

La modifica della normativa in tema di radioprotezione attuata dal decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101 di attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, nell'aggiornare la materia ha apportato significative modifiche rilevanti anche per i settori industriali che effettuano attività di fusione di rottami e materiali metallici di risulta, in relazione agli obblighi di sorveglianza radiometrica definiti

**LA SORVEGLIANZA  
RADIOMETRICA SUL  
ROTTAME: LINEA GUIDA  
OPERATIVA PER IL  
SETTORE DELLE  
FONDERIE  
PRODUTTRICI DI GETTI**

Gualtiero Corelli  
Roberto Lanzani

---





## Sommario

<b>Premessa</b> .....	<b>3</b>
<b>2.0 Le nuove disposizioni normative</b> .....	<b>3</b>
2.1 I soggetti obbligati .....	5
2.2 Oggetto della sorveglianza .....	5
<b>3.0 La sorveglianza radiometrica del rottame</b> .....	<b>6</b>
3.1 I controlli in ingresso.....	6
3.1.1 La norma di buona tecnica per il controllo dei carichi di rottami.....	6
3.2 Controlli in fase di scarico del rottame.....	7
<b>4.0 Controlli a valle delle attività di fusione del rottame</b> .....	<b>8</b>
4.1 Criteri di valutazione degli aspetti tecnico produttivi e gestionali per la definizione della periodicità dei controlli .....	9
4.2 Valutazione del rischio di contaminazione delle fusioni e degli output del processo di fusione .....	10
<b>5. Personale addetto all’effettuazione delle misure radiometriche</b> .....	<b>11</b>
5.1 Obblighi di informazione e formazione del personale della fonderia .....	12
<b>6. Obbligo di registrazione dei controlli</b> .....	<b>12</b>
6.1 Registrazione dei controlli sui carichi in ingresso all’impianto .....	13
6.2 Registrazione dei controlli effettuati sui provini post colata .....	14
<b>7. Obblighi nei casi di importazione diretta di rottami</b> .....	<b>14</b>
7.1 Attestazione della sorveglianza radiometrica .....	14
<b>8. La strumentazione di controllo: aspetti tecnici e gestionali</b> .....	<b>14</b>
8.1 Generalità.....	14
8.2 Controlli esterni del carico .....	15
8.2.1 Utilizzo di strumentazione portatile.....	15
8.2.2 Utilizzo di sistemi automatici “a portale” .....	16
8.3 I controlli sui provini di colata, scorie, polveri .....	17
<b>9.0 La gestione delle anomalie radiometriche e/o dei ritrovamenti</b> .....	<b>17</b>
<b>10.0 Sistema sanzionatorio</b> .....	<b>18</b>
10.1 Sanzioni penali.....	19
10.2 Estinzione del reato.....	19
<b>APPENDICE</b> .....	<b>19</b>
<b>LE FONTI NORMATIVE</b> .....	<b>25</b>

## Premessa

La modifica della normativa in tema di radioprotezione attuata dal decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101 (in *Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n. 201 del 12 agosto 2020*) di attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, in precedenza dettate dal D.Lgs. 230/1995, nell'aggiornare la materia ha apportato significative modifiche rilevanti anche per molti settori industriali.

In particolare, le nuove normative hanno avuto un importante impatto sui settori industriali che effettuano attività di fusione di rottami e materiali metallici di risulta, in relazione agli obblighi di sorveglianza radiometrica definiti dall'art. 72 e relativi allegati, alcuni dei quali di nuova introduzione rispetto a quanto in precedenza definito dall'art. 157 del D.Lgs. 230/1995, articolo che nel tempo ha subito numerose modifiche, l'ultima delle quali nel 2011, ad opera del *Decreto Legislativo 1° giugno 2011, n. 100 "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 20 febbraio 2009, n. 23, recante attuazione della direttiva 2006/117/Euratom, relativa alla sorveglianza e al controllo delle spedizioni di rifiuti radioattivi e di combustibile nucleare esaurito - sorveglianza radiometrica su materiali o prodotti semilavorati metallici"*.

Il termine "transitorio" definito dall'art. 72 (centoventi giorni dalla data di entrata in vigore del decreto legislativo 101/2020) per l'applicazione dei nuovi criteri per l'attuazione della sorveglianza radiometrica su rottami, semilavorati e prodotti metallici, secondo le modalità dell'allegato XIX, in sostituzione di quelli in precedenza vigenti, ha subito successive proroghe, che hanno portato alla definizione di una nuova stesura dell'allegato XIX.

Il complesso iter che ha portato alla definitiva definizione delle norme applicabili alla sorveglianza radiometrica su rottami e materiali metallici di risulta, semilavorati e prodotti metallici, applicabili ha avuto le seguenti tappe:

- *DECRETO-LEGGE 31 dicembre 2020*, decreto cosiddetto "milleproroghe", art, 12, comma 5: proroga del transitorio al 30 aprile 2021;
- *DECRETO-LEGGE 30 aprile 2021 n. 56, Disposizioni urgenti in materia di termini legislativi – art. 9*: proroga del transitorio al 30 settembre 2021;
- *DECRETO-LEGGE 27 settembre 2021, n. 130 Misure urgenti per il contenimento degli effetti degli aumenti dei prezzi nel settore elettrico e del gas naturale – art.4, comma 3*: proroga del transitorio al 30 novembre 2021
- *DECRETO-LEGGE 1° marzo 2022 n. 17 Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali. – Art. 40*: modifiche all'Art. 72 del D.Lgs. 101/2020 e nuovo allegato XIX: proroga del transitorio al **30 giugno 2022** (centoventi giorni dalla data di entrata in vigore del provvedimento);
- *LEGGE 27 aprile 2022, n. 34 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali: conferma della proroga del transitorio al 30 giugno 2022.*

## 2.0 Le nuove disposizioni normative

La Gazzetta Ufficiale n. 98 di giovedì 28 aprile 2022, ha pubblicato la ***Legge 27 aprile 2022, n. 34 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali"***.

Il provvedimento, all'articolo 40, ha inserito la modifica dell'articolo 72 del D.Lgs. 101/2020, ed il nuovo allegato XIX ad esso collegato, in tema di sorveglianza radiometrica di rottami e materiali metallici di risulta, di semilavorati e prodotti finiti metallici.

A distanza di due anni, a decorrere dalla data del **30 giugno 2022**, entrano in vigore le nuove disposizioni.

In particolare, l'art. 40 del provvedimento citato, apporta importanti modifiche all'art. 72 del decreto 101/2020 che, in tema di radioprotezione, ha introdotto nuove disposizioni riguardanti gli obblighi di sorveglianza radiometrica sui rottami e altri materiali metallici di risulta, oltre che sulle importazioni di semilavorati e prodotti finiti in metallo.

Contestualmente, la norma in parola aggiorna l'allegato XIX richiamato dal comma 3 dell'art. 72 citato, che riporta "**Condizioni e modalità di applicazione della sorveglianza radiometrica**".

Il citato art. 72, nella sua stesura originale, al comma 3 demandava ad un apposito decreto interministeriale, da emanarsi entro 120 giorni dall'entrata in vigore del D.Lgs. 101/2020, la determinazione delle condizioni e delle modalità di applicazione della sorveglianza radiometrica; in mancanza del citato decreto, sarebbero entrate in vigore le modalità definite dall'Allegato XIX al D.Lgs. 101/2020.

Tale allegato, nella sua stesura originale, aveva destato preoccupazione in relazione ad alcuni contenuti tecnici e ai notevoli "appesantimenti" delle modalità operative dei controlli che introduceva.

Conseguentemente le associazioni degli operatori economici maggiormente interessati dal provvedimento (Assofond, Assofermet, Assomet, Federacciai), hanno effettuato interventi presso i competenti dicasteri (MITE, MISE) per modificare l'allegato XIX, allo scopo di renderlo applicabile e meno "impattante".

Nel rimandare al testo dell'art. 40 e del nuovo allegato XIX pubblicato in appendice, per i doverosi approfondimenti, di seguito riportiamo i principali adempimenti in capo alle imprese di fonderia che effettuano rifusione di materiali metallici di risulta e rottami metallici, definiti all'art. 1, comma 1, lettere h) ed i) dell'allegato XIX, per quanto attiene condizioni e modalità di applicazione dell'obbligo di sorveglianza radiometrica.

La sorveglianza radiometrica per i carichi di rottami o di altri materiali metallici di risulta, consiste in:

- a) Un controllo radiometrico esterno rispetto al carico in ingresso allo stabilimento;
- b) Un controllo visivo del materiale nella fase di scarico o di manipolazione, allo scopo di verificare l'eventuale presenza di materiale sospetto;
- c) Misure di concentrazione di attività per unità di massa, sui provini di colata, su campioni rappresentativi delle scorie e delle polveri derivanti dal sistema di abbattimento dei fumi dell'impianto (forni fusori).

La periodicità dei controlli ed il numero dei campioni correlati, ai fini della relativa rappresentatività, sono definiti in una apposita procedura predisposta in relazione alle caratteristiche dell'impianto e delle attività in esso svolte. In ogni caso i controlli indicati su provini di colata, scorie e polveri devono sempre essere effettuati quando si verifica una sospetta fusione di sorgenti radioattive o di materiale contaminato.

Tutte le attestazioni in merito alla sorveglianza radiometrica svolta, devono essere rilasciate da esperti in radioprotezione ( gli ex Esperti Qualificati) o, nel caso di controlli del rottame o del materiale metallico di risulta, in ingresso allo stabilimento dove avviene la rifusione, effettuate da personale alle dipendenze dello stabilimento, preventivamente sottoposto ad un adeguato piano di informazione e formazione, che operi sotto le direttive, indicazioni e la responsabilità

dell'Esperto in radioprotezione, e sulla base di apposite procedure scritte definite dallo stesso esperto (*Articolo 8, comma 1, allegato XIX*).

Tutte le attività di controllo effettuate, in ingresso e successivamente alla fusione del materiale, devono essere registrate (*Articolo 7, comma 2, allegato XIX*).

Le disposizioni dell'allegato XIX si applicano a decorrere dal 120° giorno dalla data di entrata in vigore del provvedimento, corrispondente al **30 giugno 2022**.

## 2.1 I soggetti obbligati

Il comma 1 dell'art. 72 individua i soggetti obbligati:

*“I soggetti che a scopo industriale o commerciale esercitano ( ... omissis ... ) operazioni di fusione di rottami o altri materiali metallici di risulta, hanno l'obbligo di effettuare, secondo quanto previsto dal comma 3, la sorveglianza radiometrica sui predetti materiali, al fine di rilevare la presenza di livelli anomali di radioattività o di eventuali sorgenti dismesse, per garantire la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione da eventi che possono comportare esposizioni alle radiazioni ionizzanti e per evitare la contaminazione dell'ambiente”.*

Obbligati sono, pertanto, i soggetti (Presidente o Amministratore delegato) che hanno la responsabilità legale delle fonderie che utilizzano i citati materiali.

## 2.2 Oggetto della sorveglianza

Nella presente Linea Guida prenderemo in esame esclusivamente gli adempimenti definiti dalla norma per quanto riguarda le attività di fusione.

In particolare, il comma 1 dell'articolo 72 individua quale oggetto della sorveglianza radiometrica le “operazioni di fusione di rottami o altri materiali metallici di risulta”.

Un chiarimento circa il reale campo di applicazione della norma ci viene dall'allegato XIX, che nel proprio art. 1, fornisce le seguenti definizioni:

**i) rottami metallici:** *materiali in metallo che soddisfano i requisiti delle materie prime e seconde o che cessano di essere rifiuti, che possono essere fusi nell'ambito delle attività siderurgiche e metallurgiche, nonché i rifiuti in metallo da sottoporre ad operazioni di recupero per essere utilizzati nell'ambito di attività siderurgiche e metallurgiche;*

**h) materiali metallici di risulta:** *rottami costituiti da scarti di lavorazioni in metallo industriali o artigianali o provenienti da cicli produttivi o di consumo, ovvero parti in metallo derivanti dallo smantellamento di installazioni industriali, che possono essere fusi nell'ambito delle attività siderurgiche e metallurgiche.*

Come chiarito, la norma si applica a tutte le tipologie di materiali metallici di risulta comunque classificati da un punto di vista merceologico, di qualsivoglia provenienza: derivanti da cicli di produzione quali le cadute ed i cascami nuovi di officina, o materiali di raccolta da post consumo, comunque riconducibili alla ampia accezione di *rottame*.

Gli obblighi, analogamente a quanto fin qui definito dalle norme dell'art. 157 del D.Lgs. 230/95, si estendono anche ai rottami “End of Waste (anche se accompagnati da “Dichiarazione di conformità” che riporta anche gli esiti dei controlli radiometrici eseguiti dal fornitore), e ai rottami classificati “sottoprodotto” ex art. 184-bis del D.Lgs. 152/06.

Non devono essere sottoposti a sorveglianza radiometrica le materie prime, quali le ghise in pani o le leghe in lingotti, le ferroleghie o altri prodotti siderurgici approvvigionati a scopo di rifusione.

### 3.0 La sorveglianza radiometrica del rottame

Le condizioni e le modalità di applicazione della sorveglianza radiometrica ai sensi dell'articolo 72, comma 3, sono definite nel dettaglio dall'allegato XIX.

