Controlli radiometrici sui rottami metallici: normativa tecnica di riferimento.

La revisione della norma UNI 10897:2013

P.B. Finazzi





CRONISTORIA

Obblighi da art. 157

"sorveglianza radiometrica sui materiali"

modificato da D.Lgs. n° 23 del 20 Febbraio 2009

Modificato da D.Lgs. n° 100 del 1 giugno 2011



«Art. 157 (Sorveglianza radiometrica su materiali o prodotti semilavorati metallici). - 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 nonché i soggetti che a scopo industriale o commerciale esercitano attività di importazione di prodotti semilavorati metallici hanno l'obbligo di effettuare la sorveglianza radiometrica sui predetti materiali o prodotti, 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 ed evitare la contaminazione dell'ambiente. La disposizione non si applica ai soggetti che svolgono attività che comportano esclusivamente il trasporto e non effettuano operazioni doganali.



4. Ferme restando le disposizioni di cui al comma 3 dell'articolo 25, 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 153, qualora disponibili, i soggetti di cui al comma 1 debbono adottare, ai sensi dell'articolo 100, comma 3, le misure idonee ad 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 provinciale dei vigili del fuoco, alla regione o province autonome ed all'Agenzie delle regioni e delle province autonome per la protezione dell'ambiente competenti per territorio. Ai medesimi òbblighi 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'ISPRA.



• ART. 25 "Smarrimento, perdita, ritrovamento di materie radioattive"

• Art. 100 "significativi incrementi del rischio di contaminazione dell'ambiente e di esposizione delle persone"



- ART 100 comma 1
- Qualora si verifichi, nelle aree all'interno del perimetro di una installazione o nel corso di un'operazione di trasporto, una contaminazione radioattiva non prevista o, comunque, un evento accidentale che comporti un significativo incremento del rischio di esposizione delle persone, l'esercente, ovvero il vettore, richiedendo ove necessario tramite il prefetto competente per territorio l'ausilio delle strutture di protezione civile, deve prendere le misure idonee ad evitare l'aggravamento del rischio.



- Sono quindi necessarie procedure per le azioni da intraprendere a seguito del ritrovamento di una anomalia radiometrica
- EQ e Datore di Lavoro devono individuare le azioni da compiere, i lavoratori da coinvolgere, i mezzi e le aree da utilizzare, le protezioni da porre in essere
- EQ deve dare una valutazione preliminare del rischio
- Azioni diverse tra «semilavorati metallici» e «rottami»



Carichi di rottami metallici

NORMA ITALIANA Rilevazione di radionuclidi con misure X e gamma

UNI 10897

MARZO 2001

Rev. 15 Aprile 2015

Progetto di norma U54022230 Revisione norma UNI 10897:2015



Se si intenda utilizzare il portale per una misurazione di una grandezza fisica relativa alle radiazioni ionizzanti, espressa in termini di un'unità di misura del SI, la taratura è assolutamente necessaria ed obbligatoria.......

In caso contrario, ovvero quando ci si limiti a considerare rapporti (o differenze) di valori di lettura strumentale (indicazioni espresse in unità arbitrarie) e il portale sia utilizzato come "filtro in ingresso" esclusivamente per ricognizioni preliminari dei carichi di materiale metallico, volte a ridurre la probabilità di transito di sorgenti radioattive (come correttamente riportato nello scopo e campo di applicazione della Norma UNI-10897), la taratura può non essere obbligatoria. In tal caso, tuttavia, il portale radiometrico non potrà produrre alcuna misura espressa in termini di grandezze fisiche radiologiche



Lo scopo della norma è indirizzato all'esame dall'esterno dei carichi in contenitori di trasporto e, di conseguenza, considerati numerosi aspetti fisici, l'applicazione della norma non garantisce la totale assenza di radioattività nei materiali né il rispetto di limitazioni sulla radioattività globale o specifica nei carichi.

Le procedure previste dalla norma sono da intendersi come collocate nella fase di verifica preliminare delle condizioni di sicurezza, nel più ampio contesto delle verifiche sui materiali riciclati nel settore metallurgico che comprende anche controlli in altre fasi quali, per esempio lo scarico, il trasporto interno e la gestione del prodotto finito e dei residui.

Le rilevazioni previste dalla norma non hanno lo scopo di essere utilizzate per valutazioni dosimetriche.



- La presente norma identifica i metodi per la determinazione delle anomalie radiometriche associabili ai radionuclidi eventualmente presenti all'interno di carichi di rottami metallici ferrosi e non ferrosi.
- La procedura non consente l'identificazione dei singoli radioisotopi ma si limita alla rilevazione di anomalie radiometriche tali da richiedere analisi più approfondite.



Anomalia radiometrica: valore della misura, non dovuta a falsi positivi e, o a falsi allarmi, che supera le soglie di allarme così come per la strumentazione portatile e fissa.

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)

Falso Allarme: allarme ripetuto in più passaggi che porta alla necessità di verificare l'esistenza di una sorgente nel carico. Le verifiche effettuate portano però alla esclusione della presenza di sorgenti (si vedano gli esempi di falsi allarmi riportati in Appendice E).

A ® N P EQ

METODO DI PROVA CON STRUMENTAZIONE PORTATILE

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 μ Gy/h e 0,1 mGy/h con una risoluzione di almeno 0,02 μ Gy/h. È richiesta una efficienza di almeno 600 cps/ μ Gy/h riferita al 137 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 μ Gy/h con spettro energetico del ¹³⁷Cs.



