIN;
4. Verifica biennale della struttura organizzativa ai sensi dell'art.10 comma 11 del Regolamento di organizzazione e funzionamento interni dell'ISIN: esprime un parere preliminare favorevole alle modifiche e integrazioni del Regolamento di organizzazione e funzionamento interni dell'ISIN, al fine di trasmetterle al Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica per eventuali osservazioni, con le precisazioni formulate in merito alla posizione di segretario generale.

23.10.23

1. Prende atto Relazione sulle attività di vigilanza e sullo stato di attuazione del programma annuale ispezioni;
2. Prende atto approvazione assestamento del bilancio 2023;
3. Prende atto Informativa sui fondi per il trattamento economico accessorio e per i benefici sociali e assistenziali del personale ISIN;
4. Approvazione nuovo regolamento di organizzazione e funzionamento interni dell'ISIN;
5. Approvazione Atto indirizzo dell'attività dell'ISIN per il triennio 2024-2026;

21.12.2023

1. Approvazione bilancio preventivo 2024;
2. Prende atto del codice di comportamento dei dipendenti ISIN;

Tre riunioni nel 2024 con i seguenti punti all'ordine del giorno

29.01.04

1. Approva Piano Integrato di Attività e Organizzazione - PIAO 2024-2026;
2. Prende atto Sistema di Misurazione e Valutazione Performance SMVP - 2024;

5.02.2024

1. Prende atto sulla Direttiva annuale del Direttore dell'ISIN sullo svolgimento delle ispezioni;
2. Prende atto sul Rapporto per la Consulta sulla Relazione annuale del RPCT".

28.03.24

1. Programma Ispezioni: Il Collegio prende atto e approva.
2. Regolamento incarichi extra-istituzionali. Il Direttore illustra il Regolamento. Si sofferma in particolare sulla differenza tra incarichi soggetti ad "autorizzazione" e incarichi soggetti a "comunicazione". La Consulta approva.
3. Circolare divieto pantouflage. La Consulta approva.
4. Istituzione nuova sezione per la gestione e la manutenzione delle stazioni automatiche di monitoraggio- esprime parere favorevole.
5. Informativa sui bandi per il passaggio di livello di quattro unità da 2° a 1° e di quattro unità da 3° a 2°, in conformità alle previsioni del PIAO. La Consulta prende atto
6. Piano triennale degli acquisti. La Consulta prende atto.

2. ANALISI DI DETTAGLIO DELLE ATTIVITA'

INSTALLAZIONI NUCLEARI, IMPIANTI GESTIONE RIFIUTI, REATTORI DI RICERCA, ABILITAZIONI

2.1 IMPIANTI NUCLEARI

Tutti gli impianti nucleari presenti sul territorio nazionale sono in corso di disattivazione con diversi stati di avanzamento¹⁵, ad eccezione di alcuni reattori di ricerca.

Il processo di disattivazione si è svolto confermando le priorità dell'insieme delle azioni pianificate per lo smantellamento finale o, comunque, per il rilascio del sito senza vincoli di natura radiologica, nel rispetto dei requisiti di sicurezza e di protezione dei lavoratori, della popolazione e dell'ambiente.

Infatti, anche nel 2023 gli interventi si sono concentrati sullo smantellamento di strutture e dei sistemi ausiliari, e sulla gestione dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito prodotti dal pregresso esercizio degli impianti e dalle operazioni di *decommissioning* in corso.

Tuttavia, è ancora senza soluzione il problema della gestione delle 13 tonnellate di combustibile esaurito stoccate presso il Deposito Avogadro di Saluggia (Vercelli): sono irrisolti i problemi che ostano al trasferimento in Francia per il processamento e non è stata individuata alcuna soluzione alternativa.

Analogamente, nel 2023 la gestione dei rifiuti prodotti dalle attività di disattivazione ha registrato le medesime criticità degli anni precedenti.

Le cause principali sono riconducibili alla mancata soluzione di tre problemi tra loro collegati: l'aumento della quantità dei rifiuti provenienti dalle attività di disattivazione e la permanenza nei siti di rifiuti c.d. esenti, potenzialmente allontanabili, a causa della lentezza con la quale gli operatori concludono le procedure per l'autorizzazione all'allontanamento, l'insufficiente disponibilità di capacità di deposito temporaneo in sito, i rischi derivanti dal fatto che i rifiuti radioattivi prodotti dalle operazioni di *decommissioning* sono stati condizionati solo in parte (circa il 30%).

È vero che sono stati realizzati nuovi depositi temporanei secondo i più avanzati¹⁶ requisiti di sicurezza, ma in molti casi i rifiuti radioattivi continuano ad essere collocati provvisoriamente in strutture datate che per garantire il rispetto dei necessari parametri e standard tecnici devono essere sottoposte a un costante monitoraggio, a continui miglioramenti e adeguamenti alle soluzioni tecnologiche e impiantistiche più recenti e innovative¹⁷. Inoltre, la crescente quantità di rifiuti originati dalle operazioni di smantellamento, in attesa della realizzazione del Deposito Nazionale, rende necessario un continuo adeguamento non solo tecnico ma anche di aumento della capacità della disponibilità di adeguati spazi.

La circostanza che il problema del deposito temporaneo dei rifiuti prodotti dalle attività di smantellamento sia presente in quasi tutte le ex centrali nucleari, determina, poi, il

15 Si tratta delle quattro ex centrali nucleari del Garigliano (CE), di Trino (VC), di Latina (LT) e di Caorso (PC), dell'impianto di fabbricazione del combustibile di Bosco Marengo (AL), degli impianti EUREX di Saluggia (VC) ed ITREC della Trisaia (MT), degli impianti Plutonio ed OPEC presso il Centro della Casaccia (Roma) e del reattore di ricerca ISPRA-1 presso il Centro Comune di Ricerca del JRC-Ispra. Per le installazioni nucleari del JRC Ispra (VA), è in fase di attuazione un programma, definito dalla Commissione Europea, finalizzato a favorire l'avvio delle attività di disattivazione.

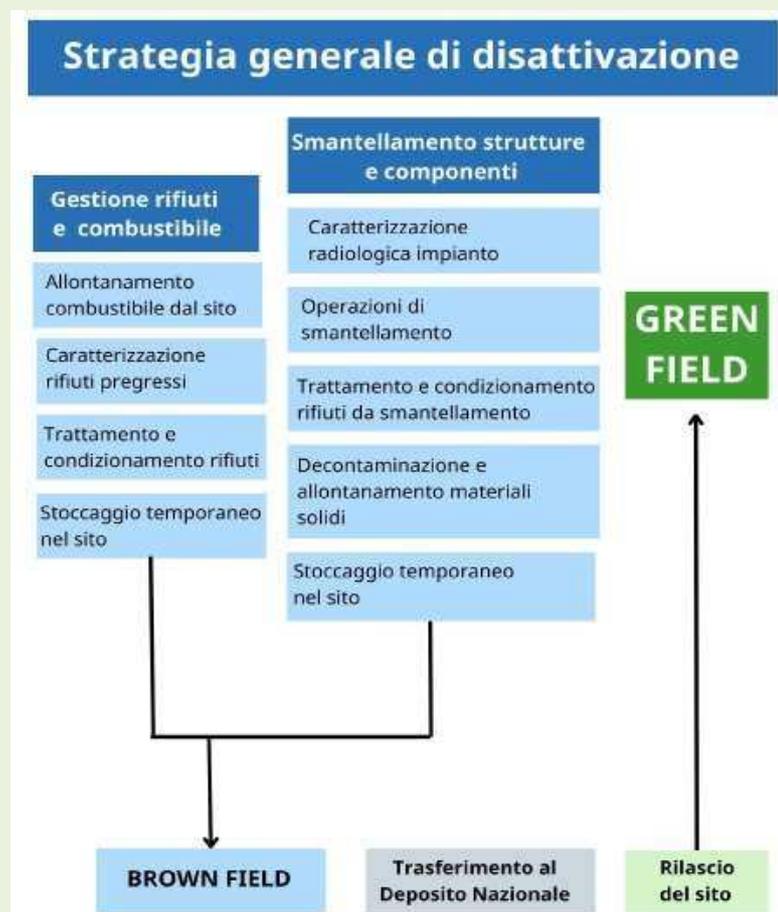
16 Nuovi depositi sono stati realizzati ed avviati all'esercizio presso le Centrali del Garigliano e di Latina. Sono, inoltre, stati realizzati e avviati all'esercizio, applicando i criteri tecnici caratterizzati dai più recenti standard di sicurezza, il deposito D2 dell'impianto EUREX ed il nuovo deposito OPEC 2 in Casaccia. Quest'ultimo è destinato ad accogliere i rifiuti provenienti dall'Impianto Plutonio (IPU), caratterizzati dalla presenza di plutonio. Sulle attività propedeutiche alle operazioni di trasferimento di tali rifiuti è in corso la vigilanza dell'ISIN. Le operazioni di caricamento, per un periodo di esercizio in prova, del nuovo deposito D2 dell'impianto EUREX sono iniziate nel 2019. È inoltre prevista la realizzazione di un nuovo deposito presso la centrale del Garigliano.

17 Sempre nell'ottica di miglioramento delle condizioni di sicurezza per lo stoccaggio dei rifiuti è previsto che tutti i depositi esistenti presso le Centrali di Trino e di Caorso siano adeguati ai nuovi standard di sicurezza.

rallentamento delle attività di smantellamento dell'isola nucleare dell'impianto, che possono essere avviate solo in presenza della disponibilità di adeguate volumetrie di stoccaggio; e su questa situazione incide, come accennato, la permanenza in sito di rifiuti cd esenti (costituiti in particolare da notevoli quantità di rifiuti di calcestruzzo e di acciaio) che potrebbero essere allontanati con un'accelerazione delle relative procedure da parte dell'operatore.

Si tratta, in ogni caso, di problemi che potrebbero trovare rapida soluzione con la localizzazione e realizzazione del Deposito Nazionale dei rifiuti radioattivi, soprattutto ora che le attività di smantellamento coinvolgono sempre di più la zona della centrale dove è presente il reattore nucleare e i componenti del circuito primario a maggiore radioattività, cioè le strutture e i sistemi della cosiddetta "isola nucleare".

IMPIANTI NUCLEARI, LE STRATEGIE DI DISATTIVAZIONE



Per la disattivazione, l' esercente (SOGIN) deve presentare un Piano Globale che prevede le diverse fasi operative e gli interventi attuativi¹⁸, sulla base del quale sono poi predisposti specifici progetti.

Il Piano Globale di disattivazione è autorizzato dal Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, dopo aver acquisito il parere tecnico dell'ISIN¹⁹, che poi

¹⁸ Le autorizzazioni alla disattivazione sono state rilasciate per l'impianto di Bosco Marengo (AL) nel 2008, per le Centrali di Trino (VC) e del Garigliano (CE) nel 2012, per la centrale di Caorso (PC) nel 2014 e per quella di Latina (LT) nel 2020. Per tali impianti sono anche stati emanati i decreti di compatibilità ambientale.

¹⁹ ISIN esprime il proprio parere sul Piano Globale di disattivazione tenendo in considerazione le osservazioni presentate

autorizza i singoli specifici progetti di disattivazione ai fini della sicurezza nucleare e della radioprotezione.

La strategia che connota il Piano Globale di disattivazione e i singoli interventi attuativi è finalizzata al rilascio del sito senza vincoli di natura radiologica (il cosiddetto *green field*); tuttavia, la mancata realizzazione del Deposito Nazionale ha comportato la necessità di presentare e autorizzare interventi solo fino ad una configurazione basata sullo stoccaggio temporaneo dei rifiuti in strutture di deposito in sito (*brown field*). Per garantire la radioprotezione dei lavoratori e della popolazione nei casi in cui l'autorizzazione del Piano Globale e degli interventi di disattivazione non sia ancora rilasciata, è inoltre previsto un regime transitorio specifico, ampiamente utilizzato nel corso degli anni, che consente di autorizzare negli impianti particolari operazioni e specifici interventi, quali la realizzazione di nuovi depositi, il trattamento e il condizionamento dei rifiuti, le operazioni preliminari di smantellamento, e le modifiche a sistemi e strutture.

2.2 REATTORI DI RICERCA

I reattori di ricerca sono sorgenti di radiazioni utilizzate a scopo di ricerca scientifica, ad esempio didattico, per verificare il comportamento dei materiali sottoposti a irraggiamento neutronico e gamma, e a prove per terapie antitumorali.

I reattori in esercizio sono sottoposti ad attività di vigilanza e controllo ispettivo organizzati e programmati anche sulla base dei contenuti di una relazione sugli aspetti di sicurezza nucleare e protezione sanitaria dell'impianto, che gli esercenti devono trasmettere al Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica e all'ISIN con cadenza quinquennale. Attualmente, in Italia sono in esercizio ordinario i tre reattori di ricerca RSV TAPIRO, TRIGA RC1 e TRIGA MK II²⁰, oltre al reattore AGN 201 dell'Università di Palermo che permane nella condizione di arresto delle operazioni per la carenza di personale patentato per operare sull'impianto in tutte le sue configurazioni.

Altri tre reattori sono in arresto irreversibile e in disattivazione²¹, e un altro è stato definitivamente smantellato²².

Il Reattore ESSOR della Commissione Europea - Joint Research Centre (JRC) di Ispra (Varese) è in arresto irreversibile da molti anni ed è prevista la sua disattivazione.

Le attività che si sono nel frattempo condotte hanno riguardato il completamento del trasferimento del combustibile irraggiato (in precedenza stoccato in altra struttura del JRC, esterna ad ESSOR) nel nuovo deposito del reattore, chiamato TSA. Inoltre, è proseguito il programma di allestimento del laboratorio ADECO, struttura del Reattore ESSOR, necessario alle attività di trattamento e riconfezionamento del combustibile irraggiato ancora presente nella piscina del reattore, affinché si possa poi trasferire anch'esso del deposito TSA.

Con questa nuova situazione di stoccaggio del combustibile irraggiato, il JRC sta aggiornando l'istanza di disattivazione del Reattore ESSOR che dovrà includere anche una strategia di allontanamento del combustibile irraggiato dal sito JRC Ispra.

Anche il Reattore ISPRA-1 è in arresto irreversibile. Nelle more del rilascio dell'autorizzazione alla sua disattivazione, sono stati approvati alcuni interventi propedeutici ad attività quali l'adeguamento di edifici ed aree del reattore per poter ospitare le stazioni di gestione e monitoraggio radiologico dei materiali solidi ai fini del loro rilascio, ovvero per poter consentire il transito di rifiuti radioattivi solidi.

dalle altre amministrazioni competenti.

20 Il Reattore TRIGA RC 1 ed il Reattore RSV TAPIRO dell'ENEA, presso il sito della Casaccia (RM), il Reattore TRIGA MK II, dell'Università di Pavia, presso il Laboratorio LENA.

21 Il Reattore ESSOR, della Commissione Europea - Joint Research Centre (JRC) di Ispra (Varese), il Reattore L 54 M, del Politecnico di Milano ed il Reattore ISPRA1, della SO.G.I.N.

22 Il reattore di ricerca ENEA RB-3 ha completato le attività di disattivazione a suo tempo autorizzate.

2.3 IMPIANTI PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI E DEL COMBUSTIBILE NUCLEARE ESAURITO

Oltre ai rifiuti "storici" della pregressa attività nucleare e ai rifiuti delle operazioni di smantellamento delle centrali nucleari e degli altri impianti del ciclo del combustibile, in Italia i rifiuti radioattivi sono prodotti dalle attività di impiego di sorgenti e materiali radioattivi nei settori dell'industria, della ricerca e sanitario, nonché da attività di bonifica di siti contaminati da radionuclidi artificiali o naturali.

2.4 ATTIVITÀ DI CONTROLLO IN SEDE ISTRUTTORIA E ISPETTIVA

2.4.1 Istruttorie tecniche

Negli Allegati "A" e "B" è riportata una sintetica descrizione dello stato delle procedure di disattivazione in corso nel 2023 e l'elenco dei principali pareri e atti di approvazione rilasciati dall'ISIN per gli impianti nucleari e per le installazioni di deposito all'esito di istruttorie che hanno garantito l'applicazione di adeguati standard tecnici e la conformazione ai livelli di sicurezza e radioprotezione stabiliti dalla vigente normativa, anche con prescrizioni sulle condizioni di esercizio e di impiego

Nel 2023 è stato confermato l'impegno a ridurre i tempi di svolgimento e conclusione delle istruttorie tecniche, al quale hanno partecipato con ottimi risultati anche le nuove unità di personale entrate nei ruoli di ISIN, che ha consentito una sensibile riduzione del carico pregresso e progressivamente potrà contrarre i tempi intercorrenti tra la presentazione di una nuova istanza e la conclusione del relativo procedimento istruttorio.

La valutazione non considera solo le istruttorie concluse con un parere o atto di approvazione, ma anche i tempi di lavorazione di istanze che non si sono perfezionate per la mancanza dei necessari documenti integrativi richiesti agli interessati o a causa dei ritardi con i quali sono stati resi disponibili.

L'organizzazione del lavoro ha confermato la priorità per le istruttorie delle istanze per le attività più rilevanti sotto il profilo dell'efficacia del miglioramento delle condizioni di sicurezza dei siti nucleari e dell'avanzamento delle attività di disattivazione, quali, a titolo esemplificativo, l'approvazione del Piano Operativo per lo smantellamento dei Generatori di vapore e il completamento dell'iter per l'avvio all'esercizio della stazione di super compattazione dei rifiuti della Centrale di Latina.

Nelle principali attività istruttorie svolte sugli impianti nucleari è compresa anche la valutazione dei piani di caratterizzazione radiologica e dei piani di verifica radiometrica ai fini dell'allontanamento dei materiali dagli impianti nucleari nonché il rilascio di aree, edifici e locali.

Per quanto riguarda in modo specifico i contenuti, l'attività istruttoria ha comportato, in particolare: l'effettuazione di "analisi di sicurezza"²³ nell'ambito dei procedimenti aventi ad oggetto installazioni nucleari, depositi e impianti di gestione di rifiuti radioattivi, e relative a specifiche operazioni di trasporto; la predisposizione di "relazioni critiche riassuntive"²⁴ nell'ambito dei procedimenti relativi ai piani di emergenza nucleare o radiologica degli operatori; l'analisi delle valutazioni condotte dagli operatori riguardo l'applicazione di "scenari di "security"²⁵; le attività connesse alla caratterizzazione e all'allontanamento dei

23 Le "analisi di sicurezza" sono specifiche valutazioni e verifiche che l'ISIN effettua sul rispetto degli obiettivi di sicurezza nucleare e di radioprotezione nelle condizioni operative "normali" e nel caso di "eventi anomali e incidentali". Si tratta, cioè, di verifiche indipendenti sugli esiti degli approfondimenti e delle indagini, sempre presenti nella documentazione tecnica a corredo delle diverse istanze autorizzative (progetti particolareggiati, piani operativi), che gli esercenti devono effettuare per l'identificazione di tutte le possibili sorgenti di rischio, i possibili eventi iniziatori, gli scenari incidentali, gli sviluppi e gli effetti potenziali sulle installazioni, sui lavoratori, sugli individui della popolazione e sull'ambiente

24 La "relazione critica riassuntiva" riguarda le verifiche che l'Ispettorato deve svolgere su quanto analizzato dagli operatori per la predisposizione dei piani di emergenza nucleare o radiologica, con particolare riferimento nella definizione dei cosiddetti "presupposti tecnici" della pianificazione di emergenza. In pratica, l'ISIN redige una "relazione critica riassuntiva" dello studio (rapporto tecnico) che l'esercente deve sviluppare ai fini della risposta alle emergenze, e questi documenti costituiscono la base su cui l'autorità competente, il Prefetto, dimensiona e predispose il piano di emergenza.

25 Esame che ISIN effettua delle valutazioni condotte dagli operatori in merito all'applicazione di scenari di "security"

materiali, alla gestione dei rifiuti e al rilascio delle strutture e dei siti senza vincoli di natura radiologica, alla formula di scarico specifica per singola installazione ai fini dell'allontanamento degli effluenti radioattivi liquidi ed aeriformi.

Nel dettaglio, numero delle istruttorie concluse, dei pareri emessi e degli atti di approvazione adottati nel 2023 è il seguente.

Sono stati conclusi 53 procedimenti autorizzativi a fronte di 55 nuove istanze (96%), alcune delle quali pervenute nell'ultima parte dell'anno e già in lavorazione.

Sono state definite le istruttorie ed emessi i pareri sulle istanze per la realizzazione di nuovi depositi di rifiuti presso impianto ITREC della Trisaia (NSD1) e per l'impianto Plutonio della Casaccia (NDC) presso il quale, in coerenza al piano globale di disattivazione presentato, sarà realizzata anche una nuova stazione per il Trattamento dei rifiuti alfa contaminanti (SCA).

Sono state completate le istruttorie su progetti di disattivazione delle Centrali di Trino (4 istruttorie), Caorso (5 istruttorie) e, Garigliano (9 istruttorie).

Per i reattori di ricerca la fotografia delle attività svolte nel 2023 è la seguente: sono state avviate le istruttorie delle istanze di disattivazione del reattore ESSOR, gestito dalla Commissione Europea, e del reattore Ispra-1, gestito dalla SOGIN, per il quale ultimo sono state autorizzate specifiche attività propedeutiche alla disattivazione; sono state autorizzate specifiche modifiche, a carattere temporaneo, per la gestione dei reattori di ricerca gestiti dall'ENEA, finalizzate all'esecuzione di prove richieste in sede di verifiche ispettive IAEA/EURATOM; e per il reattore AGN-201, gestito dall'Università di Palermo, è stata, invece, avviata una procedura di valutazione della sospensione della licenza di esercizio in considerazione dello stato di arresto dell'impianto e delle criticità conseguenti alla carenza di personale tecnico preposto alla conduzione.

Sono state concluse 4 istruttorie in materia di gestione rifiuti e depositi.

È stata redatta la relazione critica riassuntiva per il reattore Ispra-1 del Centro Comune di Ricerche (CCR) di Ispra.

Sono state verificate e approvate le valutazioni prodotte sugli scenari di security dagli operatori della Centrale di Garigliano, della Centrale di Trino, del Reattore Triga di Pavia.

Sono state portate a termine 40 istruttorie relative agli impianti nucleari per l'autorizzazione di piani di caratterizzazione radiologica ai fini dell'allontanamento dei materiali, di rilascio di strutture o il rilascio di aree a seguito di bonifica.

Nel corso delle istruttorie sono, inoltre, emerse alcune situazioni che sono sottoposte a specifica attenzione e riguardano:

- a) la richiesta di autorizzazione del piano di caratterizzazione radiologica di circa 4500 m³ di cumuli di terreno adiacenti al deposito 9.3 dell'impianto di ITREC;
- b) sono state rinvenute materie nucleari nel terreno presente nell'area di rispetto del Sito di Bosco Marengo, all'interno di specifici sacchetti in polietilene o disperse all'interno del terreno.

2.4.2 Ispezioni e vigilanza

Il programma 2023 delle attività di vigilanza ed ispezione è stato predisposto, a cura dei coordinatori dei Servizi tecnici, con il contributo tecnico della funzione di coordinamento delle attività ispettive, ed emanato con specifico atto di indirizzo direttoriale, previo parere favorevole della Consulta.

Nell'anno 2023 sono state effettuate 96 attività di controllo in sito, di cui 51 ispezioni e 45 sopralluoghi.

Su indicazione del Direttore, in relazione a specifici elementi e informazioni acquisiti, sono state effettuate 6 ispezioni straordinarie per verifiche sulla protezione fisica passiva delle

(malevoli) ai fini della verifica di adeguatezza ovvero della progettazione dei sistemi di protezione fisica passiva delle materie nucleari e delle installazioni.

installazioni, sull'autorizzazione al trasporto di materiale radioattivo e sulla contabilità nucleare, in base alle quali sono state accertate violazioni di obblighi di cui agli artt. 43, 44 e 60 del D.Lgs. n.101/2020 che hanno comportato l'applicazione delle corrispondenti sanzioni amministrative pecuniarie previste a carico degli operatori.

Gli esiti delle ispezioni ordinarie non hanno, invece, evidenziato specifici problemi o criticità in termini di sicurezza e radioprotezione.

Di seguito il dettaglio per le singole tipologie di installazioni sottoposte a controlli in sito. Nell'arco dell'anno sono state svolte 19 ispezioni sulla conduzione e sullo stato di disattivazione e 11 sopralluoghi tecnici sugli impianti nucleari e di ricerca, che registrano in maniera diffusa ritardi nell'attuazione dei progetti di smantellamento.

Nell'ambito dei controlli è stata condotta anche un'esercitazione per testare il piano di contingenza per fronteggiare tentativi di sottrazione di materie nucleari o di sabotaggio contro installazioni nucleari.

Inoltre, sotto la vigilanza dell'ISIN è stata effettuata l'apertura del vessel della centrale del Garigliano che è rilevante per la realizzazione delle successive operazioni di smantellamento.

Sugli impianti di deposito e di gestione rifiuti sono stati effettuati 2 sopralluoghi e 8 ispezioni relativi a:

- controlli tecnici sulle attività realizzative in corso, sia per quanto riguarda gli aspetti strutturali che di trattamento e condizionamento dei rifiuti;
- verifica delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi, con riferimento sia al loro trattamento e condizionamento che alle modalità di stoccaggio e di registrazione dei dati sul portale STRIMS.

Sono, inoltre, continuate le attività di controllo sul cosiddetto "stoccaggio sicuro" per verificare, secondo un approccio graduato, sia la rispondenza delle aree e dei depositi di stoccaggio temporaneo ai requisiti e ai criteri di sicurezza e radioprotezione stabiliti dalla Guida Tecnica n. 30 dell'ISIN, sia lo stato dei depositi temporanei e le modalità di stoccaggio in sicurezza dei rifiuti radioattivi.

Le verifiche hanno riguardato tutti i depositi e aree di stoccaggio temporaneo.

A far data dall'avvio della piena operatività di STRIMS, nel corso delle ispezioni è stata verificata a campione la corrispondenza dei dati dei sistemi di registrazione dei rifiuti radioattivi dell'esercente, cartacei o elettronici, con i dati riportati sul sistema.

In generale sono stati riscontrati ritardi nella attuazione da parte dell'esercente delle attività autorizzate dall'Ispettorato per la realizzazione di nuovi depositi o l'adeguamento di quelli esistenti.

L'esercizio degli attuali depositi di stoccaggio temporaneo dei rifiuti radioattivi presso le installazioni nucleari garantiscono un sostanziale rispetto dei criteri di sicurezza; tuttavia, dalle attività di controllo è emersa la necessità di effettuare ulteriori interventi migliorativi per una serie di criticità di seguito sintetizzate:

- perdurano i ritardi nell'attuazione delle operazioni di trattamento e condizionamento dei rifiuti radioattivi stoccati presso i depositi temporanei che risultano, in gran parte, non condizionati;
- in alcuni casi si rileva la necessità di assicurare che lo stoccaggio nelle aree buffer di ciascuna installazione abbia una durata temporanea ben definita.

Per ciascun esercente l'Ispettorato comunicherà nel 2024 le criticità riscontrate e le azioni da porre in essere per la loro risoluzione, assegnando precise tempistiche.

Le restanti ispezioni e sopralluoghi sono distribuite tra il settore dei trasporti, gli impieghi e le salvaguardie (cfr. i relativi paragrafi).

Per quanto riguarda le attività di supporto ai controlli ispettivi nel 2023 è stato realizzato in formato elettronico ed inserito sul sistema di protocollo informatico ISIN il Registro Unico delle Sanzioni (RUS).

2.4.3 Patentamenti e conduzione impianti

Le Commissioni Tecniche e la Commissione Medica competenti a rilasciare i giudizi di idoneità per l'abilitazione alla conduzione di impianti nucleari sono state ricostituite, come già ricordato, alla fine del 2022, e dopo un periodo di svuati anni di assenza di attività hanno potuto avviare le attività a pieno regime con un intenso programma di lavoro.

La Commissione medica ha rilasciato 67 giudizi di idoneità psico-fisica all'esito dei quali sono stati espressi i giudizi positivi per 7 Attestati di Direzione alla conduzione di installazioni nucleari, 1 patente da Supervisore per il reattore ESSOR e, ad oggi, sono in fase di completamento le istruttorie per ulteriori 3 patenti da Supervisore per il reattore ESSOR e 1 patente da Supervisore per l'Impianto EUREX.

2.5 PROCEDURA DI LOCALIZZAZIONE E REALIZZAZIONE DEL DEPOSITO NAZIONALE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI

Il Deposito Nazionale²⁶, è la struttura indispensabile di chiusura del ciclo di gestione dei rifiuti radioattivi per lo smaltimento dei rifiuti radioattivi a bassa e media attività e lo stoccaggio provvisorio di lungo termine dei rifiuti ad alta attività e del combustibile irraggiato.

I tempi di localizzazione e di realizzazione del Deposito Nazionale restano, però, ancora incerti.

A seguito del parere con il quale ISIN ha chiesto integrazioni e modifiche della proposta di CNAI, che il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica ha trasmesso a SOGIN nel novembre del 2022, quest'ultima nel luglio 2023 ha presentato una nuova proposta di Carta Nazionale delle Aree Idonee (CNAI) rev.2.

L'ISIN ha svolto anche questa ulteriore fase istruttoria con il supporto del Comitato Tecnico Scientifico, e dopo aver verificato che tutte le indicazioni formulate nel precedente parere fossero state correttamente recepite, nell'ottobre del 2023 ha trasmesso al MASE il parere definitivo positivo proposta di CNAI rev.2.

Ad oggi, però, non si registra alcuna novità su una eventuale accelerazione dell'iter, e il permanere di questa situazione di incertezza sui tempi di realizzazione del Deposito nazionale finisce per far lievitare gli investimenti (a carico della collettività) necessari per adeguare le strutture provvisorie di deposito e per la realizzazione dei nuovi depositi temporanei necessari per stoccare i rifiuti prodotti dalle operazioni di *decommissioning*.

2.6. IL SISTEMA DI TRACCIABILITÀ DEI RIFIUTI RADIOATTIVI, DELLE MATERIE NUCLEARI E DELLE SORGENTI DI RADIAZIONI IONIZZANTI (STRIMS)

L'ISIN ha reso operativo il sistema STRIMS a partire dal 21 gennaio 2022. Si tratta del *Sistema Tracciabilità Rifiuti Materiali e Sorgenti*, operativo su piattaforma web istituzionale, attraverso il quale i soggetti obbligati devono registrarsi e trasmettere le informazioni previste. Mediante questo sistema viene garantita la tracciabilità in Italia dei rifiuti radioattivi, del combustibile esaurito, delle materie nucleari, delle sorgenti di radiazioni ionizzanti e delle sorgenti radioattive.

Nel periodo febbraio-marzo 2023, al fine di agevolare gli obblighi di registrazione e di comunicazione dei dati per le strutture sanitarie e gli studi odontoiatrici, per le quali gli obblighi di registrazione e comunicazione dei dati da parte delle strutture medico sanitarie erano stati derogati al 31 marzo 2023, sono stati svolti 4 webinar di formazione specifica. Dal 31 marzo 2023, pertanto, anche per le strutture sanitarie pubbliche o private, studi odontoiatrici compresi, che impiegano generatori di radiazione e materie radioattive, è scattato l'obbligo di registrarsi a STRIMS, e comunicare, in via telematica.

26 D.Lgs. n.31 del 2010.

Nel corso del 2023 sono state resi operativi due Portali che assicurano ulteriori funzionalità. Il Portale per la registrazione e la trasmissione delle informazioni sui nulla osta per le pratiche di categoria B, prevalentemente per usi medici e veterinari, da parte delle seguenti Autorità competenti:

- le strutture individuate con Leggi delle Regioni e delle Province autonome di Trento e Bolzano per le autorizzazioni di pratiche del comparto sanitario;
- i Prefetti per le autorizzazioni di tutte le pratiche diverse da quelle del comparto sanitario.

