

Anno XL - N. 11/2.0

SOMMARIO

Gennaio – Aprile 2020

Quadrimestrale

Editoriale	4
- Come ottenere il Software ENMAS LIGHT	8
- Il Catalogo IAEA delle Sorgenti Sigillate	17
- Analisi degli aspetti normativi connessi ai DPI Anti-RX	23
- Proposta di un approccio per la gestione in sicurezza di sorgenti radioattive da utilizzare nelle analisi non distruttive	36
- L'evoluzione della dosimetria: la tecnologia DIS	46
- Dose Tutor : un sistema intelligente per la radioprotezione in sala operatoria.....	54
Utilità.....	63
- Il Decreto sul Programma Nazionale per la Gestione del Combustibile Esaurito e Rifiuti Radioattivi	63
- Contaminazione degli occhi con goccia di ⁶⁸ Ga	64
- Sovraesposizione di un operatore durante un'attività di radiografia industriale ..	66
- Online il progetto di Guida Tecnica n. 30 dell'ISIN	67
- Rifiuti radioattivi, online il nuovo Inventario nazionale ISIN	67
Radio Iuris: normativa e giurisprudenza in materia di Radioprotezione	69
Violazione delle prescrizioni in materia di Autorizzazioni Integrate Ambientali e delle norme in materia di sorveglianza radiometrica: il punto di vista della Cassazione	69
In ricordo di Antonio Campagni	74
Comunicazioni.....	76
Elenco delle Associazioni di professioni non regolamentate.....	76
ATTI DEL GOVERNO SOTTOPOSTI A PARERE.....	79
Corso di formazione e aggiornamento - Accademia di Radioprotezione ANPEQ.....	81
Commento al parere ISPRA.....	84
Lettere al Direttore.	87
Letti per voi	90
Cercasi Esperti Qualificati - Divulgare la cultura delle radiazioni ionizzanti	92
Scuola Preparatoria Esperti Qualificati - SpEQu	94
Info ANPEQ – Vita del Notiziario.....	95



Notiziario ANPEQ

Presidente

Pier Battista FINAZZI

Vice Presidente

Francesco BONACCI

Tesoriere

Alessandro SARANDREA

Segretario

Samantha CORNACCHIA

Consiglieri

Luisa BIAZZI

Michela GAGGIANO

Daniele NUCCI

Past President

Luisa BIAZZI

Anno XL – N. 11/2.0

Gennaio – Aprile 2020

Quadrimestrale

ISSN 1970-9234

Direttore Responsabile

Franco CIOCE

Vice Direttori

Samantha CORNACCHIA

Daniele NUCCI

Comitato di Redazione

Carlo Maria BELLINI

Samantha CORNACCHIA

Cristina Elena GHIGNONE

Ugo GIUGNI

Gabriella GUARINO

Jacopo MIGLIORATI

Daniele NUCCI

Alessandro SARANDREA

Pietro SBARUFATI

Stampa

Tipografia Tip.Le.Co. snc
di Bragalini P. e Barbieri S. & C.

Via Salotti, 37 (San Bonico)

29122 Piacenza - Italy

Reg. Trib. Bologna n. 4861 del 22-01-1981

Pubblicazione periodica quadrimestrale

Active Radsys



AFFIDABILITÀ

Controlli di qualità nella radiodiagnostica, radioterapia e medicina nucleare

TECNOLOGIA

Monitoraggio e controllo radiazioni in remoto via IoT GSM/LTE, wireless



INNOVAZIONE

Visualizzazione punti di emissione radiazioni ionizzati con tecnologie di AI imaging



Divulgare la cultura delle radiazioni

Lo scorso anno 2019, durante la giornata della festa delle donne (8 marzo) c'è stato uno sciopero generale dei dipendenti pubblici e molti servizi scolastici non sono stati erogati ma una Maestra dell'Istituto Comprensivo n° 4 di Bologna, plesso Villa Torchi, Classe 3°A - scuola primaria, ha deciso di andare regolarmente al lavoro e di dedicare la giornata a preparare con i bambini dei cartelloni dedicati alle donne che hanno fatto la storia della scienza.

Tra queste non poteva mancare Marie Curie.