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 Cs137.

L'effettuazione della taratura non è alternativa alla effettuazione delle verifiche di buon funzionamento descritte al punto 5.3.

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



Verifiche di buon funzionamento La sorgente di prova per il rivelatore di radiazioni è costituita da una sorgente sigillata di normale approvvigionamento commerciale, preferibilmente di 137Cs.

La sorgente di prova può anche essere costituita da isotopi naturali presenti in matrice omogenea (ad esempio materiali refrattari) che possano garantire, a contatto, un rateo almeno triplo rispetto al fondo naturale.



La verifica di buon funzionamento dello strumento di misura mediante l'uso della sorgente di prova deve essere effettuata, con frequenza definita, da parte di personale addestrato.

La verifica va condotta prima di ogni utilizzo giornaliero.

La prova deve essere effettuata posizionando la sorgente in condizioni di geometria ripetibili, verificando che la lettura strumentale sia compresa entro intervalli di accettabilità stabiliti.

L'intervallo di accettabilità ha per estremi il valore medio di letture ripetute, diminuito o aumentato di 3 volte il valore dello scarto tipo.



Le verifiche di buon funzionamento devono essere registrate in un apposito modulo (anche elettronico) dove deve essere riportato l'esito della misura effettuata sulla sorgente di prova raffrontandola con l'intervallo di validità precedentemente definito. Vedere, a titolo di esempio, Appendice F1.



APPENDICE F CONTROLLO DI BUON FUNZIONAMENTO

Si intende per controllo di corretto buon funzionamento (o controllo di qualità) un controllo, effettuato mediante una idonea sorgente radioattiva di prova, per verificare che lo strumento, una volta esposto alla sorgente, indichi, entro una certa tolleranza, il valore di riferimento determinato.

STRUMENTAZIONE PORTATILE
STRUMENTAZIONE FISSA (PORTALI)

- F.2.1 Costruzione della carta di controllo
- F.2.2 Esecuzione dei controlli di buon funzionamento
- F.2.3 Conservazione della carta di controllo.



APPENDICE F CONTROLLO DI CORRETTO FUNZIONAMENTO

Si intende per controllo di corretto funzionamento (o controllo di qualità) un controllo, effettuato mediante una idonea sorgente radioattiva di prova, per verificare che lo strumento, una volta esposto alla sorgente, indichi, entro una certa tolleranza, il valore di riferimento determinato.

F.1 STRUMENTAZIONE PORTATILE

F.1.1 Costruzione della carta di controllo

Con frequenza almeno annuale e, comunque, dopo ogni riparazione, modifica, implementazione o taratura dello strumento si aggiorna la carta di controllo anche verificandone la congruità con le misure precedenti.

La validità di 12 mesi della carta di controllo decorre dall'ultimo aggiornamento effettuato.



APPENDICE F CONTROLLO DI CORRETTO FUNZIONAMENTO E.1.1 Costruzione della carta di controllo

La predisposizione e l'aggiornamento della carta di controllo viene effettuata secondo opportune procedure redatte osservando le indicazioni seguenti.

Con frequenza almeno annuale e, comunque, dopo ogni riparazione, modifica, implementazione o taratura dello strumento si aggiorna la carta di controllo anche verificandone la congruità con le misure precedenti.

La validità di 12 mesi della carta di controllo decorre dall'ultimo aggiornamento effettuato.

Si devono svolgere le seguenti operazioni:

Acquisire 30 misure istantanee in assenza di sorgente, intervallate da almeno 5 s una dall'altra; considerata la i-esima misura, calcolare il valore medio del fondo come segue:

$$M_{F} = \frac{\sum_{i=1}^{30} M_{Fi}}{30}$$



APPENDICE CONTROLLO DI CORRETTO FUNZIONAMENTO

Acquisire 30 misure istantanee con sorgente, intervallate da 5 s una dall'altra; considerata la i-esima misura, calcolare il valore medio come segue:

$$M_{L} = \frac{\sum_{i=1}^{30} M_{Li}}{30}$$

Calcolare la deviazione standard della misura netta come $\sigma_s = \sqrt{\sigma_F^2 + \sigma_L^2}$

in cui:
$$\sigma_F^2 = \frac{\sum_{i=1}^{30} (M_{Fi} - M_F)^2}{29}$$

Determinare il valore medio della misura netta con sorgente, MS, come:

$$M_S = M_L - M_F$$

Definire, sull'ordinata di un grafico cartesiano, un intervallo (che denomineremo "intervallo di accettabilità") avente per estremo inferiore $M_s - 3\sigma_s$ e $M_s + 3\sigma_s$ per estremo superiore . L'intervallo è quindi centrato su M_s



STRUMENTAZIONE PORTATILE

Ditta	CONTROLLO DI CORRETTO FUNZIONAMENTO					
	Strumento: Modello	Marca	n° matricola			