Per quanto riguarda le attività di fusione, sono previsti sia controlli al momento dell'ingresso del rottame in fonderia, sia controlli a valle delle attività di fusione realizzate.

#### 3.1 I controlli in ingresso

La norma impone controlli del carico in ingresso.

La sorveglianza radiometrica ha per oggetto "il carico" definito come: *il container, il veicolo o il vagone ferroviario o qualsiasi altro contenitore utilizzato per rottami, (... omissis ...)*.

Il controllo esterno del carico deve consentire "la misura dei ratei dell'equivalente di dose ambientale  $H^*(d)$  o dell'equivalente di dose direzionale  $H'(d)$ , in  $\mu\text{Sv/h}$ , come definiti all'allegato XXIV del decreto legislativo o, nel caso di utilizzo di strumentazione radiometrica fissa, la misura degli scostamenti dei conteggi per unità di tempo rispetto a una predeterminata soglia di riferimento".

A seconda del sistema utilizzato per i controlli in ingresso, la norma prevede differenti apparecchiature che esprimono il risultato della misura in due differenti unità di misura.

In particolare, per la strumentazione portatile è richiesto che la misura venga espressa in micro Sievert/ora [ $\mu\text{Sv/h}$ ], anziché in conteggi per unità di tempo [cps] come previsto per i sistemi di controllo automatico a portale.

In ogni caso la strumentazione esegue una misura "differenziale" fra il livello del "fondo ambientale" e il livello dovuto al materiale sottoposto a controllo; la norma fornisce la definizione di "fondo ambientale" come: *insieme delle radiazioni ionizzanti provenienti da sorgenti naturali, sia terrestri che cosmiche, sempreché l'esposizione che ne risulta non sia accresciuta in modo significativo da attività umane*.

Secondo quanto disposto dal comma 3, lettera a) dell'art. 72 del D.Lgs. 101/2020, le modalità esecutive della sorveglianza radiometrica, effettuate secondo quanto definito nell'Allegato XIX, sono "individuate secondo norme di buona tecnica ...".

Nello specifico, relativamente alla sorveglianza radiometrica dei rottami, quale riferimento tecnico segnaliamo la **Norma UNI 10897:2016 "Carichi di rottami metallici – Rilevazione di radionuclidi con misure X e gamma"**, che identifica i metodi per determinare le eventuali anomalie radiometriche associabili alla presenza di contaminazioni da radionuclidi presenti nei carichi di materiali metallici ferrosi e non ferrosi, destinati al recupero.

##### 3.1.1 La norma di buona tecnica per il controllo dei carichi di rottami

La norma UNI 10897:2016, rappresenta il riferimento di buona tecnica per l'espletamento della sorveglianza radiometrica sui carichi di rottami ferrosi e non ferrosi.

Secondo alcune interpretazioni (citiamo, ad esempio, quanto riportato nella procedura di ARPA Lombardia PG AF 012 del 06/12/2016 concernente: "Attività di ARPA in materia di sorveglianza radiometrica sui rottami metallici e sui rifiuti" emessa con riferimento agli obblighi di sorveglianza radiometrica definiti dall'art. 157 del D.Lgs. 230/95), la norma UNI 10897:2016, per le attività oggetto degli obblighi normativi in tema di sorveglianza radiometrica " ... è una norma tecnica che si applica in modo cogente ai controlli sui carichi di rottami metallici in ingresso alle aziende soggette all'art. 157 del D. Lgs. 230 (ndr: oggi art. 72 D.Lgs. 101/2020) ... "; essa rappresenta, comunque, un autorevole riferimento tecnico per le specifiche attività di controllo dei carichi metallici.

Nel dettaglio, la norma identifica i metodi da seguire per l'esecuzione dei controlli finalizzati ad individuare, come precisato nello scopo, *“i metodi per la determinazione delle anomalie radiometriche associabili ai radionuclidi eventualmente presenti all'interno di carichi di rottami ferrosi e non ferrosi”*. Nello scopo viene precisato che i metodi individuati non sono in grado di identificare i singoli radioisotopi eventualmente presenti, limitandosi alla segnalazione di anomalie radiometriche in termini di livelli di radiazioni ionizzanti dovuti alla presenza di radionuclidi nel carico in esame rispetto al “valore di fondo” di riferimento.

Viene precisato che le procedure descritte devono intendersi quale verifica preliminare delle condizioni di sicurezza del carico, nell'ambito di un più generale contesto sui materiali riciclati che comprende anche controlli in altre fasi di gestione del rottame, quali lo scarico, le movimentazioni interne all'impresa utilizzatrice e la gestione dei prodotti finiti e dei residui decadenti dal processo di fusione dei rottami.

Questo in relazione al fatto che l'esame esterno del contenitore del rottame in esame, in relazione a numerosi aspetti fisici in gioco, non garantisce la totale assenza di radioattività nei materiali (si pensi ad esempio alla presenza di una sorgente all'interno di un contenitore finalizzato alla sua schermatura), né il rispetto di limitazioni sui livelli di radioattività globale o specifica del carico.

Come vedremo in seguito, “i limiti” della sorveglianza radiometrica del materiale in ingresso nel garantire l'assenza di radioattività, hanno determinato gli obblighi di verifica a valle, in particolare successivamente alle attività di fusione del rottame, su provini di colata, scorie e polveri degli impianti di abbattimento delle emissioni prodotte dalle attività di fusione, definiti dalla norma.

In relazione alle procedure di controllo, la norma descrive i metodi che impiegano strumentazione portatile (effettuata impiegando rilevatori di radiazioni ionizzanti a gas, a semiconduttori, a materiali scintillatori o basati su altri principi purché in grado di misurare radiazioni ionizzanti X e Gamma con gradi di sensibilità definiti al punto 5.2 Apparecchiature della norma), e con strumentazione fissa (portale).

Entrambi i metodi di controllo vengono ampiamente descritti nel dettaglio, in tutte le fasi e per tutti gli aspetti gestionali coinvolti: dal principio su cui è basato il metodo, alle apparecchiature utilizzate comprese le verifiche sul loro corretto funzionamento, al dettaglio del procedimento di controlli, alla espressione dei risultati e alla loro registrazione.

Nel caso del metodo che prevede utilizzo di strumentazione portatile, la norma entra nel dettaglio fornendo indicazione dei punti del carico che devono essere controllati, riportando in appendice B esempi di resoconti/registrazione delle prove, con specifici schemi per gli autocarri e per i carri ferroviari.

La norma fornisce, inoltre, in appendice una serie di allegati relativi a:

- Esempi di possibili contenuti di isotopi radioattivi presenti in parti di apparati o sistemi rottamati;
- Informazioni sui fattori che influiscono sulle rilevazioni;
- Le possibili cause di falsi allarmi e/o falsi positivi;
- Le modalità per la verifica del buon funzionamento delle apparecchiature, per strumentazione portatile e per quella fissa (portali).

### **3.2 Controlli in fase di scarico del rottame**

Successivamente all'ingresso dei carichi in fonderia, la norma all'art. 1, comma 1, lettera b) dell'allegato XIX, richiede che venga effettuato *“il controllo visivo del materiale nella fase di scarico o di manipolazione presso lo stabilimento di arrivo”*.

Lo scopo del controllo visivo, come indicato al successivo art. 6, comma 1, lettera b), è quello di poter individuare l'eventuale presenza di materiale “sospetto”, in relazione alle caratteristiche

(sostanzialmente: aspetto e forma geometrica) più comuni in cui si presentano le sorgenti radioattive e i relativi contenitori.

Nel caso si verificasse la presenza dei suddetti materiali “sospetti” è posto l’obbligo di un successivo controllo strumentale sul materiale scaricato, misurando l’esposizione esterna dovuta al rottame.

Un elenco delle più comuni “fonti” di contaminazione radiometrica, ripreso dall’Appendice A della già citata Norma UNI 10897:2016, è riportato in allegato.

Questa fase di controllo visivo, come successivamente indicheremo, è molto importante perché, in relazione alle caratteristiche merceologiche del rottame in esame che la fonderia utilizza, può risultare molto semplice individuare “elementi metallici” disomogenei rispetto alla generalità del rottame che costituisce il carico.

Naturalmente, il personale preposto a presenziare allo scarico del materiale, o alle successive fasi della sua movimentazione effettuata a monte delle operazioni di preparazione delle cariche e di caricamento dei forni, deve essere opportunamente formato per acquisire tutte le nozioni necessarie a garantire un efficace ed affidabile controllo.

#### 4.0 Controlli a valle delle attività di fusione del rottame

Ai controlli fin qui definiti, sui carichi di rottami destinati a rifusione in ingresso alla fonderia e nelle fasi di scarico del materiale o delle successive fasi di movimentazione del rottame, la norma affianca ulteriori controlli da eseguirsi successivamente alle attività di fusione del rottame.

In particolare, l’art. 6 dell’allegato XIX che, come detto, definisce le modalità di applicazione della sorveglianza radiometrica, al comma 2 pone in capo ai soggetti responsabili delle attività di fusione (il Rappresentante legale della fonderia) i seguenti obblighi di controllo:

- a) Misura della “ ... concentrazione di attività per unità di massa, sui provini di qualità” delle leghe elaborate (le “pastiglie” normalmente utilizzate per i controlli analitici attraverso analisi al quantometro), effettuata “secondo una specifica programmazione delle attività di controllo di qualità sui provini di colata”;
- b) Controlli radiometrici sui campioni rappresentativi delle scorie di fusione e delle polveri derivanti dai sistemi di abbattimento delle emissioni dei forni fusori utilizzati per la rifusione del rottame.

La necessità di controllo di tre differenti tipologie di provini (provini di qualità del metallo – Scorie di fusione – Polveri) è dovuta in relazione alla diversa “destinazione” degli eventuali radioisotopi tipicamente presenti nel rottame o nelle sorgenti che fossero accidentalmente fuse, e precisamente:

ISOTOPO	MATRICE CONTAMINATA
- Radio 226	Scorie di fusione
- Americio 241	Scorie di fusione / polveri
- Cesio 137	Scorie di fusione / ossidi di Alluminio
- Cobalto 60	Metallo

Il medesimo art. 6 al successivo comma 3 chiarisce che la periodicità dei controlli di cui ai punti a) e b) del comma 2 citato, e il numero dei campioni correlati ai fini della relativa rappresentatività *“sono stabiliti in una apposita procedura di impianto, predisposta in relazione alle caratteristiche dello stesso e delle attività in esso svolte”*.

In ogni caso, il comma 4 dell'art. 6 prescrive che i controlli previsti, sul rottame e sui provini di fusione, siano effettuati *“prima di trasportare i rottami, i materiali metallici di risulta o i prodotti derivanti dalle predette operazioni di rifusione, all'esterno dello stabilimento”*.

La norma, come chiaramente emerge dalla interpretazione letterale del testo, non richiede, per i provini di colata e per scorie e polveri, l'esecuzione di controlli al 100 % delle fusioni; viene definito, tuttavia, in caso di sospetta fusione di sorgenti radioattive o di materiale contaminato, l'obbligo di effettuare *“misure di concentrazione di attività per unità di massa”* sui citati provini di fusione e sui campioni rappresentativi di scorie e polveri derivanti dal sistema di abbattimento delle emissioni dei forni fusori.

Nel caso del settore della fonderia produttrice di getti, inoltre, per la scelta della periodicità con cui eseguire i controlli, si aggiungono le problematiche legate ai forni a marcia continua (quali, ad esempio, i Cubilotti), per i quali i controlli di qualità del metallo elaborato vengono effettuati *“a tempo”* o, in molti casi, prelevando il metallo direttamente dagli avan-forni di attesa associati al forno fusorio.

Analogo problema si pone per definire la periodicità di prelievo dei campioni di scoria nei forni a marcia continua (sia nel caso di scorifica *“discontinua”* sia nel caso di impianti con sistemi di scorifica in continuo in particolare se a valle della scorifica l'impianto prevede sistemi di *“granulazione”* della scoria).

Nel caso delle polveri degli impianti di abbattimento, in relazione ai layout degli impianti, risulta ancora più problematico prelevare campioni che siano univocamente correlabili ad una fusione, in particolare nel caso di impianti a servizio di più forni fusori.

Il riferimento ad una procedura che, in relazione alle specificità del singolo impianto, in relazione all'assetto tecnico produttivo del reparto forni, definisca periodicità dei controlli e numero dei campioni da analizzare, risponde alla presa d'atto da parte del legislatore, delle osservazioni e note di commento sottoposte ai Ministeri competenti (in particolare MITE e MISE) alle prime versioni dell'art. 72 e relativo allegato XIX, che impostavano le prescrizioni sui controlli a valle delle attività di colata, sulla base dell'assunto errato che ci fosse una corrispondenza univoca fra il lotto di rottame in ingresso e il provino di colata (e conseguentemente ai provini ottenuti dalle scorie e dalle polveri).

Nella realtà questa presunta corrispondenza non è mai verificata nelle specifiche fattispecie industriali; da qui la necessità di affidare alle singole realtà industriali le specifiche valutazioni *“caso per caso”*.

Le scelte gestionali operate dalle imprese in merito alla periodicità dei controlli in parola, formalizzate nella procedura operativa richiesta dal comma 3 dell'art. 6 dell'allegato XIX, possono non essere condivise dalle Autorità di controllo che, come precisata nella norma in esame, possono disporre periodicità diverse rispetto a quelle definite nella procedura aziendale.