Questa Maestra ha così voluto dedicare una giornata ad omaggiare le Donne, che con il loro lavoro hanno dato un contributo all'umanità, per contrastare in un certo senso lo spirito dello sciopero che in una giornata simbolica come quella era quasi un'offesa a quelle donne che hanno perso la vita lavorando e, invece, dimostrare che il lavoro è qualcosa di nobile.

Una mamma, positivamente colpita dall'impegno di questa Maestra (encomiabile quale esempio di profonda responsabilità civile ed educativa), ha proposto alla Direzione Aziendale ove presta servizio (un'importante azienda italiana di irraggiamento industriale - Sterigenics Italy), di organizzare un piccolo e facile seminario per la bimba e per tutti i suoi compagni di classe.

L'azienda ha accettato e la Maestra ha quindi accompagnato tutta la scolaresca presso l'azienda, dove erano attesi dal personale che si era preparato ad accogliere e soprattutto a parlare a queste giovanissime menti.

Poi, alla fine della mattinata è stato chiesto ai bimbi di illustrare ciò che avevano compreso: il risultato, uno dei tanti splendidi risultati, l'ho voluto mettere sulla copertina di questo numero del Notiziario, non tanto per omaggiare gli alunni (che meritano il nostro plauso) quanto per ringraziare ed elogiare la loro lungimirante Maestra assieme a tutte quelle persone che hanno proposto l'incontro e parlato ai bambini imparando il loro linguaggio e come catturare la loro attenzione.

Una "chicca" positiva nel marasma di notizie che usano l'argomento "radiazioni" per "attenzionare" e spaventare l'utente medio.

Il risultato? Una notevole CONFUSIONE mediatica.

Oramai passano quasi inosservati gli articoli che segnalano i telefoni cellulari killer e che associano le radiazioni elettromagnetiche (NIR) alle radiazioni ionizzanti attraverso il simbolo del trifoglio che ben conosciamo.

Ma quella che più mi ha colpito è che ha generato questa mia riflessione è l'immagine e la didascalia riportata a pagina 37 del quotidiano "la Repubblica" di martedì 29 ottobre 2019.

Ancora viene riproposto il simbolo della radioattività accanto al titolo dell'articolo "*UMBROBYL: non è più l'urna che preoccupa il governo, ma le radiazioni*".

La mia curiosità era sempre più solleticata: cosa c'entra Chernobyl con l'Umbria e con le radiazioni?

Leggo l'articolo e vi sollevo dal fare altrettanto: le radiazioni non hanno alcun nesso e l'illustratore in aiuto all'articolista voleva descrivere il disastro delle elezioni regionali in Umbria dell'ottobre scorso 2019: elezioni → Umbria → disastro → Chernobyl → Umbrobyl.



Per inciso, in tutto l'articolo mirato contro il governo e le coalizioni elettorali, l'unica frase che poteva richiamare Chernobyl era "...un disastro di proporzioni non prevedibili". Ancora una volta hanno usato erroneamente un sillogismo partendo dal simbolo della radioattività per incuriosire i lettori e portarli a leggere qualcosa che delle radiazioni non ha mai fatto cenno.

Una volta in più, le radiazioni vengono associate solo a negatività anche in ambito elettorale ossia quando proprio non hanno alcun nesso.

E annovero questa insana associazione alle notizie sulle banane radioattive (banane radioattive e quante non mangiarne - <https://infinitynews.it/2018/10/19/scienza-banane-radioattive-10870>) che spiegano con chiarezza (sic!) che le banane contengono ^{40}K è che "... per morire avvelenato da radiazioni bisogna mangiarne 10 milioni in una sola volta..." oppure "... 274 al giorno per 7 anni di fila" ma in questo caso si avrebbero solo gravi sintomi.

E siccome questo è un editoriale e non un romanzo, mi fermo qua.

Ma il messaggio che voglio dare è chiaro: un po' è anche colpa nostra che mai, o quasi ribattiamo alle "fake news" che vanificano i nostri sforzi divulgativi.

Ancor meno impariamo a parlare con lo spirito di farci comprendere, farci capire e far capire il mondo delle radiazioni. Dovremmo addestrare i divulgatori scientifici, dovremmo diventare a nostra volta divulgatori scientifici andando a parlare nelle scuole e raccontando la semplicità delle applicazioni che quotidianamente coinvolgono le radiazioni ionizzanti, dovremmo spiegare l'aforisma di Paracelso *"tutto è veleno, nulla esiste di non velenoso. Solo la dose fa in modo che il veleno non faccia effetto"*.