Esempio carta strumento per portatili

			Dati intervallo di accettabilità								
equenza :			Data (*)	sorg №	media- 3 ₀	media	media+3σ	3 o			
					Unità di	Unità di	Unitá di	Unità di			
					misura 80	misura	misura	misura			
					80	100	120	20			
			Esit	o Conti	olli di co	orretto fu	nzionan	nento			
	misura Fondo M _F	misura con Sorgente M	∟ Misura netta M _s		Esito	no	ote	Esecutore	(nome	cognon	ne firi
Data	unità di misura	unità di misura	unità di misura								
0/12/2013	50	155	105	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	OK	***************************************		······			
1/12/2013				1	:						
2/12/2013											
3/12/2013		į.		}	i			}			
1/12/2013			1	1				1			
5/12/2013				<u> </u>				<u> </u>			
6/12/2013						*************					
7/12/2013				<u> </u>				\$			
3/12/2013				ļ				ļ			
)/12/2013)/12/2013											
/12/2013 /12/2013					ļ			.}			
2/12/2013					ļ						
3/12/2013								.{			
/12/2013			{	ł	·····			}			
5/12/2013		 	}	·{		••••••					
3/12/2013 3/12/2013		•	}		·····			ş			
/12/2013				÷	·····			·}			
/12/2013		~	-}				~~~~	-{			
9/12/2013		<u> </u>	~ } ~~~~~	 	·····			<i></i>			
0/12/2013		·	~ { ~~~~~~~~~	 				}			
1/12/2013	***************************************			†	l			-{			
1/01/2014	~~~~~	aniferance and a second a second and a second a second and a second a second and a second and a second and a	~ ^	<u> </u>		~~~~~~	~~~~~	. ,	~~~~	**********	~~~~
2/01/2014		•	3								
3/01/2014			7	†	······		***************************************	***************************************		~~~~	
1/01/2014			3	1				1	~~~~~		~~~~
5/01/2014											
/01/2014]				}			
7/01/2014			3	1				1			
3/01/2014								}			
0/01/2014								. <u> </u>			
14		dell'ultima definizione dell'interv	/allo di accettabilità								
12	20										
	1										
E 10	oo]										
§ 10	~										
_											
8	30										
6	₂₀	<u> </u>	<u> </u>		<u> </u>		N · - · -	· - · - · .	- · - ·		_
	\$0 ≠ \$1 \$2 \$0 ± \$2 ± \$2	2	探探探探探	R K	FA FA FA	के कि	8 × 4	. <u>2</u> . 4 . 5	. <u>6</u>	£ , 20	क
				data							



F.1.2 Esecuzione delle verifiche di buon funzionamento.

Le verifiche di buon funzionamento sono effettuate da personale addestrato e consistono in:

- 1) Mettere in opera lo strumento seguendo accuratamente le istruzioni del manuale d'uso predisposto dal costruttore;
- 2) effettuare una misura del fondo naturale, registrare il dato;
- 3) effettuare una misura utilizzando la sorgente di prova (par. 5.3) e registrare il dato;
- 4) sottrarre alla misura con sorgente il valore del fondo ed inserire il dato così ottenuto nella carta di controllo verificando che sia compreso entro <u>l'intervallo di accettabilità</u>;
- 5) qualora il dato non sia compreso entro l'intervallo di accettabilità, dopo aver ripetuto la misura per controllo, valutare di sottoporre lo strumento a eventuali riparazioni, successiva taratura e ridefinizione dell'intervallo di accettabilità.



Strumentazione portatile

Procedimento

Questo tipo di misura è influenzato da molte variabili dipendenti dal sito, dal tempo meteorologico, dalla tipologia del materiale e del carico, come ad esempio riportato nella Appendice D. Per questo motivo non è possibile indicare semplicemente una misura da effettuare ma è necessaria l'individuazione di una procedura che garantisca l'indipendenza del risultato dai vari fattori.

Per tali motivi, una sessione di rilevazione della contaminazione di carichi di rottami con strumenti manuali è articolata in tre fasi distinte di seguito illustrate.



1- Verifica del valore del fondo naturale di radiazione nella posizione nella quale verrà effettuata la prova

2- Definizione del valore di fondo di riferimento

3- Effettuazione delle rilevazioni

A ®

Verifica del valore del fondo naturale di radiazione nella posizione nella quale verrà effettuata la prova

Tale verifica deve essere effettuata, almeno all'inizio di ogni serie di misure, con lo stesso strumento impiegato per la rilevazione sui carichi e deve essere compiuta, ad un metro dal suolo, in assenza del carico ed in coerenza di condizioni temporali, climatiche ed atmosferiche rispetto alla fase di rilevazione sui carichi.

La rilevazione deve essere effettuata utilizzando le stesse costanti di integrazione da utilizzarsi successivamente per la rilevazione sui carichi, ed effettuando un numero di rilevazioni istantanee non minore di 10 intervallate almeno da 10 s.

La media aritmetica di tali rilevazioni è definita come "valore di fondo ambientale di prova".

La lettura del fondo ambientale deve essere effettuata possibilmente nella stessa area che verrà occupata dal carico in osservazione e comunque lontana da altri carichi o cumuli di materiale o da edifici che possano influenzare i valori del fondo ambientale



Definizione del valore di fondo di riferimento

Al fine di determinare un valore di fondo di riferimento ad una distanza non maggiore di 20 cm dalle pareti del contenitore del carico, da paragonarsi con le rilevazioni da effettuarsi successivamente sulle superfici del carico, viene seguita la procedura di seguito descritta. L'unità di misura impiegata nel corso delle rilevazioni è ininfluente al fine della valutazione dei risultati della prova.