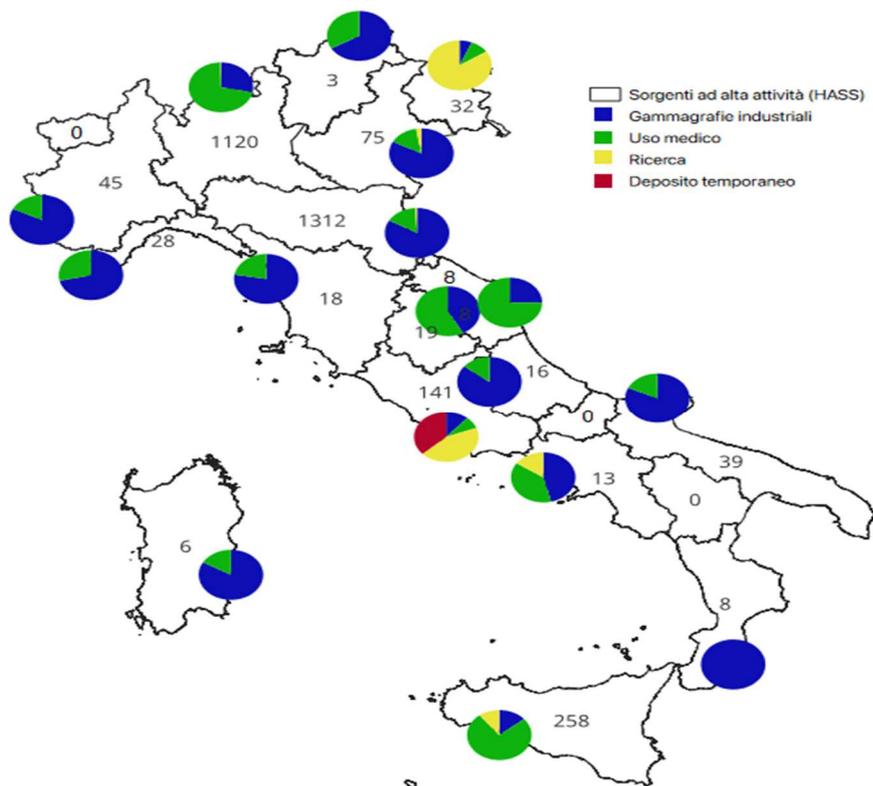
Il Portale per l'accesso alle Pubbliche Amministrazioni e agli enti dello Stato, in particolare agli organi con funzioni ispettive, per consentire la consultazione dei dati registrati sul sistema ai fini dell'esercizio delle rispettive finalità istituzionali.

È stato inoltre abilitato l'accesso e la consultazione dei dati di STRIMS al Comando Carabinieri Tutela Ambientale e Sicurezza Energetica.

Si è cercato poi di facilitare le modalità di accesso alle Amministrazioni interessate tramite apposite iniziative formative: sono stati svolti 5 diversi specifici webinar di formazione, ai quali hanno partecipato oltre 100 diverse amministrazioni interessate (Prefetture, ASL, Regioni, ARPA, VV.F., Ispettorato Nazionale del Lavoro).

Al 31 dicembre 2023, il numero degli esercenti registrati su STRIMS ammontava a 38.347. STRIMS si sta rilevando un utile strumento per il monitoraggio delle attività legate all'impiego di sorgenti di radiazioni nel nostro Paese: nel 2023 si sono registrate oltre 210.000 comunicazioni al Registro spedizione/trasporto di materiale radioattivo, oltre 68.000 operazioni commerciali (stipula del contratto, immissione nel mercato), oltre 48.000 comunicazioni al Registro delle sorgenti di radiazioni ionizzanti, oltre 1000 comunicazioni al Registro delle sorgenti sigillate ad alta attività, oltre 28000 comunicazioni al Registro rifiuti radioattivi, oltre 1000 comunicazioni al Registro delle materie fissili speciali, grezze e minerali e combustibili nucleari.

Ad oggi, attraverso il sistema STRIMS, risulta che il numero di sorgenti sigillate presenti in Italia è stimato nell'ordine di grandezza di oltre 22.000 unità, di cui 3110 sono sorgenti ad alta attività (HASS); la figura mostra la loro distribuzione nelle diverse regioni secondo il tipo di uso.



Il monitoraggio effettuato ha, in alcuni casi, comportato la necessità da parte dell'Ispettorato di effettuare dei controlli ispettivi in campo, evidenziando inottemperanze agli obblighi di legge con la conseguente applicazione delle previste sanzioni penali e amministrative.

Nel 2023 si è riscontrato un consistente aumento del numero di utenti che utilizzano la piattaforma:

- esercenti soggetti agli obblighi di legge;
- Autorità competenti per l'inserimento dei dati;
- Pubbliche Amministrazioni che richiedono l'accesso alla consultazione per finalità istituzionali.

In particolare:

- da 13.188 esercenti alla data del 31.12.2022 si è passati a 38.347 esercenti al 31.12.2023;
- da 17 Autorità competenti alla data del 31.12.2022 si è passati a 27 Autorità competenti al 31.12.2023;
- in soli tre mesi, da fine settembre 2023 a fine anno, gli utenti ai quali è stato abilitato l'accesso alla piattaforma per la consultazione delle informazioni per fini istituzionali per conto delle loro rispettive Amministrazioni ammontano a 40, principalmente fra cui quelli appartenenti all'Ispettorato Nazionale del Lavoro.

Si segnala la criticità sul numero di Autorità competenti registrato che ancora è ben lontano dal numero atteso.

A fronte di un totale di 106 Prefetture (comprensivo degli uffici con funzioni prefettizie della Regione Autonoma Valle d'Aosta e delle Province Autonome di Trento e Bolzano), grazie a STRIMS si è potuto constatare che, al 31 dicembre 2023, ne risultano registrate soltanto 18.

Non è, invece, predeterminato il numero delle Amministrazioni territoriali alle quali sono attribuite le funzioni di autorità titolari del procedimento di autorizzazione delle pratiche comportanti l'impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti poiché l'individuazione delle autorità deve avvenire con Leggi delle Regioni e delle Province Autonome. A fine 2023, risultano registrate a STRIMS soltanto 9 Autorità.

2.7 SALVAGUARDIE E CONTROLLO SULLE MATERIE NUCLEARI E PROTEZIONE FISICA

2.7.1 Salvaguardie e controlli sulle materie nucleari

Nel 2023 l'ISIN ha partecipato a 18 ispezioni congiunte con IAEA e EURATOM²⁷ e effettuato 3 ispezioni di verifica della contabilità delle materie nucleari, per complessive 21 azioni di controllo, che hanno confermato la ormai consolidata quantità delle materie nucleari detenute che sono sostanzialmente stabili anche in ragione del progredire dei programmi di disattivazione.

Inoltre, i rapporti di ispezione inviati allo Stato da IAEA e da EURATOM, hanno confermato la sostanziale corretta applicazione delle salvaguardie alle installazioni nazionali e la puntuale rispondenza delle registrazioni contabili con i quantitativi effettivamente detenuti, sottoposti al sistema di controllo delle salvaguardie per prevenire e impedire che siano destinati ad un uso indebito²⁸.

I controlli sugli operatori che detengono materiali e tecnologie nucleari, e sono obbligati a tenere e aggiornare periodicamente gli elenchi delle materie detenute nonché ad effettuare dichiarazioni²⁹ all'EURATOM che le trasmette alla IAEA, sono svolti dalla IAEA, dall'EURATOM e, in rappresentanza dello Stato italiano, dall'ISIN.

La IAEA controlla le dichiarazioni ricevute con periodiche ispezioni³⁰ presso le installazioni alle quali partecipano anche ispettori dell'EURATOM e dell'ISIN.

Ai sensi del Trattato di Roma l'ISIN partecipa anche alle visite ispettive sulle materie nucleari di cui è proprietario l'EURATOM³¹.

Le ispezioni condotte congiuntamente da EURATOM e IAEA sono programmate in relazione alla consistenza dell'inventario di materie nucleari presenti e delle potenziali specifiche vulnerabilità degli impianti interessati.

Nella tabella che segue sono elencate, con una ripartizione per regione, le tipologie di installazioni soggette a verifica.

In materia di "salvaguardie nucleari" il 2023 è stato un anno in cui le attività dell'Ispettorato si sono rivolte in modo particolare al supporto degli operatori nell'utilizzo

27 Queste includono sia le ispezioni relative alle salvaguardie tradizionali che per il protocollo aggiuntivo (si veda più avanti).

28 I controlli sulla destinazione a fini esclusivamente pacifici sulle materie e sulle tecnologie nucleari sono disciplinati:

- dal Trattato di non proliferazione, che proibisce agli "stati militarmente nucleari" il trasferimento di armi o altri congegni esplosivi nucleari agli altri "stati militarmente non- nucleari" e a questi ultimi di produrle per proprio conto o di entrarne in possesso in qualsiasi altro modo;
- dal Trattato di Roma (EURATOM), che per gli Stati Membri dell'Unione Europea attribuisce alla Commissione la verifica sull'uso appropriato (in particolare, non militare) e pacifico dei materiali nucleari;
- dal Regolamento EURATOM COM 302/2005;
- dall'Accordo di salvaguardia, denominato Accordo di Verifica tra alcuni Stati della Comunità Europea, la Comunità stessa e la IAEA, ratificato con legge 23 aprile 1975 n. 398;
dal Protocollo aggiuntivo all'Accordo di verifica ratificato con legge 31 ottobre 2023 n. 332

29 Il sistema di comunicazione nazionale è allineato a quello del Regolamento EURATOM per assicurare la necessaria omogeneità dei dati.

30 Le verifiche sono eseguite a partire dal sistema di registrazione dell'inventario contabile dell'operatore, sia esso informatizzato o cartaceo. Proseguono, con il controllo di conformità delle singole registrazioni, e si concludono con la verifica dell'inventario fisico, a campione, delle materie nucleari detenute. Quest'ultimo controllo consiste, in particolare, nel riscontro delle partite registrate con i quantitativi effettivamente presenti nei contenitori. Nel caso delle ispezioni effettuate dalla IAEA, vengono spesso condotte anche delle misurazioni specifiche o raccolti campioni ambientali da analizzare successivamente.

31 L'ISIN, in base alla normativa vigente, ha il compito di rappresentare lo Stato in occasione delle visite ispettive della IAEA e dell'EURATOM; in tal modo l'ISIN mantiene la supervisione sulle materie nucleari detenute attraverso le proprie attività di controllo e la partecipazione alle ispezioni EURATOM e IAEA.

della piattaforma STRIMS, che ha consentito di identificare interventi di miglioramento della piattaforma e individuare i miglioramenti delle procedure operative in grado di consentire ai detentori di operare in modo corretto ed efficiente.

Sono inoltre continuate le interlocuzioni con l'EURATOM per la creazione della LOF nazionale³² che sarà gestita da ISIN. In tal modo ISIN acquisirà un'area di bilancio materie per un certo numero di "Piccoli detentori" con il compito di adempiere agli obblighi previsti dal regolamento 302/2005/EURATOM per la tenuta e trasmissione all'EURATOM della contabilità delle materie nucleari della LOF Nazionale.

La creazione della LOF Nazionale rappresenta una semplificazione per gli operatori che ne fanno parte perché consentirà di evitare una duplicazione delle comunicazioni a ISIN/STRIMS e a EURATOM³³.

Al fine di creare le basi per la partenza della LOF Nazionale nel corso dell'anno 2023, ISIN ed EURATOM hanno collaborato nel confrontare le informazioni riguardanti i detentori registrati e le quantità di materie nucleari detenute, garantendo così un allineamento accurato dei dati tra le due istituzioni.

Nel 2023, la IAEA ha annunciato l'intenzione di modificare lo State Level Approach (SLA) che rappresenta l'approccio personalizzato adottato nei confronti di uno Stato per l'attuazione delle salvaguardie nucleari e per determinare la frequenza delle ispezioni condotte da IAEA/EURATOM presso i detentori di materiale fissile e combustibile nucleare presenti sul territorio nazionale. Per alcuni impianti nazionali questa nuova impostazione regolatoria è di particolare rilevanza perché prevede la possibilità di applicare sistemi tecnologici di controllo di salvaguardia nucleare in compensazione alle attività di verifica diretta che gli ispettori internazionali, con la presenza dei funzionari ISIN, conducono presso gli impianti.

Queste modifiche sono state discusse durante un incontro trilaterale tra ISIN IAEA ed EURATOM, tenutosi a Roma il 27 novembre 2023. Alla riunione ha partecipato anche una rappresentanza del MASE.

Prima di tale incontro, ISIN ha comunicato agli esercenti degli impianti nucleari italiani le intenzioni della IAEA, raccogliendo eventuali problematiche e criticità da riportare nel corso dell'incontro trilaterale.

Tipologia installazioni attività*	Piemonte	Basilicata	Lombardia	Lazio	Emilia Romagna	Toscana	Sicilia	Veneto	Campania	Altre Regioni	Totale
Complessi sottocritici	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Depositi di materie nucleari o rifiuti radioattivi	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	6
Impianti di fabbricazione combustibile nucleare (oggi in disattivazione)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

32 L'acronimo LOF (Location Outside Facility- Localizzazione fuori impianto) identifica gli operatori che detengono piccole quantità di materie nucleari. detentori" di materie nucleari non superiori al kg effettivo; ISIN, attraverso la piattaforma STRIMS, riceverà i rapporti contabili di dettaglio dei singoli detentori ed invierà all'EURATOM, ai sensi del Regolamento 302/2005, una contabilità aggregata per l'intera LOF: ne deriva una semplificazione per i piccoli detentori che si limiteranno a caricare i dati su STRIMS senza ulteriori oneri di comunicazione.

33 LOF Nazionale è stata avviata a partire da gennaio 2024 con l'introduzione di 40 operatori economici. Questo numero aumenterà progressivamente nel corso dell'anno.

Impianti di riprocessamento (oggi in disattivazione)	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Laboratori di ricerca	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	7
Reattori di potenza (oggi in disattivazione)	1	-	1	1	1	-	-	-	1	-	5
Reattore di ricerca	-	-	1	2	-	-	1	-	-	-	4
Gammagrafia e laboratori	4	-	32	2	15	2	6	7	2	22	92

* Installazione o località che non sia un impianto ove vengono abitualmente usate materie nucleari in quantità pari o inferiori ad un chilogrammo effettivo (Additional protocol 1999/188/EURATOM).

2.7.2 Protocollo Aggiuntivo

Il Protocollo aggiuntivo ha esteso i controlli dalle materie nucleari, disciplinati dal sistema delle salvaguardie, alle attività ed alle attrezzature riconducibili al ciclo del combustibile nucleare, anche nel caso di assenza delle materie nucleari, ed ha un ambito di applicazione così vasto che, ad oggi, non è ancora completa l'anagrafe degli operatori che vi sono soggetti³⁴.

In questa materia ISIN svolge controlli preventivi sulle dichiarazioni che i vari soggetti predispongono per l'invio all'EURATOM e poi alla IAEA, e cura l'organizzazione delle ispezioni che la IAEA svolge con limitato preavviso.

2.7.3 Protezione fisica delle materie nucleari e degli impianti

La protezione fisica passiva delle materie e degli impianti nucleari comprende tutte le misure volte a prevenire e contrastare ogni atto illecito di rimozione di materie nucleari o di sabotaggio, incluse le procedure, definite negli specifici piani di protezione fisica di ogni installazione, per il controllo e la funzionalità, dei sistemi di protezione messi in atto, quali barriere, telecamere, e sensori.

La verifica dell'efficacia dei sistemi di protezione fisica passiva è effettuata tramite ispezioni condotte in maniera congiunta dal Ministero dell'Interno e dall'ISIN al fine di armonizzare i controlli di protezione fisica attiva e passiva.

La periodicità delle ispezioni è pianificata sulla base delle quantità di materie nucleari effettivamente detenute, sulla loro attrattività per impieghi terroristici, e sulla base della vulnerabilità specifica della installazione che ospita le materie.

Nel 2023 è stata effettuata per la prima volta, a livello nazionale, in applicazione della

34 Il regime di salvaguardie della IAEA non è riuscito ad impedire che, negli anni '90, alcuni Stati si dotassero di armi nucleari. Per fronteggiare questo rischio, è stato adottato un Protocollo aggiuntivo agli accordi di verifica stipulati dai vari Stati, in attuazione del Trattato di non proliferazione nucleare.

Il Protocollo ha, tra l'altro, esteso i controlli di salvaguardia dalle sole materie nucleari alle attività ed alle attrezzature riconducibili al ciclo del combustibile nucleare, anche nel caso di assenza delle stesse materie nucleari, ed ha un ambito di applicazione così vasto che, ad oggi, non è ancora completa l'anagrafe degli operatori che vi sono soggetti.

Infatti, oltre agli operatori propriamente nucleari, sono compresi tra i soggetti dichiaranti le Università, i centri ed i laboratori di ricerca, le industrie e comunque tutti coloro le cui attività sono riconducibili al ciclo del combustibile nucleare nell'accezione inclusiva dei rifiuti nucleari.

I compiti applicativi del Protocollo in ambito nazionale sono attribuiti al Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, MASE, che si avvale dell'ISIN attraverso una specifica Convenzione quadro attualmente in attesa di rinnovo.

Le attività di verifica prevedono la validazione delle dichiarazioni rese dagli operatori e sono diversificate in relazione alla tipologia di soggetto obbligato (Operatore di un'installazione nucleare, Università, Industrie).

In aggiunta la IAEA, anche attraverso l'analisi delle informazioni provenienti dalle c.d. "open sources", notifica alla Commissione Europea in qualità di Autorità regionale di controllo e per conoscenza allo Stato (MASE e ISIN) le istanze di chiarimenti ed approfondimenti su operatori nazionali potenzialmente soggetti al protocollo aggiuntivo. A valle della comunicazione, ISIN procede alla verifica, anche a mezzo di sopralluoghi, delle informazioni ricevute e, se appropriato, informa il soggetto sugli obblighi di denuncia.

Il protocollo aggiuntivo accresce il potere ispettivo della IAEA, che ha facoltà di accedere ai siti con un preavviso di sole 24 ore, che si riducono ulteriormente a 2 ore nel caso di accesso richiesto nel corso di una ispezione ordinaria.

Legge 58/2015, una esercitazione per testare il piano di contingenza per fronteggiare tentativi di sottrazione di materie nucleari o di sabotaggio contro installazioni nucleari. Sulla base degli scenari di riferimento definiti dal Ministero dell'Interno è proseguito il processo di revisione dei piani di protezione fisica passiva, predisposti dagli esercenti e sottoposti alla valutazione dell'ISIN.

Nel 2023 sono state verificate e approvate le valutazioni prodotte dai seguenti operatori: Centrale di Garigliano, Centrale di Trino, Reattore Triga di Pavia.

In totale sono state chiuse n. 4 istruttorie di protezione fisica e ve ne sono 6 in corso e 4 da avviare.

2.8 CONTROLLI SULL'IMPIEGO DELLE SORGENTI DI RADIAZIONI IONIZZANTI (RADIOISOTOPI E MACCHINE RADIOGENE)

Le norme per la sicurezza nucleare e per la protezione sanitaria dei lavoratori e delle popolazioni contro i rischi delle radiazioni ionizzanti assoggettano a regime di controllo preventivo, nell'ambito di specifici procedimenti conformativi di autorizzazione o registrazione:

- gli impianti o le strutture che utilizzano sorgenti di radiazioni ionizzanti³⁵ (nel 2023, 29 pareri e 47 richieste di informazioni, comprensive di 22 pratiche di allontanamento);
- il commercio, l'intermediazione, l'importazione e l'esportazione di materiali radioattivi³⁶ (53 pareri e 8 richieste di integrazione);
- l'aggiunta intenzionale di materie radioattive nella produzione e manifattura di prodotti di consumo nonché l'importazione o l'esportazione di tali prodotti³⁷ (nessuna richiesta);
- l'individuazione delle sorgenti di radiazioni ionizzanti di tipo riconosciuto che, in relazione alle loro caratteristiche, possono essere sottoposte a particolari regimi gli impianti o le strutture che utilizzano sorgenti di radiazioni ionizzanti³⁸.

Le attività autorizzate con Nulla osta ex articolo 50 del D.Lgs. n. 101/2020, sono inoltre l'assoggettate ad un regime di verifica, su base settennale, dell'attività svolta.

L'ISIN partecipa alla fase istruttoria dei procedimenti nell'ambito dei quali è chiamato ad effettuare i necessari approfondimenti e verifiche tecniche al fine di stabilire, con proprio parere, le condizioni, le prescrizioni e gli standard tecnici da osservare affinché l'esercizio delle attività rispetti le norme sulla radioprotezione.

In particolare, per quanto riguarda le attività che prevedono l'impiego di radiazioni ionizzanti di notevole entità (Nulla Osta di categoria A, come ad esempio ciclotroni per produzione di radiofarmaci, grandi acceleratori di particelle, impiego di quantità elevate di radioisotopi della diagnostica medica) le criticità riscontrate nello svolgimento di queste istruttorie hanno riguardato due ordini di fattori:

significativo accumulo di istruttorie da effettuare per i Nulla Osta di categoria A, dovuto alla presentazione, in un breve periodo di tempo, di un elevato numero di istanze di aggiornamento in relazione alla scadenza (agosto 2022) del termine per l'inoltro di tali istanze;

l'autorizzazione all'allontanamento di materiali contenenti sostanze radioattive si è

35 Ai sensi degli articoli 50, 51 e 52 del D.Lgs. n. 101 del 2020, gli impianti o le strutture che intendono utilizzare sorgenti di radiazioni ionizzanti sono soggetti a nulla osta preventivo di categoria "A", rilasciato dal Ministero dello sviluppo economico (ora Ministero per la transizione ecologica), sentito il parere dell'ISIN e di altri Ministeri, o, per l'utilizzo di sorgenti di radiazioni ionizzanti di minore impatto sulla popolazione e sull'ambiente, di categoria "B", rilasciato dal Prefetto, per le attività industriali e di ricerca, o dalle autorità sanitarie, per le attività comportanti esposizioni a scopo medico ai sensi della Regolamento *EURATOM* n. 1493/93 del Consiglio.

36 Articolo 36 del D.Lgs. n. 101 del 2020.

37 Articolo 38 del D.Lgs. n. 101 del 2020.

38 Articolo 49 del D.Lgs. n. 101 del 2020.

palesata come la principale difficoltà incontrata nelle valutazioni istruttorie in quanto gli esercenti spesso sottovalutano le implicazioni che possono derivare da valutazioni radioprotezionistiche non corrette riguardanti l'allontanamento.

Per superare queste criticità l'ISIN ha ampliato il numero di risorse impiegate e predisposto una Guida tecnica sull'allontanamento di materiali solidi e rilascio di aeree ed edifici, che andrà in consultazione pubblica nel primo semestre del 2024.

Per quanto riguarda le attività di commercio e spedizione materiali radioattivi la normativa vigente stabilisce che l'intermediazione deve essere autorizzata dal MASE, sentito l'ISIN: nel 2023 sono stati inviati 51 pareri e 8 richieste di integrazioni.

2.9 GESTIONE DI SITUAZIONI DI ESPOSIZIONE ESISTENTE

L'ISIN fornisce supporto alle Prefetture nella gestione delle particolari situazioni di esposizione esistente. In particolare, i funzionari ISIN, forniscono supporto alla Prefettura per quanto riguarda gli aspetti di radioprotezione dei lavoratori e della popolazione, nella gestione delle situazioni di esposizione esistente dovuta alla presenza sia di radioattività artificiale che di radioattività naturale.

Le principali criticità emerse sono relative a:

- il riconoscimento del corretto ruolo, doveri e responsabilità di ISIN all'interno della Commissione Consultiva;
- la numerosità delle Commissioni Consultive all'interno delle quali è richiesto il contributo di rappresentanti dell'ISIN (aspetto legato al punto seguente);
- la corretta individuazione della rilevanza della situazione che determina o meno la partecipazione dei rappresentanti di ISIN alla Commissioni Consultive;
- l'attività di caratterizzazione radiologica, necessaria alla valutazione delle situazioni di esposizione esistente, effettuata dagli Esperti di Radioprotezione incaricati dagli esercenti.

Il superamento di queste criticità potrebbe essere ottenuto con una definizione più chiara del concetto di "rilevanza" nell'ambito delle situazioni di esposizione esistente in modo da favorire una migliore individuazione da parte dei Prefetti delle situazioni in cui è effettivamente necessaria e giustificabile la presenza di ISIN. Per quanto riguarda la caratterizzazione radiologica, potrebbe essere funzionale la stesura di Guide Tecniche dedicate.

Nel corso del 2023 sono state istruite un totale di 24 situazioni di esposizione esistente (a titolo d'esempio, per la Prefettura di Milano e Siena) o da sorgenti naturali di radiazione (ad esempio, per la Prefettura di Venezia e Crotone) che, nei casi più complessi, hanno previsto anche attività ispettive e di caratterizzazione radiologica ai fini dell'allontanamento incondizionato (Prefettura di Milano, sito di Sesto San Giovanni Milanese).

L'istruttoria delle istanze presentate dagli esercenti ha generalmente reso necessaria la richiesta di ulteriori informazioni ed elementi da valutare, che inevitabilmente influiscono sui tempi medi di conclusione dei procedimenti. Anche se ogni istruttoria ha un iter a sé stante, è possibile schematizzare dei tempi medi delle fasi istruttorie di competenza dell'ISIN come segue:

- circa 60 giorni per l'invio della richiesta di ulteriori informazioni;
- circa 60 giorni per ricevere le risposte dagli operatori;
- circa 45 giorni per l'emissione del parere conclusivo dell'ISIN.

Questi sono tempi medi, che possono essere nettamente maggiori per attività particolarmente complesse che prevedono l'allontanamento di materiali radioattivi senza vincoli di natura radiologica, ovvero per istruttorie sull'impiego di macchine radiogene complesse, quali ad esempio quelle utilizzate ai fini della produzione di nuclei radioattivi esotici o gli acceleratori di particelle utilizzati per diagnostica e terapia.

Allo stato non si segnalano ulteriori criticità negli iter istruttori, ferma restando l'incidenza sui tempi di svolgimento del regime transitorio introdotto dal D.Lgs. n. 101 del 2020, che prevede l'obbligo di adeguare alla nuova disciplina, entro due anni, le autorizzazioni e i nulla osta rilasciati in base alla disciplina previgente per l'esercizio di attività che impiegano sorgenti di radiazioni ionizzanti. Si stima che nel giro di un anno potranno essere presentate un centinaio di istanze di aggiornamento sulle quali deve essere acquisito il preventivo parere dell'ISIN, alle quali si aggiungeranno le istanze autorizzative per l'allontanamento dei materiali solidi e degli effluenti liquidi o aeriformi contenenti sostanze radioattive dalle attività di impiego.

2.10 CONTROLLI SUI TRASPORTI DELLE MATERIE RADIOATTIVE

Il trasporto delle materie radioattive, inclusi i rifiuti radioattivi, è regolato da norme tecniche internazionali recepite dalla legislazione italiana e gli operatori (vettori) devono essere autorizzati ai sensi dell'ex art. 43 del D.Lgs. n. 101/2020. L'ISIN svolge l'istruttoria tecnica e adotta pareri tecnici vincolanti con prescrizioni per l'esercizio dell'attività ai fini del rilascio del Decreto Interministeriale di autorizzazione al trasporto da parte delle amministrazioni titolari del procedimento.

Su richiesta degli operatori già autorizzati, l'ISIN rilascia le convalide delle certificazioni di idoneità degli imballaggi utilizzati per il trasporto di materie radioattive e le certificazioni di sicurezza per l'ammissione al trasporto stradale di materie radioattive.

In tali procedimenti istruttori, l'Ispettorato svolge attività ispettive e di vigilanza per verificare che i trasporti si svolgano in conformità ai provvedimenti autorizzativi, alle prescrizioni e alle norme nazionali e internazionali.

Nel 2023 l'ISIN ha svolto la propria attività di vigilanza (sopralluoghi ed ispezioni) su vettori autorizzati al trasporto di materie radioattive e fissili in relazione alle modalità operative nelle diverse fasi dell'attività di trasporto. In particolare sono state effettuate verifiche sull'adeguatezza delle procedure per la gestione e manutenzione dei contenitori di trasporto e delle strutture utilizzate, sulla corretta classificazione e trasporto delle materie radioattive, delle aree e del personale e sul rispetto dei limiti di rateo di dose e di contaminazione trasferibile imposti dalla normativa applicabile. Nel corso delle suddette attività di vigilanza non sono state riscontrate particolari criticità.

L'analisi dei dati estratti dal sistema STRIMS, inoltre, ha consentito all'ISIN di eseguire uno studio sulla dose da radiazioni ionizzanti, dovuta al trasporto di materiale radioattivo, ricevuta dalla popolazione della Città metropolitana di Roma Capitale.

Lo studio ha considerato il trasporto di colli contenenti radiofarmaci, dal momento che essi costituiscono la quasi totalità delle materie radioattive trasportate nell'area in questione e presentano i valori più significativi del campo di radiazioni nelle vicinanze del collo. Lo studio è stato realizzato attraverso l'utilizzo del codice di calcolo NRC-RADTRAN, specifico per la valutazione delle dosi da radiazione dovute al trasporto di materiale radioattivo. Dall'analisi dei risultati è emerso che la stima della dose alla popolazione dovuta al trasporto delle materie radioattive considerate è inferiore al criterio di non rilevanza radiologica e quindi ampiamente al di sotto dei limiti imposti dalla legge.

Nel 2023 l'ISIN è entrato a far parte attivamente dell'Amministrazione marittima "plurale" dello Stato Italiano, formata dalle componenti dell'Amministrazione marittima nazionali competenti per l'applicazione degli obblighi che scaturiscono dalla ratifica delle Convenzioni IMO (Organizzazione marittima internazionale) applicabili. Tra gli obiettivi principali dell'Amministrazione marittima "plurale" ci sono l'elaborazione e l'implementazione di una strategia marittima finalizzata al miglioramento della sicurezza della navigazione, della salvaguardia della vita umana in mare e della protezione dell'ambiente marino.

L'Ispettorato è stato invitato a contribuire, per la parte di propria competenza, alla

redazione del riscontro ad un rilievo formulato dall'IMO sulla mancanza di elementi che dimostrassero l'implementazione dello Stato italiano dell'International Maritime Dangerous Goods Code dell'IMO in relazione ai programmi di protezione dalle radiazioni applicabili nel trasporto marittimo di materie radioattive e al sistema di gestione adottato. Il rilievo è stato formulato nell'ambito di un audit (IMSAS), finalizzato a misurare il livello di implementazione e di attuazione delle Convenzioni internazionali nella legislazione nazionale di ogni Stato Membro.

Il coinvolgimento dell'ISIN ha consentito all'Amministrazione marittima "plurale" di fornire un riscontro esaustivo e circostanziato allo specifico rilievo dell'IMO e di richiederne il ritiro. In relazione alle attività di spedizione di rifiuti radioattivi da/verso Paesi esteri, l'ISIN ha espresso pareri di competenza ai fini dell'autorizzazione, da parte del MASE, di spedizioni di rifiuti radioattivi, per trattamento, dall'Italia a Paesi Esteri e di rientro di rifiuti trattati presso impianti esteri, previa verifica del rispetto di quanto disposto dalle normative di sicurezza nucleare e radioprotezione per la gestione dei rifiuti radioattivi.

2.11 GESTIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI³⁹ E DEL COMBUSTIBILE NUCLEARE ESAURITO

Per ciò che concerne la gestione dei rifiuti radioattivi e del combustibile nucleare esaurito⁴⁰ si ricorda che i rifiuti prodotti in Italia derivano dalle operazioni di smantellamento delle centrali nucleari e degli altri impianti del ciclo del combustibile, dalle attività di impiego di sorgenti e materiali radioattivi nei settori dell'industria, della ricerca e sanitario, nonché da attività di bonifica di siti contaminati da radionuclidi artificiali o naturali. C'è poi l'eredità dei rifiuti "storici" prodotti dalla pregressa attività nucleare.

2.11.1 Predisposizione dell'Inventario

La conoscenza delle quantità, delle tipologie, delle caratteristiche, delle modalità di gestione e dei siti dove sono stoccati provvisoriamente i rifiuti radioattivi e il combustibile nucleare esaurito, sono elementi essenziali per la programmazione strategica generale della gestione dei rifiuti e la valutazione del livello di sicurezza e delle eventuali criticità da correggere. Strumento centrale a tali fini è l'Inventario nazionale dei rifiuti radioattivi, predisposto e aggiornato con cadenza annuale dall'ISIN, in coerenza anche con l'espressa previsione contenuta nel Programma nazionale di gestione dei rifiuti radioattivi⁴¹. L'inventario costituisce anche la base per la predisposizione della proposta sulla ripartizione delle misure compensative⁴² ai comuni che ospitano installazioni nucleari⁴³. L'inventario è predisposto sulla base dei dati che annualmente i diversi operatori, che effettuano attività di gestione di rifiuti radioattivi trasmettono all'Ispettorato, mediante il Sistema Tracciabilità Rifiuti Materiali e Sorgenti (STRIMS). L'ISIN, per la prima volta utilizzando i dati di STRIMS, ha predisposto nel 2023 l'inventario dei rifiuti radioattivi prodotti e gestiti sul territorio nazionale aggiornato a fine 2022, che comprende il combustibile esaurito e le sorgenti sigillate dismesse, e, per tutti i rifiuti censiti, riporta l'area di stoccaggio e i dati relativi a volumi, masse, stato fisico, attività specifica e contenuto radionuclidico.