#### **4.1 Criteri di valutazione degli aspetti tecnico produttivi e gestionali per la definizione della periodicità dei controlli**

La necessità di controlli a valle delle operazioni di colata nasce dalla consapevolezza che i controlli dei carichi di rottami in ingresso all'impianto, come evidenziato dalla stessa norma UNI 10897:2016, non garantiscono la totale assenza di radioattività nei materiali all'interno del quale potrebbero essere presenti sorgenti *“orfane”* schermate e, come tali, non rilevabili anche dai più accurati controlli del carico. Anche i controlli allo scarico del rottame o nelle successive fasi di

movimentazione a monte della fase di preparazione delle cariche e di caricamento dei forni, in presenza di una significativa disomogeneità del materiale, non sono in grado di garantire la “sicurezza” del rottame dalla possibilità di contaminazione.

Da tale considerazione si evince che la periodicità ed il numero dei controlli da eseguirsi a valle delle attività di fusione sia da determinare in relazione al “rischio” che materiale contaminato o eventuali sorgenti dismesse, possano essere accidentalmente caricate nei forni e fuse, con una conseguente contaminazione dei getti prodotti con quel metallo, delle scorie o delle polveri prodotte da quella specifica attività di fusione.

Nel capitolo seguente cercheremo di fornire gli elementi per consentire ai responsabili aziendali in collaborazione con il consulente Esperto in radioprotezione, di effettuare una corretta “valutazione del rischio” necessaria per definire la frequenza e il numero di controlli adeguati in relazione al livello effettivo del rischio.

#### **4.2 Valutazione del rischio di contaminazione delle fusioni e degli output del processo di fusione**

Come anticipato nel paragrafo precedente, la nuova normativa in tema di sorveglianza radiometrica pone in capo al responsabile legale della fonderia che effettua le attività di rifusione del rottame o dei materiali metallici di risulta, l'onere di definire nell'apposita procedura, la periodicità che si ritiene essere la più adeguata con cui effettuare i controlli a valle della fusione; la *ratio* della norma porta ad affermare che la procedura, ancorché non esplicitamente richiesto, debba essere definita in collaborazione con l'esperto di radioprotezione cui è affidato l'incarico di tutte le attività discendenti dall'obbligo di sorveglianza radiometrica oggetto dell'art. 72 del D.Lgs. 101/2020.

Riguardo a tali controlli, la norma indica, genericamente, che la periodicità dei controlli ed il numero dei campioni correlati “*ai fini della relativa rappresentatività*” siano stabiliti in un'apposita procedura di impianto, definita “*in relazione alle caratteristiche dello stesso e delle attività in esso svolte*”.

La scelta della periodicità di esecuzione dei controlli sulle attività di fusione deve, pertanto, essere valutata in relazione alle caratteristiche tecnico produttive dei forni fusori e delle modalità gestionali delle attività di gestione del rottame e della fusione, della singola fonderia. Rispetto a tali specificità la scelta deve rispondere a criteri oggettivi di valutazione del rischio: rischio che si possa accidentalmente fondere materiale contaminato o sorgenti orfane dismesse.

Tale scelta deve essere valutata, nel dettaglio, in relazione degli aspetti che determinano il «potenziale rischio» di esposizione delle persone a radiazioni e di contaminazione dell'ambiente, in particolare in relazione ai seguenti aspetti:

- tipologia dei rottami utilizzati (dal punto di vista merceologico);
- grado di «omogeneità» del rottame dal punto di vista merceologico;
- modalità di gestione del rottame e, in particolare:
  - modalità di movimentazione all'interno del parco materie prime;
  - modalità di preparazione delle cariche e di caricamento dei forni;
- grado di automazione delle attività di gestione del rottame elencate.

In generale, le imprese appartenenti al settore delle fonderie, rispetto alla “sicurezza” dei rottami utilizzati, presentano situazioni oggettivamente migliori con livelli di rischio più basso rispetto al rischio potenziale delle imprese che effettuano attività siderurgiche o metallurgiche con utilizzo di rottami; ciò in relazione a specifici elementi oggettivi quali il livello di selezione della qualità merceologica del materiale utilizzato in fonderia (materiale “selezionato” omogeneo per caratteristiche merceologiche) e loro modalità di gestione del ciclo di utilizzo.

Le modalità di stoccaggio, di movimentazione e di predisposizione delle cariche dei forni, nelle imprese di fonderia, differiscono in modo sostanziale da quelle utilizzate nei citati settori, in particolare, in relazione al grado di automazione delle citate fasi, oltre che per i volumi di materiali in gioco e per le dimensioni dei forni fusori.

Nel caso della fonderia produttrice di getti, il rottame ferroso approvvigionato è costituito quasi esclusivamente da materiale classificato come End of Waste (ai sensi del Regolamento UE n. 333/2011), selezionato (ad esempio: cadute nuove d'officina quali ferro pantografato, sfridi di stampaggio di lamiera, ecc.), che ha subito, all'origine da parte del produttore, un primo controllo radiometrico documentato dalla "Dichiarazione di conformità" che accompagna ciascuna partita di rottame; vengono inoltre utilizzati rottami di ghisa costituiti, in molti casi, dagli stessi getti prodotti dalla fonderia, che vengono resi per non conformità (getti di scarto) o a seguito della loro "rottamazione" dopo l'uso come nel caso delle lingottiere e dei cilindri di laminazione delle imprese siderurgiche.

In tutti i casi esaminati, cosa ancora più rilevante per la "sicurezza" del rottame, si tratta di materiale omogeneo dal punto di vista merceologico, e come tale di facile controllo visivo da parte del personale addetto alla gestione di tali fasi del processo; ciò determina la possibilità di individuare, nelle citate fasi di gestione del rottame, eventuali "presenze sospette" di materiale estraneo alla natura merceologica del carico.

In molte situazioni reali, in particolare, le fasi di preparazione delle cariche e/o di caricamento dei forni, vengono effettuate manualmente o, comunque, sotto il controllo diretto degli operatori; ciò comporta la possibilità di individuare visivamente, eventuali presenze di materiali «sospetti» in relazione alla loro diversa natura rispetto al restante rottame, quali ad esempio potrebbero essere, sorgenti schermate, che non possono essere individuate dai controlli effettuati sui rottami in ingresso all'impianto.

Nella valutazione del rischio, rilevanti sono le modalità di stoccaggio, di movimentazione e di predisposizione delle cariche dei forni, e le modalità operative eseguite dagli operatori di reparto, così come il numero di cariche giornaliere dei forni. Il «ridotto» grado di automazione delle citate fasi di preparazione delle cariche e di caricamento dei forni, normalmente gestite da uno specifico operatore, consentono di effettuare controlli visivi sui materiali in lavorazione.

In relazione ai citati elementi oggettivi, risulta essere remota sia l'ipotesi di utilizzo di materiale "contaminato" sia l'ipotesi che eventuali sorgenti "orfane" dismesse possano essere accidentalmente caricate e fuse nei forni, superando i controlli strumentali in ingresso ed i vari livelli di controlli visivi possibili (al ricevimento dei materiali, al loro scarico, in fase di prelievo dal parco materie prime e di predisposizione delle singole cariche, ed infine di caricamento dei forni).

Ovviamente, risulta fondamentale ai fini della riduzione del livello di rischi, la «qualità» della formazione specifica del personale addetto alle citate fasi operative di gestione del rottame.

Naturalmente, anche nelle imprese del settore fonderia sono presenti situazioni nelle quali vengono utilizzati rottami di varia natura merceologica, provenienti da attività di recupero "a fine vita" di beni o di imballaggi metallici vari, non omogenei, che comportano situazioni di maggiore rischio, che devono essere valutate attentamente.

Un altro elemento di valutazione è rappresentato dal quantitativo di rottami utilizzati giornalmente (o settimanalmente) in relazione alla dimensione del/i forno/i e del numero di fusioni giornaliere (settimanali) che vengono effettuate.

## **5. Personale addetto all'effettuazione delle misure radiometriche**

Va innanzitutto precisato che, per l'esecuzione dei controlli previsti dalla sorveglianza radiometrica sul rottame, può essere utilizzato personale alle dipendenze della fonderia.

La norma, all'art. 8, comma 1 dell'Allegato XIX precisa, infatti, che *“le misure radiometriche possono essere effettuate anche da personale che non abbia l'abilitazione di Esperto di radioprotezione”*, dando un riconoscimento normativo alla prassi da sempre in uso nelle imprese del settore siderurgico e metallurgico obbligate alla sorveglianza radiometrica in base al dettato dell'art. 157 del D.Lgs. 230/95 che, da sempre, utilizzano proprio personale dipendente appositamente formato.

Al riguardo, nel dettaglio, il citato articolo 8, al comma 1 prevede che il personale utilizzato per l'effettuazione dei controlli, sia:

- alle dirette dipendenze dei soggetti obbligati, in base all'art. 3 dell'allegato XIX, ad effettuare la sorveglianza radiometrica;
- sia stato preventivamente sottoposto ad un adeguato programma di informazione e formazione;
- operi sotto le direttive, le indicazioni e la responsabilità dell'esperto di radioprotezione;
- si attenga, per gli aspetti operativi dei controlli, alle procedure scritte definite dall'Esperto di radioprotezione e alle norme interne di gestione delle emergenze (in caso di sospetta presenza di sorgenti orfane o dismesse o di materiale contaminato) definite dal Datore di lavoro.

L'Esperto di radioprotezione incaricato, ai sensi del comma 2 dell'art. 8 in esame, fornisce ai soggetti destinatari degli obblighi di sorveglianza radiometrica, *“le indicazioni di radioprotezione per le misure radiometriche e per i provvedimenti di sicurezza e protezione, da adottare in caso di rinvenimento di sorgenti orfane o dismesse o di materiale metallico contaminato”*.

## **5.1 Obblighi di informazione e formazione del personale della fonderia**

Il successivo art. 9 definisce, nel dettaglio, i contenuti dell'informazione, della formazione e dell'eventuale addestramento pratico, che deve essere erogato, dagli esperti di radioprotezione almeno di II grado, nei confronti del personale addetto ai controlli radiometrici e del personale addetto allo scarico, alla movimentazione e ad ogni manipolazione del rottame e dei materiali metallici di risulta oggetto della sorveglianza radiometrica.

I contenuti dell'informazione e della formazione comprendono:

- a) concetti base in materia di radioprotezione;
- b) informazione sui rischi per la salute e sicurezza dovuti alle radiazioni ionizzanti;
- c) concetti base sulla sorveglianza radiometrica;
- d) nozioni sul riconoscimento dei tipi più comuni di sorgenti radioattive e dei loro contenitori;
- e) modalità di riconoscimento degli apparecchi recanti indicazioni e contrassegni che rendono riconoscibile la presenza di radioattività;
- f) modalità di esecuzione di controlli visivi in fase di scarico e manipolazione;
- g) modalità di esecuzione dei controlli;
- h) indicazione di misure tecniche, organizzative e procedurali di prevenzione e protezione dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti in caso di rinvenimento di sorgenti orfane o dismesse o di materiale metallico contaminato all'interno dei carichi.

## **6. Obbligo di registrazione dei controlli**

L'evidenza della effettuazione dei controlli previsti dalla sorveglianza radiometrica deve risultare da apposite registrazioni.

L'attestazione dell'avvenuta sorveglianza radiometrica, di entrambi i controlli strumentali previsti sui carichi in ingresso all'impianto e sui provini realizzati a valle delle attività di fusione, è rilasciata dall'Esperto di radioprotezione incaricato.

Nel dettaglio, in ogni stabilimento di arrivo dei carichi di rottame e dei materiali metallici di risulta oggetto degli obblighi di sorveglianza, deve essere predisposto un apposito registro nel quale devono essere registrati tutti i controlli effettuati.

## 6.1 Registrazione dei controlli sui carichi in ingresso all'impianto

Per ciascun controllo effettuato sui carichi in ingresso all'impianto, la registrazione deve riportare almeno le seguenti informazioni:

- a) estremi del carico;
- b) tipologia del materiale metallico;
- c) provenienza;
- d) data di effettuazione della sorveglianza radiometrica;
- e) fondo ambientale rilevato prima della sorveglianza radiometrica;
- f) tipo di misure radiometriche eseguite e caratteristiche della strumentazione utilizzata;
- g) ultima verifica di buon funzionamento della strumentazione di cui alla lettera f);
- h) nominativo dell'operatore addetto all'esecuzione delle misure radiometriche;
- i) risultati delle misure radiometriche effettuate;
- j) conclusioni sull'accettazione o eventuale respingimento del carico/materiale.

Il registro, ai sensi del comma 3 dell'art. 7, deve essere istituito *"in ogni stabilimento di arrivo dei carichi"*; deve essere tenuto a disposizione delle Autorità di vigilanza e conservato presso lo stabilimento, per almeno 5 anni.

In base alle disposizioni del citato comma 3, la responsabilità della tenuta del registro, per conto dei soggetti obbligati (il responsabile legale della Fonderia), è posta in capo all'Esperto in radioprotezione.

È di tutta evidenza, che la norma in parola, valutata in relazione al "combinato disposto" con il comma 1 dell'art. 8, pone in capo all'esperto in radioprotezione, la responsabilità della compilazione del registro e non anche "il compito materiale" della sua tenuta che può, in coerenza con la *ratio* della norma, logicamente essere affidata al personale alle dipendenze della fonderia incaricato di effettuare i controlli.