a) Vengono identificate due posizioni di riferimento sulle superfici del contenitore di trasporto, una su ognuna delle due pareti verticali di lunghezza maggiore del carico, ed ognuna posta ad 1 m da una delle due diverse estremità del carico stesso. Le posizioni devono essere poste, inoltre, sulla linea mediana orizzontale di tali pareti, secondo lo schema riportato nella figura 1.

ai) nel caso in cui esistano particolari condizioni ambientali in grado di influenzare la misura del fondo di riferimento su uno o su entrambi i lati del carico, il fondo di riferimento andrà valutato su ogni lato del carico misurandolo su almeno due punti per ogni lato



- b) Viene effettuata una rilevazione a distanza non maggiore di 20 cm da ognuna delle due posizioni di riferimento.
- c) Viene confrontato il valore di irraggiamento misurato nelle due posizioni con il valore del fondo ambientale di prova calcolato con la procedura di cui in 5.4.1. Qualora almeno una delle due posizioni dia valori pari o maggiori di quelli del fondo di prova la procedura deve essere interrotta in quanto è elevata la probabilità di forte disomogeneità di disposizione del carico nel contenitore di trasporto o di presenza di anomalia radiometrica nel carico.
- d) Viene confrontato il valore di irraggiamento rilevato nelle due posizioni. Qualora la differenza tra le due rilevazioni sia maggiore del 50% del minore dei due valori la procedura deve essere interrotta in quanto è elevata la probabilità di forte disomogeneità di disposizione del carico nel contenitore di trasporto o di presenza di anomalia radiometrica nel carico.
- e) Quando i precedenti punti c) e d) siano stati superati, la media aritmetica tra le rilevazioni effettuate nelle due postazioni è assunta come valore di "fondo di riferimento".

Se la procedura è stata interrotta per i motivi di cui in c) e d), deve essere effettuata una serie di ulteriori indagini, relative al contenuto specifico del carico ed alle condizioni di misura, non oggetto della presente norma.



Effettuazione delle rilevazioni

a) Misura con tecnica puntuale

Le misure devono essere effettuate almeno sulle fiancate e sulla superficie inferiore e superiore del contenitore, dove accessibile.

La misura deve essere eseguita suddividendo il contenitore di trasporto in maglie di lato non maggiore di 50 cm. La misura deve essere effettuata in un punto posto ad una distanza non maggiore di 20 cm, dalla parete del contenitore, avendo cura di effettuare le misure alla stessa distanza a cui è stato rilevato il fondo di riferimento, in corrispondenza del centro di ogni quadrato della maglia. In condizioni di inaccessibilità fisica di tale posizione, la misura va effettuata nel punto accessibile più prossimo.

Lo strumento deve essere mantenuto fermo in posizione per un periodo di tempo almeno doppio rispetto alla costante di tempo dell'apparecchio di misura e, comunque, per tempi non minori di 6 s. Le misure possono, eventualmente, essere effettuate mediante l'uso di opportune prolunghe. Ogni misura che superi il doppio del valore del "fondo di riferimento" o che sia superiore al valore del "fondo ambientale" deve essere ritenuta indicativa di una anomalia radiometrica del carico.



b) misure in scansione continua

Le. misure devono essere effettuate spostando il rivelatore in prossimità della superficie del carico e verificandone il rateo istantaneo di misura. La misura deve essere effettuata con una velocità di traslazione del rivelatore non maggiore di 0,3 m/s. Il percorso seguito deve permettere di coprire tutta l'area di misura secondo fasce di larghezza non maggiore di 50 cm. Il rivelatore deve essere mantenuto ad una distanza non maggiore di 20 cm dalle fiancate e, ove accessibili, delle superfici inferiore e superiore del contenitore.

Le misure possono essere eseguite mediante l'uso di opportune prolunghe.

Ogni misura che superi il doppio del valore del "fondo di riferimento" o che sia superiore al valore del "fondo ambientale" deve essere ritenuta indicativa di una anomalia radiometrica del carico.



Espressione dei risultati

Tutte le misurazioni effettuate devono essere registrate come descritto al punto 7. Le misurazioni saranno espresse nell'unità di misura tipica dell'apparecchio utilizzato.

I valori anomali rilevati nel corso delle misurazioni devono essere riportati su un Resoconto di prova.

A titolo di esempio, in Appendice B, viene riportato un Resoconto di prova.



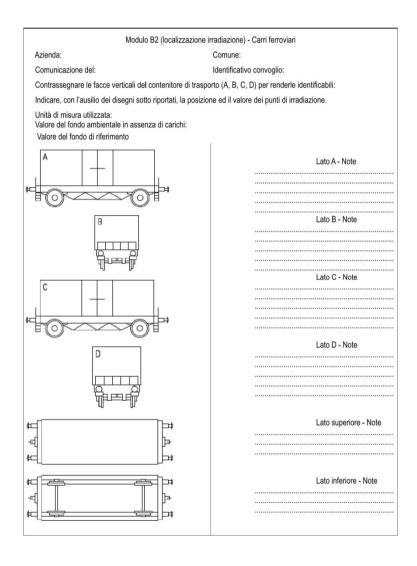
Resoconto di prova radiometrica	N°	
Località:	Impianto:	Data:
Responsabile della rilevazione:		
Convoglio ferroviario N°	Automezzo Targa:	Descrizione carico:
Rottame di ferro provenienza est	era:	
Metodo di rilevazione manuale:	□ puntuale	□ continuo
Strumento utilizzato:		
	ATRIBATIVA ZIONE DODT	ATIL E
	STRUMENTAZIONE PORT	ATILE
Anomalie rilevate SI se SI allegare il relativo modulo E	NO 1 o B2.	
		Firma Responsabile della Rilevazione
	Modulo B1 (localizzazione irradiazi	one) – Autocarri
Azienda:	Comune:	
Comunicazione del:	Targa aut	omezzo:

Indicare, con l'ausilio dei disegni sotto riportati, la posizione ed il valore dei punti di irradiazione.