I rifiuti radioattivi che derivano dal pregresso programma nucleare sono attualmente stoccati in depositi ubicati negli stessi impianti dove sono prodotti dalle operazioni di

39 I rifiuti radioattivi sono classificati dal Decreto ministeriale 7 agosto 2015 con criteri differenziati in relazione alle modalità e condizioni di gestione.

40 La gestione dei rifiuti radioattivi comprende le attività di raccolta, intermediazione, cernita, manipolazione, pretrattamento, trattamento, condizionamento, stoccaggio o smaltimento dei rifiuti radioattivi: La gestione dei rifiuti non comprende il trasporto al di fuori del sito in quanto per questa attività i materiali e i rifiuti radioattivi sono sottoposti ad identico e specifico regime di controllo.

41 DPCM 30/10/2019.

42 Ai sensi dell'art. 4 comma 1bis della legge 368/2003.

43 La nota ISIN con la proposta di ripartizioni relativa all'anno 2021 è stata inviata al MITE nel novembre 2022.

*decommissioning*⁴⁴. Gli altri rifiuti radioattivi che derivano dagli impieghi medici, industriali e di ricerca di sorgenti di radiazioni ionizzanti, sono in parte stoccati dagli operatori autorizzati alla raccolta in propri depositi che hanno una capacità limitata e non sono comunque idonei per lo stoccaggio a lungo termine né per lo smaltimento.

Gli impianti di deposito più rilevanti dove sono stoccati i rifiuti radioattivi e sorgenti dismesse da ospedali e industrie, caratterizzate da attività elevata ancorché sigillate, sono della società Nucleco e sono ubicati presso il Centro ENEA della Casaccia.

I rifiuti di bassa e molto bassa attività sono, dal punto di vista volumetrico, la parte preponderante dei rifiuti accumulati presso tali siti e depositi, e le quantità stoccate sono destinate ad aumentare.

Dalle stime dell'ISIN, pubblicate nel 2023 nell'Inventario Nazionale dei rifiuti radioattivi elaborato con i dati forniti su STRIMS dagli operatori al 31 dicembre 2022⁴⁵, risulta che a tale data in Italia sono presenti complessivamente circa 31.159 m³ di rifiuti radioattivi⁴⁶, per la maggior parte ancora da sottoporre a processi di trattamento e condizionamento al fine di renderli idonei al trasferimento al Deposito nazionale; a questi rifiuti si aggiungeranno nel prossimo futuro i rifiuti generati dalle operazioni di smantellamento delle installazioni nucleari, classificabili prevalentemente ad attività bassa o molto bassa, e attualmente stimati in circa 48.000 m³.

Questi dati devono poi essere integrati con i rifiuti prodotti dalle operazioni di riprocessamento del combustibile esaurito inviato a tal fine all'estero; si tratta di circa 35,86 m³ ad alta attività e circa 47,58 m³ a media attività al netto del volume dei contenitori da utilizzare per trasportare questi rifiuti in Italia, che si prevede corrisponderà a un volume effettivo lordo, comprensivo dei contenitori metallici di trasporto e stoccaggio (cask) di circa 780 m³.

I dati dell'inventario forniscono un quadro che negli ultimi anni si è mantenuto sostanzialmente costante anche in relazione alle rilevanti quantità di materiali derivanti dallo smantellamento delle installazioni nucleari che, se privi di rilevanza radiologica, possono essere riciclati nei differenti settori produttivi.

La distribuzione dei volumi dei rifiuti radioattivi per fonte di produzione è schematizzata nell'immagine di seguito riportata.

44 Sono:

a) gli impianti gestiti dalla SOGIN S.p.A. (Centrali nucleari di Trino, Garigliano, Latina, Caorso; gli impianti del ciclo del combustibile nucleare dell'ex ENEA (EUREX di Saluggia (VC) ed ITREC della Trisaia (MT); impianto plutonio-IPU e impianto OPEC presso il Centro della Casaccia, (Roma); l'ex impianto di Fabbricazioni Nucleari di Bosco Marengo (AL));

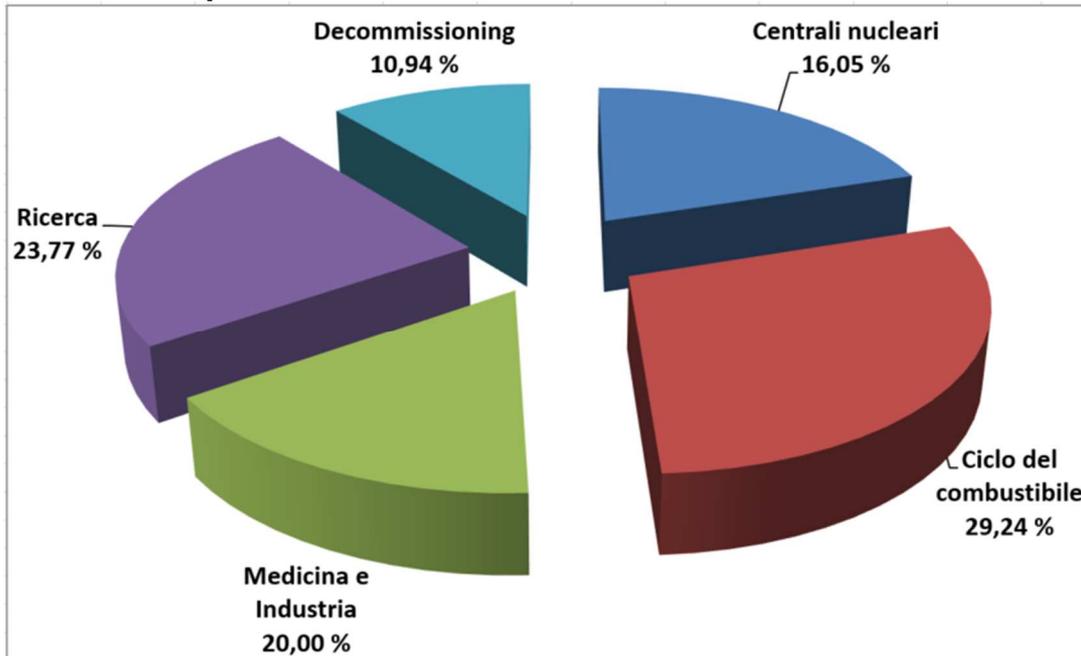
b) l'Impianto della Deposito Avogadro S.p.A. (Deposito Avogadro di Saluggia (VC);

c) le installazioni del Centro Comune di Ricerche di Ispra (VA) della Commissione Europea.

45 Le stime sono riportate nel documento sull'inventario dei rifiuti radioattivi pubblicato sul sito web https://www.isinucleare.it/sites/default/files/contenuto_redazione_isin/inventario_2023pdf_1.pdf

46 Si tratta di rifiuti classificati secondo i criteri definiti nel Decreto 7 agosto 2015 del MASE.

Distribuzione, in termini % di volumi, dei rifiuti radioattivi presenti in Italia, secondo le varie fonti di produzione



I rifiuti radioattivi derivanti dal passato esercizio degli impianti e dalle operazioni di mantenimento in sicurezza, nonché dalle operazioni propedeutiche allo smantellamento degli stessi, continuano ad essere stoccati presso i siti dove sono prodotti (centrali nucleari, impianti sperimentali, centri di ricerca) e per la gran parte non sono stati ancora sottoposti alle operazioni di trattamento e di condizionamento necessarie per renderli atti al trasporto e allo smaltimento definitivo in sicurezza.

In questi siti sono stati realizzati anche nuovi depositi temporanei con i requisiti di sicurezza più avanzati, ma per la continuazione delle attività di disattivazione, sono utilizzate in prevalenza strutture di immagazzinamento vetuste che per poter soddisfare i necessari requisiti di sicurezza devono essere sottoposte a un costante monitoraggio, a continui miglioramenti tecnici e adeguamenti alle soluzioni tecnologiche e impiantistiche più recenti e innovative.

Il volume delle diverse tipologie di rifiuti radioattivi destinati alle strutture del Deposito nazionale⁴⁷ dipenderà dal processo di condizionamento utilizzato, che costituisce una priorità per la corretta messa in sicurezza dei rifiuti.

Il processo di condizionamento consiste nell'inglobamento dei rifiuti in una matrice solida collocata all'interno di contenitori qualificati idonei al trasporto, allo stoccaggio temporaneo ed al conferimento al Deposito nazionale, e rappresenta una priorità soprattutto per i rifiuti liquidi presenti nell'impianto EUREX di Saluggia (VC) e nell'impianto ITREC della Trisaia (MT), per i rifiuti costituiti da resine e fanghi presso le Centrali di Trino e Latina, e per i rifiuti collocati negli anni 60-70 in strutture interrato, come ad esempio nella Centrale del Garigliano e nell'impianto ITREC della Trisaia e nel Centro Comune di Ricerche di Ispra (VA).

La percentuale di rifiuti radioattivi già sottoposta a condizionamento sulla base dei dati dell'inventario disponibili (2023), corrisponde in via approssimativa solo al 30% dei rifiuti presenti nelle installazioni nucleari italiane (circa 31.159 m³) e la quantità residua di rifiuti ancora da trattare rappresenta una criticità costantemente all'attenzione delle attività di controllo e vigilanza dell'ISIN.

⁴⁷ Come definito nel D.Lgs n. 31/2010: Deposito di smaltimento superficiale per rifiuti a bassa e media attività e deposito di immagazzinamento di lunga durata per rifiuti ad alta attività

Sul territorio nazionale sono presenti circa 13 t di combustibile nucleare irraggiato che devono essere ancora trattati in Francia, mentre la restante parte del combustibile nucleare esaurito derivante dall'esercizio delle centrali nucleari (ca. 1900 t) è stata trasferita all'estero negli anni passati per essere sottoposta ad operazioni di riprocessamento da cui sono stati prodotti circa 100 m³ di rifiuti condizionati ad alta e media attività che in base agli accordi presi con i gestori degli impianti devono rientrare in Italia entro il 2025, e l'inosservanza di questo termine rischia di comportare ulteriori e gravosi oneri a carico dello Stato Italiano⁴⁸.

Il combustibile nucleare irraggiato ancora presente sul territorio nazionale (come detto circa 13 t) si trova nel Deposito Avogadro a Saluggia (VC⁴⁹), nell'impianto ITREC della Trisaia (circa 1,7 t), mentre quantità minori si trovano presso l'impianto OPEC in Casaccia e nel CCR di Ispra.

Per il combustibile esaurito presente nell'impianto ITREC della Trisaia (MT), in assenza di un accordo che ne preveda il rientro negli Stati Uniti o comunque in mancanza di concrete possibilità di riprocessamento all'estero, è previsto uno stoccaggio a secco sul sito, presso idonea struttura di deposito da realizzare, in contenitori metallici denominati Dual Purpose Cask. Il progetto particolareggiato di stoccaggio a secco del combustibile irraggiato Elk River, approvato da ISIN ad aprile 2020, è in corso di realizzazione.

Una sintesi della situazione della gestione dei rifiuti radioattivi e del combustibile irraggiato presenti nelle installazioni nucleari italiane è riportata in Allegato B.

Per ogni installazione sono evidenziate le criticità e le attività di messa in sicurezza dei rifiuti radioattivi in corso e/o previste nel prossimo futuro.

Le attività medicali, industriali e di ricerca, costituiscono una fonte di produzione di rifiuti radioattivi destinata a non esaurirsi.

In questi settori sono utilizzate sorgenti radioattive sigillate e non sigillate. Le tipologie più comuni di sorgenti sono: Americio-241, Americio/Berillio, Krypton-85, Cobalto-60, Iridio-192, Cesio-137 e Radio-226, utilizzate per gli usi più diversi (diagnostica; misurazioni di spessori; radiografie su materiali metallici; sterilizzazione di prodotti; traccianti; misure di livello di liquidi; ecc.).

Ad oggi, attraverso il sistema STRIMS, risulta che il numero di sorgenti sigillate presenti in Italia è stimato nell'ordine di grandezza di oltre 22.000 unità, di cui 3110 sono sorgenti ad alta attività (HASS).

Le sorgenti sigillate non più in uso (dismesse) sono considerate rifiuti radioattivi ma vengono gestite e inventariate separatamente. Questi rifiuti radioattivi e le sorgenti sigillate vengono raccolti da Operatori specializzati ed autorizzati⁵⁰.

Alcuni Operatori possono esclusivamente ricevere, classificare e stoccare i contenitori dei rifiuti, senza alcuna manipolazione del loro contenuto; altri sono invece autorizzati ad eseguire semplici manipolazioni. A livello nazionale è attivo il "Servizio Integrato" di gestione dei rifiuti radioattivi, gestito dall'ENEA, nel quale la Società Nucleco assume il ruolo di operatore nazionale per la raccolta, il trattamento, il condizionamento e lo

48 Il combustibile nucleare esaurito derivante dall'esercizio delle centrali nucleari, negli anni passati è stato trasferito in gran parte (circa 1680 t) nel Regno Unito. Nel 2006 è stato stipulato un accordo intergovernativo con la Francia per il riprocessamento delle 235 tonnellate restanti di combustibile nucleare esaurito, di cui 190 t della centrale di Caorso e 45 t del Deposito Avogadro e della centrale di Trino. Il trasferimento delle 190 tonnellate di combustibile esaurito della centrale di Caorso è stato completato nel 2010 e nel 2015 sono state trasferite le 15 t della centrale di Trino. In base all'accordo le operazioni di trasferimento avrebbero dovuto essere completate entro il 2015 con rientro in Italia tra il 2020 ed il 2025 dei residui delle operazioni di riprocessamento, costituiti da alcune decine di m³ di rifiuti condizionati ad alta e media attività.

49 Il programma di trasferimento è attualmente sospeso per il diniego espresso dalle autorità francesi, che richiedono la dimostrazione di effettivi progressi sulle procedure per la realizzazione del Deposito nazionale, destinato a ricevere i residui derivanti dalle operazioni di ritrattamento, con prolungamento dei tempi necessari all'allontanamento del combustibile nucleare esaurito dal Deposito Avogadro.

50 Negli ultimi anni sono emerse situazioni alquanto critiche nella gestione di questi rifiuti, che hanno reso necessario avviare ed effettuare interventi di messa in sicurezza sia dei rifiuti che del sito oltre alle operazioni di bonifica. Un caso emblematico è la vicenda del deposito di rifiuti pericolosi e radioattivi ex CEMERAD, ubicato nel Comune di Statte (TA) (vedi para. 3.7.2).

stoccaggio temporaneo dei rifiuti radioattivi prodotti e delle sorgenti radioattive dismesse nel Paese da attività medico-sanitarie, di ricerca scientifica e tecnologica e da altre attività non legate alla produzione di energia elettrica.

In Italia i radioisotopi a scopo diagnostico o terapeutico sono utilizzati in molti ospedali e strutture sanitarie, oltre a centri di medicina nucleare, terapie metaboliche, ecc. e generano in prevalenza rifiuti a vita molto breve che una volta decaduti sono sottoposti al regime normativo del "Codice dell'ambiente"⁵¹. Si tratta di rifiuti costituiti prevalentemente da materiale contaminato a seguito della preparazione e della somministrazione di radiofarmaci, quali carta da banco, cotone, effetti del paziente venuto a contatto con escreti contaminati, siringhe utilizzate per la somministrazione, contenitori di residui di soluzioni, materiale proveniente dalle stanze di degenza nel caso di trattamenti terapeutici in regime di ricovero⁵².

La quantità totale di radioisotopi utilizzati annualmente nel settore medico in Italia risulta dell'ordine di 100 TBq⁵³, dato raffrontabile con quello europeo che registra un utilizzo annuale variabile a seconda dei paesi da 10 a oltre 100 TBq.

Il decreto legislativo n. 101 del 2020 ha disciplinato la realizzazione di un sistema di tracciabilità per l'allontanamento dei materiali, compresi i rifiuti solidi, liquidi o aeriformi che impone un obbligo di comunicazione all'ISIN dei rifiuti "allontanati". Per le strutture sanitarie è previsto l'obbligo di inviare anche all'ISIN un riepilogo annuale dei materiali o rifiuti solidi e liquidi allontanati, nonché⁵⁴ un riepilogo sugli effluenti liquidi immessi nel sistema fognario della struttura sanitaria sotto forma di escreti dei pazienti e, se del caso, agli effluenti gassosi.

Sulla base dei dati forniti dagli esercenti dei depositi autorizzati la quantità di rifiuti di origine medico-industriale al dicembre 2022 è stimata in ca. 8.000 m³, per una attività di ca. 3.150 GBq.

2.11.2 La missione ARTEMIS dell'AIEA

L'ISIN, su richiesta del MASE, ha coordinato dal 2 al 10 ottobre 2023 lo svolgimento della missione ARTEMIS (Integrated Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation) parte della IAEA.

Le missioni ARTEMIS sono verifiche "inter pares" che hanno come obiettivo la verifica dello stato di attuazione del Programma Nazionale di gestione dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito e il quadro nazionale di riferimento e fanno parte degli obblighi degli Stati Membri dell'Unione Europea sulla gestione responsabile dei rifiuti radioattivi. La missione è stata richiesta dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, al quale la legge nazionale attribuisce il compito di predisporre il Programma Nazionale.

Alla missione hanno partecipato 11 esperti internazionali e, per l'Italia, rappresentanti del MASE, dell'ISIN, nel ruolo di autorità di regolamentazione competente, nonché

51 D.Lgs. n. 152 del 2006.

52 I rifiuti radioattivi contaminati da radioisotopi con attività bassa e molto bassa sono generalmente raccolti in fusti di acciaio e tenuti in stoccaggio in depositi temporanei in attesa di essere condizionati e successivamente trasportati al Deposito nazionale. I rifiuti radioattivi contaminati da radioisotopi a vita molto breve, invece, possono essere sottratti al campo di applicazione delle norme di radioprotezione e soggetti alle disposizioni di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, a seguito del decadimento della loro radioattività sotto i livelli di non rilevanza radiologica. A tal fine, devono essere immagazzinati in attesa di decadimento, anche presso le stesse strutture dove sono prodotti che rispettano le necessarie condizioni di sicurezza, per un periodo compreso da qualche mese a circa un anno. Una possibile gestione ottimizzata di questo tipo di rifiuto, quindi, è costituita dal suo immagazzinamento in un deposito temporaneo all'interno della struttura sanitaria, in attesa di decadimento fino a che non si siano verificate le condizioni che ne permettano l'allontanamento ai sensi dell'articolo 54 del D.Lgs. n. 101/2020 e dalla successiva gestione come rifiuto ospedaliero a rischio infettivo (DPR n. 254 del 2003 e decreto legislativo n.152 del 2006), prevalentemente attraverso il conferimento ad impianti di incenerimento. Qualora ciò non sia praticabile per ragioni organizzative e strutturali, ovvero non sia possibile raggiungere la condizione di esenzione, la gestione dei rifiuti comporta la necessità di avvalersi di un operatore del Servizio Integrato ENEA.

53 La quasi totalità dei radionuclidi utilizzati nel settore medico-sanitario sono caratterizzati da una vita media molto breve, in poche ore perdono la loro pericolosità radiologica

54 A corredo della relazione prevista al punto 4 dell'allegato XIV del D.Lgs n. 101/2020.

rappresentanti della SOGIN, dell'ENEA e del Centro Comune di ricerche di Ispra (Va), in qualità di principali soggetti attuatori del Programma.

Nel corso della missione sono stati approfonditi tutti i maggiori aspetti della gestione dei rifiuti radioattivi italiani e del combustibile esaurito:

- politica e strategia nazionale per la gestione dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito
- la localizzazione del sito per il Deposito Nazionale;
- l'aggiornamento del Programma Nazionale del 2019;
- il completamento del condizionamento per la messa in sicurezza dei rifiuti radioattivi esistenti, in particolare per quanto riguarda i rifiuti radioattivi liquidi;
- il completamento del riprocessamento all'estero del combustibile esaurito;
- il completamento del *decommissioning* delle centrali nucleari e delle altre installazioni nucleari;
- i programmi di Ricerca e Sviluppo nel campo della gestione dei rifiuti radioattivi;
- valutazione e ottimizzazione dei costi di attuazione del Programma Nazionale;
- coinvolgimento del pubblico nei processi decisionali nel campo della gestione dei rifiuti radioattivi.

Fra le raccomandazioni e i suggerimenti formulati dagli esperti risulta prioritaria la necessità di accelerare i tempi per l'approvazione del Programma Nazionale 2023, aggiornato dal MASE nel luglio 2023. È stata evidenziata, inoltre, la necessità di garantire all'ISIN le risorse per poter assolvere alle proprie competenze istituzionali di controllo di tutte le attività previste dal Programma.

Tra gli aspetti in cui sono state individuate aree di miglioramento per l'Italia, si segnalano: aggiornamento delle indicazioni normative; sviluppo di un programma di certificazione dei rifiuti per la loro futura accettazione al Deposito Nazionale; procedura per l'ubicazione del Deposito Nazionale e il coinvolgimento della popolazione nel processo decisionale; attivazione di un programma di studi per lo smaltimento geologico; perfezionamento dei contratti di appalto per le attività di smantellamento e di trattamento dei rifiuti; sviluppo di un programma di ricerca chiaramente collegato al sostegno nell'attuazione del Programma nazionale.

2.12 MONITORAGGIO DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE

2.12.1 Sistema dei controlli della radioattività ambientale

Il sistema dei controlli della radioattività artificiale nell'ambiente è articolato in reti regionali e reti nazionali. Le reti nazionali includono le reti automatiche di pronto allarme di ISIN (GAMMA e REMRAD) e la rete nazionale di sorveglianza della radioattività ambientale (RESORAD) il cui coordinamento tecnico è affidato all'ISIN.

Concorre autonomamente al sistema delle reti nazionali la rete di allarme gestita dal Ministero dell'Interno.

Nel 2023 è proseguito l'aggiornamento tecnologico e il potenziamento delle reti GAMMA e REMRAD al fine di garantire un efficace sistema automatico di monitoraggio della radioattività ambientale che assicuri il pronto allarme in caso di eventi anomali e/o situazioni di emergenza, nell'ambito del sistema nazionale di allertamento definito dal *Piano nazionale per la gestione delle emergenze radiologiche e nucleari*.

Il programma di ammodernamento della rete GAMMA, costituita da 62 stazioni automatiche per la determinazione del rateo di dose equivalente ambientale, ha previsto la progressiva sostituzione delle centraline dislocate sul territorio nazionale, che non garantivano prestazioni adeguate e in molti casi erano malfunzionanti.

Nel 2023 sono state installate e rese operative 17 delle 39 nuove centraline, acquisite nel 2022, di cui 9 di tipo dosimetrico e 8 di tipo spettro-dosimetrico. Le restanti 22 centraline, tutte di tipo spettro-dosimetrico, saranno installate nel 2024. La combinazione di capacità

di dosimetria e spettrometria è garantita dall'utilizzo di rivelatori al bromuro di lantanio (LaBr₃) e bromuro di cerio (CeBr₃), i quali permettono di avere, oltre che una maggiore sensibilità di misura anche un tempo di notifica di allarme più rapido, con conseguente maggiore tempestività di informazioni qualitative della tipologia di radionuclidi che hanno dato origine all'anomalia radiometrica, così da indirizzare in maniera più opportuna le successive procedure di emergenza.

La rete REMRAD garantisce il monitoraggio dell'aria attraverso il deposito del particolato aeriforme che viene aspirato su di un filtro di grandi dimensioni. La misura del filtro è svolta in due fasi differenti. La prima fase consiste in una misura in modalità "continua", durante il campionamento dell'aria, per mezzo di un rivelatore a scintillazione e la seconda fase consiste in una misura in modalità "ritardata" dopo 24 h dalla fine del campionamento, al fine di minimizzare il contributo dei radionuclidi naturali, per mezzo di un rivelatore al germanio iperpuro del tipo BEGe (Broad Energy Germanium). L'altissima sensibilità è garantita dall'elevata portata di campionamento, per 24 ore e consente di segnalare ogni minima anomalia radiometrica presente all'interno delle masse d'aria che attraversano il nostro Paese.

Altra caratteristica unica di queste stazioni automatiche di monitoraggio è che il sistema di misura "in continuo" è stato progettato sulla base di un brevetto per invenzione industriale sviluppato interamente all'interno dell'ISIN.

Nel corso del 2023, sono stati acquisiti i dati delle prime 2 stazioni installate nel 2022 nei siti di Sgonico (TS) e Monte S. Angelo (FG) ed è stata portata avanti la procedura per la realizzazione delle successive 2 stazioni da installare presso i siti dell'Aeronautica Militare di Bric della Croce (TO) e Capocaccia (SS); infine sono state completate le procedure del bando di gara per il rinnovo delle 2 ultime stazioni presso i siti dell'Aeronautica Militare di Monte Cimone (MO) e di Cozzo Spadaro (SR) che saranno installate nel prossimo biennio (2024-25). Tali siti di installazione risultano essere quelli più geograficamente rilevanti, tenendo conto dei venti prevalenti, per il controllo delle probabili vie d'accesso della contaminazione radioattiva nel territorio italiano.

L'installazione di queste nuove stazioni costituisce, pertanto, un'iniziativa di estrema importanza per il rafforzamento del sistema nazionale di monitoraggio della radioattività ambientale, al fine di garantire la sicurezza della popolazione e dell'ambiente anche in relazione ai rischi di incidenti rilevanti. Tenuto conto della crisi ucraina ancora in atto, qualora dovesse verificarsi un incidente nelle centrali nucleari ucraine, interessate dagli eventi bellici, le stazioni automatiche ad alta sensibilità registrerebbero prontamente l'eventuale rilascio di radioattività nell'atmosfera.

La rete RESORAD (REte nazionale di SOrveglianza della RADioattività ambientale), è costituita dai laboratori radiometrici delle ARPA/APPA e degli Istituti Zooprofilattici Sperimentali che effettuano il monitoraggio sui principali comparti ambientali e matrici alimentari. La rete è chiamata a svolgere attività di monitoraggio anche in caso di eventi incidentali o emergenze radiologiche, come previsto dal Piano nazionale per la gestione delle emergenze radiologiche e nucleari.

L'ISIN, nell'ambito del coordinamento tecnico della RESORAD, ha assicurato la raccolta e il flusso dei dati del monitoraggio ambientale tramite il proprio Sistema Informativo Nazionale sulla Radioattività (SINRAD) e l'invio annuale di tali informazioni al REMdb (Radioactivity Environmental Monitoring database) della Commissione Europea.

Nel 2023 sono stati raccolti e trasmessi alla CE i dati dei rilevamenti effettuati nel 2022 relativi a circa 58500 misure di radioattività, delle quali circa 44017 in 12306 campioni ambientali e circa 14500 in 4500 campioni alimentari. Si registra un elevato incremento rispetto all'anno precedente, dovuto anche ad un'intensificazione dei campionamenti e misure sul particolato atmosferico dall'inizio del conflitto in Ucraina. I laboratori della RESORAD, su indicazione di ISIN, hanno, infatti, reso immediatamente disponibili, tramite il SINRAD, nel 2022 oltre 22000 dati di particolato atmosferico. Tale attività di

monitoraggio è proseguita nel 2023, con la raccolta di circa 20000 dati. Nessun valore anomalo è stato riscontrato dall'inizio della crisi Ucraina.

Dall'analisi dei dati di tutti i rilevamenti effettuati dalla RESORAD nel 2022 e trasmessi tramite il SINRAD nel 2023, si evince che i livelli di radioattività artificiale nei principali comparti ambientali e alimentari sono stazionari, ben al disotto dei reporting level indicati dalla raccomandazione della Commissione Europea 2000/473/Euratom e, pertanto, senza alcuna rilevanza radiologica.

Rappresenta una criticità la non completa copertura sul territorio nazionale delle attività di monitoraggio per alcuni radionuclidi, tra i quali lo stronzio-90 (Sr-90), che richiedono tecniche di preparazione (es. radiochimiche) e di misura dei campioni (es. spettrometria alfa) altamente specializzate, non effettuate da tutti i laboratori della rete.

Questo determina significative differenze tra il nord e il centro-sud. Sono criticità che potrebbero essere risolte incentivando forme consortili tra le Regioni.

I sistemi di sorveglianza dei Paesi dell'Unione Europea sono sottoposti a visite di verifica da parte della Commissione Europea ai sensi del Trattato Euratom. Nel novembre 2022 sono state svolte due visite di verifica in Italia: una visita ha riguardato i sistemi di monitoraggio della radioattività nell'ambiente marino del Golfo di Gela (CL), in relazione ad una precedente interrogazione europarlamentare, e l'altra ha verificato le reti nazionali di monitoraggio della radioattività ambientale nella città di Roma e dintorni, in quanto capitale dello Stato Membro. È stato controllato il funzionamento e l'efficienza dei sistemi nazionali di monitoraggio della radioattività nei principali comparti ambientali e alimentari, sia in condizioni di routine sia nel caso di emergenza radiologica.

Nel corso del 2023 la Commissione Europea ha trasmesso ad ISIN e pubblicato sul proprio sito istituzionale i rapporti finali delle due visite effettuate. All'esito delle verifiche i sistemi di monitoraggio sono risultati adeguati. Sono state tuttavia formulate alcune raccomandazioni per il miglioramento, quali la necessità di implementare un sistema di campionamento del particolato atmosferico nella città di Roma ed effettuare analisi per la determinazione di Sr-90 nelle principali matrici ambientali.

Entro la fine del 2024 le autorità italiane dovranno sottoporre un resoconto in cui dare riscontro alle raccomandazioni formulate e la Commissione Europea si riserverà di effettuare una visita di follow up.

Nell'ambito dei compiti di diffusione dei risultati effettuati dalle reti di monitoraggio della radioattività ambientale assegnati ad ISIN, nel 2023 è stato pubblicato sul sito istituzionale dell'Ispettorato il rapporto annuale "Reti nazionali di monitoraggio della radioattività ambientale".

È stato, inoltre, pubblicato il rapporto sul confronto inter-laboratorio (ILC) per la rete RESORAD su misure radiometriche di spettrometria gamma ad alta risoluzione, promosso da ISIN nell'ambito di una convenzione stipulata con ENEA conclusa nel 2022. A tale iniziativa i laboratori hanno aderito con ampia partecipazione ed interesse ed i risultati conseguiti sono stati nel complesso soddisfacenti, evidenziando solo alcune criticità per alcuni laboratori.

L'Ispettorato si impegnerà ad organizzare nel prossimo biennio un nuovo ILC per i laboratori della RESORAD. Si sottolinea l'importanza di mantenere e sostenere programmi di affidabilità delle misure con periodiche campagne nazionali per garantire livelli adeguati di accuratezza, comparabilità e affidabilità dei dati avvalendosi, come avviene anche a livello europeo, di istituti primari per la metrologia delle radiazioni ionizzanti.

Sarà, inoltre, garantita la pubblicazione annuale dei dati delle reti di monitoraggio della radioattività ambientale.

In assenza di incidenti rilevanti, l'esposizione della popolazione italiana alle radiazioni ionizzanti deriva principalmente dalla radioattività naturale. Tra le principali fonti sono compresi il radon e i cosiddetti NORM (acronimo di *Naturally Occurring Radioactive Material*) derivanti da particolari lavorazioni in numerose attività industriali.

Il radon è un gas naturale radioattivo presente ovunque nei suoli: la sua presenza nei luoghi chiusi rappresenta una rilevante fonte di esposizione per la popolazione e per i lavoratori.

La normativa vigente ha individuato specifici livelli di riferimento e azioni protettive per tale esposizione, sia nei luoghi di lavoro sia nelle abitazioni.

Nel 2023 è proseguita, tramite il SINRAD, la raccolta dei dati di concentrazione di attività di radon prodotti sul territorio italiano e sono state avviate delle indagini di misurazione del radon nei luoghi di lavoro presso la Pubblica Amministrazione.

Nel 2023 è stato, inoltre, assicurato il ruolo di ISIN nell'ambito delle attività inerenti lo schema DPCM per l'adozione del Piano nazionale d'azione per il radon (PNAR). ISIN ha confermato il parere tecnico sul Piano e il parere sulle osservazioni delle Regioni in esito delle riunioni tecniche in sede di Conferenza Stato Regioni. Il PNAR 2023-2032 è stato approvato con DPCM 11/01/2024.