Operativamente, la responsabilità definita dal comma 3 dell'art. 7 può estrinsecarsi, anche nei casi in cui i controlli in ingresso siano realizzati in automatico mediante "portale" con conseguente registrazione in formato elettronico di tutte le informazioni previste, in una firma che periodicamente, viene apposta dall'Esperto in radioprotezione che "valida" quanto effettuato e registrato.

Nel caso di tenuta in formato elettronico del registro, l'articolo 7 in esame, al comma 4, dispone che debbano essere effettuate almeno due copie del registro stesso su supporti diversi da quello su cui è originariamente memorizzato; il software dell'archivio informatico, inoltre, deve essere progettato e realizzato in modo tale da garantire che eventuali informazioni di modifica siano solo aggiuntive a quelle già memorizzate.

La periodicità della "validazione" sarà definita in relazione agli impegni contrattuali che legano l'Esperto alla Fonderia committente, per lo svolgimento di tutte le attività previste dalla Sorveglianza radiometrica, valutate in relazione alle oggettive necessità della fonderia.

## 6.2 Registrazione dei controlli effettuati sui provini post colata

Nel caso della fonderia, che effettua la rifusione dei rottami e dei materiali metallici di risulta approvvigionati, devono essere registrate anche le misure effettuate sui provini di fusione, sui provini delle scorie e delle polveri degli impianti di depurazione delle emissioni dei forni.

Dalla lettera della norma sembrerebbe di capire che le citate registrazioni possano essere effettuate su di un secondo registro "autonomo" rispetto a quello di cui all'art. 7, comma 3.

Anche se non espressamente previsto, riteniamo che anche questo secondo registro debba essere gestito sotto la supervisione dell'Esperto di radioprotezione cui è affidata l'intera responsabilità della sorveglianza radiometrica sulle attività svolte dalla fonderia, in relazione all'utilizzo di rottame.

Per tali registrazioni, che devono rispecchiare le periodicità dei controlli definite nella procedura di cui all'art. 6, comma 3, devono essere riportate "*le misure di concentrazione di attività per unità di massa*".

## 7. Obblighi nei casi di importazione diretta di rottami

Nel caso in cui la fonderia sia responsabile diretta dell'importazione di rottami metallici o di altri materiali metallici di risulta, deve provvedere ad effettuare la sorveglianza radiometrica secondo le specifiche modalità definite dall'art. 6 dell'Allegato XIX.

In particolare, è responsabile dell'esecuzione dei seguenti controlli (art. 6, comma 1):

- a) effettuare la sorveglianza radiometrica all'ingresso dello stabilimento di arrivo tramite il controllo radiometrico esterno su ogni carico;
- b) eseguire il controllo visivo del materiale nella fase di scarico o di manipolazione dei suddetti materiali, allo scopo di verificare l'eventuale presenza di materiale sospetto, tenendo conto delle caratteristiche più comuni delle sorgenti radioattive e dei relativi contenitori e, al verificarsi di tale condizione, effettuano il controllo del materiale stesso scaricato procedendo alla misura di esposizione esterna.

Nel caso in cui in dogana si decida di avvalersi di eventuale dichiarazione rilasciata all'origine ai sensi dell'art. 10, i controlli previsti dal citato art. 6, comma 1, lettera a) devono essere effettuati all'ingresso dello stabilimento di arrivo.

### 7.1 Attestazione della sorveglianza radiometrica

I controlli sui materiali metallici importati, effettuati in dogana da parte dell'Esperto in radioprotezione almeno di II grado incaricato, o da personale alle sue dirette dipendenze, devono essere attestati utilizzando il modello IRME90 (allegato 1 all'allegato XIX).

## 8. La strumentazione di controllo: aspetti tecnici e gestionali<sup>1</sup>

### 8.1 Generalità

Come accennato nei capitoli precedenti, la normativa in tema di sorveglianza radiometrica fa riferimento a differenti "grandezze fisiche" che devono essere misurate per i controlli esterni rispetto al carico (misura dei ratei dell'equivalenza di dose ambientale  $H^*(d)$  o dell'equivalente di dose direzionale  $H^*(d, \Omega)$  espresse in  $\mu\text{Sv/h}$  ovvero, nel caso di utilizzo di strumentazione radiometrica fissa nei sistemi automatici "a portale" la misura degli scostamenti dei conteggi per

---

<sup>1</sup> Si ringrazia il Dr. Pierbattista Finazzi per la collaborazione alla stesura del capitolo

unità di tempo – c.p.s. -, rispetto ad una determinata soglia di riferimento) e per i controlli sui provini da prelevare a valle delle attività di fusione (concentrazione di attività per unità di massa espressa in Bq/g).

Tali grandezze fisiche richiedono differenti apparecchiature e criteri metodologici di misura; criteri oggetto degli approfondimenti di seguito riportati.

## 8.2 Controlli esterni del carico

Le indicazioni utili e necessarie per l'individuazione della strumentazione da impiegare nei controlli previsti dalla norma sui carichi di rottami e materiali metallici di risulta in ingresso alle fonderie, sono contenute nella già citata NORMA UNI 10897/2016 che riporta le caratteristiche tecniche della strumentazione sia nel caso di strumenti portatili sia nel caso di utilizzo di sistemi automatici di controllo "a portale".

La scelta tra le due metodologie di controllo dei carichi in ingresso (controlli manuali con strumentazione portatile o controlli automatici con portale radiometrico) non è dettata da differenze "tecniche" riconducibili alle apparecchiature utilizzate, ma solo da opportunità economiche/gestionali della Azienda, riconducibile, in estrema sintesi, al quantitativo di materiale ferroso approvvigionato (numero di carichi e frequenza giornaliera/settimanale/mensile di approvvigionamento), in relazione al fatto che un controllo effettuato con strumentazione manuale, per essere affidabile, comporta tempi di esecuzione dell'ordine di qualche decina di minuti, diversamente da un controllo eseguito in automatico nei pochi minuti necessari al transito del carico attraverso il portale a velocità ridotta, e senza necessitare dell'intervento di personale qualificato, appositamente formato.

Qualunque soluzione si scelga l'importante è assicurarsi di avere uno strumento che rispetti la Norma UNI e che l'Esperto di Radioprotezione incaricato esegua le operazioni necessarie a permettere le "verifiche di buon funzionamento" dell'apparecchiatura di misura. In particolare, l'EdR dovrà, con frequenza da lui stabilita perlomeno annuale, effettuare le prove necessarie per la compilazione di una "carta di controllo" definendo l'intervallo di misura "accettabile" con una sorgente di taratura (anche naturale). La carta di controllo permette l'esecuzione delle verifiche di buon funzionamento che possono essere effettuate dall'utilizzatore con la stessa sorgente di taratura utilizzata per la predisposizione iniziale della carta di controllo stessa. Tutte le verifiche di buon funzionamento e le varie carte di controllo dello strumento devono essere riportate in un registro, gestito anche in modo informatizzato.

La Norma UNI 10897/2016, riporta in appendice, a titolo informativo, criteri per la costruzione di "carte di controllo" sia per la strumentazione portatile sia per la strumentazione fissa "a portale"; in allegato alla Norma sono riportati, inoltre, esempi di carte di controllo per la verifica del buon funzionamento della strumentazione portatile e fissa "a portale".

### 8.2.1 Utilizzo di strumentazione portatile

Il paragrafo 5.2 della citata norma UNI, riporta le caratteristiche tecniche della strumentazione portatile idonea per effettuare i controlli:

#### **"5.2 Apparecchiature**

*Sono ritenuti adatti alla rilevazione delle anomalie radiometriche contenute all'interno dei carichi di rottami tutti i rivelatori di radiazioni ionizzanti X e gamma che abbiano una indicazione in rateo di kerma in aria o conteggi al secondo (cps) o unità di misura ad essi correlabili. Gli apparecchi utilizzati devono essere in grado di rilevare radiazioni elettromagnetiche comprese, almeno, nell'intervallo di energia da 50 keV a 1,5 MeV e ratei di kerma compresi, almeno, tra 0,05 µGy/h e 0,1 mGy/h con una risoluzione di almeno 0,02 µGy/h. È richiesta una efficienza di almeno 600 cps/µGy/h riferita al <sup>137</sup>Cs. La statistica di conteggio dei rivelatori deve essere tale da garantire*

*una incertezza associata alla misura, al livello di confidenza del 95% e con tempi di integrazione non superiori a 3 s, non maggiore del 20% con un rateo di kerma in aria di 1  $\mu\text{Gy/h}$  con spettro energetico del  $^{137}\text{Cs}$ .*

*Gli strumenti utilizzati devono essere sottoposti a taratura periodica con frequenza prefissata e, comunque, dopo ogni intervento di riparazione, presso un Istituto Metrologico Nazionale firmatario dell'accordo di Mutuo Riconoscimento CIPM-MRA (per l'Italia ENEA-INMRI) o presso un Laboratorio di taratura accreditato da un organismo firmatario dell'accordo Multilaterale EA-MLA o IAF-MLA (per l'Italia ACCREDIA).*

*La frequenza suggerita per la taratura degli strumenti portatili è triennale.*

*La taratura deve essere effettuata almeno utilizzando l'energia del  $^{137}\text{Cs}$ .*

*L'effettuazione della taratura non è alternativa alla effettuazione delle verifiche di buon funzionamento descritte al punto 5.3. (nдр: della Norma UNI 10897/2016).*

*Gli strumenti devono essere sempre utilizzati secondo le prescrizioni ambientali indicate dal fabbricante per il corretto funzionamento."*

In pratica gli strumenti portatili con caratteristiche tecniche conformi alla norma, sono gli scintillatori che utilizzano cristalli, perché i rivelatori a gas (Geiger, Camere di ionizzazione e tubi proporzionali) difficilmente possono avere costanti di tempo che rispettino le indicazioni della Norma UNI.

Importante al fine dell'affidabilità delle misure, è il richiamo alla taratura triennale degli strumenti.

## **8.2.2 Utilizzo di sistemi automatici "a portale"**

Ai metodi di misura con utilizzo di portali radiometrici la Norma UNI dedica l'intero capitolo 6; il controllo si basa sull'utilizzo di rilevatori ad alta efficienza, collegati ad un sistema elettronico che utilizza un software di analisi che gestisce le misure, gli allarmi e la registrazione dei risultati delle misure.

*I sistemi di controllo automatico "a portale" necessitano solamente di verifiche periodiche di buon funzionamento; questo perché, come indicato nella Norma " ... il portale deve essere utilizzato solo come "filtro in ingresso e/o uscita" e nel suo funzionamento ci si deve limitare a considerare elaborazioni di valori di letture strumentali espresse in unità arbitrarie. Di conseguenza l'uso di portali per misure dosimetriche, ai fini della presente norma, non è contemplato. In questo contesto non è quindi richiesta la taratura del portale."*

Le verifiche sul buon funzionamento del sistema devono essere effettuate con frequenza prestabilita, attraverso apposite "carte di controllo" costruite ed aggiornate, quando necessario, a cura dell'Esperto in radioprotezione di grado II o III.

La Norma richiede, inoltre, che, con periodicità definita, l'apparecchiatura sia sottoposta a manutenzione preventiva, a cura del Costruttore o di Ditta specializzata; verifiche di buon funzionamento dello strumento di rilevazione mediate utilizzo di sorgenti di prova, devono essere eseguite da personale opportunamente formato e addestrato (requisito, questo, richiesto anche dalla normativa cogente esaminata al § 5.1).

Dal punto di vista delle caratteristiche tecniche richieste per ogni rivelatore montato sul portale, la norma riporta quanto segue:

### **"6.6 Sensibilità di rivelazione**

*La sensibilità nominale di ogni rivelatore del tipo impiegato da questi sistemi (riferita al  $^{137}\text{Cs}$ ) deve essere maggiore di  $80 \times 10^3 \text{ s}^{-1} \mu\text{Gy}^{-1} \text{ h}$  per i plastici e maggiore di  $3 \times 30^3 \text{ s}^{-1} \mu\text{Gy}^{-1} \text{ h}$  per i cristalli inorganici che effettuano spettrometria, riferiti alla Regione di interesse del  $^{137}\text{Cs}$ , definita come compresa tra 560 e 760 keV.*

*In questa ipotesi ogni sistema deve essere costituito da almeno 2 rilevatori plastici o da almeno 4 rilevatori a cristalli inorganici.*

*Il sistema deve garantire la segnalazione di valori di irraggiamento maggiori di una soglia di allarme; in funzione dei diversi sistemi e algoritmi matematici, la soglia deve essere impostata in modo da garantire un numero di falsi positivi<sup>2</sup> non inferiore allo 0,1%.”*

### **8.3 I controlli sui provini di colata, scorie, polveri**

Per i controlli da effettuare sui provini prelevati a valle delle fasi di colata dei rottami, non esistono Norme UNI che possano rappresentare un riferimento preciso nello specifico uso degli strumenti di misura della eventuale contaminazione.

Da un punto di vista tecnico, la richiesta di legge di effettuare “*misure di concentrazione di attività per unità di massa*” sui provini, richiede l’impiego di un sistema di spettrometria.