Modulo B1 (localizzazion	ne irradiazione) – Autocarri
Azienda:	Comune:
Comunicazione del:	Targa automezzo:
Indicare, con l'ausilio dei disegni sotto riportati, la posizione	ne ed il valore dei punti di irradiazione.
Unità di misura utilizzata: Valore del fondo ambientale in assenza di carichi: Valore del fondo di riferimento	
00 100 0	Lato destro - Note
	Lato sinistro - Note
	Lato posteriore - Note Lato anteriore - Note
	Lato superiore - Note Lato inferiore - Note

STRUMENTAZIONE PORTATILE



Metodo di prova con strumentazione fissa (portali)

• Il monitoraggio sui carichi di materiali metallici può essere effettuato tramite sistemi con strumentazione fissa e automatica.

Principio del metodo

- I sistemi comunemente detti "portali" che realizzano questo tipo di rilevazione automatica si basano sull'utilizzo di rivelatori ad alta efficienza collegati ad un'opportuna unità elettronica di controllo con un programma di analisi che gestisce le misure, gli allarmi e la registrazione dei risultati della prova.
- La misura si può effettuare sia in modo "dinamico" (misura eseguita mentre il veicolo attraversa il portale) sia in modo "statico" (misura eseguita con veicolo fermo).



Apparecchiature

Le radiazioni elettromagnetiche emesse dagli isotopi radioattivi eventualmente contenuti nei carichi di materiali metallici possono essere misurate impiegando dei rivelatori di radiazioni di adeguata sensibilità definita al punto 6.6.

Trattandosi di sistemi complessi, vengono identificati i requisiti base dei componenti fondamentali: rivelatori ed unità elettronica di acquisizione ed elaborazione dei dati.

Il fornitore della strumentazione di nuova installazione deve fornire la caratterizzazione del prodotto secondo quanto riportato dalla norma CEI EN 62022.



Rivelatori

- I rivelatori devono essere schermati contro la radiazione di fondo nei lati non di misura. Inoltre trattandosi di un impiego in ambiente industriale all'aperto, il rivelatore deve anche presentare robustezza meccanica, e resistenza alle intemperie ed ai fenomeni climatici.
- I sistemi devono, almeno, permettere le letture su due superfici preferibilmente opposte

Unità elettronica e programma di analisi

L'unità elettronica di acquisizione ed elaborazione dati deve provvedere alla acquisizione dei dati provenienti dai rivelatori ed al loro confronto con le soglie di allarme. Il programma d'analisi deve provvedere alla registrazione dei valori del fondo ambientale, alla impostazione della soglia di allarme, all'analisi dei valori misurati sul carico ed alla registrazione di un rapporto di prova. Il portale deve, inoltre, riconoscere la presenza del veicolo in ingresso, misurarne e registrarne la velocità di transito.



Verifiche di buon funzionamento

La carta di controllo è costruita e aggiornata da personale opportunamente addestrato

Con frequenza prestabilita, ad esempio annuale e, comunque, dopo ogni riparazione, modifica, implementazione o taratura dello strumento si aggiorna la carta di controllo anche verificandone la congruità con le misure precedenti.

Con frequenza prestabilita, ad esempio bimestrale, deve essere effettuata una verifica di buon funzionamento da parte di personale addestrato

La prova deve essere effettuata posizionando la sorgente in condizioni di geometria ripetibili, verificando che la lettura strumentale sia compresa entro intervalli di accettabilità stabiliti. L'intervallo di accettabilità ha per estremi il valore medio di letture ripetute, diminuito o aumentato di 3 volte il valore dello scarto tipo.

Vedere, a titolo di esempio, Appendice F2.



STRUMENTAZIONE FISSA (PORTALI)

F.2.2 Esecuzione delle verifiche di buon funzionamento

Le verifiche di buon funzionamento sono effettuate da personale addestrato e consistono in:

- 1) Mettere in opera lo strumento seguendo accuratamente le istruzioni del manuale d'uso predisposto dal costruttore;
- 2) effettuare una lettura del fondo naturale, registrare il dato;
- 3) effettuare una lettura utilizzando la sorgente di prova e registrare il dato;
- 4) sottrarre alla lettura con sorgente il valore del fondo ed inserire il dato così ottenuto nella carta di controllo verificando che sia compreso entro l'intervallo di accettabilità;
- 5) qualora il dato non sia compreso entro l'intervallo di accettabilità, dopo aver ripetuto la lettura per controllo, valutare di sottoporre lo strumento a eventuali riparazioni e ridefinizione dell'intervallo di accettabilità.