I NORM (Naturally Occurring Radioactive Materials) sono materiali con elevato contenuto di radioattività naturale, che costituiscono la materia prima, il prodotto o il residuo del ciclo produttivo di particolari lavorazioni e di attività industriali, e possono comportare un significativo aumento dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori.

I NORM hanno ricevuto una disciplina positiva nel D.Lgs. n. 101/2020: sono stati identificati i "settori industriali" e le "classi o tipi di pratiche o scenari di esposizione" da porre sotto sorveglianza, i livelli di esenzione dei materiali e dei residui industriali con relativi livelli di allontanamento in relazione al destino d'uso.

Nel 2023 sono state analizzate e verificate 80 relazioni tecniche trasmesse dagli esercenti di impianti NORM. I principali settori industriali rappresentati, nella documentazione esaminata, sono la produzione di gas e petrolio, le industrie dotate di impianti per la filtrazione delle acque di falda e l'industria dello zirconio e dello zirconio.

All'inizio del 2023 è stata, inoltre, istituita una task force alla quale hanno partecipato alcuni rappresentanti di ARPA/APPA e di INAIL, finalizzata alla definizione delle specifiche tecniche della sezione NORM nel sistema informativo della radioattività (SINRAD), che dovrà acquisire e gestire i dati e le informazioni, comprese le misure di concentrazione di attività di massa dei radionuclidi naturali nei materiali, nei residui e negli effluenti presenti nel ciclo produttivo dell'attività NORM.

Il Sistema Informativo Nazionale sulla Radioattività, indicato con l'acronimo SINRAD, è il portale web realizzato dall'ISIN per consentire un flusso unico e controllato dei dati di radioattività ambientale e per gestire in modo coordinato e strutturato le informazioni prodotte a livello nazionale. Attualmente il SINRAD presenta due sezioni: la sezione RESORAD e la sezione RADON.

Come detto, nella sezione RESORAD, che raccoglie i dati prodotti nell'ambito della REte nazionale di SORveglianza sulla RADioattività ambientale, è consentito il caricamento dei dati direttamente da parte dei soggetti della rete in contesti di routine, di indagini specifiche e di possibili eventi anomali ed incidentali. In quest'ultimo caso i dati sono caricati in tempo reale al fine di renderli immediatamente disponibili per la gestione delle informazioni e le opportune valutazioni a livello nazionale.

In relazione alla crisi ucraina, a partire da febbraio 2022, ISIN ha creato nella sezione RESORAD del SINRAD un evento "Ucraina" e dato indicazione ai laboratori della rete RESORAD di inserire in tale contesto i dati delle misure effettuate sul particolato atmosferico non appena disponibili. Tale attività è perseguita nel 2023.

Tramite il sistema, inoltre, l'ISIN invia annualmente i dati radiometrici rilevati sul territorio nazionale alla Commissione Europea secondo quanto stabilito dal Trattato Euratom.

La sezione RADON raccoglie in forma organizzata i risultati delle misure di concentrazione di attività media annuale di radon effettuate in luoghi di lavoro, scuole e abitazioni sul territorio nazionale. A integrazione dei valori misurati, la banca dati contiene le informazioni fondamentali sui luoghi in cui sono state eseguite le misure. I "data provider"

di questa sezione sono le ARPA/APPA e i servizi di dosimetria.

L'accesso in consultazione ai dati presenti nel SINRAD è possibile solo a una utenza ristretta con credenziali riservate o autenticazione forte (CIE, CNS, SPID) costituita principalmente da istituzioni ed enti autorizzati al caricamento o alla visualizzazione dei dati in esso presenti.

Nel 2023 sono stati attuati dei miglioramenti delle funzionalità del sistema per incrementare la qualità del dato, semplificare o migliorare l'operatività degli utenti e ottimizzare la fase di analisi dei dati raccolti. Sono state, inoltre, realizzate le funzionalità per la consultazione da parte del pubblico di contenuti informativi statici sulla radioattività ambientale (normativa, pubblicazioni, link) e dinamici, ovvero indicatori di dati aggregati per territorio, disponibili sia su griglia sia su mappa. L'implementazione di un'interfaccia di restituzione di contenuti facilmente fruibile per il pubblico è di rilevante importanza per l'Ispettorato, in quanto risponde agli obblighi nazionali e comunitari di trasparenza e pubblicazione dei dati ambientali.

Nel secondo semestre del 2023 sono iniziate le attività di implementazione della sezione NORM del SINRAD, che consentirà ai servizi di dosimetria di trasmettere a ISIN le misure di concentrazione di attività nei materiali, nei residui e negli effluenti presenti nei cicli produttivi dei settori industriali, relativi a classi o tipi di pratiche che comportano l'impiego di materiali contenenti radionuclidi di origine naturale, indicando anche gli esercenti per conto dei quali comunicano i dati.

L'operatività della nuova sezione è prevista per il 2024.

La maggior parte delle attività di controllo della radioattività ambientale sono gestite nell'ambito del "Processo Radioattività Ambientale" in linea con i requisiti dello standard ISO per il quale l'ISIN ha ottenuto la certificazione il 3 febbraio 2022. Nel 2023 è stata elaborata una nuova istruzione operativa che gestisce la registrazione e l'accesso al SINRAD degli Enti Pubblici per la consultazione dei dati.

È stata assicurata la partecipazione per la parte di competenza al primo audit esterno di sorveglianza annuale, tenutosi il 27 gennaio 2023, per confermare la validità della certificazione ISO 9001, ove non sono state registrate non conformità.

2.12.2 Attività di supporto al Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale per il Trattato per il Bando Totale degli Esperimenti Nucleari CTBT

Il Trattato per la messa al bando totale degli esperimenti nucleari è stato adottato dall'Assemblea generale delle Nazioni Unite nel 1996 e conta 196 stati membri, di cui 186 hanno firmato il Trattato e 176 lo hanno anche ratificato. L'Organizzazione internazionale istituita per l'applicazione del Trattato (CTBTO - CTBT Organization) gestisce la rete di monitoraggio internazionale, IMS (International Monitoring System), che ha il compito di verificare il rispetto del trattato, per assicurarne la corretta operatività al momento della sua entrata in vigore. A livello nazionale, l'Autorità competente responsabile dell'adempimento degli obblighi assunti dallo Stato, a seguito della ratifica del Trattato (1999), è il Ministero degli affari esteri e della cooperazione internazionale. A tale scopo, il MAECI si avvale, tramite convenzioni, della collaborazione degli enti pubblici specializzati nelle materie di competenza, tra cui l'ISIN. Il laboratorio radiometrico italiano, denominato ITL10, gestito dall'ISIN, si è certificato nel 2016 ed è uno dei sedici laboratori internazionali della rete IMS per la rilevazione di radionuclidi rilasciati in atmosfera. In condizioni di routine, i laboratori effettuano analisi su campioni provenienti dalle stazioni di monitoraggio per il regolare controllo di qualità sul corretto funzionamento degli apparati di campionamento. Nel caso di campioni sospetti, ai laboratori certificati è affidato il compito di verificare la presenza di radionuclidi artificiali che possano essere messi in relazione con l'esecuzione di test nucleari.

Nel 2023 sono state portate a termine circa trenta di analisi sui campioni di filtro di particolato atmosferico richieste dalla CTBTO, secondo le procedure e nei tempi stabiliti.

Riguardo alle prestazioni del laboratorio, ITL10 ha sostenuto il test annuale per la verifica delle capacità analitiche; il risultato continua a confermare, dalla data di certificazione ad oggi, la valutazione massima di "A".

La continuità nel conseguimento di tali valutazioni dimostra il costante impegno di ISIN, sia in termini di mantenimento degli stringenti requisiti tecnici di certificazione, sia in termini di mantenimento e aggiornamento delle competenze del personale dedicato a questa attività. Inoltre, tale impegno trova riscontro negli investimenti per il rinnovo delle apparecchiature e delle infrastrutture del laboratorio. A tal proposito, l'Ispettorato ha provveduto all'acquisto di una seconda linea completa di misura per i campioni ITL10, allo scopo di assicurare la continuità del servizio, qualora la strumentazione attualmente in uso avesse bisogno di un fermo operativo per revisione. Garantita, anche per il 2023, la presenza degli esperti, riconosciuti dal PTS e delegati dalla Missione Permanente italiana presso le Nazioni Unite a Vienna, a tutti gli eventi ufficiali di competenza organizzati dalla CTBTO.

Va osservato che il patrimonio di competenze acquisito in questo ambito specialistico di attività è stato anche utile per il progetto di rinnovamento della rete nazionale RESORAD, che si avvale di tecnologie simili a quelle delle stazioni CTBTO sia per il campionamento di particolato atmosferico, sia per l'analisi dei dati. Il personale dei laboratori fornisce supporto anche nella formazione del personale dell'ISIN neoassunto che è stato dedicato alla gestione di tale rete.

Più in generale, va tuttavia segnalato che una grave criticità è costituita dal ritiro della ratifica del Trattato da parte della Federazione Russa, che si inquadra nel generale contesto di deterioramento dei rapporti internazionali, conseguente all'inasprimento dei conflitti locali. La Russia era la prima (e l'unica) delle tre maggiori potenze nucleari ad aver firmato e ratificato il trattato. Ora, al pari della Cina e degli Stati Uniti, anche la Russia si limita alla sola firma sull'accordo. Questo passo indietro, unito ad altre recenti prese di posizione sul trattato di non proliferazione, allontana la prospettiva di limitazione e controllo globale sugli armamenti nucleari.

2.12.3 Gestione laboratori radiometrici

I laboratori radiometrici dell'ISIN pianificano e svolgono indagini e campagne di misura con l'obiettivo di fornire adeguato supporto tecnico-scientifico alle attività istituzionali in materia di controllo e di monitoraggio della radioattività ambientale. A tal fine, i laboratori devono essere in grado di effettuare diversi tipi di misura, applicando tecniche di spettrometria gamma, di radiochimica e di rilevazione del gas radon.

Nella prospettiva dell'azione di potenziamento dei laboratori, nel 2023 sono stati realizzati rinnovi delle attrezzature scientifiche di diverse linee di misura e si sono pianificati nuovi investimenti per il 2024. Gli esperti del laboratorio hanno collaborato attivamente alla definizione di dettaglio del progetto di spostamento dei laboratori presso una nuova sede attrezzata più adeguata, con un miglioramento dell'assetto logistico. Per l'ampliamento delle capacità analitiche, si è prevista l'installazione nella nuova sede della linea di scintillazione liquida, che permetterà di determinare anche quei radionuclidi beta-emettitori di bassa energia, rilevanti nel controllo delle operazioni di *decommissioning* e di allontanamento.

Per quanto riguarda le attività analitiche, nel 2023 è proseguita l'attività lavorativa relativa all'avanzamento delle fasi operative di bonifica e messa in sicurezza dei vari Siti d'Interesse Nazionale (S.I.N.), quali Gela, Porto Torres, Crotona, Porto Marghera, etc, caratterizzati dalla estesa e massiccia presenza di materiali radioattivi di origine naturale (NORM) ed è stato fornito supporto alle Commissioni Prefettizie di competenza.

Più in generale, l'attività di studio "sul campo" in materia di NORM si è rafforzato e ampliato attraverso l'accordo di collaborazione stipulato tra INAIL e ISIN. Tale accordo è incentrato sulla partecipazione a progetti mirati a valutare gli scenari di esposizione di

lavoratori e pubblico derivanti dai processi produttivi, sia in atto, sia dismessi, interessati dall'utilizzo di NORM come materie prime, sottoprodotti di processo, prodotti commerciali, residui, effluenti, etc.

In ambito di radioattività artificiale, il supporto dei laboratori è stato richiesto anche nella caratterizzazione di un sito contaminato da una sorgente di cesio (Cs-137) fusa in altoforno e dispersa nell'ambiente.

Per quanto riguarda il laboratorio radon, dopo aver provveduto all'allestimento e alla taratura delle stazioni automatiche di misura (una aggiornata e l'altra nuova), si è completata la campagna di misura delle concentrazioni indoor degli ambienti di lavoro di una pubblica amministrazione. Tale servizio rivolto alle pubbliche amministrazioni costituisce un obiettivo primario nell'interesse comune per il monitoraggio e la prevenzione dell'esposizione al radon nei luoghi di lavoro.

Tra le criticità da rilevare, a fronte dell'intensa attività richiesta, vi è la consistenza delle risorse umane attualmente disponibili, che non permette di disporre della ridondanza atta a garantire la continuità e la rapidità di risposta del servizio; intanto proseguono le attività formative del personale neo-assunto, di ampliamento dell'offerta di metodi analitici, di aumento della capacità produttiva dei tre laboratori ordinari, di predisposizione del trasferimento e del riallestimento della nuova sede dei laboratori, limitando al minimo la continuità delle attività del laboratorio ITL10.

In riferimento alla qualità della gestione dei processi di misura, anche nel 2023 le attività tecniche del laboratorio hanno continuato ad essere gestite in conformità alla norma ISO 9001:2015, dopo la verifica positiva dell'auditor esterno.

Inoltre, i laboratori radon e gamma hanno partecipato agli interconfronti organizzati, rispettivamente, dallo UKSHA (UK Health Security Agency) e dalla IAEA, in entrambi i casi ottenendo i punteggi massimi.

2.13 PREPARAZIONE ALLE EMERGENZE NUCLEARI E RADIOLOGICHE

Anche nel 2023 ISIN ha contribuito a mantenere un adeguato livello di preparazione del sistema nazionale di gestione delle emergenze contro il rischio di natura nucleare e radiologica, assicurando la collaborazione necessaria per l'elaborazione e l'aggiornamento delle pianificazioni di emergenza, per la realizzazione e l'operabilità dei sistemi tecnici di supporto alla gestione delle emergenze e nei rapporti con la comunità internazionale. I risultati delle attività che in questo ambito l'ISIN ha svolto nel periodo di riferimento sono sintetizzati nei paragrafi che seguono.

2.13.1 Supporto alle autorità di Protezione Civile per le attività di pianificazione

Con Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile del 13 settembre 2023 ISIN è entrato a far parte dei Centri di competenza del Servizio Nazionale della Protezione Civile.

I Centri di Competenza sono soggetti che forniscono informazioni, dati, elaborazioni e contributi tecnico scientifici, al Servizio nazionale di protezione civile, in relazione alle diverse tipologie di rischio che interessano il territorio nazionale.

In tale ambito i compiti di ISIN, espletati attraverso il proprio centro emergenze nucleari⁵⁵, sono quelle di fornire supporto tecnico alle Autorità di Protezione Civile in materia di gestione delle emergenze nucleari e radiologiche e nelle situazioni di esposizioni prolungate⁵⁶.

⁵⁵ Il Centro emergenze nucleari dell'ISIN è dotato dei sistemi tecnici e delle capacità operative atte ad assicurare il necessario supporto nella gestione delle emergenze nucleari e radiologiche.

⁵⁶ Tale supporto include l'elaborazione della previsione dell'impatto radiologico sul territorio nazionale a seguito della dispersione dei radionuclidi rilasciati accidentalmente in atmosfera, l'effettuazione delle valutazioni delle analisi incidentali per la predisposizione dei piani di emergenza, l'attività di controllo della radioattività ambientale sul territorio italiano, il

Per quanto attiene le pianificazioni di emergenza a livello locale, ISIN fornisce il proprio supporto alle Prefetture nella redazione dei piani di emergenza.

In particolare nel 2023, è stata garantita la partecipazione di ISIN al tavolo di pianificazione presso la Prefettura di Roma per la preparazione dei piani di emergenza degli impianti Nucleco, OPEC1 ed OPEC2 e al tavolo di pianificazione presso la Prefettura di Matera per l'aggiornamento del Piano di Emergenza Esterna dell'impianto ITREC.

ISIN inoltre ha partecipato nell'organizzazione, nell'esecuzione e nella valutazione dell'esercitazione, organizzata dalla Prefettura di Roma finalizzata a verificare il piano di emergenza dell'impianto Nucleco.

Nell'ambito della preparazione e della risposta di Difesa Civile, cioè delle attività che mirano a proteggere le strutture e le infrastrutture vitali per la nazione e a garantire l'azione di governo e la sicurezza della popolazione, l'ISIN partecipa, per i profili di competenza, alle attività della Commissione Interministeriale Tecnica della Difesa Civile, che si riunisce presso il Ministero dell'Interno.

Infine si è attuata una collaborazione con il Dipartimento della Protezione Civile per la predisposizione della bozza di procedura di it-alert specifica per il rischio nucleare.

It-alert è lo strumento utilizzato per allertare i cittadini di un evento/rischio in corso attraverso la diffusione di un sms che raggiungerà la popolazione in una determinata area del territorio italiano. Da febbraio 2024 it-alert è attivo anche per il rischio nucleare.

2.13.2 Centro Emergenze Nucleari e CEVAD

Con il proprio Centro Emergenze Nucleari l'ISIN è in grado di attivarsi per una pronta risposta agli eventuali eventi emergenziali causati dal rilascio di sostanze radioattive nell'ambiente.

Per la gestione delle emergenze, il Centro Emergenze Nucleari (CEN) assicura l'operatività delle reti automatiche di monitoraggio di pronto allarme, dei sistemi di previsione della dispersione e dell'impatto radiologico di contaminanti radioattivi, dei sistemi per la raccolta e lo scambio dei dati nel corso di una emergenza; garantisce, inoltre, supporto al Centro di Elaborazione e Valutazione Dati (CEVaD)⁵⁷ che è la struttura tecnica del Comitato Operativo del Servizio Nazionale di Protezione Civile, cui è affidato il compito di coordinare le attività di monitoraggio sul territorio nazionale nel corso di una emergenza, valutare i livelli di radioattività nell'ambiente ai fini dell'adozione dei necessari provvedimenti e fornire gli elementi tecnici per una corretta informazione alla popolazione.

Durante il 2023, il Centro emergenze nucleari ha continuato il proprio impegno nel monitorare da vicino la crisi in Ucraina, trasmettendo regolarmente al Dipartimento della Protezione Civile le informazioni ricevute attraverso i canali internazionali di pronta notifica e accompagnandole con valutazioni autonome⁵⁸. Inoltre, ha fornito quotidianamente e senza interruzioni all'Unità di Crisi del Ministero degli Affari Esteri, i risultati delle previsioni sugli effetti radiologici che potrebbero interessare il territorio europeo in seguito a un eventuale incidente presso i tre impianti nucleari ucraini ancora in funzione⁵⁹: Khmel'nitski,

concorso al sistema nazionale di allertamento attraverso le proprie reti di pronto allarme, la partecipazione in rappresentanza dello Stato italiano nell'ambito delle attività svolte dalle organizzazioni internazionali e dall'Unione Europea in materia di rischio radiologico e nucleare, la partecipazione alle attività dei comitati di pianificazione nella predisposizione dei piani di emergenza nazionali e locali, lo svolgimento del ruolo di Autorità nazionale competente nell'ambito dei sistemi comunitari e delle convenzioni internazionali per la pronta notifica in caso di un incidente nucleare o di una emergenza radiologica, il Coordinamento del Centro di Elaborazione e Valutazione Dati (CEVaD)- art 184 del D.Lgs n.101/2020, quale organo tecnico di supporto al Dipartimento della protezione civile. Attivazione e coordinamento della Rete Nazionale di Sorveglianza della Radioattività Ambientale (RESORAD), la raccolta e gestione dei dati radiometrici prodotti nel corso dell'emergenza.

57 Il CEVAD è istituito presso l'ISIN, che ha il coordinamento delle attività, dall'articolo 184 del D.Lgs. n. 101 del 2020.

58 Al 31 dicembre 2023 erano stati inviati al Dipartimento di protezione civile 258 aggiornamenti della situazione in atto a partire dall'inizio del conflitto.

59 A partire da giugno 2023 il Centro emergenze nucleari dell'Ispettorato ha deciso di focalizzarsi sui 3 impianti ancora in funzione in Ucraina piuttosto che sull'impianto di Zaporizhzhya che vede 5 reattori in uno stato di spegnimento a freddo ed uno in uno stato di spegnimento a caldo.

Rivne e Ucraina Meridionale⁶⁰. Questo impegno costante è stato finalizzato a garantire una risposta tempestiva e adeguata alle potenziali emergenze derivanti dalla situazione in corso in Ucraina.

Sempre nel contesto della crisi Ucraina ISIN ha partecipato a diverse iniziative internazionali volte a promuovere la collaborazione e condivisione delle informazioni al fine di facilitare il coordinamento della risposta a livello internazionale ed europeo. In particolare in ambito europeo e correlato alle attività del sistema di pronta notifica europeo ECURIE, del WENRA e dell'HERCA, è stato organizzato un interconfronto sui risultati dei modelli di dispersione atmosferica applicati ad un ipotetico incidente grave presso la centrale nucleare di Zaporizhzhya. Hanno partecipato 12 paesi europei⁶¹. Per l'Italia ISIN ha partecipato con il suo sistema di dispersione atmosferica ARIES attivo presso il centro emergenze nucleari dell'ISIN. I risultati, oggetto di un workshop internazionale, hanno messo in luce punti di forza e limiti dell'uso della modellistica di dispersione atmosferica come strumento di supporto alle decisioni.

Nel 2023 il Centro Elaborazione e Valutazione Dati (CEVaD) ha visto un rinnovamento dei suoi componenti e un riavvio delle sue attività. Nel corso dell'anno sono state effettuate due riunioni ed il Centro ha partecipato all'esercitazione internazionale Convex-2c⁶². Il CEVaD ha iniziato il processo di revisione del "Manuale per le valutazioni dosimetriche e le misurazioni ambientali", nonché la redazione delle procedure relative alla sua attivazione e al funzionamento interno.

2.13.3 Sistemi comunitari e internazionali di pronta notifica di emergenza

L'ISIN ha assicurato la partecipazione italiana ai sistemi, comunitario e internazionale, di pronta allerta e di scambio rapido delle informazioni in caso di emergenza⁶³.

Nel corso dell'anno il Centro Emergenze Nucleari (CEN) ha partecipato a numerose esercitazioni internazionali organizzate da IAEA e dalla Commissione Europea nell'ambito dei rispettivi sistemi di pronta notifica internazionale⁶⁴.

In particolare, va menzionata l'esercitazione Convex-2c, già citata, che ha visto la partecipazione del CEVaD e del Dipartimento della Protezione Civile, presso il quale ISIN ha inviato un proprio delegato.

Un'altra esercitazione di rilievo è stata la Convex-2b organizzata dall'IAEA, volta a testare i dispositivi internazionali riguardanti la richiesta e la fornitura di assistenza internazionale. Per la prima volta, l'Italia ha partecipato come paese fornitore di assistenza grazie alla sua recente adesione al sistema RANET. L'esercitazione ha quindi visto la partecipazione di ISIN nel ruolo di Autorità competente e di attivatore e coordinatore delle Capacità Nazionali di Assistenza, mentre ENEA ha fornito le Capacità nazionali di Assistenza. Questa esercitazione ha offerto l'opportunità di migliorare le procedure interne tra ISIN e ENEA, oltre a evidenziare eventuali problematiche legate al processo di fornitura di assistenza internazionale. Le conclusioni di questa esercitazione sono state presentate nello stand

60 Nel 2023 sono state effettuate oltre 1000 simulazioni con il modello APOLLO della piattaforma ARIES, il sistema di modelli di dispersione atmosferica attivo presso il centro emergenze nucleari dell'ISIN.

61 Hanno partecipato all'interconfronto Austria, Germania, Finlandia, Francia Grecia, Ungheria, Italia, Irlanda, Lituania, Olanda, Slovacchia, Ucraina e Commissione Europea

62 L'esercitazione Convex-2c è organizzata dalla IAEA nell'ambito delle convenzioni internazionali sulla Pronta notifica e sull'Assistenza ed ha avuto come scenario un incidente nucleare nella centrale nucleare di Cernavoda in Romania.

63 Con riferimento all'organizzazione comunitaria, l'ISIN è ai sensi della Decisione del Consiglio 87/600/ e del sistema ECURIE, della Commissione Europea. Su scala internazionale, l'ISIN è la National Competent Authority ai sensi della Convenzione internazionale sulla notifica tempestiva di un incidente nucleare, ratificata dall'Italia il 8/2/1990 e in vigore da 11/3/1990, e della Convenzione internazionale sull'assistenza in caso di incidenti nucleari o di emergenza radiologica, ratificata il 25/10/1990 e in vigore da 25/11/1990, nonché del sistema EMERCON, della IAEA. All'Ispettorato sono attribuiti i compiti di valutazione delle informazioni che su tali circuiti vengono prontamente scambiate.

64 In particolare si segnalano le esercitazioni della tipologia ECUREX che esercitano il sistema di pronta notifica comunitario ECURIE e le esercitazioni di tipo Convex che esercitano diversi aspetti delle convenzioni di pronta notifica internazionali e sull'assistenza in ambito IAEA

italiano durante la 67° Conferenza Generale della IAEA.

2.13.4 Attività di vigilanza in merito alle esercitazioni di emergenza nucleare interna degli impianti.

Le attività di vigilanza che si svolgono presso le installazioni nucleari includono i controlli in materia di preparazione e di capacità di risposta agli eventi incidentali.

In alcune esercitazioni si è registrata la partecipazione delle Prefetture interessate dalla specifica pianificazione, alle quali è stato fornito supporto in merito all'attuazione degli interventi previsti dai piani di emergenza esterna, nonché sugli esiti delle prove.

Nel corso dell'anno ISIN ha svolto la vigilanza nel corso delle prove di 11 installazioni.

2.14 SUPPORTO ISTITUZIONALE E GUIDE TECNICHE

2.14.1 Supporto tecnico scientifico a SNPA e altre pubbliche amministrazioni

Nel 2023 sono proseguite le collaborazioni con altri enti tecnici e di ricerca ed il supporto ad altre pubbliche amministrazioni in materia di misure di radioattività nell'ambiente e in alcune matrici industriali di interesse radioprotezionistico.

Il laboratorio garantisce il supporto al sistema delle ARPA/APPA per i rilevamenti radiometrici su matrici ambientali, svolgendo attività di affiancamento, su richiesta, per il affinamento delle tecniche analitiche di spettrometria gamma.

L'ISIN ha inoltre fornito l'apporto dei propri esperti ad attività formative negli ambiti di propria competenza, anche in ambito accademico.

2.14.2 Guide tecniche

Tra le funzioni di ISIN c'è il continuo aggiornamento e allineamento della normativa tecnica di settore all'evoluzione delle conoscenze scientifiche internazionali, che rappresentano la tutela più avanzata della popolazione e dell'ambiente dai rischi derivanti dall'esposizione a radiazioni ionizzanti.

Le Guide Tecniche⁶⁵ costituiscono documenti tecnico-operativi per la corretta attuazione delle disposizioni di legge sulla sicurezza nucleare e la radioprotezione, e stabiliscono i criteri e le metodologie dell'azione di controllo. In particolare, definiscono i criteri di dettaglio per la corretta attuazione e applicazione delle norme negli ambiti di competenza dell'ISIN.

Nel 2023 ISIN ha pubblicato la Guida Tecnica n.33 sulla sicurezza della gestione dei rifiuti radioattivi.

La guida, che aggiorna e sostituisce la Guida Tecnica n.26 emessa dall'allora ENEA-DISP nel 1987, stabilisce i criteri di sicurezza e radioprotezione per la gestione dei rifiuti radioattivi, per tutte le principali fasi di gestione dei rifiuti radioattivi: raccolta e selezione, caratterizzazione, classificazione, trattamento e condizionamento, schedatura ed etichettatura, stoccaggio e smaltimento. Fornisce, inoltre, i requisiti minimi per il condizionamento dei rifiuti radioattivi ai fini dello stoccaggio e dello smaltimento, suddivisi in funzione della classificazione dei rifiuti e della tipologia di condizionamento, ai sensi del Decreto 7 agosto 2015.

Nel 2023 inoltre è stata avviata l'elaborazione della proposta di Guida Tecnica su "*Indagini tecniche per la qualificazione del sito per la localizzazione, la costruzione e l'esercizio del DNPT*". La versione preliminare della Guida Tecnica sarà avviata alla consultazione pubblica entro il 31 dicembre 2024.

⁶⁵ L'elaborazione e l'adozione di guide tecniche da parte di ISIN sono previste dall'articolo 236 del D.Lgs. 31 luglio 2020, n. 101.

2.15 COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI PER LA PROMOZIONE DELLA SICUREZZA NUCLEARE E LA RADIOPROTEZIONE E ADEMPIMENTI RELATIVI A CONVENZIONI INTERNAZIONALI

L'efficace esercizio di funzioni di regolazione tecnica rispetto agli obiettivi di sicurezza e di protezione dei lavoratori, della popolazione e tutela dell'ambiente, presuppone che un'autorità di regolazione soddisfi almeno due requisiti fondamentali: un'organizzazione indipendente da vincoli e indirizzi esterni da parte di soggetti direttamente o indirettamente interessati o coinvolti nelle attività di settore e un'elevata competenza tecnico-scientifica. La legge istitutiva⁶⁶ ha attribuito all'ISIN "indipendenza di giudizio e di valutazione" ed una dotazione organica che presenta requisiti di elevatissima competenza tecnico scientifica. Queste qualificate professionalità, però, devono essere costantemente aggiornate per poter dare una risposta rapida, tecnicamente appropriata ed efficace, alle delicate e sempre nuove problematiche che continuamente sorgono sia dalle operazioni di smantellamento dei siti nucleari sia dalla gestione dei materiali e dei rifiuti radioattivi nonché nell'ambito della radioprotezione. Il mantenimento delle competenze richiede un aggiornamento costante nel tempo come presupposto essenziale, anche nell'ottica del trasferimento delle conoscenze ed esperienze ormai in corso in considerazione del ricambio generazionale in atto dell'organico dell'ISIN. Da queste considerazioni emerge la rilevanza e l'importanza che riveste la partecipazione dell'ISIN alle iniziative ed ai gruppi di studio e di lavoro internazionali, che consentono di approfondire le esperienze delle prassi di regolazione tecnica applicate e implementate in altri Paesi europei e non europei. In Italia l'utilizzo del nucleare come fonte energetica è oggetto di recenti iniziative governative e parlamentari; la presenza dell'ISIN nelle iniziative internazionali sulla sicurezza nucleare e la radioprotezione è dunque ancora più necessaria, perché l'Italia è inserita in un contesto internazionale (Unione Europea, IAEA, G7) in cui tale tecnologia è ancora utilizzata e coinvolge necessariamente tutti i Paesi, soprattutto confinanti, interessati a che l'utilizzo di questa fonte energetica avvenga nel pieno rispetto della sicurezza e della protezione della popolazione, dei lavoratori e dell'ambiente. Nel corso del 2023 ISIN ha pertanto assicurato la partecipazione, prevalentemente in presenza, ma anche in videoconferenza, alle iniziative e ai gruppi di lavoro di maggior rilievo tecnico e l'adempimento di obblighi internazionali, in particolare presso i seguenti Organismi:

2.15.1 Unione Europea

È stata assicurata la partecipazione all'ENSREG, il gruppo delle autorità di regolazione dell'Unione Europea con funzioni consultive della Commissione in tema di sicurezza nucleare e di gestione sicura dei rifiuti radioattivi e del combustibile irraggiato; in ambito ENSREG, l'ISIN svolge anche funzioni di presidenza del WG2, il gruppo di lavoro sulla gestione dei rifiuti radioattivi. In ambito UE, sono stati garantiti i ruoli di autorità competente e di punto di contatto nazionale nei confronti del sistema comunitario di pronta notifica e scambio rapido delle informazioni in caso di una emergenza nucleare o radiologica, sistema ECURIE. In ambito salvaguardie comunitarie, all'ISIN spetta l'applicazione del Regolamento che impone a tutti i detentori nazionali di materie nucleari un sistema di contabilità e controllo. ISIN ha garantito la partecipazione alle ispezioni EURATOM sul territorio nazionale oltre che alla riunione annuale dei rappresentanti delle autorità nazionali di controllo. Complementare al ruolo delle salvaguardie è quello del Protocollo Aggiuntivo al quale ISIN partecipa come fornitore diretto di dichiarazioni per conto dello Stato. All'interno dell'EURATOM è presente l'ESA, che si occupa dell'approvvigionamento del combustibile nucleare ed alla quale ISIN partecipa con uno dei due rappresentanti nazionali. Sempre in ambito dell'UE è stata garantita la partecipazione alle riunioni del gruppo di esperti di radioprotezione ex articolo 31 del Trattato EURATOM.

⁶⁶ D.Lgs. n. 45 del 2014, come modificato dal D.Lgs. n. 137 del 2017. 81 COM 302/2005.