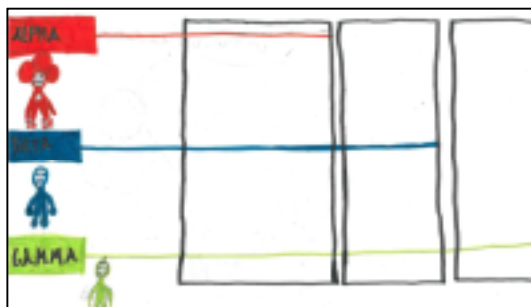
Ma dovremmo anche noi imparare a comunicare, anche tra di noi, con proiezioni animate, con immagini ad ampio respiro, con poche righe scritte sulle slide e soprattutto evitando di leggere ciò che si scrive sulle stesse slide, usando alleggerimenti grafici...

Divulgare la cultura delle radiazioni non significa "convincere" chi ci ascolta sull'accettare l'energia nucleare o simili luoghi comuni ma significa far conoscere una tecnologia, una innovazione scientifica volta a migliorare la vita delle persone, lasciando poi la libertà a chi ci ascolta di scegliere, di approvare o meno, e ancora di più... interessarsi cercando altre fonti informative.

Tutto questo non va a sminuire la scientificità del nostro lavoro ma catalizza l'attenzione nei discenti anche modulando la voce affinché non sia monotonale. Si tratta di comunicare la passione, di condividerla, sia coi colleghi sia con le persone che ci vedono come marziani.

Gli esperti siamo noi e siamo anche qualificati 😊

A dimostrazione che la capacità divulgativa non è preambolo dei soliti visi che vediamo in televisione e ancor meno dei titolisti o degli articolisti, leggetevi la avvincente recensione scritta dalla nostra collega riguardo un libro proprio sulla vita (anche privata) di Marie Curie: leggere per imparare a parlare; divulgare per far conoscere. E magari apprezzare.



DOSIMETRI PASSIVI DIGITALI

La soluzione che semplifica la dosimetria



Il nuovo servizio di dosimetria che porta in Italia la rivoluzione tecnologica è arrivato. Qalib, grazie all'impiego di Instadose®, ha eliminato la sostituzione dei dosimetri, ha reso più efficiente e rapida la trasmissione dei dati, ha ridotto i costi e ha trasformato il modo in cui i lavoratori sono salvaguardati.



Grazie a due straordinarie tecnologie (direct ion storage technology e Smart Monitoring™ technology), Instadose®+ consente di misurare in modo affidabile l'esposizione alle radiazioni e trasmettere velocemente i dati in modalità wireless attraverso uno Smartphone, un PC o un'apposita stazione hotspot InstaLink™.

- ✓ Nessuna sostituzione dei dosimetri, con un notevole risparmio di tempo e risorse;
- ✓ Nessun tempo di attesa per ricevere gli esiti dosimetrici;
- ✓ Gestione delle esposizioni accidentali in modo rapido.

Visita il nostro sito e iscriviti alla newsletter per restare aggiornato sui nuovi servizi o contattaci per conoscere i vantaggi che il nostro sistema può garantire a te e ai tuoi clienti.



info@Qalib.it
+39 3357306842 | +39 3939356061
Via Antonio Gramsci, 18, 20016 Pero MI, Italia



www.Qalib.it

È oramai acclarato che la contabilità nucleare è argomento ostico e di non facile soluzione.

Ad aggiungere difficoltà, gli obblighi che si raddoppiano visto che l'Italia deve soddisfare gli aspetti burocratici nazionali ed europei (EURATOM).

Quest'ultimo ha predisposto un software (ENMAS LIGHT) che dovrebbe aiutare l'utente nella trasmissione delle informazioni periodiche che possono così avvenire per sola via telematica.

Tuttavia, la disponibilità del software non è immediata ne intuitiva.

Per ottenerlo, occorre registrarsi alla Commissione Europea (ECAS) e seguire nel dettaglio una procedura che la stessa Commissione riassume con un documento in lingua inglese che viene reso disponibile a richiesta.

Allo scopo di aiutare quei colleghi e quegli operatori che necessitano di tale software, Alessandro Auditore con la collega Cristina Elena Ghignone hanno approntato una traduzione della modalità per scaricare il programma e che molto volentieri, ringraziandoli, pubblichiamo.