Esempio carta Strumento per PORTALI

CHE nº progressivo no matricola Strumento: Madello Norce: Sonda 1: dati intervallo di accettabilità com Me media-Se media+3₃ 36 United United Un It di Un Ha di mloura micura micura micura 900 1100 1300 200 Sonda 1: esito controlli corretto funzionamento misura fondo III, | misura con Sorgenie | Illisura re lla III, Bilo Eceoutore (name augname trm a) unité di misura unità di mbura unità di misura data 1000 500 1500 ok Sonda 2: dati intervallo di accettabilità com Me | media- 26 | media+3-Cata (*) meda Unitedi Unitedi Un Its d I Un Has di m lours micura micura micura 950 1040 1250 200 Sonda 2: esito controlli corretto funzionamento misura fondo III_e misura con Sorgenie Meurarella III, BIIO Ececutore (name augname tirm a) unità di misura unità di misura unitadimkura dab 520 1500 9600 OK Sonda 3: dati intervallo di accettabilità bata (१) कित्रु अर्थ media- डक media media+3₃ 36 m lours micura micura micura 900 1100 1300 200 Sonda 3: esito controlli corretto funzionamento misura fondo Niç misura con Sorgenie Meurarella III, Billo note Eceou to re (nome oog nome 1rm a) unità di misura unità di misura unitadimbura data 1560 510 2500 ко (?) si intende la data dell'ulima derinizione dell'intervato di acce ilabilità

CONTROLLO DI CORRETTO FUNZIONAMENTO





- La sorgente di prova per il rivelatore di radiazioni è costituita da una sorgente sigillata di normale approvvigionamento commerciale, preferibilmente di 137Cs, in alternativa, una sorgente naturale come definita in 5.3.
- Per le verifiche di buon funzionamento dei sistemi fissi la sorgente di prova deve garantire il superamento del valore del fondo naturale di, almeno, il 30%.
- Con frequenza prestabilita, ad esempio bimestrale, deve essere effettuata una verifica di buon funzionamento da parte di personale addestrato.
- Si deve assicurare che la verifica sia eseguita in maniera riproducibile pertanto si deve posizionare sempre la sorgente nello stesso modo e posizione di fronte a ciascun rivelatore.
- Le verifiche di buon funzionamento devono essere registrate in un apposito modulo (anche elettronico) dove deve essere riportato l'esito della lettura strumentale effettuata sulla sorgente di prova raffrontandola con un intervallo di validità precedentemente definito
- In aggiunta a quanto sopra indicato, con frequenza prestabilita, <u>ad esempio</u> <u>annuale</u>, deve essere effettuato, dal costruttore/fornitore dell'impianto o da una Ditta specializzata, un intervento di manutenzione preventiva.



Secondo le finalità di questa 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



Procedimento

- Il carico di materiale da controllare si trova su un veicolo (autocarro, carro ferroviario o simili) che passa attraverso il portale. Poiché il fondo ambientale viene influenzato dalla presenza di veicoli in prossimità dei rivelatori, si deve evitare che ve ne siano in sosta vicino ai rivelatori, per esempio all'esterno della zona di passaggio a fianco del portale. Inoltre, quando un veicolo si trova in misura, il successivo deve essere fermo ad una distanza non minore di 5 m.
- Il sistema deve permettere di conservare le registrazioni di tutte le misure effettuate su supporto cartaceo o informatico.
- I sistemi a portale devono funzionare in maniera automatica; riconoscere l'avvicinarsi del veicolo, regolare un'opportuna soglia d'allarme basata sul fondo di riferimento, controllare il veicolo e, in caso d'allarme, fornire opportuna segnalazione con rapporto stampato ed eventuale attivazione di altri interblocchi.
- E' necessario evitare che il veicolo passi troppo velocemente fra i rivelatori del portale. La velocità utile per la misura deve essere non maggiore di 8 km/h.
- Per i vagoni ferroviari agganciati in modo da formare un treno, l'intero treno costituisce il veicolo



- In caso di rilevazione di una anomalia, prima di attivare la procedura d'allarme, si devono effettuare rilevazioni di conferma mediante ripetizione della misura a velocità non maggiore di 2-3 km/h per assicurarsi che non sia un falso allarme, oppure deve essere condotta una verifica con strumentazione manuale, attraverso il protocollo pertinente e concentrando le verifiche nella zona di carico che, in base alle indicazioni fornite dal sistema, è sede dell'anomalia radiometrica.
- Il sistema deve aggiornare con continuità il valore del fondo ambientale, valutandone un valore medio per intervalli di tempo non superiori a 15 minuti.
- Il fondo ambientale deve essere misurato, in assenza di ogni veicolo tra le pareti del portale e nelle aree adiacenti sino ad, almeno, 5 m di distanza, per lo stesso periodo di tempo impiegato per misurare un veicolo.
- Il fondo di riferimento, definito come fondo ambientale ridotto dalla presenza del carico, deve essere valutato o in maniera automatica al passaggio di ogni veicolo oppure in modo sperimentale sulla base di almeno io letture effettuate su carichi tipici propri dell'impianto, ripetendo la valutazione almeno con frequenza annuale
- I valori del fondo ambientale, del fondo di riferimento e gli aggiornamenti periodici effettuati per la loro determinazione devono essere registrati, progressivamente, su supporto magnetico o cartaceo



Sensibilità di rivelazione

La sensibilità nominale di ogni rivelatore del tipo impiegato da questi sistemi (riferita al 137Cs) deve essere maggiore di $80x10_3$ s-1 μ Gy-1 h per i plastici e maggiore di $3x10_3$ s-1 μ Gy-1 h per i cristalli inorganici che effettuano spettrometria, riferiti alla Regione di Interesse del 137Cs definita come compresa tra 560 e 760 keV.