2.15.2 AIEA (Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica)

L'AIEA è l'organizzazione dell'ONU con compiti di promozione dell'uso pacifico dell'energia nucleare, di verifica del regime delle Salvaguardie e sviluppo di standard di sicurezza. Nell'ambito AIEA, l'Italia è parte delle Convenzioni sulla sicurezza nucleare e della Convenzione congiunta sulla sicurezza del combustibile irraggiato e dei rifiuti radioattivi. L'ISIN predispone i rapporti nazionali che il Governo italiano deve inviare con cadenza triennale e partecipa alle conferenze di "revisione tra pari"⁶⁷.

Nel corso del 2023, l'ISIN ha assicurato, in presenza e in parte anche in videoconferenza, la partecipazione italiana nei Comitati dove sono sviluppati ed emanati gli Standards di sicurezza nucleare, gestione dei rifiuti radioattivi, radioprotezione, trasporti di materiali radioattivi e predisposizione e risposta all'emergenza, protezione fisica delle materie ed installazioni nucleari

L'ISIN ha, inoltre, assicurato il ruolo di punto di contatto nell'ambito del sistema EMERCON della IAEA, di cui alla Convenzione internazionale sulla pronta notifica di un incidente nucleare e alla Convenzione internazionale sull'assistenza in caso di incidente nucleare o di emergenza radiologica. L'ISIN ha anche il ruolo di in ordine al sistema di controllo internazionale, previsto dal in materia di "safety" e "security" sulle sorgenti radioattive, nonché sul sistema di controlli previsto dalla guidance supplementare, sulle importazioni ed esportazioni delle sorgenti radioattive sigillate tra Stati Membri della IAEA e di coordinatore nazionale dell'IRSRR. In ambito Protezione fisica, ISIN fornisce alla IAEA il punto di contatto per l'applicazione della CPPNM (Convenzione internazionale per la protezione fisica delle materie e delle installazioni nucleari).

Anche in ambito salvaguardie IAEA, ai sensi del Trattato di non proliferazione, ISIN svolge un ruolo centrale di partecipazione in rappresentanza dello Stato alle ispezioni IAEA e partecipa ai tavoli tecnici periodici ed in occasione della General Conference IAEA Infine ISIN fornisce alla IAEA il punto unico nazionale di contatto per il programma di contrasto del traffico illecito dei materiali nucleari e radioattivi. Nel 2023 l'ISIN ha coordinato le verifiche effettuate dalla missione ARTEMIS in Italia per la verifica dello stato di attuazione del Programma Nazionale per la gestione dei rifiuti radioattivi-

Nel corso del 2022, l'ISIN ha inoltre assicurato la partecipazione alle seguenti associazioni in ambito internazionale:

- WENRA⁶⁸ *Western European Regulator Association*
- HERCA ⁶⁹ *Heads European of Radiation Protection Competent Authorities*
- EACA ⁷⁰ *European Association of Competent Authorities*
- NEA (*Nuclear Energy Agency*) in ambito OECD ⁷¹.

In particolare, in ambito NEA, l'ISIN ricopre il ruolo di presidenza del *Regulators forum*, il gruppo formato da rappresentanti delle Autorità di sicurezza nucleare dei Paesi OCSE, che

67 La "revisione tra pari" ha l'obiettivo di verificare lo stato della sicurezza nucleare del singolo Paese e valutare il rispetto delle norme di sicurezza stabilite dalla Convenzione.

68 Le funzioni e le attività di questa associazione sono l'elaborazione di proposte e regole tecniche di settore con l'obiettivo di implementare e promuovere l'applicazione armonizzata a livello Europeo degli standard tecnici di sicurezza più elevati a livello internazionale. A questa associazione partecipano tutte le autorità di regolazione di settore dell'Europa occidentale e, come osservatori, anche altre autorità di regolazione di altri paesi (ad esempio Stati Uniti, Canada, Giappone, ecc.).

69 A questa associazione partecipano le autorità di regolazione in materia di radioprotezione dell'Unione Europea e alcuni paesi non appartenenti alla UE (ad esempio Islanda, Norvegia e Svizzera). Le attività di istituto di questa autorità sono l'elaborazione di proposte di regole tecniche di settore per garantire la loro applicazione armonizzata a livello di Unione Europea e il più elevato livello di radioprotezione. In tale ambito, tra l'altro, l'ISIN rappresenta l'Italia nell'ambito delle attività relative all'esposizione al radon.

70 È l'associazione delle autorità di regolazione competenti per il trasporto di materie radioattive. A questa associazione appartengono, oltre ai paesi della UE, anche la Svizzera e la Norvegia. L'EACA elabora guide tecniche, proposte di revisione delle norme tecniche di settore preparate e revisionate in sede IAEA e rappresenta un forum per la discussione sui trasporti internazionali di queste materie.

71 La NEA rappresenta il principale forum, a livello internazionale, per quanto riguarda la cooperazione internazionale sullo sviluppo dell'applicazione civile delle tecnologie nucleari. All'interno della NEA sono stati creati vari Comitati permanenti e sottogruppi di lavoro ciascuno concentrato in una specifica area di competenza con lo scopo di favorire lo sviluppo tecnologico e regolatorio nei vari campi: sicurezza nucleare, radioprotezione, gestione dei rifiuti radioattivi e del combustibile nucleare, coinvolgimento nei processi decisionali delle parti interessate ed in particolare del pubblico.

opera nell'ambito dei Comitati "Gestione rifiuti radioattivi" (RWMC) e "Decommissioning" (CDLM) dell'Agenzia per l'Energia Nucleare - NEA; - GICNT (Global Initiative to Combat terrorism).

2.15.3 Accordi bilaterali di cooperazione

L'ISIN è parte di Accordi bilaterali di cooperazione con le Autorità di sicurezza nucleare di Francia, Svizzera e Slovenia, paesi dove sono in esercizio installazioni nucleari. L'oggetto di tali intese è un rapido e costante scambio di informazioni sulla sicurezza nucleare e sul monitoraggio ambientale, volto ad accertare eventuali presenze di sostanze radioattive artificiali nell'ambiente, sintomatiche di incidenti le cui conseguenze possono interessare il nostro Paese.

Nel corso dell'anno 2023, in particolare, nell'ambito delle emergenze si sono seguite le attività di Gruppi di lavoro internazionali; quello sulle emergenze dell'HERCA e quello del Working Party on Nuclear Emergency Matters (WPNEM) della NEA. In tali ambiti si segnalano il contributo di ISIN per l'aggiornamento del Country Fact Sheet⁷² nazionale ed allinearli alla nuova versione del Piano nazionale per la risposta alle emergenze nucleari e radiologiche e la risposta al questionario della NEA per l'aggiornamento del Manuale sulle misure protettive (Protective Measures Handbook) pubblicato dalla NEA.

Inoltre, è stata seguita l'attività del Comitato dei Safety Standard sulla preparazione e risposta alle emergenze nucleari e radiologiche della IAEA (EPRESC). In questo contesto, è stato presentato il sistema nazionale di preparazione e risposta alle emergenze nucleari e radiologiche, suscitando un discreto interesse da parte del Comitato.

Per quanto concerne l'ambito della radioattività ambientale, nel 2023 è stata garantita la partecipazione attiva dell'Ispettorato alle riunioni del "Working Group on Natural Radiation Sources" nell'ambito delle attività dell'HERCA.

L'Ispettorato è stato poi invitato a presentare il sistema nazionale delle reti di monitoraggio della radioattività ambientale al "High level event - 60 Years of JRC Nuclear Safety and Security" organizzato dalla Commissione Europea.

È stata infine assicurata la partecipazione al "Technical Meeting on Managing Naturally Occurring Radioactive Material Legacy Sites" organizzato dalla IAEA.

⁷² I country fact sheet sono schede informative nazionali che consentono alle Autorità di ogni paese di condividere con le Autorità degli altri paesi informazioni sulla preparazione e risposta alle emergenze e sulle caratteristiche degli impianti con gli altri paesi. Queste schede informative vengono utilizzate, in caso di incidente transfrontaliero, dalle autorità per raccogliere informazioni sul paese incidentato e sui paesi limitrofi.

ALLEGATO A - STATO DELLE ATTIVITÀ PRESSO LE INSTALLAZIONI NUCLEARI NAZIONALI

Nel seguito viene presentata una sintesi dello stato delle attività in corso nelle installazioni nucleari italiane, con particolare riferimento alle attività di disattivazione e di gestione dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito, evidenziandone per ognuna le criticità e le azioni previste nel prossimo futuro.

Centrale di Caorso

La centrale nucleare di Caorso, avviata all'esercizio commerciale nel dicembre 1981, è stata la centrale nucleare italiana con maggior potenza installata, pari a 2651 MWt (860 MWe), totalizzando alla data del suo arresto definitivo, avvenuto nell'ottobre 1986, una produzione elettrica complessiva di 29 miliardi di kWh.

La Centrale fu fermata il 25/10/1986, in attesa di una decisione del Governo che, con delibera CIPE del 26/7/1990, dispose la sua chiusura definitiva.

Nell'agosto 2000 il Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato - M.I.C.A. (ora Ministero dello Sviluppo Economico - MiSE) emanava un decreto di autorizzazione per alcune attività correlate alla preparazione alla disattivazione ed alla gestione dei rifiuti radioattivi.

Nel 2010 si è concluso il trasferimento del combustibile esaurito all'impianto di La Hague in Francia per il relativo riprocessamento nell'ambito di un accordo intergovernativo con il governo francese. Le principali attività svolte in preparazione del *decommissioning* hanno riguardato:

- lo smantellamento dal 2010 al 2013 dell'edificio Off-Gas con la demolizione controllata del sovrastante camino metallico, successiva demolizione delle opere civili e smantellamento residuale del locale Hold-Up dell'edificio stesso;
- rimozione delle strutture e componenti dell'edificio Turbina;
- lo smantellamento delle Torri RHR;
- la spedizione di circa 230 t di rifiuti per il trattamento e condizionamento in Svezia (2011- 2013).

Con Decreto Dirigenziale del Ministero dello Sviluppo Economico emesso nel febbraio 2014, la centrale di Caorso è stata autorizzata all'esecuzione delle operazioni di disattivazione, ai sensi dell'art. 55 D.Lgs. n. 230/95 e successive modifiche.

Attualmente il piano temporale delle attività della SO.G.I.N, prevede il raggiungimento del "*brown field*", vale a dire centrale completamente smantellata e tutti i rifiuti radioattivi condizionati collocati nelle strutture di stoccaggio temporaneo nel sito, per il 2031, ed il raggiungimento del "*green field*", vale a dire tutti i rifiuti trasferiti al Deposito Nazionale ed il sito rilasciato senza vincoli radiologici, per il 2037.

Centrale del Garigliano

La centrale nucleare del Garigliano, sita in Sessa Aurunca (CE) e dotata di un reattore nucleare ad acqua bollente General Electric del tipo BWR da 506 MWt (150 MWe), entrò in esercizio commerciale nel giugno 1964, con una produzione elettrica complessiva, fino all'arresto definitivo, di circa 12 miliardi di kilowattora.

La Centrale fu fermata nell'agosto 1978, per l'esecuzione di rilevanti interventi di adeguamento, che però, a seguito di valutazioni economiche, fu deciso di non attuare. Con delibera CIPE del 4/3/1982 fu quindi disposta la chiusura definitiva della Centrale e furono avviate le operazioni per porre l'impianto in "custodia protettiva passiva" (CPP).

Le attività più significative effettuate da allora, fino all'emanazione del Decreto Ministeriale di autorizzazione alla disattivazione del 2012, oltre alla manutenzione ordinaria, sono state l'allontanamento del combustibile esaurito, la decontaminazione e chiusura del vessel, il drenaggio e isolamento del circuito primario e dei circuiti idraulici, il trattamento e condizionamento dei rifiuti di processo, la caratterizzazione radiologica preliminare, la decontaminazione e copertura della piscina e del canale del combustibile.

Con Decreto Dirigenziale del Ministero dello Sviluppo Economico, emesso nel settembre 2012, è stata rilasciata alla SO.G.I.N. l'autorizzazione all'esecuzione delle operazioni di disattivazione, ai sensi dell'art. 55 D.Lgs. n. 230/95 e successive modifiche.

Tra le principali attività connesse alla disattivazione svolte negli anni recenti, si citano:

- adeguamento dell'edificio ex-diesel a deposito temporaneo di rifiuti radioattivi con il relativo avvio all'esercizio;
- rimozione amianto nell'edificio turbina e reattore;
- costruzione e avvio all'esercizio del Deposito temporaneo D1;
- bonifica delle trincee n. 1, 2 e 3 di stoccaggio dei rifiuti con attività molto bassa;
- adeguamento del sistema elettrico di centrale;
- abbattimento del camino di centrale utilizzato durante l'esercizio e l'installazione del nuovo camino;
- attività di smantellamento necessarie per la realizzazione del nuovo sistema *RadWaste* di centrale.

Le principali attività in corso di attuazione, oggetto di Progetti Particolareggiati o Piani Operativi approvati dall'ISIN, riguardano:

- l'adeguamento dei sistemi piscina nell'Ed. Reattore finalizzato alle attività di smantellamento del *vessele* degli *internals*;
- l'adeguamento dei sistemi ausiliari nell'Ed. Turbina finalizzato alle successive attività di smantellamento dei componenti del ciclo termico;
- l'adeguamento del deposito ex-compattatore;
- l'invio dei materiali metallici presso operatore estero, per il trattamento mediante fusione;
- la realizzazione del deposito temporaneo D2.

Attualmente il piano temporale delle attività della SO.G.I.N. prevede il raggiungimento del "*brown field*", vale a dire centrale completamente smantellata e tutti rifiuti radioattivi condizionati collocati nelle strutture di stoccaggio temporaneo nel sito, per il 2026 ed il raggiungimento del "*green field*", vale a dire tutti i rifiuti trasferiti al Deposito Nazionale ed il sito rilasciato senza vincoli radiologici, per il 2040.

I rifiuti radioattivi solidi stoccati nei depositi temporanei della Centrale, la maggior parte dei quali condizionati, sono riconducibili alle attività effettuate nel trascorso esercizio dell'impianto. Al dicembre 2021, risultano presenti circa 2.490 m³ di rifiuti.

Nel 2023 sono state verificate e approvate da ISIN le valutazioni condotte dall'operatore centrale di Garigliano riguardo l'applicazione di scenari di "security" (malevoli) ai fini della verifica di adeguatezza ovvero della progettazione dei sistemi di protezione fisica passiva delle materie nucleari e delle installazioni.

Nel 2023, inoltre, sono state condotte n. 9 istruttorie sull'impianto di Garigliano.

Dopo circa 30 anni, è stata effettuata, sotto la vigilanza dell'ISIN, l'apertura del vessel della centrale del Garigliano, attività rilevante per la realizzazione delle successive operazioni di smantellamento.

Centrale di Latina

La centrale nucleare di Latina, equipaggiata con un reattore a Gas moderato a Grafite, della potenza di 210 MWe (705 MWt), iniziò il suo esercizio commerciale nel gennaio del 1964, con una produzione elettrica complessiva alla data del suo arresto definitivo pari a 26 miliardi di KWh.

L'esercizio della Centrale cessò in via definitiva nel 1987.

Tra le attività più significative svolte presso la Centrale sulla base della Licenza di Esercizio rilasciata dal M.I.C.A. con D.M. n° VII-305 del 1991, si evidenziano il trasferimento del combustibile nucleare esaurito presso l'impianto di Sellafeld (Regno Unito), per il relativo riprocessamento, lo smantellamento delle macchine di carico e scarico del combustibile e dei sistemi ausiliari del circuito primario, la rimozione di

materiali coibenti e di parti del circuito primario (condotte di ingresso e *bypass*) e la supercompattazione di circa 1500 fusti da 220 l contenenti rifiuti radioattivi tecnologici a bassa attività.

Nel maggio 2020, in esito alla Conferenza dei Servizi indetta dal MiSE, e sulla base del parere dell'ISIN nel quale si è tenuto conto delle osservazioni delle Amministrazioni coinvolte nel processo autorizzativo e degli esiti della consultazione pubblica in merito alle risultanze dell'iter istruttorio relativo all'istanza di disattivazione della centrale, il MISE ha emanato ai sensi dell'articolo 55 del D.Lgs. n. 230/95 e successive modifiche, il Decreto che autorizza l'esecuzione delle operazioni di una prima fase della disattivazione finalizzata alla messa in sicurezza dei rifiuti radioattivi pregressi o prodotti dal previsto smantellamento nonché la riduzione nella dimensione esterna dell'edificio reattore.

La seconda fase della disattivazione che si concluderà con il rilascio del sito privo di vincoli di natura radiologica è subordinata alla disponibilità di un sito di stoccaggio nazionale nel quale sarà possibile conferire, anche per lo stoccaggio a lungo termine, i rifiuti radioattivi derivanti dallo smantellamento complessivo dell'impianto, tra cui la grafite radioattiva attualmente confinata all'interno del nocciolo del reattore. Per la esecuzione di questa seconda fase dovrà essere presentata una nuova istanza di autorizzazione.

Attualmente il piano temporale delle attività della SO.G.I.N, prevede il raggiungimento della Fase 1 (*brown field*), vale a dire centrale completamente smantellata fino all'isola nucleare e tutti rifiuti radioattivi condizionati immagazzinati nelle strutture di stoccaggio temporaneo nel sito, per il 2027. Il termine della successiva Fase 2, attualmente prevista per il 2042, dipenderà dalla disponibilità del Deposito Nazionale. La grafite del reattore sarà, infatti, destinata al deposito di stoccaggio di "*lunga durata*" del Deposito Nazionale.

Negli ultimi anni si sono concluse le seguenti attività considerate propedeutiche alla disattivazione che hanno contribuito ad un miglioramento della sicurezza del sito e per le quali sono state rilasciate autorizzazioni "*ad hoc*" tra cui le principali hanno riguardato:

- smantellamento delle condotte del circuito primario e successiva collocazione dei materiali risultanti in contenitori stoccati in aree dedicate dell'edificio reattore;
- demolizione dell'Edificio Turbina;
- la realizzazione e messa in esercizio del nuovo deposito temporaneo di rifiuti radioattivi;
- rimozione dei grandi componenti metallici depositati all'interno della piscina del combustibile e successivo recupero di piccole parti contaminate/attivate insieme ai fanghi di fondo che sono stati convogliati nella fossa fanghi per essere trattati nell'impianto di condizionamento LECO;
- rimozione degli involucri delle soffianti del circuito primario;
- estrazione e riconfezionamento dei manufatti radioattivi stoccati nella Fossa KCFC e relativo conferimento al nuovo deposito di sito;
- rimozione degli schermi in c.a. sovrastanti gli scambiatori di calore presenti su due lati dell'edificio reattore;
- bonifica della fossa "Area B" contenente materiali di origine antropica non contaminati;
- riconfezionamento e caratterizzazione di rifiuti di bassa attività;
- spedizione a fusione dei materiali metallici.

I rifiuti radioattivi solidi stoccati nei depositi temporanei della Centrale sono riconducibili alle attività effettuate nel trascorso esercizio dell'impianto. Al dicembre 2021, su un totale di circa 2.390 m³ di rifiuti stoccati, solo 136 m³ risultano essere stati sottoposti a trattamento e condizionamento.

Il progetto, denominato LECO, destinato all'estrazione e al condizionamento dei ca. 13 m³ di fanghi generati nel corso dell'esercizio della centrale di Latina, fu approvato dall'allor APAT (ora ISIN) nel 2003. Il metodo di condizionamento dei fanghi radioattivi adottato consiste nella solidificazione in matrice cementizia all'interno di fusti metallici, di determinate quantità di fango prelevato direttamente dal serbatoio di stoccaggio.

L'impianto LECO è stato avviato l'esercizio nel 2021. Nel corso della campagna di condizionamento sono stati prodotti gran parte dei rifiuti previsti. Le attività sono state temporaneamente sospese in attesa di poter avere a disposizione il *radwaste* provvisorio per migliorare l'efficienza del processo per e produrre gli ultimi fusti.

Ad oggi sono in fase di realizzazione i seguenti impianti e/o attività di dismissione autorizzate:

- la stazione per il trattamento dei materiali derivati dalle operazioni di dismissione della Centrale (*Cut-Facility*) per la quale sono state completate le attività riguardanti la realizzazione delle opere civili e l'installazione degli impianti di servizio, e i relativi collaudi saranno avviati entro la fine del 2023;
- l'impianto di trattamento effluenti liquidi (ITEA) per il quale sono in corso le attività di realizzazione delle opere civili.

Nel corso del 2021 è stata rilasciata l'approvazione dei Piani Operativi per la spedizione all'estero ai fini del trattamento di fusione di materiali metallici derivanti dallo smantellamento delle condotte del circuito primario. Le attività di spedizione si sono concluse a dicembre 2022.

Nel primo semestre del 2022 è stato approvato il piano operativo per lo svuotamento dei locali dell'edificio reattore ai fini del loro adeguamento a deposito mentre a luglio 2022 è stato approvato il piano operativo per le operazioni finali di decontaminazione e bonifica della piscina del combustibile (Fase 3).

È in corso l'istruttoria per l'autorizzazione delle operazioni di rimozione dei generatori di vapore del circuito primario.

Il piano di emergenza esterna attualmente in vigore, predisposto nel 1999, considera come presupposti tecnici incidentali rilevanti eventi come quello che comporta l'incendio nelle strutture di deposito. Su tali basi il piano prevede provvedimenti di monitoraggio radiometrico nel raggio di qualche chilometro dall'impianto. A seguito delle variazioni della configurazione dell'impianto ad oggi presenti e di quelle man mano previste con l'attuazione del Piano Globale di Disattivazione (Fase I), l'ISIN ha ritenuto necessario che venga predisposta la revisione dei presupposti tecnici del piano di emergenza esterna.

Centrale di Trino

La centrale elettronucleare "Enrico Fermi" di Trino (VC), dotata di un reattore nucleare ad acqua pressurizzata PWR Westinghouse da 870 MWt (272 MWe), entrò in esercizio commerciale il 1/1/1965 e fu fermata il 21/3/1987, dopo aver prodotto complessivamente circa 25 miliardi di kilowattora.

Con Decreto Dirigenziale del Ministero dello Sviluppo Economico, emesso nell'agosto 2012, è stata rilasciata alla SO.G.I.N. l'autorizzazione all'esecuzione delle operazioni di disattivazione, ai sensi dell'art. 55 D.Lgs. n. 230/95 e successive modifiche).

Una parte del combustibile irraggiato è stato spedito presso l'impianto di riprocessamento di Sellafield nel Regno Unito negli anni '80. Nel 2015, nell'ambito di un accordo intergovernativo con la Francia, si sono completate le operazioni di trasferimento del combustibile esaurito ancora presente in centrale all'impianto di riprocessamento di La Hague.

Le principali attività di *decommissioning* svolte negli ultimi anni hanno riguardato:

- messa fuori servizio di alcuni sistemi convenzionali (torri RHR, D/G 3kV ed altri componenti del ciclo termico);
- decontaminazione dei generatori di vapore;
- bonifica da amianto delle zone convenzionali dell'impianto;
- modifica del sistema di ventilazione dell'edificio reattore;

- realizzazione dell'edificio denominato "Test Tank", quale stazione di stoccaggio provvisorio di rifiuti radioattivi, al fine di permettere le future attività di adeguamento dei depositi presenti sul sito;
- la rimozione dei componenti attivati dalla piscina purificatori.

Le principali attività attualmente in corso riguardano:

- le attività propedeutiche per l'abbattimento parziale della sala macchine;
- lo svuotamento della piscina purificatori e decontaminazione *liner*;
- la bonifica dell'anulus;
- lo smantellamento del circuito primario;
- l'adeguamento del deposito n.2.

Attualmente, il piano temporale delle attività della SO.G.I.N., prevede il raggiungimento del "brown field", vale a dire centrale completamente smantellata e tutti rifiuti radioattivi condizionati ed immagazzinati nelle strutture di stoccaggio temporaneo nel sito, per il 2030 ed il raggiungimento del "green field", vale a dire tutti i rifiuti trasferiti al Deposito Nazionale ed il sito rilasciato senza vincoli radiologici, per il 2037.

Al dicembre 2021, presso i depositi temporanei della centrale "Enrico Fermi" di Trino sono presenti ca. 1.514 m³ di rifiuti radioattivi.

Tra i rifiuti da condizionare, le resine contenute all'interno di purificatori stoccati nel deposito n. 1 della centrale, rappresentano la maggiore priorità nell'ambito del continuo miglioramento dei livelli di sicurezza nella gestione dei rifiuti radioattivi.

La qualificazione del processo di trattamento delle resine (WOT–*Wet Oxidation Treatment*) e l'approvazione alla costruzione dell'impianto di trattamento IPTR – Impianto Prototipale Trattamento Resine si sono conclusi nel 2020.

Un aspetto di rilievo nella progressione delle attività di disattivazione riguarda l'esecuzione delle operazioni propedeutiche per l'avvio dei programmi di smantellamento dell'isola nucleare.

In particolare, per la Centrale di Trino si sono conclusi i lavori di adeguamento dei sistemi ausiliari per procedere all'apertura del vessel del reattore nucleare.

Impianto EUREX di Saluggia

L'impianto EUREX, realizzato alla fine degli anni '60 è un impianto sperimentale di riprocessamento degli elementi di combustibile nucleare esaurito. L'attività di riprocessamento è stata svolta in un periodo temporale compreso tra il 1974 e il 1984. Nel corso di questa attività sono stati riprocessati elementi di combustibile esaurito del tipo MTR (*Metal Test Reactor*) provenienti da diversi reattori di ricerca (Petten in Olanda, reattore del CCR Ispra, reattore del CISAM) e elementi irraggiati tipo CANDU della Centrale canadese di Pickering.

L'impianto è oggi gestito dalla SO.G.I.N. S.p.A. sulla base della licenza di esercizio rilasciata con Decreto del M.I.C.A. VII-79 del 29 giugno 1977 all'allora CNEN. Nel dicembre 2014 la SO.G.I.N. ha presentato l'istanza di autorizzazione delle operazioni per la disattivazione ai sensi dell'art. 55 del D.Lgs. n. 230/1995 e successive modifiche.

Nel gennaio 2022 è stato presentato l'aggiornamento dell'istanza di disattivazione. Attualmente il piano temporale delle attività della SO.G.I.N., prevede il raggiungimento del "brown field", vale a dire impianto completamente smantellato e tutti rifiuti radioattivi condizionati detenuti nelle strutture di stoccaggio temporaneo nel sito, per il 2035.

Dopo l'interruzione delle operazioni di ritrattamento, sono state condotte sul sito attività di mantenimento in sicurezza, di condizionamento dei rifiuti radioattivi prodotti, di allontanamento del combustibile esaurito non riprocessato e di gestione delle materie nucleari residue.

Tra le attività condotte, si evidenzia:

- trasferimento dei rifiuti liquidi a più alta attività (circa 130 m³) nel Nuovo Parco Serbatoi (NPS), un nuovo sistema di stoccaggio realizzato all'interno di una struttura "bunkerizzata" (2008);
- bonifica della piscina di stoccaggio del combustibile esaurito con il trasferimento dello stesso al vicino Deposito Avogadro (2007-2008);
- realizzazione del Nuovo Sistema di Approvvigionamento Idrico (2011);
- realizzazione della Nuova Cabina Elettrica (2018);
- realizzazione e messa in esercizio del nuovo deposito D2 (2019).

Il nuovo deposito D2 dell'impianto EUREX è in esercizio definitivo dal settembre 2020.

Sul sito EUREX, al dicembre 2021, sono presenti ca. 2.873 m³ di rifiuti radioattivi in massima parte ancora da condizionare.

L'aspetto che pone i più immediati problemi di sicurezza è costituito dalla presenza di rifiuti liquidi di media attività prodotti dal riprocessamento del combustibile e custoditi in serbatoi di acciaio. Per tali rifiuti, fin dal 1977, l'allora Ministero dell'Industria, su proposta della Direzione per la sicurezza nucleare e la radioprotezione del CNEN, aveva emesso una prescrizione che prevedeva che fosse realizzato entro 5 anni un sistema di solidificazione per tali rifiuti.

Il Progetto del complesso CEMEX, costituito da un impianto di cementazione di rifiuti liquidi radioattivi e da un deposito per lo stoccaggio temporaneo dei manufatti risultanti dal processo di condizionamento, è stato approvato nel giugno 2015. Nel 2017, mentre erano in corso i lavori di realizzazione delle opere civili, il contratto per la realizzazione del complesso CEMEX è stato risolto, determinando una situazione di significativo ritardo sul previsto programma temporale.

A seguito della sospensione delle attività realizzative, l'ente di controllo, l'allora Dipartimento Nucleare dell'ISPRA, ha richiesto l'avvio di una campagna di indagine straordinaria per la verifica dello stato di conservazione dei serbatoi di rifiuti radioattivi liquidi in area 800. Le verifiche effettuate sulle superfici esterne e sulle saldature dei serbatoi, sulle linee di servizio e le strutture delle celle che accolgono i serbatoi non hanno evidenziato anomalie. Sulla base degli esiti della campagna di verifica straordinaria, l'ISIN, nel ribadire la necessità di un pronto riavvio delle attività realizzative del complesso CEMEX, ha espresso nel maggio 2019, in merito alla richiesta di proroga dei termini temporali di completamento della costruzione del complesso CEMEX, il proprio parere fissando ulteriori prescrizioni relativamente alla gestione dei serbatoi dell'area 800 e al controllo del loro stato di conservazione. In particolare, è stato prescritto di ripetere su base annuale l'ispezione visiva dei serbatoi comunicando all'ISIN i relativi esiti.

Nel giugno 2019, il Ministero dello Sviluppo Economico ha fissato nel 2023 il nuovo termine temporale per la realizzazione del Complesso CEMEX, stabilendo, tra l'altro, che *"la SO.G.I.N. deve provvedere nei tempi tecnici strettamente necessari, e comunque entro il 2023, al completamento della costruzione e delle prove non nucleari, nonché la presentazione del programma delle prove nucleari ex art. 44 del D.lgs. 230/95, del complesso CEMEX"*.

Le operazioni di realizzazione delle strutture civili del Deposito che ospiterà i manufatti realizzati con l'impianto CEMEX sono riprese nel 2019, mentre quelle relative all'edificio di processo sono state riavviate nel febbraio 2021.

Le opere civili del deposito D3 facente parte del complesso CEMEX sono state completate nel 2020.

La SO.G.I.N, nel mese di luglio 2021, ha comunicato un cronoprogramma temporale delle attività, ma nel corso delle attività di vigilanza per la verifica dello stato di realizzazione delle opere previste, l'ISIN ha rilevato che questo cronoprogramma temporale non è stato rispettato.

La SO.G.I.N ha comunicato la nuova risoluzione dell'appalto avvenuta in data 13 dicembre

2022, a causa di inadempienze da parte dell'appaltatore.

Nel maggio del 2019 l'ISIN, tenuto conto che erano trascorsi 10 anni dal trasferimento dei rifiuti liquidi a più alta attività nel Nuovo Parco Serbatoi (NPS), ha chiesto alla SO.G.I.N. di effettuare una revisione periodica di sicurezza del NPS. La documentazione prodotta dalla SO.G.I.N., a valle delle verifiche condotte, attesta un ottimo stato di esercizio dell'impianto.

Nell'anno 2023 è stata avviata l'istruttoria relativa all'istanza di disattivazione dell'impianto EUREX. Nel corso dell'analisi della documentazione presentata sono da subito emerse perplessità relative alla strategia sviluppata. È noto che presso tale installazione non sono, ad oggi, disponibili sufficienti volumetrie per lo stoccaggio dei rifiuti radioattivi che saranno prodotti nel corso delle attività di disattivazione. Peraltro a seguito dell'autorizzazione all'adeguamento del deposito 2300 rilasciata dal MISE nel 2022, previa demolizione dello stesso e sua ricostruzione, fino ad ultimazione di detti lavori, l'unica struttura di stoccaggio disponibile sul sito sarà il Deposito D2. In quest'ultimo deposito, a partire dal 2019, sono in corso le attività di conferimento di tutti i rifiuti precedentemente allocati nel 2300 nonché quelli di nuova produzione derivanti dal mantenimento in sicurezza e dalla attuazione dei Piano Operativi già approvati, come ad esempio lo smantellamento delle Scatole a Guanti, attualmente in corso. Nell'ambito della documentazione presentata ai fini dell'autorizzazione alla modifica d'impianto per il Deposito 2300, si prevedeva l'ultimazione del trasferimento dei rifiuti al D2 per la fine del 2023. Le stime più recenti invece indicano il primo trimestre 2026 quale data di ultimazione. Inoltre la modifica d'impianto per l'adeguamento del Deposito 2300 è stata Autorizzata dal MASE nel dicembre 2022 sulla base del parere vincolante dell'Ispettorato che prevedeva, tra l'altro, la trasmissione all'ISIN di un progetto particolareggiato per approvazione dello stesso. La SOGIN prevede la trasmissione del suddetto Progetto non prima della fine del 2025.