Come ottenere il Software ENMAS LIGHT

di Alessandro AUDITORE* e Cristina Elena GHIGNONE**

* *BLM In House RT - BYTEST (Volpiano – To)* ** *Esperto Qualificato*

Il link <https://enmas-light.software.informer.com/> non permette più di ottenere il software ENMAS Light utile per la contabilità dei materiali nucleari.



Si dovrà impiegare il Forum ENMAS disponibile sul portale CIRCABC integrato su ECAS (European Commission's Authentication Service).
Bisogna quindi prima di tutto creare un'utenza su ECAS procedendo come segue.

Accedere alla pagina <https://circabc.europa.eu>



Cliccare su *Create EU login account*, verrà visualizzata la pagina mostrata sotto nella quale bisognerà compilare i vari campi con i propri riferimenti:

The screenshot shows the 'Create an account' page on the EU Login portal. The page has a grey background with a white form in the center. The form contains the following fields: 'First name', 'Last name', 'Email', 'Phone number', 'Country code', 'Date of birth', 'Gender', and 'Password'. There is also a checkbox for 'I agree to the terms and conditions' and a 'Create account' button. The page is titled 'EU Login' and 'Create an account'.

N.B.: Questi passaggi produrranno l'invio di una mail all'indirizzo di posta elettronica indicato tramite il quale sarà possibile completare la registrazione ed accedere al portale.

Bisognerà a questo punto scegliere una password rispettando le seguenti regole:

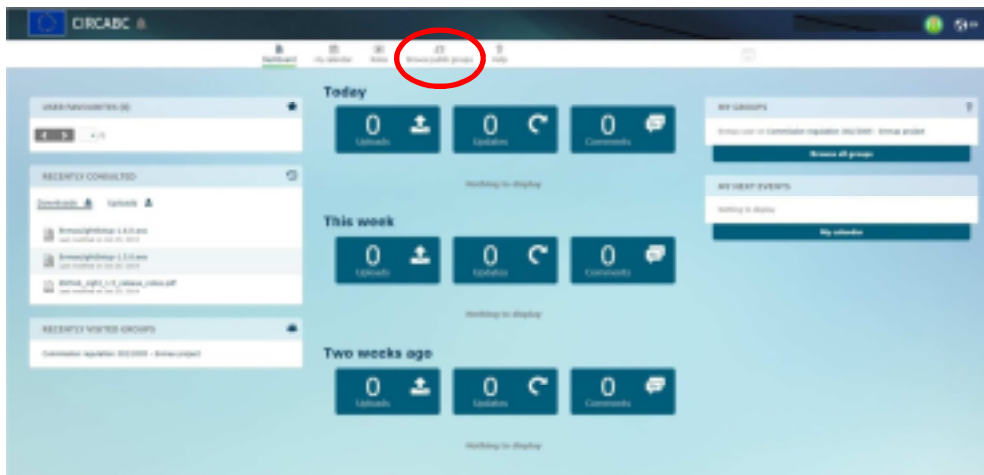
- Non può includere lo username;
- Deve contenere almeno 10 caratteri utilizzando almeno tre delle quattro opzioni sottoportate:
 - Lettera Maiuscola sa A a Z;
 - Lettera minuscola da a a z;
 - Numero da 0 a 9;
 - Caratteri speciali !"#\$%&'()*+,-./:;<=>?@[\\]^_`{|}~

Quindi cliccare su *Submit*.

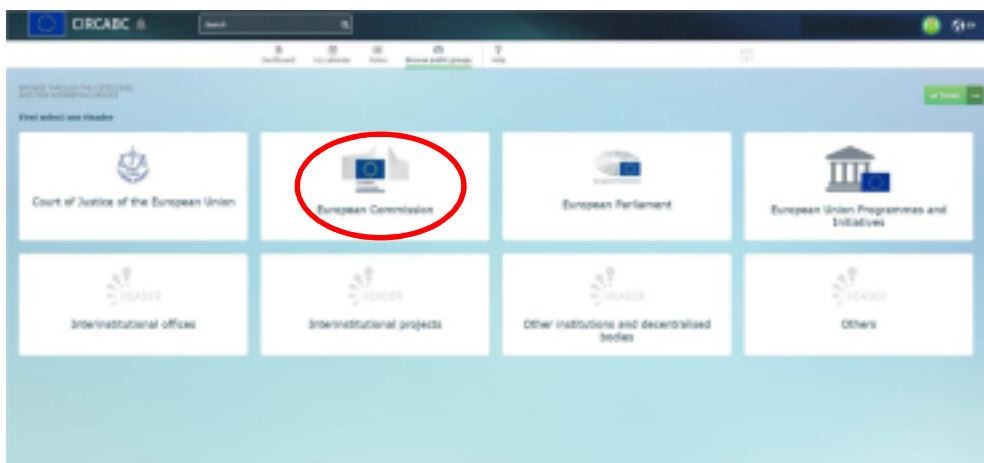
Apparirà la pagina seguente dove si potrà accedere utilizzando login e password impostate.