In queste ipotesi ogni sistema deve essere costituito da almeno 2 rivelatori plastici o da almeno 4 rivelatori 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 non inferiore allo 0,1%.

Nota: per l'attuazione di quanto contenuto nel presente punto (6.6) è ammesso l'utilizzo dei portali già in funzione per un periodo transitorio massimo di 36 mesi dalla data di pubblicazione della presente norma.



Errori del sistema Errore di disomogeneità

• I sistemi di misura devono compensare l'abbattimento del fondo ambientale: essi in pratica riconoscono la presenza di segnali superiori al fondo di riferimento ma minori del fondo ambientale. La presenza di carichi fortemente disomogenei può portare alla rilevazione di falsi allarmi.

Errore dovuto a condizioni logistiche

• Il caso più frequente è causato dalla presenza prolungata di veicoli carichi parcheggiati nelle vicinanze dei rivelatori in modo da schermarli parzialmente. Il monitore rileva un fondo più basso del reale e quindi regola la soglia d'allarme troppo in basso: il primo veicolo che transita attraverso il portale dopo la partenza del veicolo schermante potrà dare luogo ad un falso allarme.



Errore dovuto a fenomeni meteorologici

- Un altro fattore che altera il fondo sono le forti precipitazioni atmosferiche, specialmente nelle loro fasi iniziali. Se si sospetta un caso del genere, si può resettare il sistema (facendogli 'apprendere' un fondo nuovo) dopo avere rimosso qualsiasi veicolo dalle vicinanze dei rivelatori, e quindi rieseguire la prova.
- Al termine delle precipitazioni, le condizioni atmosferiche ritornano alla normalità con transitori, generalmente, superiori a quelli caratteristici del peggioramento. In questi casi i sistemi automatici possono adeguare automaticamente i valori di fondo. Quando ciò non fosse possibile si dovrà procedere alla correzione manuale dei valori del fondo ambientale.

Errore puramente statistico

- Falsi allarmi dovuti a fluttuazioni statistiche sono difficilmente ripetibili; di conseguenza tali fluttuazioni statistiche non vengono confermate dalla ripetizione della misura a velocità ridotta.
- Una qualsiasi anomalia rilevata deve essere confermata con una successiva misura e deve portare alla effettuazione di indagini relative al contenuto del carico.



REGISTRAZIONE DEI RISULTATI DEI CONTROLLI

Tutti i controlli effettuati devono essere registrati, riportando:

- a) in assenza di anomalie radiometriche
- data;
- località e impianto o Società;
- numero progressivo del documento;
- identificazione del carico (ad esempio: formulario, documento di trasporto o numero convoglio ferroviario o targa dell'automezzo);
- strumento utilizzato;
- responsabile del controllo;
- esito negativo dei controlli.



- b) In presenza di anomalie radiometriche deve essere compilato un resoconto di prova che riporti almeno le seguenti informazioni:
- data;
- località e impianto o Società;
- numero progressivo del documento;
- numero del vagone ferroviario o targa dell'automezzo;
- strumento utilizzato;
- responsabile del controllo;
- valore del fondo ambientale;
- valore del fondo di riferimento sul carico; risultato delle letture strumentali.



VOSTRA CARTA INTESTATA

Spett. Ditta Specializzata Spett. E.Q

p.c. Spett. ASL ____

oggetto : incarico di Esperto Qualificato

con la presente si comunica che l'incarico di attuare quanto di propria competenza per l'attuazione dell'articolo 157 del DLgs 230/95 s.m. ed i., è affidata all'esperto qualificato di _____ grado _NOME EQ _ , iscritto con il numero ____ all'elenco ministeriale che sottoscrive la presente per accettazione.

Si informa, inoltre, che alla Società DITTA SPECIALIZZATA vengono affidati tutti i compiti relativi alle operazioni conseguenti all'eventuale ritrovamento di una sorgente radioattiva nei carichi di rottami trattati dalla nostra Azienda.

In fede

Per accettazione Timbro e firma E.Q.



Procedura in attuazione Articolo 157 D.Lgs. 230/95 s.m.i.

INDICE

- 1. Premessa
- 2. Riferimenti normativi
- 3. Fasi di lavorazione da controllare
- 4. Documenti richiesti
- 5. Strumentazione
- 6. Tipologie di misura
- 7. Procedure di routine
- 8. Procedure da seguire in caso di allarme
- 9. Registrazione dei risultati
- 10. Recupero delle sorgenti
- 11. Informazione/formazione del personale
- ALLEGATO 1 riferimenti normativi e bibliografia
- ALLEGATO 2 glossario dei termini tecnici
- ALLEGATO 3 Descrizione dell'attività lavorativa
- ALLEGATO 4 Caratteristiche degli strumenti di misura delle radiazioni utilizzati presso l'impianto
- ALLEGATO 5 Registrazione dei risultati dei controlli
- ALLEGATO 6 Piani di intervento per il recupero delle sorgenti ritrovate
- ALLEGATO 7 Informazione/Formazione dei lavoratori
- ALLEGATO 8 Possibili ritrovamenti di materiale radioattivo



RELAZIONE TECNICA PRELIMINARE AI SENSI DELL'ARTICOLO 61 DEL D.Lgs 230/95 s.m.i. RELATIVA ALLE OPERAZIONI DI VERIFICA E DI RECUPERO DI SORGENTI RADIOATTIVE IN CARICHI DI ROTTAMI PRESSO L'IMPIANTO DELLA SOCIETA' ------- COMMERCIO ROTTAMI

PREMESSA

Il giorno _____ presso l'impianto della società -- il sottoscritto Esperto Qualificato ha effettuato un sopralluogo allo scopo di identificare le aree destinate alla lavorazione e le procedure necessarie per le operazioni di controllo e misura radiometrica dei carichi alla ricerca di eventuali sorgenti e/o contaminazioni radioattive presenti nei carichi di rottami metallici, ai sensi e secondo i fini dell'Art. 157 del DLgs 230/95 s.m.i..