In generale, le apparecchiature utilizzate nella spettroscopia gamma includono un rivelatore di energia sensibile alle radiazioni, l’elettronica di elaborazione dei segnali prodotti dal rivelatore, un analizzatore multicanale e relativi amplificatori e dispositivi di lettura dei dati per generare, visualizzare e memorizzare lo spettro. I rivelatori più comuni includono contatori a scintillazione a ioduro di sodio (NaI), attivati al tallio (TI) e rivelatori al germanio ad alta purezza (HpGe).

In relazione allo specifico impiego della strumentazione in fonderia, il buon senso suggerisce di ricorrere a sistemi con configurazione il più semplice possibile, per ridurre i costi di investimento e di gestione necessari.

Evitando, pertanto, i rivelatori a semiconduttori (Germanio), troppo costosi e non necessari per questo tipo di misura, si suggerisce di utilizzare dei rivelatori allo Ioduro di Sodio (NaI) o al Tellururo di Cadmio Zinco (TCZ) con un software di analisi centrato sui radioisotopi di utilizzo industriale.

Esiste, in teoria, la possibilità di utilizzare rilevatori che impiegano per il riconoscimento energetico, un cristallo non tarato applicando algoritmi matematici e schermi, ma non se ne consiglia l’utilizzo perché il dato di “concentrazione per unità di massa” è determinato sulla base di ipotesi e non su una osservazione diretta dell’energia emessa dal campione in analisi.

Per effettuare la misura, il campione deve essere posto all’interno di un “pozzetto schermante”, necessario per isolarlo dalla radiazione del “fondo ambientale”.

Il sistema è gestito da uno specifico software di analisi qualitativa e quantitativa.

### **9.0 La gestione delle anomalie radiometriche e/o dei ritrovamenti**

Una questione rilevante, ai fini della sicurezza del personale e della prevenzione della contaminazione dell’ambiente, è rappresentata dalle attività che devono essere poste in essere a seguito di controlli sul materiale in ingresso che abbiano dato esito positivo (presenza di contaminazione) o di scoperte di sorgenti nelle fasi di scarico e/ movimentazione del materiale.

La gestione delle anomalie radiometriche e/o dei ritrovamenti di sorgenti orfane deve essere prevista nella procedura sulle attività di sorveglianza radiometrica che l’esperto in radioprotezione incaricato dovrebbe predisporre.

---

<sup>2</sup> falso positivo: un allarme segnalato ad un passaggio del carico attraverso un sistema fisso e non confermato dai passaggi successivi (fluttuazione statistica del fondo naturale).

Come esplicitamente indicato da alcune autorità di controllo<sup>3</sup> se un'azienda rileva un'anomalia radiometrica su un carico di materiale in ingresso non può respingerlo ma deve trattenerlo per i dovuti accertamenti.

La procedura dovrebbe definire almeno i seguenti elementi:

individuazione degli operatori coinvolti nella gestione dell'anomalia;

l'individuazione di idonee aree destinate alla sosta del carico durante le verifiche, in attesa delle decisioni in merito al suo destino;

Le azioni da svolgere per verificare e confermare l'anomalia, e per caratterizzarne l'entità, per mettere in sicurezza il carico oppure parte di esso.

In particolare, la procedura dovrebbe prevedere azioni differenziate in funzione del livello di allarme rilevato, secondo una gradualità di intervento stabilita dall'Esperto in radioprotezione.

In generale l'isolamento del mezzo, le prime verifiche e i casi più semplici possono essere gestiti dal personale stesso, se opportunamente formato, mentre le operazioni più complesse dovrebbero essere svolte in presenza del tecnico Esperto in radioprotezione, che deve intervenire, in particolare, in presenza di livelli significativi di irraggiamento e/o possibile contaminazione dell'ambiente.

La norma (Art. 72, comma 5) prevede che: “ ... nei casi in cui le misure radiometriche indichino la presenza di sorgenti o comunque livelli anomali di radioattività, individuati secondo le norme di buona tecnica applicabili ovvero guide tecniche emanate ai sensi dell'articolo 236, qualora disponibili, i soggetti di cui al comma 1 debbono adottare le misure idonee a evitare il rischio di esposizione delle persone e di contaminazione dell'ambiente e debbono darne immediata comunicazione al prefetto, agli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio, al Comando dei vigili del fuoco, alla regione o provincia autonoma di Trento o Bolzano e alle ARPA/APPA competenti per territorio. ... “

L'obbligo di comunicazione alle Autorità competenti è previsto (Art. 72, comma 6) anche: “ ... in caso di riscontri o anche di sospetti basati su elementi oggettivi in merito alla fusione o ad altra operazione metallurgica che abbia accidentalmente coinvolto una sorgente orfana ... “.

Lo stesso Art. 72, comma 6 precisa che: “Il materiale contaminato eventualmente prodotto non può essere utilizzato, posto sul mercato o smaltito senza l'autorizzazione del Prefetto rilasciata avvalendosi degli organi del SSN e delle agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente”.

Comportamenti difforni dalle previsioni dei citati articoli comportano responsabilità penali a carico del rappresentante legale della fonderia.

## 10.0 Sistema sanzionatorio

A conclusione della trattazione in tema di sorveglianza radiometrica dei rottami e dei materiali metallici di risulta, è doveroso riportare l'elenco delle sanzioni che la normativa dettata dal D.Lgs. 101/2020 ha definito per le violazioni degli obblighi previsti dall'art. 72 “Sorveglianza radiometrica su materiali, o prodotti semilavorati metallici o prodotti in metallo (direttiva 2013/59/EURATOM, articolo 93; decreto legislativo 6 febbraio 2007, n. 52, articolo 157)”.

---

<sup>3</sup> ARPA Lombardia – Procedura generale: “Attività di ARPA in materia di sorveglianza radiometrica sui rottami metallici e sui rifiuti”

## 10.1 Sanzioni penali

Nella tabella seguente riportiamo le sanzioni di natura penale:

Articolo	Soggetto	Violazione	Sanzione
72, comma 1	Soggetti che hanno in capo l'obbligo di effettuare la sorveglianza radiometrica ex art. 72, comma1	Mancata effettuazione della sorveglianza radiometrica	Arresto da sei mesi ad un anno o ammenda da euro 3.000 a euro 40.000
72, comma 5	Soggetti che hanno in capo l'obbligo di effettuare la sorveglianza radiometrica ex art. 72, comma1	Mancata adozione delle misure idonee ad evitare il rischio di esposizione e contaminazione in caso di ritrovamento di sorgenti o materiale con livelli anomali di radioattività	Arresto da uno a due anni o ammenda da euro 45.000 a euro 60.000
72, comma 5	Soggetti che hanno in capo l'obbligo di effettuare la sorveglianza radiometrica ex art. 72, comma1	Mancata comunicazione al Prefetto e agli organi competenti, in caso di ritrovamento di sorgenti o materiale con livelli anomali di radioattività	Arresto da uno a due anni o ammenda da euro 45.000 a euro 60.000
72, comma 6, I periodo	Soggetti che hanno in capo l'obbligo di effettuare la sorveglianza radiometrica ex art. 72, comma1	Mancata comunicazione agli organi competenti nel caso di accidentale fusione di sorgenti orfane	Arresto da uno a due anni o ammenda da euro 45.000 a euro 60.000
72, comma 6, II periodo	Soggetti che hanno in capo l'obbligo di effettuare la sorveglianza radiometrica ex art. 72, comma1	Utilizzo, immissione sul mercato o smaltimento non autorizzato del materiale contaminato	Arresto da due a tre anni o ammenda da euro 20.000 a euro 70.000

## 10.2 Estinzione del reato

Ai sensi dell'art. 228 del decreto legislativo 101/2020, le contravvenzioni punite con la pena dell'ammenda, anche se alternativa a quella dell'arresto, possono essere estinte se la consumazione è dipesa da eventi inerenti a un contesto produttivo, organizzativo, commerciale o comunque di lavoro che possono essere neutralizzati o rimossi e se dal fatto non è derivato un danno (art. 228, comma 1).

L'estinzione della contravvenzione, nei casi di cui al comma 1 dell'art. 228 citato, è possibile alle condizioni e disposizioni definite nei successivi commi da 2 a 13 dell'art. 228.



## APPENDICE



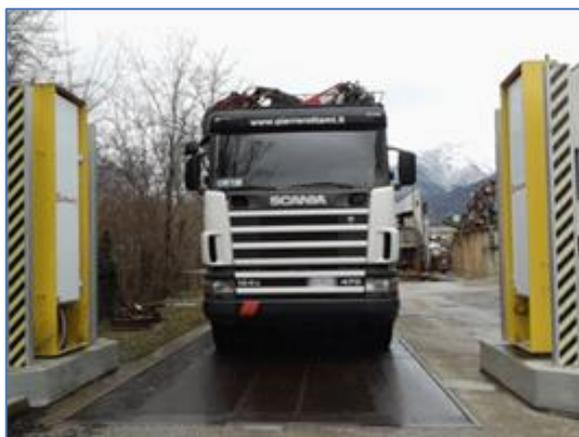


Fig. 1a-1b – Controlli esterni al carico con sistemi automatici “a portale”.



Fig. 2a-2b – Controlli esterni al carico con strumentazione portatile.

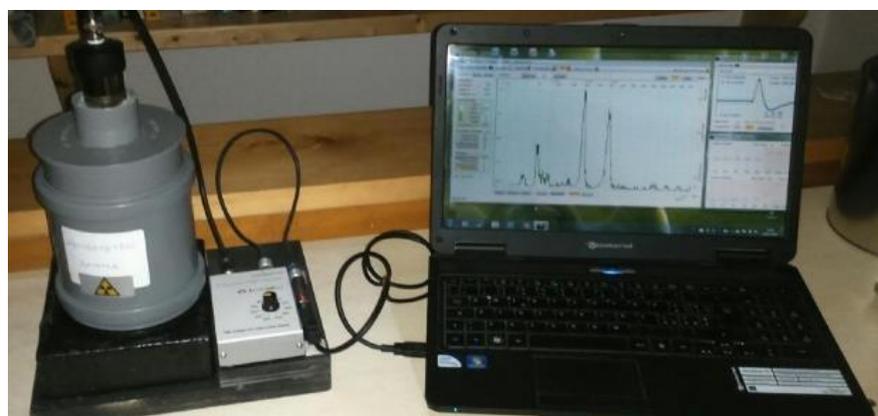


Fig. 3 - Apparecchiatura per il controllo dei provini post colata (spettroscopia gamma).



Fig. 4a-4b – Particolari del rivelatore e del pozzetto schermante.

## GLOSSARIO RADIOATTIVITÀ

- **Decadimento radioattivo:** trasformazione di una particella elementare o di un nucleo atomico in uno o più oggetti differenti.
- **Dose:** quantità di energia dissipata dalla radiazione per unità di peso della materia da essa investita. Si misura in Gray (Gy)  $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$ .
- **Radioattività:** emissione dall'interno del nucleo di particelle o gruppi di particelle nucleari, cioè protoni e neutroni, oppure di elettroni prodotti da una reazione nucleare avvenuta nel nucleo. In molti casi, inoltre, il verificarsi di reazioni nucleari libera energia e pertanto la radiazione che esce dal nucleo non è fatta di particelle, ma costituita da onde elettromagnetiche come quelle della luce.
- **Radionuclide o isotopo:** specie nucleare, instabile che decade emettendo energia sottoforma di particelle e/o radiazioni.
- **Tempo di dimezzamento di un nucleo radioattivo:** è il tempo che deve trascorrere prima che la quantità di radioattività presente in un certo istante si riduca alla metà del valore iniziale.
- **Becquerel [Bq]:** unità di misura del Sistema Internazionale per misurare l'attività di un radionuclide ovvero il numero di decadimenti che avvengono in 1 secondo in un materiale.
- **Sievert [Sv]:** unità di misura del Sistema Internazionale per quantificare gli effetti biologici derivanti dalle radiazioni; in particolare 1 Sv è pari ad 1 joule di energia assorbita da 1 kg di massa. Si ottiene moltiplicando l'unità di misura fisica della radioattività per coefficienti che tengono conto della radiotossicità del singolo radionuclide.
- **MAR – Minima attività rivelabile:** rappresenta il limite strumentale di rivelazione ovvero la minima quantità di radioattività che la catena di misura è in grado di misurare. Il valore della MAR è legato a diversi fattori, tra cui la quantità di eventi radioattivi che si verificano, l'energia di emissione dei vari radionuclidi, l'efficienza dello strumento alle diverse energie, il fondo ambientale, il rumore strumentale ed il tempo utilizzato per effettuare la misura. La MAR è dunque un valore variabile per ogni misura effettuata e per ciascun radionuclide misurato.