È stata avviata l'istruttoria di valutazione della strategia di disattivazione dell'impianto EUREX che risulta poco efficace soprattutto a causa dei ritardi accumulati nella realizzazione delle facility di condizionamento dei rifiuti e per l'insufficienza delle volumetrie di stoccaggio.

È stato rilasciato il parere tecnico, con prescrizioni, per la proroga dei tempi di realizzazione del Complesso CEMEX.

A causa di diverse anomalie verificatesi in una delle celle di processo che peraltro risulta essere funzionale alla disattivazione, è stata approvata una soluzione temporanea e richiesta la modifica del sistema superare la criticità in via definitiva. L'istanza di modifica è stata presentata alla fine del 2023 ed è in uscita il parere per la sua attuazione.

Impianto ITREC di Rotondella

L'impianto ITREC (Impianto per il Trattamento e la Rifabbricazione di Elementi di Combustibile) è stato realizzato nell'ambito di una collaborazione stipulata nel 1959 tra l'allora CNRN (Comitato Nazionale Ricerche Nucleari) e l'USAEC (*United States Atomic Energy Commission*) per valutare la convenienza tecnico-economica del ciclo uranio-torio rispetto a quello uranio-plutonio, attraverso la produzione e successiva estrazione di U-233 (fissile), ottenuto per trasmutazione del Th-232 (fertile) dal combustibile irraggiato. L'impianto ITREC prevedeva il riprocessamento del combustibile irraggiato U-Th del reattore di ricerca Elk River (USA) e, in prima ipotesi impiantistica, la fabbricazione di nuovo combustibile, utilizzando quale nuclide fissile l'U-235 con U-233 recuperato dal sopracitato riprocessamento. L'impianto è stato realizzato alla fine degli anni '60 e nel periodo 1970-1975 sono state condotte prove funzionali e non nucleari. Nel luglio 1975, a seguito dell'approvazione del Programma di Prove Nucleari con lettera ENEA DISP, ha avuto inizio una campagna di prove a "caldo" durata fino al giugno 1978. Nel corso della campagna sono stati ritrattati 20 degli 84 elementi di combustibile irraggiato provenienti dal reattore Elk River, per complessivi 600 Kg di ossidi di uranio e torio irraggiati. A

conclusione delle prove nucleari, l'ENEA DISP richiese la realizzazione di modifiche su alcuni sistemi e componenti d'impianto, che furono portate a termine nel 1986. I guasti e i malfunzionamenti verificatisi sull'impianto nel corso della campagna di prove, indussero l'allora CNEN DISP a non emettere il certificato di esito positivo delle prove stesse e di conseguenza, il parere favorevole alla concessione dell'autorizzazione all'esercizio.

Le mutate strategie del paese dopo l'evento Chernobyl (1986) e l'esito del referendum (1987) hanno portato alla decisione di annullare il programma di sperimentazione sull'impianto e di dare luogo alla disattivazione dell'impianto stesso.

Dal 2003 l'impianto è gestito dalla SO.G.I.N. S.p.A e nel 2006 fu rilasciata una licenza, sulla base del Decreto del MiSE del 26 luglio 2006, finalizzata al mantenimento in sicurezza ed all'esecuzione delle attività propedeutiche alla disattivazione, prevedendo l'effettuazione di importanti operazioni di messa in sicurezza dei rifiuti radioattivi e del combustibile esaurito. Nel luglio 2011 la SO.G.I.N. ha presentato l'istanza di autorizzazione delle operazioni per la disattivazione ai sensi dell'art. 55 del D.Lgs. n. 230/1995 e successive modifiche, poi aggiornata nel dicembre 2014.

Successivamente, nell'aprile 2022, è stato presentato un ulteriore aggiornamento dell'istanza di disattivazione ai sensi dell'art. 98 del D.Lgs. n.101/2020.

Attualmente il piano temporale delle attività della SO.G.I.N., prevede il raggiungimento del "brown field", vale a dire impianto completamente smantellato e tutti rifiuti radioattivi condizionati detenuti nelle strutture di stoccaggio temporaneo nel sito, per il 2035.

Le principali attività in corso sono correlate all'attuazione di 3 specifici progetti previsti nel Decreto del 26 luglio 2006. In particolare tali attività consistono in:

- realizzazione e l'esercizio di un impianto di trattamento e condizionamento del "prodotto finito" (la soluzione liquida risultante dalle attività di riprocessamento svolte);
- rimozione del monolite interrato contenente in stoccaggio rifiuti radioattivi prevalentemente solidi (Fossa 7.1);
- realizzazione di un impianto di stoccaggio a secco del combustibile esaurito presente in piscina.

A dicembre 2021, sono presenti nell'impianto ca. 3.822 m³ di rifiuti radioattivi. Tra i rifiuti ancora da condizionare c'è da segnalare il cosiddetto Prodotto finito, il materiale risultante dalle attività di ritrattamento del combustibile Elk River, che in teoria doveva contenere solo materiale nucleare ancora da utilizzare (U e Th), ma che, in relazione alla scarsa efficacia del processo chimico di estrazione, viene considerato rifiuto radioattivo di media attività poiché presenta grandi impurità di prodotti di fissione che rendono il liquido in questione praticamente inutilizzabile e con notevoli livelli di radioattività.

Il progetto particolareggiato sull'impianto di trattamento del prodotto finito (ICPF) e sull'edificio di stoccaggio temporaneo dei manufatti (DMC3) è stato approvato dall'ISPRA nel dicembre del 2010. Nel settembre 2017 sono stati sospesi i lavori di realizzazione della struttura di deposito dell'impianto ICPF a seguito della risoluzione del contratto stipulato. Nel corso dell'anno 2018, a seguito della sospensione delle attività per la realizzazione dell'ICPF, l'ISIN ha richiesto l'avvio di una campagna di indagine straordinaria per la verifica dello stato di conservazione del serbatoio di rifiuti radioattivi liquidi, che non ha evidenziato anomalie.

Si segnala, per completezza, che ai fini della realizzazione dell'impianto ICPF, era necessario il completamento della rimozione del monolite interrato, nella cui area è prevista la costruzione dell'impianto di processo. Le operazioni relative al progetto particolareggiato della rimozione del monolite interrato, che consiste nel taglio dei pozzi e la rimozione degli stessi ai fini del loro stoccaggio in uno dei depositi di sito, approvato nel marzo 2017, sono state ultimate nel dicembre 2019.

Le attività realizzative della sezione deposito dell'impianto ICPF sono riprese alla fine del 2020 e, ad oggi, sono state concluse le opere civili e sono in fase di ultimazione i montaggi dei sistemi all'interno della struttura.

Dalle attività di vigilanza sullo stato di avanzamento delle opere non sono emersi scostamenti temporali rispetto al cronoprogramma presentato.

È comunque evidente il protrarsi dei tempi realizzativi impiegati rispetto alla data di rilascio dell'autorizzazione (2010), pur dovendo considerare le oggettive difficoltà incontrate per la rimozione del monolite insistente sull'area in cui deve essere edificato l'edificio di processo.

Ad aprile 2020, l'ISIN ha approvato il Progetto Particolareggiato, presentato dalla SO.G.I.N. S.p.A., per lo stoccaggio a secco del combustibile irraggiato di Elk River sul sito. La costruzione dei *cask* è iniziata nel 2021 e si concluderà nel 2023.

Presso l'impianto ITREC, le procedure di affidamento dell'appalto per la realizzazione dell'edificio di processo dell'Impianto di cementazione prodotto finito (ICPF) sono state completate lo scorso giugno 2023 mentre le attività realizzative si prevede che saranno avviate all'inizio del 2025.

È stata ultimata la fabbricazione dei *cask* e di tutti i sistemi ausiliari necessari allo stoccaggio a secco del combustibile nucleare ERR, avviate a seguito dell'approvazione del Rapporto di Progetto Particolareggiato da parte di ISIN del marzo 2020. I contenitori sono stati consegnati all'impianto alla fine del 2023 ed è in fase di approvazione, da parte dell'Ispettorato, il Piano Operativo per il campionamento dell'acqua all'interno delle "bottiglie" contenenti gli elementi di combustibile, attività propedeutica al trasferimento del combustibile stesso all'interno delle nuove capsule compatibili con i suddetti *cask*.

Nel corso del 2023 inoltre è stato emesso il parere per la realizzazione di nuove volumetrie di stoccaggio (NSD1) ed è in approvazione il Piano Operativo per il trasferimento del combustibile nelle nuove capsule compatibili con i *cask*.

Impianto OPEC Centro ENEA Casaccia

Il Laboratorio OPERazioni Calde (OPEC), entrato in esercizio nel 1962, è stato il primo laboratorio italiano in grado di eseguire analisi di post-irraggiamento su elementi di combustibile irraggiati a uranio metallico e/o a ossido di uranio. Da agosto 2003 la titolarità della licenza di esercizio è stata trasferita dall'ENEA alla SO.G.I.N. S.p.A.

Tale laboratorio è stato utilizzato in modo sistematico per esami su combustibili irraggiati a supporto dei programmi nazionali all'epoca in corso. La parte Ovest dell'edificio C-13 dell'ex laboratorio OPEC è adibita a impianto di deposito di combustibili irraggiati e altri materiali radioattivi (Deposito OPEC-1), autorizzato all'esercizio ai sensi dell'art. 52 del D.Lgs. n. 230/95 con decreto ministeriale XIII428 del 18/10/2000. Per l'impianto è prevista l'attuazione di una strategia di disattivazione.

Le attività propedeutiche alla disattivazione, iniziate nel 1990, hanno portato all'incapsulamento del combustibile irraggiato giacente, allo smantellamento completo delle attrezzature, alla decontaminazione delle tre celle presenti. Sono state completate le attività relative allo smantellamento del sistema di raccolta effluenti radioattivi asservito al complesso delle celle calde.

Nell'impianto sono presenti, al dicembre 2021, ca. 301 m³ di rifiuti radioattivi solidi da condizionare e ca. 116 kg di combustibile irraggiato, costituito da barrette e spezzoni di barrette.

All'interno del sito OPEC-1 è presente il deposito OPEC2 autorizzato ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs. n. 230/95 con decreto ministeriale del 05/05/2011, successivamente modificato con decreto del 06/12/2011. Nel 2019 sono iniziate le operazioni di caricamento ed avvio all'esercizio del Deposito ricevendo i rifiuti provenienti dall'impianto Plutonio fino ad ora immagazzinati presso la Nucleco. A giugno 2020 è stato completato il trasferimento in OPEC2 di 882 colli contenenti plutonio provenienti dal sito Nucleco.

Nel 2022 si sono completate le campagne di caricamento n. 2 (lotto di 45 colli) e n. 3 (lotto di 131 colli) di rifiuti provenienti dall'Impianto Plutonio.

Impianto Plutonio IPU Centro ENEA Casaccia

L'impianto Plutonio è stato costruito nella metà degli anni '60 per attività di ricerca e sviluppo nelle varie fasi del processo di fabbricazione degli elementi di combustibile nucleare ad ossidi misti di uranio e plutonio. Dal 1975 al 1979, l'impianto ha effettuato campagne di fabbricazione di combustibile ad ossidi misti, in particolare per il reattore canadese di Chalk River.

Nel 1992, la licenza di esercizio del 1976 è stata revocata ed è stato contestualmente autorizzato l'esercizio dell'Impianto per attività di decontaminazione e messa fuori servizio di apparecchiature e scatole a guanti già utilizzate nelle operazioni di processo, con il solo mantenimento di una limitata attrezzatura per interventi e/o manipolazioni su piccole quantità di materiali alfa emittenti, nonché per il trattamento e conservazione, in attesa della sua definitiva collocazione presso altro detentore, del materiale radioattivo residuo. Nel 1997, è stato realizzato un nuovo magazzino resistente a sisma, in cui sono custoditi i materiali contenenti plutonio ancora detenuti.

L'esercizio dell'Impianto Plutonio, affidato in gestione alla SO.G.I.N. dall'agosto del 2003, è attualmente regolato dal D.M. XIII-443 del 24 settembre 2001.

Nel 2010 è stato autorizzato lo smantellamento delle scatole a guanti obsolete installate nei laboratori 40, 41, 42, 43 e 44 dell'Impianto Plutonio. Le operazioni di smantellamento sono iniziate nel 2012 sulla base di un piano operativo approvato dall'ISPRA. La SO.G.I.N. ha presentato l'istanza di disattivazione ai sensi dell'art.55 del D.Lgs. n.230/1995.

Attualmente il piano temporale delle attività della SO.G.I.N., prevede il raggiungimento del "*brown field*", vale a dire impianto completamente smantellato e tutti rifiuti radioattivi condizionati detenuti nelle strutture di stoccaggio temporaneo nel sito, per il 2029.

Nell'impianto sono presenti, al dicembre 2021, ca. 218 m³ di rifiuti radioattivi di media attività ancora da condizionare.

Nel 2021 sono state completate le attività di smantellamento delle SAG di livello 4 come previsto dall'atto di approvazione rilasciato dall'ISPRA nel giugno 2016.

Saranno avviate le attività per l'allontanamento dei materiali solidi dall'impianto, la cui istanza è stata presentata dalla SO.G.I.N. al MISE a luglio del 2015 ed il relativo decreto è stato emesso dal MISE nel settembre 2016 sulla base del parere trasmesso dall'ISPRA nel marzo 2016. Nell'ambito delle attività finalizzate alla riduzione del rischio radiologico presente nell'installazione, atta a garantire la radioprotezione dei lavoratori e della popolazione, ai sensi dell'art. 148, comma 1bis, del D.Lgs. n. 230/1995, nel 2020 sono stati emessi i pareri per lo smantellamento di strutture non più funzionali alla gestione in sicurezza dell'impianto nonché per il condizionamento di rifiuti radioattivi liquidi derivanti da esperienze pregresse.

Nel 2023 è stata avviata l'istruttoria relativa all'istanza di disattivazione dell'impianto Plutonio. Presso il sito sono in corso unicamente operazioni di gestione, trattamento e messa in sicurezza dei rifiuti pregressi.

Sono state completate le attività di smantellamento delle Scatole a guanti e di rimozione delle infrastrutture denominate "ASSO" e "Torre Tovaglieri".

Nel corso dell'anno sono stati approvati due Piani Operativi per il trattamento e condizionamento di rifiuti pregressi dell'Impianto Plutonio e rilasciato il parere per la realizzazione del Nuovo deposito (NDC) di rifiuti e della Stazione di condizionamento dei rifiuti alfa contaminati (SCA).

È in corso di valutazione la documentazione a supporto dell'istanza di disattivazione dell'impianto.

Impianto Bosco Marengo

L'impianto di Bosco Marengo fu realizzato allo scopo di fabbricare elementi di combustibile nucleare per reattori ad acqua leggera a partire da ossidi di uranio a basso arricchimento. L'impianto è stato esercito dal 1973 al 1995 dalla Fabbricazioni Nucleari S.p.A. (FN), fabbricando combustibili per le centrali nucleari italiane (ricariche della centrale di Garigliano, prima carica e ricariche per la centrale di Caorso, ricariche per la centrale di Trino) e per reattori esteri.

Dal 2003 l'impianto è gestito dalla SO.G.I.N. ed è in disattivazione sulla base del decreto di autorizzazione emanato dal MiSE ai sensi dell'art. 55 del D.Lgs. n. 230/1995 con Decreto Ministeriale del 27 novembre 2008.

Le operazioni di disattivazione hanno riguardato principalmente lo smantellamento dell'intera linea produttiva dell'impianto, con il recupero della maggior parte dei residui di materie nucleari dispersi all'interno dei macchinari, minimizzando così il quantitativo dei rifiuti prodotti. Tutti i materiali rimossi, dopo aver subito uno o più cicli di decontaminazione (a secco e ad umido) e caratterizzazione, sono stati collocati in una delle attuali strutture di deposito dell'impianto "locale B106" e poi trasferiti, a partire dal 2012, nel deposito provvisorio "edificio BLD11" opportunamente adeguato allo scopo.

Nel corso dell'anno 2013 sono state completate le attività di smantellamento del sistema di ventilazione di tutti gli edifici.

Il piano temporale delle attività della SO.G.I.N., prevedeva il raggiungimento del "*brown field*", vale a dire impianto completamente smantellato e tutti rifiuti radioattivi condizionati detenuti nelle strutture di stoccaggio temporaneo nel sito, per il 2021.

Alla data del 31 dicembre 2021 le attività previste per la fase 1 di disattivazione sono state concluse a meno di alcuni interventi su parti strutturali per i quali è necessaria una adeguata progettazione. Queste attività saranno svolte in una prossima fase per la quale la SO.G.I.N. dovrà presentare una modifica del piano globale di disattivazione.

Nel corso del 2020 sono state completate le operazioni di adeguamento del locale B106 a deposito temporaneo, approvato sulla base di uno specifico progetto particolareggiato. Il deposito è stato avviato all'esercizio nel corso del 2021.

Nel 2021 si sono completate le attività di condizionamento dei rifiuti liquidi.

I rifiuti radioattivi presenti nell'impianto a dicembre 2021, ca. 568 m³, sono costituiti in prevalenza dai rifiuti prodotti dallo smantellamento dell'intera linea produttiva dell'impianto, con il recupero della maggior parte dei residui di materie nucleari dispersi all'interno dei macchinari. Sono tutti condizionati e sono stoccati all'interno del deposito temporaneo B106. Sono in corso le attività di rimozione dei materiali interrati rinvenuti nell'area di rispetto del sito e di caratterizzazione degli edifici ai fini del loro rilascio.

In merito alle attività sui materiali interrati, nel corso del 2021, a causa del rinvenimento di un oggetto metallico di forma simile ad un fustino, le attività sono state interrotte per svolgere gli approfondimenti e le analisi radiometriche necessarie. Le operazioni di bonifica sono riprese nel mese di luglio 2022.

Si è in attesa della richiesta della presentazione, da parte della SO.G.I.N., dell'istanza di modifica del piano globale di disattivazione per l'autorizzazione allo svolgimento delle operazioni residuali di disattivazione dell'impianto.

L'impianto di Bosco Marengo è in disattivazione dal 2008, si è in attesa della presentazione dell'istanza di disattivazione fase 2. Nel 2023 presso il sito, nel corso dello svolgimento delle attività di bonifica dell'area di rispetto, dove sono in corso le attività di rimozione dei materiali interrati rinvenuti nel 2014, sono state riscontrate diverse anomalie. Per mezzo di controlli radiometrici e vagliatura dei terreni sono stati rinvenuti in più occasioni materiali riconducibili al ciclo produttivo dell'impianto contenenti Uranio. Tali materiali sono stati posti in sicurezza nei depositi di sito.

L'Ispettorato a fronte di questa situazione di fatto ha chiesto un aggiornamento del piano di caratterizzazione dei terreni interessati dalle anomalie al fine di migliorare l'efficacia dei

controlli e della bonifica. È stato inoltre chiesto all' esercente di predisporre ulteriori indagini nel sottosuolo per accertare l' assenza di ulteriori anomalie e la necessità di bonifiche aggiuntive. Nel 2023 inoltre sono state avviate le attività di ripristino delle superfici ammalorate dei colli di rifiuti radioattivi in stoccaggio, anomalia emersa nel corso di una ispezione dell' ISIN

È stata inoltre rilasciata l' approvazione della documentazione necessaria al caricamento del Buffer BLD11 con terreni contaminati provenienti dall' area di rispetto.

Deposito Avogadro

Il deposito di combustibile nucleare irraggiato Avogadro di Saluggia (VC) è stato realizzato nella piscina del Reattore di ricerca Avogadro, smantellato alla fine degli anni '80. Il deposito è autorizzato all' esercizio con decreto del Ministero dell' Industria, del Commercio e dell' Artigianato D.M. n° XIII419 del 26/04/2000, volturato alla Deposito Avogadro S.p.A. con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 25.11.2011.

Nell' impianto, secondo i dati riportati nell' ultimo Inventario Nazionale dei Rifiuti Radioattivi, pubblicato dall' ISIN con dati aggiornati a dicembre 2021, sono presenti, oltre a ca. 13 t di combustibile irraggiato in attesa di essere trasferito in Francia per il riprocessamento, ca. 86 m³ di rifiuti radioattivi ancora da condizionare.

Nel 2014, su richiesta dell' ISPRA, la Deposito Avogadro S.p.A. ha effettuato una verifica straordinaria dello stato di conservazione e di sicurezza della struttura della piscina di stoccaggio del combustibile che ha fornito esiti positivi per un esercizio nel breve e medio termine. Tale verifica è stata ripetuta nel 2019 confermando gli esiti della precedente.

Nel 2021 è proseguita la sospensione delle operazioni di allontanamento del combustibile irraggiato verso l' impianto di riprocessamento di La Hague. Resta, comunque, ferma la necessità di procedere all' allontanamento del combustibile considerata la vetustà della struttura stessa. La contaminazione rilevata all' interno della rete degli scarichi del Comprensorio di Saluggia (VC) afferente al Deposito Avogadro è stata rimossa nel 2021, sulla base di uno specifico piano operativo approvato dall' ISIN.

Va segnalata l' insorgenza di una discontinuità nel rivestimento interno della piscina di stoccaggio del combustibile presentatasi alla fine del 2021, che non compromette le capacità di contenimento della struttura di deposito; per tale anomalia, l' ISIN ha svolto un' ispezione a valle della quale sono stati definiti ulteriori controlli per il monitoraggio dello stato di conservazione della struttura piscina, che nel corso del 2022 sono stati applicati dall' esercente.

Centro di trattamento, condizionamento e stoccaggio della Nucleco (CR Casaccia)

Il complesso, costituito da una serie di installazioni destinate al deposito e al trattamento dei rifiuti, è situato all' interno del Centro di Ricerche Casaccia dell' ENEA, a ca. 30 km da Roma.

Dal 1985, nell' ambito del Servizio Integrato per la Gestione dei Rifiuti Radioattivi istituito dall' ENEA, gestisce a livello nazionale un' attività di ritiro di rifiuti radioattivi provenienti da settori industriali, dalla ricerca scientifica e sanitaria, da ospedali, nonché il ritiro di sorgenti radioattive dismesse, ove queste creino problemi di sicurezza nei luoghi di deposito o quando si tratti di sorgenti "orfane". A tal fine, l' ENEA, titolare del Nulla Osta, ha stabilito un assetto che attribuisce alla NUCLECO, società mista SO.G.I.N.-ENEA, responsabilità e funzioni per la gestione dei depositi e degli impianti di trattamento.

Con atto del MiSE del 15.04.2010 è stato decretato l' accorpamento e la conversione, con modifiche, dei provvedimenti autorizzativi rilasciati ai sensi dell' art. 55 del DPR n. 185/1964 in Nulla Osta all' impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti di Cat. A (art. 28 del D.Lgs. n. 230/1995 e successive modifiche). La Nucleco è altresì autorizzata al trattamento e condizionamento di rifiuti provenienti da altre installazioni.

Nei depositi del complesso, a dicembre 2021, sono presenti ca. 7.118 m³ di rifiuti radioattivi, dei quali ca. il 50% ancora da condizionare e ca. 825 TBq di sorgenti sigillate

dismesse. In termini di volume, una parte rilevante dei rifiuti detenuti nel complesso deriva dagli impianti ENEA e SO.G.I.N. del CR Casaccia; l'altra parte è costituita dai rifiuti radioattivi, e in particolare da sorgenti dismesse, provenienti dal campo della terapia medica, che contribuiscono alla quasi totalità dell'attività complessiva detenuta. A giugno 2020 si sono completate le operazioni di trasferimento di 882 colli contenenti plutonio verso il deposito OPEC 2 della Casaccia, gestito dalla SOGIN.

Centro Comune di Ricerca EURATOM di Ispra (VA)

Il Centro Comune di Ricerche di Ispra (VA) è stato il centro di ricerca nucleare italiano ove, nell'aprile del 1959, venne inaugurato il primo reattore nucleare di ricerca costruito sul territorio nazionale (reattore Ispra 1). Agli inizi degli anni '60 il Centro fu ceduto alla Commissione Europea. Da allora il Centro di Ispra è diventato il più grande e più importante Centro di ricerca gestito dalla Commissione Europea. Le attività svolte sono soggette alla legislazione italiana.

Relativamente al reattore Ispra 1, la Legge di stabilità 2018 ha individuato la SO.G.I.N. quale soggetto responsabile dell'attuazione dell'Accordo transattivo stipulato tra il Governo italiano e la Comunità Europea dell'Energia Atomica, ratificato con la Legge n. 40/2019. L'accordo prevede il trasferimento di tutti gli atti autorizzativi dalla Commissione Europea alla SO.G.I.N..

Gli impianti nucleari non più utilizzati (reattore ESSOR e impianti ad esso collegati, laboratori radiochimica, Laboratorio Caldo di Studi e Ricerche LCSR, strutture di raccolta, deposito e trattamento dei rifiuti radioattivi e del materiale nucleare dismesso) sono oggi oggetto di un programma di "decommissioning", definito dalla Commissione Europea.

Nell'ambito di tale programma, nel corso dell'anno 2012 è stata completata la realizzazione di una nuova stazione centralizzata per lo stoccaggio dei rifiuti radioattivi liquidi (*Tank Farm*) che saranno oggetto di successive campagne di condizionamento e nell'anno 2013 è stata completata la realizzazione di un nuovo deposito di rifiuti radioattivi (Deposito ISF) che potrà accogliere tutti i rifiuti prodotti dallo smantellamento degli impianti nucleari presenti nel centro, in attesa del loro conferimento al deposito nazionale.

La finalità del deposito ISF comprende anche lo stoccaggio dei rifiuti radioattivi che non necessitano di condizionamento e nel corso del 2021 sono state esaminate le prescrizioni tecniche di esercizio, approvate dall'ISIN ad inizio 2022. Nel corso dell'anno 2022 è iniziato il caricamento dell'ISF, entrato quindi in esercizio ordinario.

Relativamente al nuovo Deposito di combustibile irraggiato TSA, con l'approvazione delle Norme di Sorveglianza e la proposta di revisione della formula di scarico del reattore ESSOR, si sono completati tutti i passi autorizzativi previsti nella licenza di esercizio TSA. È in fase di realizzazione una nuova stazione per il trattamento e condizionamento dei rifiuti radioattivi solidi (*Grouting Station*).

A dicembre 2021, nel Centro sono stoccati ca. 5.683 m³, dei quali solo 680 m³ sono condizionati, mentre il restante è ancora da sottoporre a trattamento e condizionamento, o, come nel caso dei rifiuti solidi a bassa attività bitumati, da recuperare e ricondizionare. Nel 2023 è stata redatta la relazione critica riassuntiva per il reattore ispra-1 del centro comune di ricerche (ccr) di Ispra.

LivaNova

Nel complesso industriale Sorin (Vercelli), sono state svolte in passato attività di ricerca in campo nucleare, di produzione di radiofarmaci e di raccolta di rifiuti radioattivi dalle strutture ospedaliere.

Le attività furono avviate negli anni '70 e consistevano nell'acquisto, nella manipolazione e nella commercializzazione sul territorio nazionale di radioisotopi per utilizzo medico. I rifiuti presenti sull'impianto sono gestiti dalla LivaNova Site Management e derivano dalle attività di ricerca in campo nucleare che si svolgevano nel centro.

LivaNova Site Management è autorizzata, ai sensi dell'articolo 28 del D.Lgs. n. 230/95, all'impiego di radioisotopi ed annesso deposito di rifiuti radioattivi con D.I. del 12 dicembre 2007, volturato con D.I. del 27 settembre 2012.

Attualmente, presso l'impianto LivaNova si stanno svolgendo attività di decontaminazione e di bonifica degli impianti dismessi.

A dicembre 2021, nel sito sono presenti ca. 547 m³ di rifiuti radioattivi da condizionare e ca. 1,84 TBq di sorgenti sigillate dismesse. Gran parte dei rifiuti è stoccata presso il Nuovo Deposito, realizzato nel 2008. LivaNova Site Management gestisce inoltre materiali provenienti dallo smantellamento dell'ex reattore Avogadro, immagazzinati in una struttura dedicata.

Nel 2019, nell'ambito di indagini all'interno del sito scaturite a seguito di una denuncia di presunto interrimento di rifiuti radioattivi nei pressi del Nuovo Deposito, sono stati rinvenuti nell'area antistante il Deposito, fusti interrati di provenienza non nota. Le misure radiometriche effettuate dall' esercente e dall'ARPA Piemonte nell'acqua di falda prelevata nell'area non hanno evidenziato anomalie radiometriche di rilevanza radiologica.

È stato presentato dalla LivaNova uno specifico piano operativo ai fini della bonifica dell'area interessata. Le attività di messa in sicurezza dell'area, previste dal piano operativo, sono iniziate a settembre 2020, con l'effettuazione di un secondo scavo nei pressi del Nuovo Deposito. Durante lo scavo sono stati rinvenuti ulteriori rifiuti interrati che attualmente sono in fase di analisi.

A luglio del 2020 sono iniziate anche le attività di decontaminazione dei locali contenenti i pozzetti dove erano ubicate sorgenti sigillate che, dopo un periodo di blocco imposto dall'ISIN a seguito di un'anomalia riscontrata durante le operazioni, sono riprese a novembre 2020 e si sono concluse ad aprile 2021 con l'invio all'ISIN della relazione finale di riepilogo delle attività svolte.

Depositi Campoverde, Protex e Deposito MitAmbiente

Nel territorio nazionale, nell'ambito del Servizio Integrato gestito dalla Nucleco, operano diverse società nel settore della raccolta dei rifiuti radioattivi provenienti dall'impiego di sostanze radioattive a scopo medico e/o scientifico. Alcune di queste, come Campoverde, Protex e MitAmbiente, sono anche autorizzate a detenere rifiuti radioattivi presso le loro sedi in depositi di stoccaggio temporaneo autorizzati.

Presso i depositi di queste tre società sono presenti, al dicembre 2021, un totale di ca. 1.224 m³ di rifiuti radioattivi, solidi e liquidi, ancora da condizionare e ca. 3,96 TBq di sorgenti sigillate dismesse. La maggior parte dei rifiuti radioattivi è comunque costituita da rifiuti a vita media molto breve. Questi sono rifiuti che in pochi mesi, a causa del decadimento, perdono la loro pericolosità radiologica e possono essere gestiti come rifiuti convenzionali.

Reattore L54M CESNEF

Il reattore L54M è del tipo omogeneo a soluzione (il combustibile è una soluzione acquosa di UO₂SO₄), di limitata potenza (50kW) ed ha operato in maniera discontinua per una potenza integrale totale di 17 MWd. Il reattore è fuori esercizio dal luglio 1979. Il combustibile è stato trasferito all'impianto EUREX di Saluggia nel giugno 1994.

Nel 2019, l' esercente, il Politecnico di Milano, ha presentato istanza di disattivazione. L'istruttoria di autorizzazione è in corso.

Reattore Ispra 1

La Legge di stabilità 2018 ha individuato SO.G.I.N. quale soggetto responsabile dell'attuazione dell'Accordo transattivo stipulato tra il Governo italiano e la Comunità Europea dell'Energia Atomica, ratificato con la Legge n. 40/2019. L'accordo prevede il trasferimento di tutti gli atti autorizzativi dalla Commissione Europea - JRC Ispra,

precedente operatore, alla SO.G.I.N.

È prevista la disattivazione dell'impianto ed al riguardo è stata presentata la relativa istanza di richiesta di autorizzazione allo smantellamento.

Il reattore Ispra 1 ha raggiunto la prima criticità alla fine degli anni '50 ed è stato fermato nel 1973. L'impianto è stato utilizzato come sorgente neutronica per la ricerca di base nella fisica dello stato solido.

Nell'ambito della licenza di revoca dell'esercizio rilasciata nel 1977, sono state condotte importanti attività di messa in sicurezza quali l'allontanamento del combustibile e dell'acqua pesante, di messa fuori servizio del sistema di raccolta degli effluenti attivi, di rimozione dei materiali attivati presenti nella piscina.

Nell'impianto, al dicembre 2021, sono presenti ca. 112 m³ di rifiuti radioattivi prodotti dal passato esercizio ed è stimata la produzione di ulteriori 660 m³ dallo smantellamento dell'impianto.

È in corso un aggiornamento della caratterizzazione dei rifiuti pregressi nonché delle strutture, sistemi e componenti dell'impianto.