La presente Relazione Tecnica fa parte integrante delle Procedure emesse da ----- ed approvate dallo scrivente E.Q. in attuazione dello stesso Art. 157.



Oggetto: Richiesta parere in merito alle disposizioni sulla sorveglianza radiometrica su materiali o prodotti semilavorati metallici (art. 157 del D.L.vo n. 230/95 e successive modifiche)

Si fa riferimento alla nota di codesta Agenzia del 18 ottobre 2013, prot. n. 109092/X.20.11, con la quale viene richiesto a questo Istituto un parere in merito alla mancata ottemperanza di talune specifiche disposizioni dell'articolo 157 del D.Lgs. n. 230/1995, come novellato dal D.L.vo n. 100/2011, in materia di sorveglianza radiometrica su materiali o prodotti semilavorati metallici e la conseguente applicazione delle sanzioni penali previste dall'articolo 142 del D.Lgs. n. 230/1995 stesso.

In particolare, con la nota suddetta viene richiesto se l'assenza di un incarico da parte dei soggetti a cui la legge impone l'obbligo della sorveglianza radiometrica ad un Esperto Qualificato per gli adempimenti di competenza inerenti la sorveglianza radiometrica e la conseguente mancanza della prevista attestazione di cui al comma 2 dell'articolo 157 D.L.vo n. 230/1995 configurano la violazione del comma 1 dell'articolo 157 stesso, sanzionata ai sensi dell'art. 142 del suddetto decreto legislativo.



Ciò premesso, va in particolare ricordato che l'articolo 157 del D.L.vo n. 230/1995, come da ultimo modificato dal comma 1 dell'articolo 1 del D.L.vo n. 100/2011, impone nello specifico l'obbligo della sorveglianza radiometrica a carico dei soggetti che esercitano, a scopo industriale o commerciale, attività di importazione, di raccolta, di deposito o operazioni di fusione di rottami metallici e di altri materiali metallici di risulta, nonché quelli che esercitano l'attività di importazione di prodotti semilavorati metallici. È appena il caso di ricordare che sono esclusi da tale obbligo quei soggetti che svolgono esclusivamente attività di trasporto e non effettuano operazioni doganali.

Va inoltre ricordato che il comma 2 dell'articolo 157 stabilisce che <u>l'attestazione</u> dell'avvenuta sorveglianza radiometrica deve essere rilasciata da esperti qualificati, di secondo o terzo grado, compresi negli elenchi istituiti ai sensi dell'articolo 78 del D.L.vo n. 230/1995; tra l'altro, nell'attestazione gli esperti qualificati devono riportare anche l'ultima verifica del buon funzionamento della strumentazione di misura utilizzata.

Va precisato che il legislatore, con quanto previsto al comma 2 suddetto, ha inteso richiedere nello specifico che l'attestazione dell'avvenuta sorveglianza radiometrica sia rilasciata dall'esperto qualificato incaricato (secondo le disposizioni di legge vigenti) al soggetto sul quale incombe l'obbligo della sorveglianza radiometrica in questione.



Va peraltro evidenziato che, sempre dalla formulazione del comma 2 suddetto, il legislatore, nella consapevolezza del fatto che l'applicazione di tale disposizione avrebbe potuto comportare in alcuni casi notevoli ripercussioni, oltre che economiche, sui soggetti a cui è indirizzato l'obbligo della sorveglianza radiometrica, non ha esplicitamente richiesto che le misure radiometriche siano effettuate direttamente dall'esperto qualificato incaricato. Ne consegue che le misure stesse possono essere effettuate anche da personale (alle dipendenze del soggetto obbligato alla sorveglianza radiometrica) che non abbia l'abilitazione di esperto qualificato ma, ovviamente, abbia le capacità e, quanto meno, sia "formato ed informato".

In relazione a quest'ultimo punto, risulta peraltro evidente che l'esperto qualificato dovrà, tra l'altro, fornire (al soggetto a cui è indirizzato l'obbligo della sorveglianza radiometrica) tutte quelle indicazioni di radioprotezione necessarie alla predisposizione delle procedure per l'effettuazione delle misure radiometriche e per individuare i provvedimenti di sicurezza e protezione che dovrebbero essere adottati per garantire la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione nel caso in cui si verifichino eventi di rinvenimento di sorgenti orfane o materiale metallico contaminato.

Da quanto sopra detto, va da se che la semplice effettuazione di misure radiometriche non sostituisce la sorveglianza radiometrica prevista dalle disposizioni dell'articolo 157 del D.L.vo n. 230/1995, dove uno dei cardini chiave può individuarsi nel rilascio dell'attestazione richiesta, dal comma 2 del più volte menzionato articolo 157, da parte dell'esperto qualificato al soggetto sul quale incombe l'obbligo della sorveglianza radiometrica in questione.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