**ESEMPI DI POSSIBILI CONTENUTI DI ISOTOPI RADIOATTIVI IN PARTI DI APPARATI O SISTEMI ROTTAMATI**

<b>Elementi rottamati</b>	<b>Possibili isotopi radioattivi contenuti</b>
quadri luminosi per aerei	$^3\text{H}$ , $^{147}\text{Pm}$ , $^{226}\text{Ra}$ , $^{90}\text{Sr}$ , $^{85}\text{Kr}$
ionizzatori d'aria	$^3\text{H}$ , $^{210}\text{Po}$ , $^{226}\text{Ra}$ , $^{241}\text{Am}$
quadranti automobilistici	$^3\text{H}$
bussole e sistemi di navigazione	$^3\text{H}$ , $^{226}\text{Ra}$
sensori del punto di rugiada	$^{226}\text{Ra}$ , $^{232}\text{Th}$
sensori di fumo	$^{241}\text{Am}$ , $^{226}\text{Ra}$ , U
sonde (di livello, spessore, massa volumica, ecc.)	$^{226}\text{Ra}$ , $^{241}\text{Am}$ , $^{241}\text{Am/Be}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{60}\text{Co}$ , $^{90}\text{Sr}$ , $^{85}\text{Kr}$ , $^{192}\text{Ir}$ , $^{226}\text{Ra/Be}$
rivelatori di ghiaccio	$^{90}\text{Sr}$
sorgenti per radiografie industriali	$^{192}\text{Ir}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{60}\text{Co}$ , $^{226}\text{Ra}$
irraggiatori auto-schermati	$^{137}\text{Cs}$ , $^{60}\text{Co}$
barre luminose	$^{226}\text{Ra}$ , $^{232}\text{Th}$
quadranti fosforescenti	$^3\text{H}$ , $^{147}\text{Pm}$ , $^{14}\text{C}$
segnali luminosi	$^3\text{H}$ , $^{147}\text{Pm}$ , $^{14}\text{C}$ , $^{85}\text{Kr}$ , $^{226}\text{Ra}$
sorgenti per medicina nucleare	$^{226}\text{Ra}$ , $^{241}\text{Am}$ , $^{67}\text{Ga}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{60}\text{Co}$ , $^{90}\text{Sr}$ , $^{85}\text{Kr}$ , $^{192}\text{Ir}$ , $^{125}\text{I}$
misuratori di fessurazione	$^{85}\text{Kr}$
mattoni refrattari	$^{60}\text{Co}$
eliminatori di cariche statiche	$^{226}\text{Ra}$ , $^{241}\text{Am}$ , $^{210}\text{Po}$
contenitori schermati di trasporto	$^{192}\text{Ir}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{60}\text{Co}$ , $^{226}\text{Ra}$ , $\text{U}_{\text{nat}}$
irraggiatori di fumi	$^{60}\text{Co}$
sensori termostatici	$^3\text{H}$ , $^{147}\text{Pm}$
strumenti per analisi geologiche	$^{226}\text{Ra}$ , $^{241}\text{Am/Be}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{226}\text{Ra/Be}$
quadranti di orologi	$^3\text{H}$ , $^{147}\text{Pm}$ , $^{226}\text{Ra}$ , $^{232}\text{Th}$
tubi e parti di impianto idraulico/petrolifero con incrostazioni	$^{226}\text{Ra}$ , $^{228}\text{Ra}$ , $^{232}\text{Th}$



## LE FONTI NORMATIVE



## Decreto Legislativo 101/2020 in tema di radioprotezione

### Art. 72<sup>1</sup>

*Sorveglianza radiometrica su materiali, o prodotti semilavorati metallici o prodotti in metallo (direttiva 2013/59/EURATOM, articolo 93; decreto legislativo 6 febbraio 2007, n. 52, articolo 157).*

**1.** I soggetti che a scopo industriale o commerciale esercitano attività di importazione, raccolta, deposito o che esercitano operazioni di fusione di rottami o altri materiali metallici di risulta, hanno l'obbligo di effettuare, secondo quanto previsto dal comma 3, la sorveglianza radiometrica sui predetti materiali, al fine di rilevare la presenza di livelli anomali di radioattività o di eventuali sorgenti dismesse, per garantire la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione da eventi che possono comportare esposizioni alle radiazioni ionizzanti e per evitare la contaminazione dell'ambiente. Lo stesso obbligo si applica, secondo quanto previsto dal comma 3, ai soggetti che, in grandi centri di importazione di metallo o presso i principali nodi di transito, esercitano attività a scopo industriale o commerciale attività di importazione di prodotti semilavorati metallici o di prodotti finiti in metallo. La disposizione non si applica ai soggetti che svolgono attività che comportano esclusivamente il trasporto e non effettuano operazioni doganali.

**2.** L'attestazione dell'avvenuta sorveglianza radiometrica è rilasciata da esperti di radioprotezione di secondo o terzo grado, compresi negli elenchi istituiti ai sensi dell'articolo 129, i quali nell'attestazione riportano anche l'ultima verifica di buon funzionamento dello strumento di misurazione utilizzato e deve essere allegata alla dichiarazione doganale di importazione. Mediante intese tecniche con le competenti autorità di Stati terzi, stipulate dal Ministero degli affari esteri e della cooperazione internazionale, di concerto con il Ministero dello sviluppo economico, sentiti l'Agenzia delle dogane e dei monopoli e l'ISIN, possono essere mutuamente riconosciuti, ai fini dell'importazione dei materiali e prodotti di cui al comma 1, i controlli radiometrici effettuati da Stati terzi che assicurano livelli di sicurezza equivalenti a quelli previsti dalla direttiva 2013/59/Euratom del Consiglio, del 5 dicembre 2013.

**3.** La sorveglianza radiometrica di cui al presente articolo è effettuata secondo quanto prescritto dall'allegato XIX al presente decreto, che disciplina:

- a) le modalità esecutive della sorveglianza radiometrica, individuate secondo norme di buona tecnica, e i contenuti della relativa attestazione;
- b) con riferimento ai soggetti di cui al comma 1, secondo periodo, l'elenco dei prodotti semilavorati metallici e dei prodotti finiti in metallo oggetto della sorveglianza e le relative modalità, ivi incluse le condizioni per l'applicazione della sorveglianza radiometrica ai prodotti finiti in metallo, nonché l'elenco dei grandi centri di importazione di metallo e dei nodi di transito; per l'aggiornamento degli elenchi di cui alla presente lettera si procede ai sensi del comma 4;
- c) i contenuti della formazione da impartire al personale dipendente per il riconoscimento delle più comuni tipologie di sorgenti radioattive ed al personale addetto alla sorveglianza radiometrica, per l'ottimale svolgimento delle specifiche mansioni;
- d) le condizioni di riconoscimento delle certificazioni dei controlli radiometrici rilasciati dai Paesi terzi per i quali esistono equivalenti livelli di protezione, ai fini dell'espletamento delle formalità doganali.

**3 bis** Le disposizioni dell'allegato XIX, si applicano, nel rispetto della disciplina europea, decorsi centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente disposizione, ad eccezione dell'articolo 10 del medesimo allegato che, nelle more, trova applicazione congiuntamente all'articolo 2 del decreto legislativo 1° giugno 2011, n. 100, i cui rinvii alle disposizioni del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, s'intendono riferiti alle corrispondenti disposizioni del presente decreto.

**4.** Nel rispetto della disciplina europea, con decreto dei Ministeri della transizione ecologica e dello sviluppo economico, di concerto con i Ministeri degli affari esteri e della cooperazione internazionale, della salute, del lavoro e delle politiche sociali, sentita l'Agenzia delle dogane e dei monopoli e l'ISIN, possono essere apportate modifiche all'allegato XIX con riferimento alle modalità esecutive della sorveglianza radiometrica, in ragione delle mutate condizioni di rischio e diffusione o dell'opportunità di adottare, per le medesime ragioni, forme semplificate delle procedure di controllo, ai contenuti della formazione per la sorveglianza, nonché alle condizioni di riconoscimento delle certificazioni dei controlli radiometrici rilasciati da Paesi terzi ai fini dell'espletamento delle formalità doganali. Le relative modifiche entrano in vigore nel termine ivi previsto. L'aggiornamento dell'elenco dei prodotti semilavorati in metallo e dei prodotti finiti in metallo oggetto della

---

<sup>1</sup> Articolo così modificato dalla legge 27 aprile 2022 n. 34 (conversione del decreto-legge n. 17 del 1° maggio 2022 n. 17)

sorveglianza radiometrica può essere effettuato anche sulla base delle variazioni della nomenclatura combinata, come stabilite dai regolamenti dell'Unione europea per i medesimi prodotti, con decreto dei Ministeri della transizione ecologica e dello sviluppo economico, adottato su proposta dell'Agenzia delle dogane e dei monopoli. L'elenco dei grandi centri di importazione di metallo e dei principali nodi di transito è definito sulla base dei dati statistici disponibili per l'ultimo triennio per le operazioni di importazione dei prodotti semilavorati in metallo e dei prodotti finiti in metallo oggetto della sorveglianza radiometrica e viene aggiornato, con scadenza biennale, con determinazione del Direttore generale dell'Agenzia delle dogane e dei monopoli, salva la possibilità di modifica prima di tale scadenza, su impulso delle Autorità competenti o della stessa Agenzia delle dogane e dei monopoli.

**5.** Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 45, comma 2, nei casi in cui le misure radiometriche indichino la presenza di sorgenti o comunque livelli anomali di radioattività, individuati secondo le norme di buona tecnica applicabili ovvero guide tecniche emanate ai sensi dell'articolo 236, qualora disponibili, i soggetti di cui al comma 1 debbono adottare le misure idonee a evitare il rischio di esposizione delle persone e di contaminazione dell'ambiente e debbono darne immediata comunicazione al prefetto, agli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio, al Comando dei vigili del fuoco, alla regione o provincia autonoma di Trento o Bolzano e alle ARPA/APPA competenti per territorio. Ai medesimi obblighi è tenuto il vettore che, nel corso del trasporto, venga a conoscenza della presenza di livelli anomali di radioattività nei predetti materiali o prodotti trasportati. Il Prefetto, in relazione al livello del rischio rilevato dagli organi destinatari delle comunicazioni di cui al presente comma, ne dà comunicazione all'ISIN.

**6.** I soggetti di cui al comma 1 che effettuano operazioni di riciclaggio dei rottami metallici o altri materiali metallici di risulta in caso di riscontri o anche di sospetti basati su elementi oggettivi in merito alla fusione o ad altra operazione metallurgica che abbia accidentalmente coinvolto una sorgente orfana, informano tempestivamente le autorità di cui al comma 4. Il materiale contaminato eventualmente prodotto non può essere utilizzato, posto sul mercato o smaltito senza l'autorizzazione del Prefetto rilasciata avvalendosi degli organi del SSN e delle agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente.

**7.** Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 187, nei casi in cui le misure radiometriche indichino la presenza di livelli anomali di radioattività, i prefetti adottano, valutate le circostanze del caso in relazione alla necessità di evitare il rischio esposizione delle persone e di contaminazione dell'ambiente, i provvedimenti opportuni ivi compreso il rinvio dell'intero carico o di parte di esso all'eventuale soggetto estero responsabile del suo invio, con oneri a carico del soggetto venditore. In quest'ultimo caso il Prefetto, con la collaborazione dell'ISIN, avvisa il Ministero degli affari esteri e della cooperazione internazionale, il quale provvede a informare della restituzione dei carichi l'Autorità competente dello Stato responsabile dell'invio.

**ALLEGATO A**  
**(articolo 40, comma 2)****“Allegato XIX**  
**(articolo 72, comma 3)****CONDIZIONI E MODALITÀ DI APPLICAZIONE DELLA SORVEGLIANZA  
RADIOMETRICA AI SENSI DELL'ARTICOLO 72, COMMA 3****Articolo 1**  
**(Definizioni)**

1. Ai fini del presente allegato, oltre alle definizioni stabilite nel decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, di seguito denominato “decreto legislativo”, si applicano le seguenti definizioni:

- a) “bianco di riferimento”: campione avente la medesima composizione chimico-fisica e geometria del campione oggetto della misura radiometrica, in cui non risulta essere presente alcuna contaminazione e/o attivazione radioattiva;
- b) “carico”: il container, il veicolo o il vagone ferroviario o qualsiasi altro contenitore utilizzato per rottami, materiali o prodotti semilavorati metallici o prodotti finiti in metallo;
- c) “controllo radiometrico esterno rispetto al carico”: la misura dei ratei dell'equivalente di dose ambientale  $H^*(d)$  o dell'equivalente di dose direzionale  $H'(d, \Omega)$ , in  $\mu\text{Sv/h}$ , come definiti all'allegato XXIV del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101 o, nel caso di utilizzo di strumentazione radiometrica fissa, la misura degli scostamenti dei conteggi per unità di tempo rispetto una predeterminata soglia di riferimento;
- d) “controlli doganali”: controlli descritti e disciplinati dall'articolo 46 del regolamento (UE) n. 952/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 ottobre 2013 che istituisce il Codice doganale dell'Unione, per la verifica dell'accuratezza e della completezza delle informazioni fornite nella dichiarazione doganale, unitamente all'esistenza, all'autenticità, all'accuratezza e validità di documenti;
- e) “fondo ambientale”: insieme delle radiazioni ionizzanti provenienti da sorgenti naturali, sia terrestri che cosmiche, sempre che l'esposizione che ne risulta non sia accresciuta in modo significativo da attività umane;
- f) “formalità doganali”: tutte le operazioni che devono essere effettuate da una persona e dalle autorità doganali per ottemperare alla normativa doganale;
- g) “grandi centri di importazione di metallo e principali nodi di transito”: i luoghi in cui è esercitata l'attività a scopo industriale o commerciale di importazione di prodotti semilavorati metallici o prodotti finiti in metallo di cui all'allegato 2 individuati nell'Allegato 3 del presente allegato;
- h) “materiali metallici di risulta”: rottami costituiti da scarti di lavorazioni in metallo industriali o artigianali o provenienti da cicli produttivi o di consumo, ovvero parti in metallo derivanti dallo smantellamento di installazioni industriali, che possono essere fusi nell'ambito delle attività siderurgiche e metallurgiche;
- i) “rottami metallici”: materiali in metallo che soddisfano i requisiti delle materie prime e seconde o che cessano di essere rifiuti, che possono essere fusi nell'ambito delle attività siderurgiche e metallurgiche, nonché i rifiuti in metallo da sottoporre ad operazioni di recupero per essere utilizzati nell'ambito di attività siderurgiche e metallurgiche;



- j) “sorveglianza radiometrica”: l’obbligo di cui all’articolo 72, comma 1, del decreto legislativo;
- k) “strumentazione radiometrica fissa”: apparecchiatura progettata ai fini della rilevazione automatica della presenza di materiale radioattivo su automezzi o veicoli di grosse dimensioni.