Nel 2021, nell'ambito dell'istruttoria per l'istanza alla disattivazione del Reattore ISPRA 1 presentata da SO.G.I.N.⁷³, sono stati approvati i livelli di allontanamento dei materiali provenienti dalle attività di smantellamento ed espresso il parere al MiTE su modifiche di impianto che consentiranno lo svolgimento delle attività di caratterizzazione e successiva gestione dei materiali prodotti dalle future attività di *decommissioning*. Nel 2022, con l'approvazione di uno specifico piano operativo, sono iniziate le attività di realizzazione della prima modifica di impianto per gli edifici che saranno destinati a stazione di controllo materiali, da avviare successivamente al JRC Ispra.

Reattore ENEA RB3

Il reattore RB 3, gestito dall'ENEA, è un reattore a "potenza zero", moderato ad acqua pesante ed è stato utilizzato negli anni '70 e '80 per scopi di ricerca. È stato autorizzato allo smantellamento e nel 2020, completate le operazioni di disattivazione, è stato presentato il "rapporto conclusivo sulle operazioni eseguite e lo stato dell'impianto e del sito", secondo quanto disposto dall'articolo 100 del D.Lgs. n. 101/2020. L'iter istruttorio è stato completato.

Reattore ENEA Triga - CR Casaccia (RM)

Il reattore a piscina del tipo TRIGA Mark II, costruito dalla General Atomic, è in attività dal giugno 1960. Ha operato alla potenza di 100 kW fino all'agosto 1965. Nell'estate dello stesso anno furono avviati i lavori di modifica che portarono la potenza di esercizio fino al valore attuale di 1 MW, raggiunto la prima volta nel luglio del 1967.

Sono presenti sull'impianto, a fine 2019, 12 elementi di combustibile irraggiato, per una massa complessiva pari a 2,3 kg ed un'attività complessiva pari a 8,04 TBq. Sull'impianto non risultano stoccati rifiuti radioattivi.

Nel corso del 2020 è stato approvato dall'ISIN il regolamento di esercizio e valutata la relazione sullo stato di conservazione e funzionamento dell'impianto. È stata oggetto di analisi l'anomalia relativa al sistema di purificazione acqua reattore.

Reattore ENEA RSV TAPIRO

Il Reattore RSV TAPIRO è un reattore veloce per attività di ricerca con un flusso di neutroni veloci di intensità relativamente elevata con uno spettro di alte energie. È in attività dal 1971. L'impianto è progettato per operare ad un livello di potenza massimo di 5 kW.

Non vi sono rifiuti radioattivi in stoccaggio in quanto gli eventuali rifiuti che vengono

⁷³ Con Legge n. 40 dell'8 maggio 2019 è stato ratificato l'accordo transattivo, tra il Governo italiano e la Commissione europea, che trasferisce la titolarità degli atti autorizzativi dell'impianto alla SO.G.I.N.

prodotti nell'esercizio del reattore vengono trasferiti, nell'ambito del Servizio Integrato dell'ENEA, presso il centro della Nucleco.

Nel corso del 2021 è stato approvato dall'ISIN il regolamento di esercizio.

Reattore Triga LENA – Pavia

Il Laboratorio Energia Nucleare Applicata (L.E.N.A.) è ubicato presso l'Università di Pavia. Nel Laboratorio è installato un reattore nucleare di ricerca da 250 kW del tipo Triga Mark II.

Sono presenti sull'impianto, a fine 2019, 9 elementi di combustibile irraggiato, per una massa complessiva pari a 1,7 kg ed un'attività complessiva pari a 6 TBq.

Nell'impianto sono presenti rifiuti radioattivi per un'attività complessiva pari a ca. 3 GBq e sorgenti dismesse per 1 GBq.

È stata completata nel 2021 l'istruttoria sullo stato di conservazione e funzionamento dell'impianto e richiesto un aggiornamento della formula di scarico del reattore.

ALLEGATO B – ATTI DI APPROVAZIONE/PARERI – ANNO 2023

DATA	IMPIANTO	ID Istruttoria	OGGETTO
24/01/2023	Trino		SO.G.I.N. S.p.A. – Centrale “Enrico Fermi” di Trino Piano Operativo e Rapporti finali di qualificazione relativi al processo di condizionamento dei residui del trattamento di ossidazione a umido delle resine esaurite della Centrale (SiCoMoR) – Atto di approvazione
13/03/2023	Garigliano		Valutazione delle conseguenze radiologiche ex art. 5
09/03/2023	Latina	L20	Centrale di Latina trasmissione atto di approvazione
16/03/2023	Trino	T24	SO.G.I.N. S.p.A. - Centrale “Enrico Fermi” di Trino Progetto di Disattivazione n. 3 “Smantellamento del sistema primario e dei sistemi ausiliari”
21/03/2023	Caorso	c14	So.G.I.N. S.p.A. - Centrale di Caorso Approvazione della revisione delle Norme di Sorveglianza per la Disattivazione, documento CA OP 00017 Rev.07.
24/03/2023	Itrec		Impianto ITREC – Attività di ottimizzazione deposito “Capannone 9.5”.
27/03/2023	TRIGA		Impianto TRIGA e complesso sottocritico SM1 Università di Pavia - Valutazione delle conseguenze radiologiche ex art. 5, comma 1 del DM 08/09/2017
27/03/2023	Trino	t5	SO.G.I.N. S.p.A. – Centrale “Enrico Fermi” di Trino. Piano Operativo extra PdD n.1 relativo al trasporto e trattamento di materiali metallici – Trasmissione atto di approvazione ISIN/AA/2023/02/TRINO.
27/03/2023	Trino	t23	SO.G.I.N. S.p.A. - Centrale “Enrico Fermi” di Trino Progetto di Disattivazione n. 2 “Realizzazione e adeguamento di sistemi di Impianto”
30/03/2023	Trino		Centrale Nucleare di Trino - Valutazione delle conseguenze radiologiche ex art. 5, comma 1 del DM 08/09/2017

17/04/2023	Garigliano		SO.G.I.N. S.p.A. - Centrale del Garigliano Piano Operativo Smantellamento internals superiori Fase I
05/05/2023	Bosco Marengo		Area di disattivazione di Bosco Marengo – Verifica dello stato di conservazione dei contenitori dei rifiuti radioattivi collocati al Deposito Temporaneo B106 – Approvazione procedura gestionale
11/05/2023	Plutonio Casaccia		Impianto Plutonio - Trasmissione del Rapporto di caratterizzazione e del Piano di verifica radiometrica ai fini dell'allontanamento incondizionato dei materiali risultanti dalla rimozione della torre "Tovaglieri"
17/05/2023	Centrale Garigliano		Centrale Nucleare del Garigliano - Bonifica trincee contenenti rifiuti a bassa attività – Riscontri alla nota ISIN Prot. n.1713 del 17/03/2021.
16/06/2023	Impianto di Ispra 1		SO.G.I.N. S.p.A. Impianto di Ispra-1 - Piano Operativo per l'adeguamento dell'edificio 21c e dei basamenti 21b-21g ad aree di transito per rifiuti radioattivi solidi derivanti dalle attività di smantellamento. Atto di approvazione ISIN/AA/2023/05/ISPRA-1.
03/07/2023	Livanova		Livanova – Riutilizzo del terreno proveniente dall'area oggetto di scavi nel mese di settembre 2020. Piano di verifica radiometrica del materiale da allontanare.
11/07/2023	Impianto Plutonio		Impianto Plutonio – Attività di rifacimento dei pavimenti e degli intonaci deteriorati del Magazzino Nucleare. Piano di caratterizzazione radiologica
19/07/2023	Bosco Marengo	B31	Area di disattivazione di Bosco Marengo – Ampliamento temporaneo area di immagazzinamento rifiuti radioattivi solidi A121.
19/07/2023	Garigliano		Centrale Nucleare del Garigliano – Piano Operativo relativo alla demolizione del serbatoio sopraelevato. – Trasmissione del "Rapporto di caratterizzazione dei materiali derivanti dalle attività di demolizione del serbatoio sopraelevato", Doc. GR RS 01712 Rev.00
19/07/2023	Opec 1		Deposito OPEC-1 Casaccia. "Piano di caratterizzazione radiologica dei materiali contenenti amianto prodotti dalle attività di bonifica locale sottotetto Opec-1" – Riscontro alla nota ISIN del 12.05.2023, prot. n. 0002849.

19/07/2023	Trino		SO.G.I.N. – Centrale "Enrico Fermi" di Trino" – Trasmissione del Rapporto di Caratterizzazione del Deposito 2 e del relativo Piano di verifica radiometrica ai fini dell'allontanamento incondizionato dal Sito dei materiali prodotti nell'ambito della ristrutturazione dell'edificio stesso.
10/08/2023	Trino	T21	SO.G.I.N. S.p.A. - Centrale "Enrico Fermi" di Trino Gestione rifiuti radioattivi – Immagazzinamento provvisorio in aree buffer.
21/08/2023	Caorso	c6	So.G.I.N. S.p.A. - Centrale di Caorso Piano Operativo "Smantellamento dei sistemi e componenti ER della centrale di Caorso" - Approvazione.
21/08/2023	Trino		SO.G.I.N. – Centrale "Enrico Fermi" di Trino – Trasmissione del Piano di caratterizzazione radiologica della parete divisoria dell'Area 9 – 10 della Zona Controllata di Trino – Risposta alle osservazioni di cui al Prot. ISIN 4439 del 21.07.2023"
11/09/2023	Latina	L38	SO.G.I.N. S.p.A. - Centrale di Borgo Sabotino (LT) - Piano Operativo per attività di trattamento dei rifiuti radioattivi a bassa attività mediante impianto mobile di supercompattazione e cementazione. Deroga finalizzata all'utilizzo dei contenitori overpack da 380 litri per il condizionamento dei rifiuti classificati come Rifiuti di Attività Molto Bassa.
14/09/2023	Bosco Marengo	B32	Area Disattivazione Bosco Marengo (AL) - Istanza di modifica Prescrizioni BLD11 (rif. doc. ISIN/PGT/2022/15/BOSCO MARENGO – Prescrizioni per il buffer provvisorio BLD11).
25/09/2023	Garigliano	G36	SO.G.I.N. S.p.A. - Centrale del Garigliano Progetto di Disattivazione n. 4, rev. 2 "Smantellamenti negli Edifici Ausiliari" - Approvazione
11/10/2023	Ispra-1	rr23	SO.G.I.N. S.p.A. Impianto Reattore Ispra-1 sito presso il JRC di Ispra (VA). Istanza di smantellamento serbatoi e bonifica delle strutture dell'Edificio 21f ai sensi dell'art. 233 del D.Lgs. n. 101/2020. Trasmissione Parere.

19/10/2023	Trino	t27	SO.G.I.N. S.p.A. - Centrale "Enrico Fermi" di Trino Gestione rifiuti radioattivi - Immagazzinamento provvisorio in area buffer "ISO containers" - Istanza di permanenza per periodi superiori ad un anno
19/10/2023	Garigliano	g34	SO.G.I.N. S.p.A. - Centrale del Garigliano Doc. ISPRA RIS/AA/2015/15/GARIGLIANO "Progetto Particolareggiato per il ripristino ed adeguamento dei sistemi ausiliari dell'edificio turbina della Centrale del Garigliano" e Doc. ISPRA CN NUC/AA/2017/02/ GARIGLIANO "Piano Operativo relativo agli interventi di smantellamento dei sistemi e componenti installati all'interno dell'edificio turbina" - Avvio all'esercizio
23/10/2023	Eurex		Modalità di gestione e trattamento componenti provenienti dall'impianto Eurex di Saluggia attualmente stoccati in Nucleco - Avvio attività di trattamento.
03/11/2023	Latina	L36	SO.G.I.N. S.p.A. - Centrale nucleare di Borgo Sabotino (Latina) - Esercizio impianto temporaneo di super-compattazione
03/11/2023	Itrec	Tris24	IMPIANTO ITREC DI TRISAIA - Istanza di modifica di impianto per l'autorizzazione alla realizzazione di un nuovo deposito denominato Nuova Struttura Deposito 1 (NSD1), ai sensi dell'art. 233 del D.Lgs. n. 101 del 2020 - Parere ISIN
03/11/2023	Eurex	S29	Impianto EUREX Saluggia (VC) - Proposta di modifica della prescrizione relativa alla disponibilità di un'autoambulanza - Parere.
07/11/2023	Latina	L15	SO.G.I.N. S.p.A. - Centrale di Borgo Sabotino (LT) Piano Operativo Rimozione dei Generatori di Vapore del Circuito Primario dell'Impianto. Atto di approvazione ISIN/AA/2023/09/LATINA
07/11/2023	Caorso	C16	SO.G.I.N. S.p.A. - Centrale di Caorso (PC) - Piano Operativo per il trasporto, compactazione e condizionamento di rifiuti tecnologici - Trasmissione Atto di Approvazione doc. ISIN/AA/2023/13/CAORSO

07/11/2023	Plutonio Casaccia	cas10	Impianto Plutonio del C.R. Casaccia (Roma) – Messa in servizio delle scatole a guanti precedentemente utilizzate per il progetto GTRI, ai sensi dell’art. 6 della L. 1860/1962, DM 16/07/2020, art. 1. Comma 2, Piano Operativo
07/11/2023	Ispra-1	rr11	SO.G.I.N. S.p.A. Impianto di Ispra-1 – Istanza di disattivazione (Fase 1). Osservazioni e richieste di informazioni aggiuntive.
07/11/2023	Garigliano	g37	SO.G.I.N. S.p.A. - Centrale del Garigliano Progetto Particolareggiato per il ripristino della piscina reattore della Centrale del Garigliano. Avvio fase di pre-esercizio del sistema di circolazione e filtrazione dell’acqua piscina dell’edificio reattore.
08/11/2023	Triga		Impianto TRIGA RC 1 - Richiesta di sospensione temporanea della Prescrizione 4.4.3
13/11/2023	Eurex	s26	Impianto EUREX – Piano Operativo per il trattamento e il condizionamento dei rifiuti radioattivi liquidi organici
16/11/2023	Latina	L39	SO.G.I.N. S.p.A. - Centrale di Latina. Attività di trattamento dei rifiuti radioattivi a bassa attività mediante impianto mobile di super-compattazione e cementazione. - Approvazione delle Norme di sorveglianza
16/11/2023	Plutonio Casaccia	c14	IMPIANTO PLUTONIO DEL CENTRO RICERCHE ENEA DELLA CASACCIA - Istanza di modifica di impianto ai fini della realizzazione della Stazione di Compattazione Alfa (SCA) e del Nuovo Deposito per rifiuti Condizionati Casaccia (NDC), ai sensi dell’art. 233 del D.Lgs. n. 101 del 2020 – Parere ISIN.
17/11/2023	Caorso	c18	SO.G.I.N. S.p.A. – Centrale di Caorso (PC) – Modifica del Piano di Caricamento del deposito ERSBA2
30/11/2023	Trino		Nota SO.G.I.N. del 31/8/2023, prot. n. 44887 a riscontro esito ispezione ISIN presso la Centrale “Enrico Fermi” di Trino del 21/6/2023. Richiesta chiarimenti.

07/12/2023	Trino	t25	Centrale Nucleare "Enrico Fermi" di Trino – Piano Operativo "Adeguamento locali per la realizzazione delle stazioni di gestione di materiali provenienti dal <i>Decommissioning</i> , Rev 01"
14/12/2023	Latina		SO.G.I.N. S.p.A. - Centrale di Borgo Sabotino (LT) Relazione Tecnica ai sensi del punto i) dell'atto di approvazione ISIN/AA/2021/06/LATINA del Piano Operativo per il trasporto e trattamento di materiali metallici radioattivi mediante fusione.
18/12/2023	Caorso	c19	So.G.I.N. S.p.A. - Centrale di Caorso Approvazione della revisione delle Norme di Sorveglianza per la Disattivazione, documento CA OP 00017 Rev.08.
19/12/2023	Plutonio Casaccia	cas6	Impianto Plutonio – Piano Operativo per la realizzazione, l'installazione e l'esercizio di una Scatola a Guanti (SaG) per il trattamento e condizionamento di rifiuti liquidi acquosi di media attività e qualifica dei processi di condizionamento – Atto di approvazione.
19/12/2023	Bosco Marengo	b34	Area di disattivazione di Bosco Marengo - Approvazione Norme di sorveglianza per il Buffer Provvisorio BLD11.
22/12/2023	Plutonio Casaccia	cas10	Impianto Plutonio – Piano Operativo per le attività di mantenimento in sicurezza e predisposizione al trattamento dei rifiuti liquidi radioattivi nell'area operativa GTRI dell'impianto Plutonio – Atto di approvazione.
29/12/2023	Garigliano	g25	So.G.I.N. S.p.A. - Centrale del Garigliano Prescrizioni per la disattivazione
29/12/2023	Trino		Sito di Trino- Trattamento delle resine esaurite. - Richiesta chiarimenti.

ALLEGATO C - ELEMENTI DERIVANTI DALL'ANALISI DEGLI INDICATORI RIPORTATI NEL RAPPORTO ISIN SUGLI INDICATORI DELLE ATTIVITÀ NUCLEARI E DELLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE- EDIZIONE 2023 (DATI 2022)

L'analisi dell'andamento degli indicatori riportati nel Rapporto ISIN 9/2023 (pubblicato nell'ottobre 2023) fornisce elementi utili sullo stato attuale del controllo dell'esposizione della popolazione italiana alle radiazioni ionizzanti, derivanti dalle attività nucleari e dalla presenza di radioattività nell'ambiente.

L'analisi è stata condotta nel rispetto del modello DPSIR (Determinanti – Pressioni – Stato – Impatto – Risposte)⁷⁴.

Con questo modello si possono descrivere in modo semplificato, sintetico e sensibile le complesse relazioni tra le attività antropiche, le relative pressioni sull'ambiente e le loro conseguenze sulla salute pubblica. Il modello DPSIR viene utilizzato come strumento di base nelle strategie di gestione del rischio e di prevenzione primaria.

I risultati dell'elaborazione degli indicatori riferiti alla sicurezza nucleare ed alla radioprotezione (aggiornati al 2022) indagati dall'ISIN possono essere utilizzati dai portatori di interesse nazionali come ausilio nei processi di governance, come valido riferimento scientifico o come informazione rivolta ai cittadini e alla base sociale per aumentare il grado di consapevolezza sul rischio nucleare e radiologico.

Per quanto riguarda gli indicatori di causa primaria e di pressione emerge quanto segue.

Indicatore 1 - STRUTTURE AUTORIZZATE ALL'IMPIEGO DI RADIOISOTOPI E DI MACCHINE RADIOGENE

L'indicatore di causa primaria, documenta il numero e la distribuzione sul territorio delle strutture autorizzate (categoria A di competenza centrale) all'utilizzo di sorgenti di radiazioni ionizzanti (materie radioattive e macchine generatrici di radiazioni ionizzanti).

Rispetto al 2021, il numero di impianti di categoria A autorizzati è passato da 97 a 98, in quanto è stato rilasciato un nuovo nulla osta per un centro di protonterapia, con una loro concentrazione in Lombardia e nel Lazio.

In Lombardia la metà degli impianti autorizzati in categoria A sono ciclotroni utilizzati per la produzione di radiofarmaci per esami PET, tra i quali il fluoro 18 (F18), installati per la maggior parte nella provincia di Milano.

Nel Lazio, invece, circa il 70% degli impianti autorizzati sono presso l'ENEA e l'Istituto Nazionale Fisica Nucleare (INFN) e si trovano tutti nella provincia di Roma.

⁷⁴ Il modello *Driving Forces*, Pressioni, Stato, Impatti e Risposte (DPSIR), sviluppato dall'AEA (Agenzia Europea per l'Ambiente) presenta i seguenti cinque elementi:

- le *Driving Forces* (cause generatrici primarie o anche determinanti) rappresentano il ruolo dei settori economici e produttivi come cause primarie di alterazione degli equilibri ambientali. Spesso si riferiscono ad attività e comportamenti antropici derivanti da bisogni individuali, sociali ed economici, stili di vita, processi economici, produttivi e di consumo che originano pressioni sull'ambiente;
- le Pressioni sull'ambiente sono, come nel modello PSR, gli effetti delle diverse attività antropiche sull'ambiente, quali ad esempio il consumo di risorse naturali e l'emissione di inquinanti nell'ambiente;
- la distinzione tra Stato dell'ambiente e Impatti sull'ambiente permette un approfondimento ulteriore dei rapporti di causa ed effetto all'interno dell'elemento Stato. Nel modello DPSIR si separa infatti la descrizione della qualità dell'ambiente e delle risorse (Stato), dalla descrizione dei cambiamenti significativi indotti (Impatti), che vanno intesi come alterazioni prodotte dalle azioni antropiche negli ecosistemi e nella biodiversità, nella salute pubblica e nella disponibilità di risorse;
- le Risposte sono, come nel modello PSR, le politiche, i piani, gli obiettivi e gli atti normativi messi in atto da soggetti pubblici per il raggiungimento degli obiettivi di protezione ambientale. Le Risposte svolgono un'azione di regolazione delle *Driving Forces*, riducono le Pressioni, migliorano lo Stato dell'ambiente e mitigano gli Impatti.

Secondo il modello DPSIR, gli sviluppi di natura economica e sociale (Determinanti) esercitano Pressioni, che producono alterazioni sulla qualità e quantità (Stato) dell'ambiente e delle risorse naturali. L'alterazione delle condizioni ambientali determina degli Impatti sulla salute umana, sugli ecosistemi e sull'economia, che richiedono Risposte da parte della società. Le azioni di risposta possono avere una ricaduta diretta su qualsiasi elemento del sistema. In senso più generale, i vari elementi del modello costituiscono i nodi di un percorso circolare di politica ambientale che comprende la percezione dei problemi, la formulazione dei provvedimenti politici, il monitoraggio dell'ambiente e la valutazione dell'efficacia dei provvedimenti adottati.

Indicatore 2 - PRODUZIONE ANNUALE DI FLUORO 18

L'indicatore, qualificabile come indicatore di causa primaria e di pressione, rappresenta la quantità massima di produzione di fluoro 18 (F18) autorizzata in ambito nazionale (Categoria A), espressa in Becquerel. Il fluoro 18 (F18) è un radionuclide che trova largo impiego in ambito medico per la diagnosi di diverse patologie tramite PET (tomografi a emissione di positroni). Questo radioisotopo viene prodotto tramite particolari acceleratori di particelle denominati ciclotroni.

Si evidenzia come non sempre la produzione effettiva reale di F18 coincide con la massima produzione autorizzata per l'impianto, poiché le ore di funzionamento della macchina potrebbero essere inferiori a quelle teoricamente previste.

L'indicatore è sostanzialmente stabile rispetto agli anni precedenti, con le maggiori produzioni autorizzate in Lombardia, Puglia, Marche, seguite da Lazio, Emilia Romagna, Piemonte e Sicilia; non risultano produzioni autorizzate di F18 in Valle d'Aosta, Abruzzo, Basilicata e Calabria. La provincia di Milano è quella con la maggiore produzione autorizzata, seguita da Roma, Macerata, Forlì-Cesena, Torino e Bari.

Indicatore 3 - IMPIANTI NUCLEARI: ATTIVITA' DI RADIOISOTOPI RILASCIATI IN ARIA E IN ACQUA

Lo smaltimento di effluenti radioattivi liquidi ed aeriformi nell'ambiente da parte degli impianti nucleari, nonché da installazioni che utilizzano macchine radiogene o sorgenti radioattive in forma sigillata e non, è soggetto ad autorizzazione. In essa sono stabiliti i limiti massimi di radioattività rilasciabile nell'ambiente e le modalità di scarico (formula di scarico).

A fronte dei dati disponibili relativi al 2022 (è da tener presente che gli esercenti sono tenuti ad inviare tali informazioni con periodicità annuale entro il primo semestre dell'anno successivo) lo scarico autorizzato degli effluenti nell'ambiente può considerarsi mediamente stabile o addirittura in diminuzione.

Infatti, relativamente agli scarichi liquidi, è da segnalare che nel corso del 2022 non sono stati effettuati scarichi per gli impianti EUREX, FN, Centro ricerche della Casaccia, Deposito Avogadro e Reattore LENA e, pertanto, l'impegno annuale della formula di scarico risulta nullo. Per la restante parte delle installazioni l'impegno della Formula di Scarico autorizzata risulta costante per il centro di ricerca JRC e per la Centrale Nucleare di Caorso, mentre registrano una diminuzione gli scarichi liquidi delle Centrali di Garigliano, Latina e Trino.

Per quanto riguarda gli effluenti aeriformi l'impegno della Formula di scarico risulta stabile nel corso del 2022 per tutte le installazioni nazionali.

Indicatore 4 - QUANTITÀ DI RIFIUTI RADIOATTIVI DETENUTI

Questo indicatore di pressione documenta la distribuzione dei siti dove sono detenuti rifiuti radioattivi con informazioni su tipologia e quantità dei medesimi.

Lo stato dell'indicatore è sufficientemente descritto, anche se esistono alcune tipologie di rifiuti radioattivi per i quali gli esercenti non posseggono informazioni complete, in particolare in termini di contenuto radiologico.

Il trend dell'indicatore è da considerarsi sostanzialmente stazionario, in quanto, in termini quantitativi, non sussiste una produzione di rifiuti radioattivi, fatta eccezione per i rifiuti ospedalieri. Si prevede, nei prossimi anni, una consistente crescita della quantità dei rifiuti radioattivi con l'avvio delle attività di smantellamento delle installazioni nucleari italiane. Nella tabella seguente sono riportati i quantitativi di rifiuti radioattivi (volume e attività) delle sorgenti dismesse (attività) e del combustibile irraggiato (attività) detenuti nei siti nucleari e ripartiti nelle diverse regioni. Da sottolineare che nella grande maggioranza dei casi si tratta di rifiuti radioattivi ancora da condizionare e, pertanto, i volumi finali da considerare per il loro smaltimento saranno maggiori.

Regione	Rifiuti radioattivi				Sorgenti dismesse	Combustibile irraggiato	Totale = R+S+CI	
	Attività		Volume		Attività	Attività	Attività	
	GBq	%	m ³	%	GBq	TBq	TBq	%
Piemonte	1.977.410	72,53	5.923	19,01	2.184	26.719	28.698,6	79,69
Lombardia	99.411	3,65	6.462	20,74	5.193	4.277	4.382,0	12,17
Emilia Romagna	133	0,00	1.167	3,74	61.864	0	62,0	0,172
Toscana	6.771	0,25	1.038	3,33	1.820	0	8,6	0,024
Lazio	56.492	2,07	9.591	30,78	789.441	38	884,4	2,46
Campania	346.897	12,72	2.495	8,01	0		346,9	0,96
Basilicata	239.233	8,77	3.857	12,38	0	1.391	1.629,8	4,53
Puglia	7	0,000	625	2,01	0		0,01	0,00
TOTALE	2.726.353,9		31.159,1		860.501,7	32.425,5	36.012,3	

Fonte: Elaborazione ISIN - Inventario nazionale sui sirifi uti radioattivi su dati Esercenti impianti nucleari - dati 2022

Legenda:
GBq: 10⁹ Bq
TBq: 10¹² Bq

Indicatore 5 - INDICATORE INDICE DI TRASPORTO (IT)

Questo indicatore di pressione consente per ogni singolo collo trasportato una stima dell'esposizione alle radiazioni ionizzanti dei lavoratori del trasporto e della popolazione; esso esprime infatti la misura del rateo di dose alla distanza di un metro dall'imballaggio contenente la materia radioattiva. Oltre a fornire l'indicazione del rateo di dose, l'IT è anche usato per stabilire la corretta etichettatura del collo e stabilire la distanza di segregazione al fine di limitare l'esposizione alle radiazioni ionizzanti dei lavoratori e, più in generale, della popolazione nel corso del trasporto e nell'immagazzinamento in transito delle materie radioattive. La conoscenza dei dati relativi all'Indice di Trasporto consente inoltre la valutazione dell'efficacia delle procedure attuate dai vettori autorizzati allo scopo di limitare le dosi da esposizione alle radiazioni ionizzanti.

L'indicatore consente di ricavare una valida e significativa informazione sull'impatto radiologico relativo al trasporto di materie radioattive e presenta una buona copertura spaziale e temporale. Il trend è in generale correlato al numero dei colli trasportati ogni anno, alla loro tipologia e al tipo di radioisotopo trasportato.

Focalizzando l'attenzione sulla somma degli Indici di Trasporto, in relazione all'impiego del materiale radioattivo, risulta evidente che il contributo maggiore è dato dall'impiego di questo materiale in medicina nucleare (circa il 90%), come si evince dalla serie storica dei dati, mentre non contribuiscono in maniera significativa i trasporti relativi al ciclo del combustibile nucleare, correlati alla disattivazione delle centrali elettronucleari. Il trasporto stradale dei materiali radioattivi è effettuato prevalentemente con colli di "Tipo A" ed "Esenti" impiegati in modo quasi esclusivo per il trasporto di radiofarmaci e radioisotopi per la diagnostica medica.

Nell'arco temporale osservato si può notare in alcuni anni un aumento dell'Indice di

Trasporto totale che è dovuto al maggiore impiego in medicina nucleare del Fluoro-18 (F-18). Tale radioisotopo, molto diffuso nella diagnostica medica PET (Tomografia a Emissione di Positroni), contribuisce in modo significativo all'Indice di Trasporto totale con un "peso" superiore al 50%.

Le province di Varese, Roma, Milano, Monza, Torino e Napoli presentano i valori più alti della somma degli indici di trasporto, ospitando nel proprio territorio) o importanti centri ospedalieri e diagnostici oltre che alcuni dei maggiori centri di smistamento ((Varese-Aeroporto di Malpensa che è un Hub) e significative produzioni di F-18 (Forlì-Cesena, Isernia).

Per quanto riguarda gli indicatori di stato emerge quanto segue.

Indicatore 6 - CONCENTRAZIONE DI ATTIVITÀ DI RADON INDOOR

Questo indicatore di stato, fornisce la stima della concentrazione media di radon (Rn) in aria negli ambienti confinati (abitazioni, scuole, luoghi di lavoro). Esso rappresenta il parametro di base per la valutazione dell'impatto sulla popolazione, in quanto l'esposizione a elevate concentrazioni di Rn è causa dell'aumento del rischio di tumori al polmone. Congiuntamente ad esso viene fornita anche un'indicazione sulle attività di misura del radon svolte a livello territoriale da parte delle ARPA/APPA.

Il radon costituisce la principale fonte di esposizione alla radioattività per la popolazione (in assenza di eventi incidentali); la prevenzione e la riduzione della esposizione a radiazioni ionizzanti e del conseguente rischio di tumori polmonari, contribuisce pertanto alla protezione radiologica.

L'esposizione al radon indoor è un fenomeno di origine naturale, principalmente legato al tipo di suolo sul quale gli edifici ci sono costruiti, ma anche ai materiali da costruzione, nonché alle modalità di costruzione e gestione degli stessi. I livelli di radon sono molto variabili nel tempo e nello spazio. In una frazione di edifici ci (ambienti di lavoro o abitazioni) la concentrazione media annuale è tale per cui vi è un obbligo (ambienti di lavoro) o il suggerimento (abitazioni) di adottare interventi di risanamento.

Lo stato di esposizione al radon si considera stabile, non essendo stato registrato un numero significativo di interventi di risanamento.

Prima dell'entrata in vigore del D.Lgs. n. 101/2020 sono state portate a termine numerose attività di misurazione del radon che hanno fornito le basi di gran parte delle conoscenze attuali in materia di radon in Italia. Tra queste, l'indagine nazionale sull'esposizione al radon nelle abitazioni (1989-1998) realizzata da ISIN (allora ANPA), dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e dalle ARPA APPA (allora Centri Regionali di Riferimento della Radioattività Ambientale) che, sulla base di circa 5000 misurazioni di radon, ha permesso di stimare la concentrazione media nazionale di radon e le concentrazioni medie regionali, permettendo di estrapolare un quadro generale sulla distribuzione dei livelli di radon in Italia e sugli aspetti di esposizione della popolazione (Tab. 6.1).