## Articolo 2 (Finalità)

1. Il presente allegato disciplina la sorveglianza radiometrica su rottami o altri materiali metallici di risulta e su prodotti semilavorati metallici o prodotti finiti in metallo al fine di rilevare la presenza di livelli di radioattività al di sopra del fondo ambientale, associabili all’eventuale presenza di radionuclidi o di eventuali sorgenti orfane o dismesse, a tutela dell’ambiente e della salute dei lavoratori e della popolazione da eventi che possono comportare esposizioni a radiazioni ionizzanti.

2. Ai fini di cui al comma 1, il presente allegato stabilisce:

- a) le modalità esecutive della sorveglianza radiometrica e i contenuti della relativa attestazione, ivi incluse le condizioni per l’applicazione della sorveglianza radiometrica ai prodotti finiti in metallo;
- b) con riferimento ai soggetti di cui all’articolo 3, comma 2, l’elenco dei prodotti semilavorati metallici e, nei casi previsti, dei prodotti finiti in metallo oggetto della sorveglianza radiometrica, nonché l’elenco dei grandi centri di importazione di metallo e dei nodi di transito;
- c) i contenuti della formazione da impartire al personale;
- d) le condizioni di riconoscimento delle attestazioni dei controlli radiometrici rilasciati dai paesi terzi per i quali esistono equivalenti livelli di protezione, ai fini dell’espletamento delle formalità doganali.

## Articolo 3 (Ambito soggettivo di applicazione)

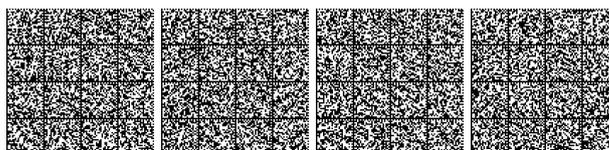
1. Il presente allegato si applica ai soggetti che, a scopo industriale o commerciale, esercitano attività d’importazione, raccolta, deposito o che esercitano operazioni di fusione di rottami o altri materiali metallici di risulta.

2. Le disposizioni del presente allegato si applicano, esclusi i soggetti che svolgono esclusivamente attività di trasporto e che non effettuano operazioni doganali, anche ai soggetti che, nei grandi centri di importazione di metallo o presso i principali nodi di transito indicati nell’allegato 3 al presente allegato, a scopo industriale o commerciale, esercitano:

- a) attività d’importazione dei prodotti semilavorati in metallo indicati nell’allegato 2;
- b) attività di importazione dei prodotti finiti in metallo indicati nell’allegato 2, alle condizioni e con le modalità di cui ai commi 3, 4 e 5.

3. Fatte salve le attività di controllo di cui al comma 4, l’applicazione delle disposizioni sulla sorveglianza radiometrica nei casi di cui al comma 2, lettera b), opera su richiesta specifica delle autorità competenti di cui all’articolo 8 del decreto legislativo, indirizzata all’Agenzia delle dogane e dei monopoli, sulla base di particolari e comprovati elementi sulla sussistenza o sull’eventuale presenza di un pericolo concreto riferiti a livelli di radioattività al di sopra del fondo ambientale o ad eventuali sorgenti dismesse.

4. Per la tutela della salute pubblica, nei casi di cui al comma 2, lettera b), l’applicazione delle disposizioni sulla sorveglianza radiometrica opera altresì nel caso di un’attività di



controllo effettuata dall'Agenzia delle dogane e dei monopoli in base ai criteri di gestione del rischio di cui all'articolo 46 del regolamento (UE) n. 952/2013.

5. Con protocollo d'intesa tra le autorità competenti di cui all'articolo 8 del decreto legislativo e l'Agenzia delle dogane e dei monopoli sono stabilite modalità procedurali semplificate e standardizzate per la trasmissione e la gestione delle richieste di cui al comma 3, nonché i criteri di selettività per l'attività di controllo di cui al comma 4 che tengano conto, fatte salve le opportune valutazioni di proporzionalità rispetto al rischio e di incidenza dei controlli sul flusso degli scambi, del tipo di merce, dell'origine o della provenienza della medesima, del modo di trasporto e del profilo dell'operatore economico.

#### Art. 4

##### *(Ambito oggettivo di applicazione)*

1. Sono soggetti a sorveglianza radiometrica, secondo le modalità esecutive previste dal presente allegato:

- a) i rottami e altri materiali metallici di risulta per i soggetti di cui all'articolo 3, comma 1, con le modalità disciplinate, a seconda della tipologia di attività esercitata, dall'articolo 6, commi da 1 a 5;
- b) i prodotti semilavorati in metallo elencati nell'allegato 2 per i soggetti di cui all'articolo 3, comma 2, lettera a), con le modalità disciplinate dall'articolo 6, comma 6;
- c) i prodotti finiti in metallo elencati nell'allegato 2, per i soggetti di cui all'articolo 3, comma 2, lettera b), alle condizioni di cui ai commi 3, 4 e 5 del medesimo articolo 3, con le modalità disciplinate dall'articolo 6, comma 6.

2. L'elenco dei prodotti semilavorati in metallo e dei prodotti finiti in metallo di cui all'allegato 2 può essere aggiornato, anche sulla base delle variazioni della nomenclatura combinata, come stabilite dai regolamenti dell'Unione europea per i medesimi prodotti, con decreto del Ministero della transizione ecologica e dello sviluppo economico adottato su proposta dell'Agenzia delle dogane e dei monopoli.

3. L'elenco dei grandi centri di importazione di metallo e i principali nodi di transito, riportato nell'allegato 3, è definito sulla base dei dati statistici disponibili per l'ultimo triennio per le operazioni di importazione dei prodotti indicati nell'allegato 2 e viene aggiornato, con scadenza biennale, con determinazione del Direttore generale dell'Agenzia delle dogane e dei monopoli. È fatta salva la possibilità di una modifica dell'allegato 3 prima di tale scadenza, su impulso delle Autorità competenti o della stessa Agenzia delle dogane e dei monopoli.

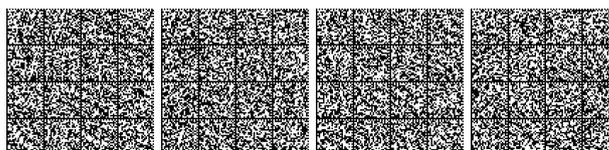
#### Art. 5

##### *(Criteri di sorveglianza radiometrica)*

1. Il presente articolo disciplina i criteri della sorveglianza radiometrica, secondo le modalità di applicazione della medesima stabilite nell'articolo 6.

2. La sorveglianza radiometrica consiste:

- a) per i prodotti semilavorati in metallo e i prodotti finiti in metallo nel controllo radiometrico esterno rispetto al carico, al fine di accertare l'eventuale presenza di contaminazione radioattiva o comunque di livelli di radioattività al di sopra del fondo ambientale oppure, ove applicabile, a un bianco di riferimento;
- b) per i carichi di rottami o di altri materiali metallici di risulta sia nel controllo radiometrico esterno rispetto al carico, al fine di accertare l'eventuale presenza di sorgenti orfane o dismesse, di contaminazione radioattiva o comunque di livelli di radioattività al di sopra del fondo ambientale, sia nell'esecuzione di un controllo



visivo del materiale nella fase di scarico o di manipolazione dello stesso, allo scopo di verificare l'eventuale presenza di materiale sospetto, tenendo conto delle caratteristiche più comuni delle sorgenti radioattive e dei relativi contenitori.

3. Il fondo ambientale oppure, ove applicabile, il bianco di riferimento, sono individuati secondo le norme di buona tecnica applicabili ovvero guide tecniche emanate ai sensi dell'articolo 236 del decreto legislativo, qualora disponibili, anche ai fini dell'assolvimento degli obblighi di cui al comma 5 dell'articolo 72 del medesimo decreto legislativo.
4. I rottami e gli altri materiali metallici di risulta sono sottoposti a sorveglianza radiometrica anche nella fase di scarico o di manipolazione presso lo stabilimento di arrivo con le modalità tecniche stabilite all'articolo 6, comma 1, lettera b).
5. In fase di importazione di rottami o altri materiali metallici di risulta trasportati alla rinfusa via mare, sono sottoposti a sorveglianza radiometrica i singoli carichi via via formati ai fini del trasporto e della consegna a destino.
6. Nel caso del rinvenimento di sorgenti radioattive o nei casi in cui le misure radiometriche indichino la presenza di livelli di radioattività al di sopra del fondo ambientale deve essere effettuato il controllo della contaminazione superficiale trasferibile delle pareti interne dei contenitori utilizzati per il trasporto.
7. Nell'ambito di una programmata attività di controllo di qualità sui provini di colata o, comunque, nel caso di sospetta fusione di sorgenti radioattive o di materiale contaminato, devono essere effettuate misure di concentrazione di attività per unità di massa sui provini stessi e su campioni rappresentativi delle scorie di fusione e delle polveri derivanti dal sistema di abbattimento dei fumi dell'impianto.

#### Art. 6

##### *(Modalità di applicazione della sorveglianza radiometrica)*

1. I soggetti di cui all'articolo 3, comma 1, che, a scopo industriale o commerciale, esercitano attività di raccolta e deposito di rottami o altri materiali metallici di risulta:
  - a) effettuano la sorveglianza radiometrica all'ingresso dello stabilimento di arrivo tramite il controllo radiometrico esterno su ogni carico;
  - b) eseguono il controllo visivo del materiale nella fase di scarico o di manipolazione dei suddetti materiali, allo scopo di verificare l'eventuale presenza di materiale sospetto, tenendo conto delle caratteristiche più comuni delle sorgenti radioattive e dei relativi contenitori e, al verificarsi di tale condizione, effettuano il controllo del materiale stesso scaricato procedendo alla misura di esposizione esterna.
2. I soggetti di cui all'articolo 3, comma 1, che, a scopo industriale o commerciale, esercitano operazioni di fusione di rottami o altri materiali metallici di risulta, oltre alla sorveglianza radiometrica di cui al comma 1:
  - a) misurano la concentrazione di attività per unità di massa nei provini di qualità e resa, ai sensi del comma 3 secondo una specifica programmazione delle attività di controllo qualità sui provini di colata e, in ogni caso, quando si verifica una sospetta fusione di sorgenti radioattive o di materiale contaminato;
  - b) effettuano controlli radiometrici su campioni rappresentativi delle scorie e delle polveri derivanti dal sistema di abbattimento dei fumi dell'impianto e, in ogni caso, quando si verifica una sospetta fusione di sorgenti radioattive o di materiale contaminato.
3. La periodicità dei controlli di cui al comma 2 e il numero dei campioni correlati ai fini della relativa rappresentatività sono stabiliti in un'apposita procedura di impianto, predisposta in relazione alle caratteristiche dello stesso e delle attività in esso svolte; le



autorità di vigilanza possono disporre una diversa periodicità.

4. I controlli di cui ai commi 1, 2 lettera a) e 3 sono posti in essere prima di trasportare i rottami, i materiali metallici di risulta o i prodotti derivanti dalle predette operazioni di rifusione all'esterno dello stabilimento e destinarli a soggetti terzi per la commercializzazione o gli utilizzi del caso.

5. I soggetti di cui all'articolo 3, comma 1, che, a scopo industriale o commerciale, esercitano attività di importazione di rottami o altri materiali metallici di risulta, effettuano il controllo radiometrico esterno rispetto al carico all'ingresso dello stabilimento di arrivo e, successivamente, allo scarico o in fase di manipolazione, secondo le modalità di cui al comma 1, lettera b).

6. I soggetti di cui all'articolo 3, comma 2, lettera a) che, a scopo industriale o commerciale, esercitano attività di importazione di prodotti semilavorati in metallo di cui all'allegato 2, e, nei casi in cui la sorveglianza radiometrica sia prevista, i soggetti di cui all'articolo 3, comma 2, lettera b), che, a scopo commerciale o industriale, esercitano attività di importazione dei prodotti finiti di cui all'allegato 2, fermo restando l'obbligo di acquisire l'attestazione dell'avvenuta sorveglianza radiometrica prima della presentazione della dichiarazione doganale qualora in luogo dell'attestazione dei controlli radiometrici esterni rispetto al carico effettuati in dogana decidano di avvalersi delle dichiarazioni rilasciate all'origine di cui all'articolo 10, eseguono la sorveglianza radiometrica all'ingresso dello stabilimento di arrivo o nel luogo approvato, secondo le modalità di cui al comma 1, lettera a).

#### Art. 7

##### *(Attestazione della sorveglianza radiometrica)*

1. Salvo l'utilizzo del modello di cui all'allegato 1 per l'attestazione dei controlli radiometrici effettuati in dogana, l'attestazione dell'avvenuta sorveglianza radiometrica di cui al comma 2 dell'articolo 72 del decreto legislativo, rilasciata dagli esperti di radioprotezione almeno di II grado deve contenere almeno tutte le seguenti informazioni:

- a) estremi del carico;
  - b) tipologia del materiale metallico;
  - c) provenienza;
  - d) data di effettuazione della sorveglianza radiometrica;
  - e) fondo ambientale rilevato prima della sorveglianza radiometrica;
  - f) tipo di misure radiometriche eseguite e caratteristiche della strumentazione utilizzata;
  - g) ultima verifica di buon funzionamento della strumentazione di cui alla lettera f);
  - h) nominativo dell'operatore addetto all'esecuzione delle misure radiometriche;
  - i) risultati delle misure radiometriche effettuate;
  - j) conclusioni sull'accettazione o eventuale respingimento del carico/materiale.
2. Nel caso di impianti che effettuano operazioni di fusione di rottami o altri materiali metallici di risulta, le misure di concentrazione di attività per unità di massa secondo quanto stabilito all'articolo 5, comma 7, sono registrate ai sensi e conformemente all'articolo 6, comma 3.
3. In ogni stabilimento di arrivo dei carichi da sottoporre a controllo è istituito un registro nel quale l'esperto di radioprotezione incaricato riporta, per conto del soggetto di cui all'articolo 3, le attestazioni di cui al comma 1. Il registro deve essere messo a disposizione delle autorità di vigilanza e conservato per almeno cinque anni presso lo stabilimento di arrivo del carico o, se necessario per una maggiore garanzia di conservazione, presso la sede legale.
4. Se il registro di cui al comma 3 è tenuto in formato elettronico devono essere effettuate



almeno due copie del registro stesso su supporti diversi da quello su cui è memorizzato; il *software* dell'archivio informatico è progettato e realizzato in modo tale da garantire che le eventuali informazioni di modifica siano solo aggiuntive a quelle già memorizzate.

#### Art. 8

##### *(Personale addetto all'esecuzione delle misure radiometriche)*

1. Le misure radiometriche possono essere effettuate anche da personale che non abbia l'abilitazione di esperto di radioprotezione, a condizione che il medesimo:

- a) sia alle dirette dipendenze dei soggetti di cui all'articolo 3, commi 1 e 2, e sia stato scelto dal datore di lavoro dell'impianto d'intesa con l'esperto di radioprotezione incaricato ovvero, presso i grandi centri di importazione di metallo ed i principali nodi di transito di cui all'allegato 3, sia collaboratore diretto dell'esperto di radioprotezione incaricato o alle dirette dipendenze dell'ente o società di appartenenza di tale esperto, fermo comunque l'obbligo di attestazione, da parte dell'esperto di radioprotezione, dell'avvenuta sorveglianza radiometrica;
- b) sia stato preventivamente sottoposto a un adeguato programma di informazione e formazione, come previsto all'articolo 9;
- c) operi sotto le direttive, le indicazioni e la responsabilità dell'esperto di radioprotezione;
- d) si attenga alle procedure scritte definite dall'esperto di radioprotezione e, in caso di sospetta presenza di sorgenti orfane o dismesse o materiale contaminato, alle norme interne predisposte dal datore di lavoro.

2. L'esperto di radioprotezione incaricato, in particolare, fornisce ai soggetti di cui all'articolo 3, commi 1 e 2, le indicazioni di radioprotezione per le misure radiometriche e per i provvedimenti di sicurezza e protezione, da adottare in caso di rinvenimento di sorgenti orfane o dismesse o di materiale metallico contaminato, anche ai fini dell'assolvimento degli obblighi di cui al comma 5 dell'articolo 72 del decreto legislativo.

#### Articolo 9

##### *(Informazione e formazione del personale)*

1. L'informazione, la formazione e l'eventuale addestramento pratico sono svolte dagli esperti di radioprotezione, almeno di II grado, nei confronti del personale addetto ai controlli radiometrici e del personale addetto allo scarico, alla movimentazione e ad ogni manipolazione dei materiali oggetto del presente allegato. I contenuti dell'informazione e della formazione comprendono:

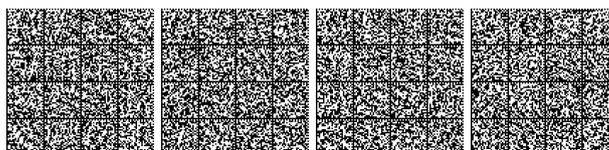
- a) concetti base in materia di radioprotezione;
- b) informazione sui rischi per la salute e sicurezza dovuti alle radiazioni ionizzanti;
- c) concetti base sulla sorveglianza radiometrica;
- d) nozioni sul riconoscimento dei tipi più comuni di sorgenti radioattive e dei loro contenitori;
- e) modalità di riconoscimento degli apparecchi recanti indicazioni e contrassegni che rendono riconoscibile la presenza di radioattività;
- f) modalità di esecuzione di controlli visivi in fase di scarico e manipolazione;
- g) modalità di esecuzione dei controlli;
- h) indicazione di misure tecniche, organizzative e procedurali di prevenzione e protezione dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti in caso di rinvenimento di sorgenti orfane o dismesse o di materiale metallico contaminato all'interno dei carichi.



## Articolo 10

*(Mutuo riconoscimento delle attestazioni dei controlli radiometrici sui rottami metallici o sugli altri materiali metallici di risulta e sui prodotti semilavorati in metallo e i prodotti finiti in metallo provenienti da Paesi terzi)*

1. Ai fini dell'espletamento delle formalità doganali, per i rottami metallici o per gli altri materiali metallici di risulta e per i prodotti semilavorati in metallo e i prodotti finiti in metallo provenienti da Paesi terzi, per i quali esistono equivalenti livelli di protezione tali che i controlli radiometrici effettuati dagli Stati terzi assicurino livelli di sicurezza equivalenti a quelli previsti dalla direttiva 2013/59/Euratom del Consiglio, del 5 dicembre 2013, come anche riconosciuti dall'uso di attestati di contenuto equivalente a quello del modello di cui all'allegato 1, in luogo dell'attestazione dell'avvenuta sorveglianza radiometrica di cui all'articolo 72, comma 2, primo periodo, del decreto legislativo può essere accettata, in regime di reciprocità, la dichiarazione rilasciata all'origine da soggetti previamente abilitati sulla base delle disposizioni stabilite dall'Autorità competente dello Stato di provenienza dei suddetti materiali.
2. Il Ministero della transizione ecologica pubblica e aggiorna periodicamente l'elenco dei paesi per i quali è in vigore un accordo o intesa, comunque denominata, stipulati ai sensi dell'articolo 72, comma 2, del decreto legislativo.





## “Allegato 1

Mod. IRME90

DOCUMENTO DI ACCOMPAGNAMENTO PER L'IMPORTAZIONE IN ITALIA DI ROTTAMI METALLICI O DI ALTRI MATERIALI METALLICI DI RISULTA E DI PRODOTTI SEMILAVORATI METALLICI O DI PRODOTTI FINITI IN METALLO (DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT POUR L'IMPORTATION EN ITALIE DE FERRAILLES OU D'AUTRES MATERIAUX METALLIQUES RESIDUELLES ET DE PRODUITS METALLIQUES SEMI-FINIS OU METALLIQUES FINIS / BEGLEITENDES - DOKUMENT FÜR DEN EINFUHR VON SCHROTTMETALL ODER ANDEREN RESTMETALLMATERIALIEN UND HALBFERTIGTEN METALLPRODUKTEN ODER METALLFERTIGPRODUKTE IN ITALIEN)

Sezione/Section/Sektion n° 1.

Mittente (Nome, Indirizzo, Paese) / Expéditeur (Nom, Adresse, Pays) / Absender (Name, Anschrift, Land):

Tel.: ..... Fax: .....

Destinatario (Nome, Indirizzo, Paese) / Destinataire (Nom, Adresse, Pays) / Empfänger (Name, Anschrift, Land):

Tel.: ..... Fax: .....

Natura della merce / Nature de la marchandise / Warenbezeichnung:

## INFORMAZIONI RELATIVE AL TRASPORTO/ INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT/ ANGABEN ZUM TRANSPORT

Provenienza via mare / Provenance par mer / Herkunft auf dem Seeweg  
Nome della nave / Nom du navire / Name des Schiffes: ..... Nazionalità / Nationalité / Nationalität: .....

.....  
Porto di partenza / Port de départ / Abfahrtshafen: ..... Porto di arrivo / Port d'arrivée / Anknunftshafen: .....

Provenienza via terra                      oppure                       Scaricato da nave

Il trasporto sul territorio avviene:

per / par / durch Container                       alla rinfusa / en vrac / in loser Schüttung

Matricola / Matricule / Matrikel                       Ferrovia / Chemin de fer / Eisenbahn                       Stradale / Par route / Auf der  
Vagone / Wagon n. : ..... Strasse      Targa / Transporteur /  
Beförderer

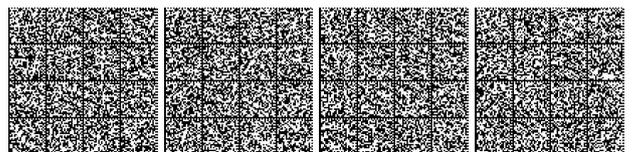
## RISULTATI DEI CONTROLLI/ RESULTATS DES CONTRÔLES/ ERGEBNISSE DER KONTROLLE

Fondo naturale al momento del controllo: ..... microSv/h  
(Fond naturel au moment du contrôle / Wert der natürlichen Strahlung im Moment der Kontrolle)

Massimo valore rilevato in aria entro 20 cm dalle pareti del carico in caso di controllo con strumento portatile: ..... microSv/h  
(Valeur maximale relevée en air dans 20 cm des parois du chargement en cas de contrôle avec instrument portable / Grösster Wert gemessen in der Luft binnen 20 cm von den Wänden der Ladung im Falle einer Kontrolle mit einem tragbaren Instrument)

Massimo valore rilevato in aria rispetto alle pareti del carico in caso di controllo con portale radiometrico: ..... counts / Δ t\*  
(Valeur maximale relevée en air des parois du chargement en cas de control avec portique radiométrique / Grösster Wert gemessen in der Luft von den Wänden der Ladung im Falle einer Kontrolle mit radiometrischem Portal)

\* Unità di misura temporale di riferimento (secondi, minuti) / Unité de référence de mesure du temps (secondes, minutes) /  
Referenz - Maßeinheit der Zeit (Sekunden, Minuten)



Valore di riferimento del fondo naturale in caso di controllo con portale radiometrico.....counts / $\Delta t^*$   
 (Valeur de référence du fond naturel en cas de contrôle avec portique radiométrique/Referenzwert des natürlichen  
 Hintergrunds bei Kontrolle mit radiometrischem Portal)

Tipo di sorgente radioattiva utilizzata per la verifica di buon funzionamento del portale radiometrico: .....

(Type de source radioactive utilisée pour vérifier le bon fonctionnement du portique radiométrique/Art der radioaktiven  
 Quelle, mit der die ordnungsgemäße Funktion des radiometrischen Portals überprüft wird)

Attività della sorgente radioattiva utilizzata per la succitata verifica alla data del controllo radiometrico: .....Bq  
 (Activité de la source radioactive utilisée pour la vérification susmentionnée à la date du contrôle radiométrique; Aktivität  
 der radioaktiven Quelle, die zum Zeitpunkt der radiometrischen Überprüfung für die oben genannte Überprüfung  
 verwendet wurde)

#### DICHIARAZIONE / DECLARATION / ERKLÄRUNG

Il sottoscritto / Le soussigné / Der Unterzeichner :

Residente (Indirizzo, Paese) / Résident (Adresse, Pays) / Wohnhaft (Anschrift, Land):

Ente di appartenenza / Organisme d'appartenance / Zugehörige Organisation: .....

Qualifica / Qualification / Qualifikation: .....

Tel.: ..... Fax: .....

L'Esperto in radioprotezione, responsabile delle misure radiometriche, dichiara che i controlli radiometrici eseguiti sul carico di cui  
 si presenta il modulo non hanno fatto rilevare valori superiori alla fluttuazione media del fondo naturale locale di radiazioni. In fede.  
 L'expert en radioprotection, responsable des mesures radiométriques, déclare que les mesures exécutées sur le chargement, dont  
 au présent formulaire, n'ont pas relevé des valeurs supérieures à la fluctuation moyenne du fond naturel local de rayonnement.  
 Fait de bonne foi.

Der Experte für Strahlenschutz, verantwortlich für radiometrische Messungen, erklärt dass die an der Ladung ausgeführten Messungen  
 bezüglich dieses Formulars keine Werte angezeigt haben, die höher sind als die mittlere Schwankung der natürlichen lokalen  
 Strahlung. In gutem Glauben.

Data / Date / Datum: .....

Firma / Signature / Unterschrift: .....

Sezione / Section / Sektion n° 2.

Visti dell'autorità competente/Visas de l'autorité compétente/Visa von der zuständigen Behörde.".





**ASSOFOND**  
ASSOCIAZIONE ITALIANA FONDERIE

Finito di stampare il 28 ottobre 2022