La Tabella 6.1 riporta le concentrazioni medie annuali di attività di radon indoor nelle abitazioni per regione e provincia autonoma e le rispettive percentuali di abitazioni in cui si stima che la concentrazione media annuale superi il valore di 300 Bq m⁻³. Il valore medio nazionale è stato ottenuto pesando le medie regionali per il numero degli abitanti di ogni regione. La media è risultata 70 Bq m⁻³, valore superiore alla media mondiale pari a circa 40 Bq m⁻³. La percentuale stimata di abitazioni che eccedono il livello di 300 Bq m⁻³ è pari a circa 1,7%, corrispondente ad una stima di circa mezzo milione di abitazioni sul territorio nazionale. La notevole differenza tra le medie delle regioni è dovuta principalmente alle differenti caratteristiche geologiche del suolo, che rappresenta la principale sorgente di radon. Si evidenzia che all'interno delle singole regioni sono possibili variazioni locali, anche notevoli, della concentrazione di radon, pertanto il valore della concentrazione media regionale riportato nella Tabella 6.1 non fornisce indicazioni riguardo la concentrazione di radon presente nelle singole abitazioni. Per conoscere tale

valore è necessario effettuare una misura diretta.

Tabella 6.1 - Concentrazione media di radon nelle abitazioni per regione e provincia autonoma e rispettiva percentuale di abitazioni in cui la concentrazione media annuale di radon supera il livello di riferimento massimo indicato dal D.Lgs. n. 101/2020 (1989-1998).

Regione	Media (Bq m ⁻³)	% di abitazioni > 300 Bq m ⁻³
Abruzzo	60 ± 6	2,9%
Basilicata	30 ± 2	0,0%*
Bolzano	70 ± 8	0,0%*
Calabria	25 ± 2	0,0%*
Campania	95 ± 3	1,4%
Emilia Romagna	44 ± 1	0,3%
Friuli Venezia Giulia	99 ± 8	5,7%
Lazio	119 ± 6	6,3%
Liguria	38 ± 2	0,0%*
Lombardia	111 ± 3	4,1%
Marche	29 ± 2	0,0%*
Molise	43 ± 6	0,0%*
Piemonte	69 ± 3	1,2%
Puglia	52 ± 2	0,3%
Sardegna	64 ± 4	0,0%*
Sicilia	35 ± 1	0,0%*
Toscana	48 ± 2	0,3%
Trento	49 ± 4	0,0%*
Umbria	58 ± 5	0,0% *
Valle d'Aosta	44 ± 4	0,0%*
Veneto	58 ± 2	0,8%
Italia (media pesata per la popolazione regionale)	70 ± 1	1,7%

Fonte: Elaborazione ISIN su dati ISIN, ISS, ARPA/APPA 1989 - 1998

* Le percentuali sono stimate sulla base di un campione di abitazioni, pertanto è possibile che all'interno della regione siano presenti casi di superamento del valore di 300 Bq m⁻³ anche quando la percentuale stimata di abitazioni oltre tale livello è nulla.

Le successive indagini regionali, spesso effettuate con un grado di approfondimento maggiore in alcune regioni o parti di esse, hanno permesso di ottenere alcune decine di migliaia di dati e informazioni utili sui livelli di radon presenti non solo nelle abitazioni ma anche nelle scuole e nei luoghi di lavoro. Tale bagaglio di informazioni, derivante dalle misurazioni effettuate prevalentemente dalle ARPA/APPA e da ISIN, è stato acquisito attraverso indagini pianificate ed eseguite con modalità e obiettivi talvolta diversi tra regione e regione, rendendo i risultati, pur se affidabili come singole misurazioni, non sempre confrontabili in maniera aggregata a livello nazionale. L'insieme di tali dati è stato raccolto dalle Amministrazioni centrali con modalità eterogenee e non è stato possibile effettuare una raccolta sistematica delle misurazioni effettuate nei luoghi di lavoro derivanti dagli obblighi degli esercenti.

Con l'entrata in vigore del D.Lgs. n. 101/2020 sono state disciplinate anche le modalità per la registrazione dei dati radon, pertanto la raccolta dei dati a livello nazionale risulta ora sistematizzata centralmente. L'art.13 del decreto prevede che le ARPA/APPA, le ASL e i servizi di dosimetria trasmettono i dati e le informazioni in loro possesso sulla concentrazione media annua di attività di radon in aria nelle abitazioni e nei luoghi di lavoro all'apposita sezione radon della banca dati della rete nazionale di sorveglianza della radioattività ambientale, denominata SINRAD – Sistema Informativo Nazionale sulla Radioattività e gestita da ISIN.

È stata svolta un'attività di raccolta organizzata dei dati radon rilevati dalle ARPA APPA durante il periodo del previgente D.Lgs. n. 230/1995, e resa operativa la registrazione dei dati rilevati in applicazione del vigente D.Lgs. n. 101/2020 incluse le misurazioni effettuate dai servizi di dosimetria e dalle ASL all'interno dei luoghi di lavoro rilevate nell'ambito degli adempimenti obbligatori da parte degli esercenti.

La tabella 6.2 mostra un quadro generale, per Regione e Provincia autonoma, delle misurazioni annuali di radon trasmesse a SINRAD dalle ARPA APPA, da ISIN e dai servizi di dosimetria aggiornata a settembre 2023, nonché un'aggregazione dei dati in termini di unità immobiliari. Per unità immobiliare si intende la singola abitazione o il singolo luogo di lavoro dove sono state effettuate una o più misurazioni annuali di radon. Sono riportati il numero delle misurazioni annuali della concentrazione di radon effettuate nelle abitazioni e nei luoghi di lavoro, con uno specifico riferimento alle scuole, e la relativa percentuale di misurazioni annuali che superano il livello massimo di riferimento di 300 Bq m⁻³ fissato dall'Art. 12 del D.Lgs n. 101/2020 e s.m.i., in termini di concentrazione media annua di attività di radon in aria, per i luoghi di lavoro e per le abitazioni esistenti. Per queste ultime, è anche riportata la percentuale di misurazioni annuali che superano il livello massimo di riferimento di 200 Bq m⁻³ fissato dallo stesso Art.12 per le abitazioni costruite dopo il 31 dicembre 2024 ma applicato alle abitazioni esistenti (Art. 19, comma 3) quale valore al di sopra del quale le Regioni e le Province autonome promuovono e monitorano l'adozione di misure correttive in attuazione del principio di ottimizzazione, comunicando a ISIN le misure di risanamento rilevate. Nel caso specifico delle abitazioni, la tabella riporta le medesime informazioni anche in forma aggregata a livello di unità immobiliare, intesa nell'accezione di abitazione nel suo complesso, ovvero riferite al numero di abitazioni in cui è nota la concentrazione media annuale di radon e alle rispettive percentuali di superamento dei sopracitati valori. Tale scelta è determinata dalla duplice esigenza di conoscere sia le informazioni relative alle singole misurazioni annuali di radon sia, nei casi in cui siano state effettuate misurazioni annuali di radon in più locali della stessa abitazione, le informazioni relative alla concentrazione media annuale dell'abitazione nel suo complesso. Per i luoghi di lavoro e le scuole è riportato esclusivamente il numero di unità immobiliari oggetto di misura, in quanto la concentrazione media di radon dell'unità immobiliare non è un indicatore significativo.

Le percentuali di superamento dei livelli di riferimento nelle Regioni e Province autonome non sono sempre direttamente confrontabili tra loro perché le informazioni non

provengono da un ristretto insieme di dati omogenei, come nel caso dell'indagine nazionale riportata in tabella 6.1, ma dal complesso e articolato sistema di monitoraggi e controlli a livello nazionale nella sua interezza. A livello locale, pertanto, possono essere state intraprese scelte diverse, quale quella di concentrare le indagini di misurazione del radon esclusivamente o prevalentemente ai piani terra degli edifici dove i livelli di radon sono mediamente più elevati. Risulta evidente la percentuale totale di abitazioni con concentrazioni medie annuali di radon oltre il livello di riferimento di 300 Bq m⁻³ riportata in tabella 6.2, superiore rispetto alla percentuale stimata dai dati dell'indagine nazionale riportata in tabella 6.1.

Si rilevano oltre 48000 misurazioni annuali di radon effettuate a livello nazionale in quasi 30000 unità immobiliari, con una prevalenza di misurazione nelle abitazioni (79%) poiché i dati riportati includono prevalentemente le misurazioni effettuate da soggetti istituzionali quali ARPA APPA e ISIN in quanto la trasmissione dei dati misurati nei luoghi di lavoro da parte dei servizi di dosimetria è stata sistematizzata solo con l'entrata in vigore del D.Lgs. n. 101 del 2020 e con l'operatività del Sistema SINRAD. Alcuni soggetti istituzionali non hanno ancora provveduto a trasmettere a SINRAD il quadro completo delle misurazioni in loro possesso, pertanto, essendo l'aggiornamento delle informazioni tuttora in corso d'opera, il numero totale di misurazioni annuali disponibili in Italia è da considerarsi maggiore.

Tab.6.2 – Quadro generale, per Regione e Provincia autonoma, del numero di misurazioni annuali di concentrazione di radon nelle abitazioni e nei luoghi di lavoro, con specifico riferimento alle scuole, e relative percentuali di misurazioni annuali superiori ai livelli di riferimento pari a 300 Bq m⁻³, fissato per i luoghi di lavoro e le abitazioni esistenti, e pari a 200 Bq m⁻³ fissato per le abitazioni costruite dopo il 31 dicembre 2024. È riportato il dato aggregato del numero di unità immobiliari oggetto di misurazione e, esclusivamente per le abitazioni, il dato aggregato della percentuale di unità immobiliari in cui la concentrazione media annuale di radon supera i livelli di riferimento sopracitati.

Regione o Provincia autonoma	ABITAZIONI						LUOGHI DI LAVORO			SCUOLE			TOTALE		
	Misurazioni Annuali			Unità Immobiliari			Misurazioni Annuali		Unità Immobiliari	Misurazioni Annuali		Unità Immobiliari	Misurazioni Annuali		Unità Immobiliari
	N	%>200	%>300	N	%>200	%>300	N	%>300	N	N	%>300	N	N	%>300	N
Piemonte	2680	11%	7%	2275	8%	5%	369	10%	283	1337	3%	732	4386	6%	3290
Valle d'Aosta	702	8%	5%	689	7%	5%	77	9%	73	1	0%	1	780	6%	763
Lombardia	3441	15%	8%	3373	15%	8%	2735	7%	1485	957	9%	620	7133	8%	5478
Bolzano	1369	28%	20%	1287	28%	19%	1687	21%	938	3203	23%	1356	6259	22%	3581
Trento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veneto	2239	13%	6%	2141	12%	6%	242	2%	6	-	-	-	2481	6%	2147
Friuli Venezia Giulia	6792	22%	12%	4168	23%	12%	25	4%	4	-	-	-	6817	12%	4172
Liguria	-	-	-	-	-	-	2	0%	1	-	-	-	2	0%	1
Emilia Romagna	-	-	-	-	-	-	199	11%	49	-	-	-	199	11%	49
Toscana	4044	8%	4%	2026	8%	4%	150	1%	35	-	-	-	4194	4%	2061
Umbria	-	-	-	-	-	-	2	0%	2	-	-	-	2	0%	2
Marche	-	-	-	-	-	-	5	0%	1	-	-	-	5	0%	1
Lazio	10668	14%	6%	5336	14%	6%	169	9%	32	117	21%	27	10954	7%	5395
Abruzzo	-	-	-	-	-	-	3	0%	1	-	-	-	3	0%	1
Molise	-	-	-	-	-	-	48	0%	10	-	-	-	48	0%	10
Puglia	721	12%	6%	596	15%	8%	937	3%	136	1159	6%	50	2817	5%	782
Basilicata	15	40%	27%	15	40%	27%	2	0%	2	166	20%	69	183	21%	86
Calabria	64	9%	5%	60	8%	3%	47	2%	24	57	7%	37	168	5%	121

Sicilia	-	-	-	-	-	-	20	0%	1	60	2%	15	80	1%	16
Sardegna	1447	13%	7%	1447	13%	7%	-	-	-	390	9%	390	1837	8%	1837
Totale	34182	15%	8%	23413	15%	8%	6719	10%	3083	7447	14%	3297	48348	9%	29793

Indicatore 7 - DOSE GAMMA ASSORBITA IN ARIA PER ESPOSIZIONI A RADIAZIONI COSMICA E TERRESTRE

Questo indicatore di stato è ricavato dalla misura delle radiazioni gamma in aria e documenta l'entità e la distribuzione della dose dovuta all'esposizione a radiazione gamma di origine cosmica e terrestre, nonché quella associata ad eventi o situazioni incidentali che possano comportare un aumento dell'esposizione della popolazione alle radiazioni ionizzanti.

La componente terrestre varia in funzione del luogo in cui avviene l'esposizione: all'esterno (*outdoor*) o all'interno (*indoor*) degli edifici. In quest'ultimo caso vi è infatti una componente aggiuntiva dovuta alla radioattività naturale contenuta nei materiali da costruzione.

Lo stato e il trend attribuiti all'indicatore evidenziano una situazione stazionaria, in accordo con la natura stessa dell'indicatore.

L'eventuale variazione del valore della dose gamma assorbita in aria, infatti, potrebbe essere conseguenza, essenzialmente, di eventi incidentali attribuibili ad impianti transfrontalieri. Gli eventi ipotizzabili a carico degli impianti italiani e delle attività di smantellamento ad essi associate, non sono tali da determinare una variazione significativa dell'indicatore.

Il valore medio pesato della dose gamma assorbita in aria dalla popolazione delle tre macroregioni Nord, Centro, Sud (riferita ai valori Istat 2022) è pari a circa 108 nGy/h.

Tale valore, se confrontato con il valore di 112 nGy/h, ottenuto sommando i contributi cosmico (38 nGy/h) e terrestre outdoor (74 nGy/h)⁷⁵, mostra una sostanziale stazionarietà nel tempo di tale dose.

Indicatore 8 - CONCENTRAZIONE DI ATTIVITÀ DI RADIONUCLIDI ARTIFICIALI IN MATRICI AMBIENTALI E ALIMENTARI (PARTICOLATO ATMOSFERICO, DEPOSIZIONI UMIDE E SECHE, LATTE)

L'art. 152 del D.Lgs. n. 101/20 definisce le modalità di controllo della radioattività ambientale sul territorio nazionale ed individua reti regionali e nazionali. In tale contesto si inserisce la Rete nazionale di sorveglianza della radioattività ambientale (REte di SORveglianza della RADioattività – RESORAD), il cui coordinamento tecnico è affidato ad ISIN, costituita dai laboratori delle ARPA/ APPA e dagli Istituti Zooprofilattici Sperimentali (II.ZZ.SS.), che rendono operativi piani annuali di monitoraggio della radioattività e il cui obiettivo principale è il rilevamento dell'andamento della radioattività nell'ambiente e negli alimenti.

L'indicatore prescelto, focalizzandosi su alcune delle principali matrici ambientali e alimentari, consente di monitorare gli obiettivi previsti dalla normativa.

L'indicatore, qualificabile come indicatore di stato, fornisce la concentrazione di attività del Cesio 137 (Cs-137) nel particolato atmosferico, nella deposizione al suolo e nel latte ai fini del controllo e della valutazione della radiocontaminazione ambientale.

In genere, la contaminazione dell'atmosfera è il primo segnale della dispersione su larga scala nell'ambiente di radionuclidi artificiali a seguito di incidenti rilevanti, cui seguirà la deposizione al suolo di materiale radioattivo e conseguente trasferimento nella catena

⁷⁵ Fonte: Elaborazione ISPRA su dati A. Cardinale, et al., Absorbed Dose Distribution in the Italian Population Due to the Natural Background Radiation, Proceedings of the Second International Symposium on the Natural Radiation Environment, J.A.S. Adams, W.M. Lowd-1994)

alimentare.

La misurazione della concentrazione media mensile di attività di Cs-137 nel particolato atmosferico e nella deposizione al suolo è finalizzata al controllo e alla valutazione della radiocontaminazione ambientale.

Fornire la concentrazione media annuale di attività di Cs-137 nel latte è finalizzato ad evidenziare una possibile contaminazione rilevante sia per l'aspetto dietetico-sanitario, in relazione all'importanza di tale alimento quale componente della dieta, sia per quello ambientale in seguito al trasferimento della contaminazione dai foraggi al latte attraverso la catena alimentare.

Le informazioni su questo indicatore sono fornite sia su scala macroregionale (Nord, Centro e Sud) che nazionale per avere un'indicazione e un rapido confronto tra fenomeni locali/regionali e nazionali.

Le medie macroregionali e nazionali delle concentrazioni di attività di Cs-137 nel particolato atmosferico, nella deposizione al suolo e nel latte vaccino sono riportate di seguito.

Le medie annuali per macroregione e la media annuale nazionale pesata per il numero di stazioni di prelievo del particolato atmosferico⁷⁶ sono:

Nord	< 14 Bq/m ³
Centro	< 27Bq/m ³
Sud	< 8 Bq/m ³
Nazionale	< 17 Bq/m ³

La copertura territoriale è sufficiente per le macroaree Nord e Centro (rispettivamente 18 e 6 stazioni) mentre è da incrementare la copertura della macroarea Sud (2 stazioni).

L'analisi dell'andamento temporale della concentrazione di Cs-137 nel particolato atmosferico per tutte le stazioni italiane dal 1986 ad oggi mostra una sostanziale stazionarietà dei livelli misurati, che sono ben al di sotto (sono inferiori di 3 ordini di grandezza) del "reporting level" o livello notificabile fissato dalla Raccomandazione 2000/473/EURATOM (pari a 30 mBq/m³). Tale livello, pari a una concentrazione corrispondente a una dose efficace di 1 µSv/anno, ha uno scopo puramente redazionale ed è 10 volte inferiore al criterio di non rilevanza radiologica, indicato dalla normativa nazionale vigente pari a 10 µSv/anno e, pertanto, non deve essere confuso o preso a riferimento per considerazioni dosimetriche.

Le medie annuali della concentrazione di Cs-137 nella deposizione totale (umide e secche) al suolo nelle tre macroregioni e la media annuale nazionale pesata per il numero di punti di prelievo⁷⁷ sono:

Nord	< 0,58 Bq/m ²
Centro	< 0,52 Bq/m ²
Sud	< 0,61 Bq/m ²
Nazionale	< 0,66 Bq/m ²

La copertura territoriale, anche in questo caso, è buona sia al Nord che al Centro (rispettivamente con 9 e 4 punti di prelievo) e da migliorare al Sud (2 punti di prelievo). Non si evidenziano variazioni di rilievo rispetto all'anno precedente e anomalie

⁷⁶ Fonte: Elaborazione ISIN su dati ISIN/ISPRA/ARPA/APPA/IIZZSS

⁷⁷ Fonte: Elaborazione ISIN su dati ISIN/ISPRA/ARPA/APPA/IIZZSS

radiometriche.

L'andamento temporale della concentrazione di Cs-137 nella deposizione totale al suolo dagli anni '60 ad oggi, evidenzia gli eventi di ricaduta associati ai test in atmosfera condotti negli anni '60 e l'incidente alla centrale nucleare di Chernobyl, a partire dal quale i valori di contaminazione presentano prima una sistematica diminuzione e quindi una sostanziale stazionarietà.

Le medie annuali macroregionali e nazionale di concentrazione di attività di Cs-137 nel latte vaccino sono⁷⁸:

Nord	< 0,13 Bq/l
Centro	< 0,30 Bq/l
Sud	< 0,10 Bq/l
Nazionale	< 0,15 Bq/l

La copertura territoriale è buona nelle 3 macroaree (Nord 8; Centro 5; Sud 5) e i valori della concentrazione di attività misurate in esse sono confrontabili.

L'analisi dell'andamento temporale evidenzia un abbattimento dei livelli di contaminazione a partire dagli anni immediatamente successivi all'incidente di Chernobyl, fino ad arrivare ad una sostanziale stazionarietà dei valori ben al di sotto del "reporting level" fissato dalla Raccomandazione 2000/473/EURATOM (0,5 Bq/l).

Il numero delle misure complessivamente eseguite dai laboratori della rete RESORAD nel 2023 sono le seguenti:

Nord	Centro	Sud	Totale Italia
24314	6992	10186	41492

Si evidenzia l'elevato numero di matrici analizzate e di misure effettuate; persistono, tuttavia, differenze tra Nord, Centro e Sud soprattutto per la misura di alcuni radionuclidi (quali lo Sr-90) che richiedono analisi radiometriche complesse, tecnologie e strumentazioni non presenti in tutte le regioni.

In conclusione, si rileva che il sistema nazionale di sorveglianza della radioattività risulta adeguato e sono rispettate le indicazioni della Commissione Europea relative alle matrici da campionare e alle misure da effettuare, anche se permangono delle differenze tra le tre macroaree in termini di densità e frequenze di campionamenti e misure.

Per quanto riguarda gli indicatori della risposta emerge quanto segue.

Indicatore 9 - STATO DI ATTUAZIONE DELLE RETI DI SORVEGLIANZA SULLA RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE

Si tratta di un indicatore di risposta che riporta lo stato di attuazione delle reti locali/regionali/ nazionale di sorveglianza della radioattività ambientale. L'organizzazione attuale (in condizioni ordinarie) prevede tre livelli di monitoraggio/controllo ambientale, in ottemperanza alle disposizioni normative vigenti:

- le reti locali attraverso le quali si esercita il controllo dell'ambiente attorno alle centrali nucleari e altri impianti di particolare rilevanza (*source related*);
- le reti regionali delegate al monitoraggio e controllo dei livelli di radioattività sul territorio regionale (*source related/person related*);

⁷⁸ Fonte: Elaborazione ISIN su dati ISIN/ISPRA/ARPA/APPA/IIZZSS

- la rete nazionale con il compito di fornire il quadro di riferimento della situazione italiana ai fini della valutazione della dose alla popolazione, prescindendo da particolari situazioni locali (*person related*).

L'indicatore fornisce un quadro sintetico sull'operatività delle reti sia locali sia regionali e valuta lo stato di attuazione della REte nazionale di SORveglianza della RADioattività ambientale (RESORAD). Inoltre, permette una valutazione sulla bontà del monitoraggio rispetto all'adeguamento a standard qualitativi definiti in termini di: matrici sottoposte a monitoraggio, tipologia di misure effettuate, frequenza di campionamento e di misura, sensibilità di misura, densità spaziale e regolarità del monitoraggio.

La valutazione finale è sufficiente in quanto quasi tutti i parametri oggetto di valutazione (matrici, tipologia di misure, frequenze, sensibilità, densità e regolarità del monitoraggio) sono presenti.

Le reti regionali risultano tutte operative. I dati forniti nel 2022 dalla rete RESORAD relativamente a tre matrici (particolato atmosferico, deposizione al suolo e latte) evidenziano che la copertura spaziale del monitoraggio è sul territorio nazionale pari a circa il 95% per il particolato atmosferico, il 76% per la deposizione al suolo e il 90% per il latte. Si registra un buon incremento rispetto all'anno precedente nel numero dei campionamenti e delle misure effettuate attribuibile anche al superamento graduale delle problematiche connesse alla pandemia Covid-19.

Lo stato di attuazione del monitoraggio della radioattività ambientale delle reti locali è riportato nella tabella seguente, in cui è indicata la presenza o meno della rete del gestore e quella dell'ente locale ARPA/APPA. I gestori provvedono alla sorveglianza locale della radioattività ambientale in tutti gli impianti ove vige l'obbligo derivante dall'ottemperanza della normativa vigente, mentre nonostante non ne sia previsto l'obbligo dalla normativa nazionale, sono attive alcune reti locali di monitoraggio ambientale degli enti locali.

Impianto	Stato impianto	Esistenza rete locale esercenti	Esistenza rete locale Ente locale/ARPA
Centrale del Garigliano	In disattivazione, assenza combustibile, rifiuti condizionati	Sì	Sì*
Centrale di Latina	In disattivazione, assenza combustibile, rifiuti parzialmente condizionati	Sì	Sì**
Centrale di Trino	In disattivazione, presenza combustibile in piscina, rifiuti parzialmente condizionati	Sì	Sì
Centrale di Caorso	In disattivazione, presenza combustibile in piscina, rifiuti parzialmente condizionati	Sì	Sì
Reattore AGN 201 "Costanza" - Università di Palermo	In esercizio, assenza rifiuti	No	No

Impianto ITREC - C.R. Trisaia ENEA	In "carico", rifiuti parzialmente condizionati	Sì	Sì****
Centro ENEA Casaccia			
Reattore TRIGA RC - 1	In esercizio, rifiuti depositati in NUCLECO		
Reattore RSV TAPIRO	In esercizio, rifiuti depositati in NUCLECO	Sì	No
Impianto Plutonio	Cessato esercizio, rifiuti sull'impianto e depositati in NUCLECO		
Reattore RTS 1 - CISAM	In disattivazione, assenza combustibile, rifiuti non condizionati	-	No****
Impianto FN - Bosco Marengo	Cessato esercizio, presenza combustibile, rifiuti parzialmente condizionati	Sì	Sì
Impianto EUREX - C.R. Saluggia ENEA	Cessato esercizio, presenza combustibile, rifiuti parzialmente condizionati e rifiuti liquidi non condizionati	Sì	Sì
Reattore TRIGA MARK II - LENA Università Pavia	In esercizio, rifiuti non condizionati	Sì	No
Reattore ESSOR - CCR ISPRA	Arresto a freddo di lunga durata, presenza combustibile, rifiuti parzialmente condizionati	Sì	Sì
Deposito Avogadro - FIAT AVIO	In attività, rifiuti non condizionati	Sì	Sì

Legenda:

Stato delle reti locali (Fonte: Rapporti delle attività di controllo della radioattività ambientale degli esercenti e ARPA/APPA)

* Nel 2013 e nel 2015, in relazione al processo di smantellamento, sono state svolte dall'ISIN (allora ISPRA) due campagne di monitoraggio della radioattività ambientale;

Nel 2015 è stata svolta dall'ISIN (allora ISPRA) una campagna di monitoraggio della radioattività ambientale; *Dal 2013 - 2014, in relazione al processo di smantellamento, è

stata realizzato un piano di monitoraggio ambientale straordinario da parte di ARPA Toscana ed ENEA;

****Nel 2018 è stata svolta dall'ISIN una campagna di monitoraggio della radioattività ambientale.

La valutazione dello stato di attuazione del monitoraggio a livello nazionale è effettuata attraverso l'attribuzione di punteggi, considerando le seguenti matrici: particolato atmosferico, dose gamma in aria, latte vaccino, acqua superficiale e acqua potabile. Per ciascuna di esse sono stati valutati i seguenti aspetti: tipologie di misure effettuate, frequenza di campionamento e misura, sensibilità di misura (in riferimento alle "Linee guida per il monitoraggio della radioattività" - Manuali e Linee guida SNPA n. 83/2012), densità di monitoraggio (in termini di distribuzione territoriale dei controlli nelle macroaree Nord, Centro e Sud) e regolarità del monitoraggio nel tempo.

Il punteggio attribuito nel 2022⁷⁹ è pari a 23 e indica, pertanto, che lo stato di attuazione del monitoraggio nazionale è buono (rientrando nella classe di qualità 21-25)⁸⁰. La frequenza di campionamento e di misura sulle matrici considerate, nonché la sensibilità delle misure, risultano adeguate e migliorate rispetto agli anni precedenti. Può essere, tuttavia, incrementato il numero di alcune tipologie di analisi radiometriche complesse (ad es. radiochimiche), che non sono effettuate da tutti i laboratori.

Indicatore 10 - INFORMAZIONE, COMUNICAZIONE E OFFERTA FORMATIVA

Questo indicatore è correlato ai prodotti di informazione, comunicazione e formazione dell'Ispettorato, realizzati nel corso del 2022.

La realizzazione e la diffusione di strumenti e prodotti di informazione/comunicazione e l'erogazione di formazione da parte dell'Ispettorato risponde, oltre che ai propri compiti istituzionali, anche all'esigenza di farsi conoscere e riconoscere all'esterno, sia dagli stakeholder che dai cittadini. L'indicatore, nelle sue articolazioni appresso sintetizzate, intende verificare l'efficacia di queste attività per il perseguimento di tale obiettivo, offrendo:

una panoramica sugli utenti del sito (numero, genere, età, collocazione geografica) e sul volume delle visualizzazioni;

una finestra sulla stampa nazionale e, in particolare, sull'attenzione nei confronti delle attività dell'ISIN (trend e volume delle uscite sulla stampa, quali argomenti sono stati affrontati).

L'indicatore considera, inoltre, le attività di ufficio stampa in senso stretto (notizie, comunicati stampa, post sui social).

Per quanto concerne la formazione, si approfondiscono le caratteristiche del progetto Alternanza scuola – lavoro che impegna l'ISIN, con l'indicazione delle tematiche affrontate e dell'organizzazione dello stesso.

Dopo la sperimentazione negli anni precedenti, nel 2022 la visibilità dell'Ispettorato è aumentata significativamente permettendo il posizionamento ulteriore del brand positioning dell'ISIN.

Informazione e comunicazione

Sito web

L'andamento delle visualizzazioni di pagina del sito web istituzionale nel primo semestre 2022, confrontato con quello dell'anno precedente, evidenzia che il trend è da considerarsi in crescita.

Quanto ai dati sugli utenti, non si individuano significative differenze tra la percentuale di uomini e la percentuale di donne che accedono al sito web dell'ISIN.

Informazione ai media e media analysis

Nel corso del 2022 sono stati realizzati 12 comunicati stampa e 55 sono state le notizie pubblicate sul sito web.

⁷⁹ Fonte: Elaborazione ISIN e ARPA Emilia-Romagna

⁸⁰ Classi di qualità: 0-14 insufficiente; 15-20 sufficiente; 21-25 buono.

Al 31 dicembre 2022, gli articoli e i servizi radiotelevisivi che si sono occupati di ISIN sono stati 550, con un incremento del 10% circa rispetto al 2021.

Nel dettaglio, i temi a cui la stampa ha dedicato maggior attenzione (in relazione a ISIN) sono stati il Deposito nazionale (226 articoli, pari al 50,7% del totale) e il conflitto in Ucraina (175 articoli più 14 interviste radio-tv e una percentuale del 42,4%); a seguire, con un netto distacco, la presentazione dell'Inventario dei rifiuti radioattivi ISIN, aggiornato al 31 dicembre 2021 (19 articoli, pari al 4,3% del totale) e il trasferimento dei rifiuti da Caorso alla Slovenia (12 articoli, 2,6%).

Social network

Per quanto riguarda il profilo istituzionale di ISIN sul social Twitter (@ISIN_Nucleare), attivato nell'aprile 2020, i tweet sono stati 89; sul profilo Youtube di ISIN (ISIN PRESS), invece, sono stati pubblicati 2 video.

Sul profilo LinkedIn, attivo dal 15 aprile 2022, sono stati pubblicati 45 post.

Rete Intranet

La intranet è operativa dal dicembre 2020. Al fine di far conoscere tutte le opzioni offerte da questo spazio virtuale a disposizione dei dipendenti e delle dipendenti, è stata condotta una piccola campagna di comunicazione interna, denominata "Cartoline dalla intranet", nell'ambito della quale sono state settimanalmente inviate, via e-mail, indicazioni confezionate con una grafica ad hoc e brevi tutorial.

Prodotti di reporting

Nel corso del 2022, sono stati pubblicati 8 rapporti e relazioni, i cui contenuti sono stati oggetto di diverse iniziative di comunicazione e informazione veicolate attraverso sito web, profili social, comunicati destinati alla stampa:

- Relazione annuale 2022 del Direttore dell'ISIN al Governo e al Parlamento sulle attività svolte all'ISIN e sullo stato della sicurezza nucleare nel territorio nazionale;
- Inventario dei rifiuti radioattivi ISIN - Aggiornato al dicembre 2021;
- Attività nucleari e radioattività ambientale - Rapporto ISIN sugli Indicatori - Edizione 2022;
- Guida Tecnica n. 32 "Criteri di sicurezza e di radioprotezione per impianti ingegneristici di smaltimento in superficie di rifiuti radioattivi";
- Guida Tecnica n.31 "Criteri di sicurezza e radioprotezione per la disattivazione delle installazioni nucleari";
- La sorveglianza della radioattività ambientale in Italia - Edizione 2022;
- 195 giorni. Dall'invasione dell'Ucraina alla missione IAEA a Zaporizhzhia. Il diario degli eventi;
- Convention on Nuclear Safety. Ninth italian national report (2022).

Formazione

Il progetto di Alternanza scuola-lavoro dal titolo: "Esposizione alla radioattività naturale, radon: cos'è, come si forma, come si misura, come eliminarlo" è stato concepito con la finalità di informare le nuove generazioni dell'esistenza nell'ambiente del radon.

Il progetto era incluso nel Programma di Alternanza scuola-lavoro organizzato da ISPRA per l'anno scolastico 2018-2019 ed è stato realizzato dall'ISIN.

Nel 2022 sono state gettate le basi per future iniziative, che coinvolgeranno ancora studenti delle scuole superiori.