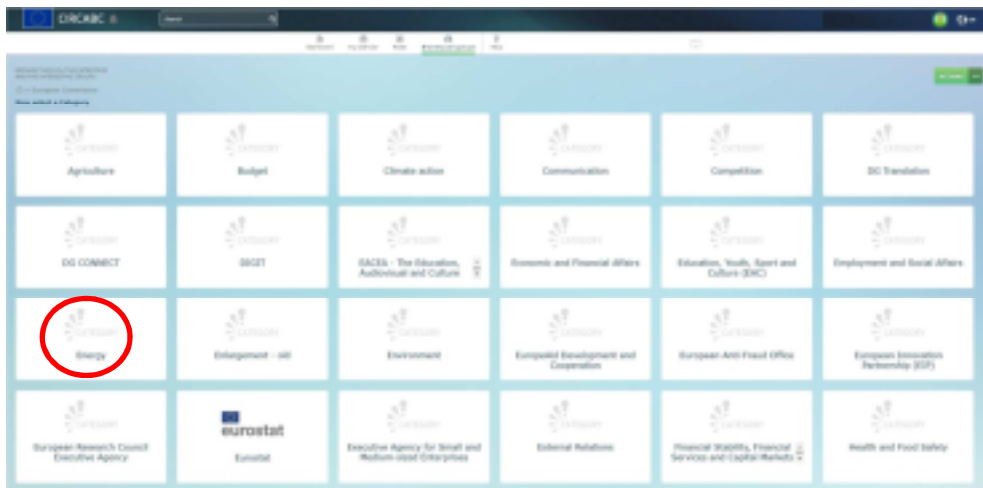
Verrete reindirizzati alla pagina seguente nella quale bisognerà cliccare su *Browse public groups*.



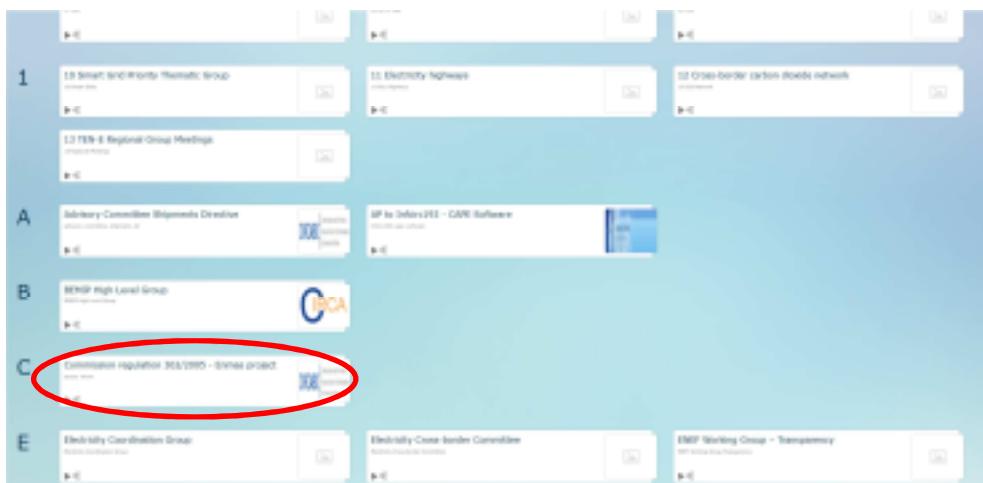
Poi su *European Commission*



Quindi su *Energy*



E su *Commission regulation 302/2005 - Enmas project*



Quindi cliccare su *Join the Group*:

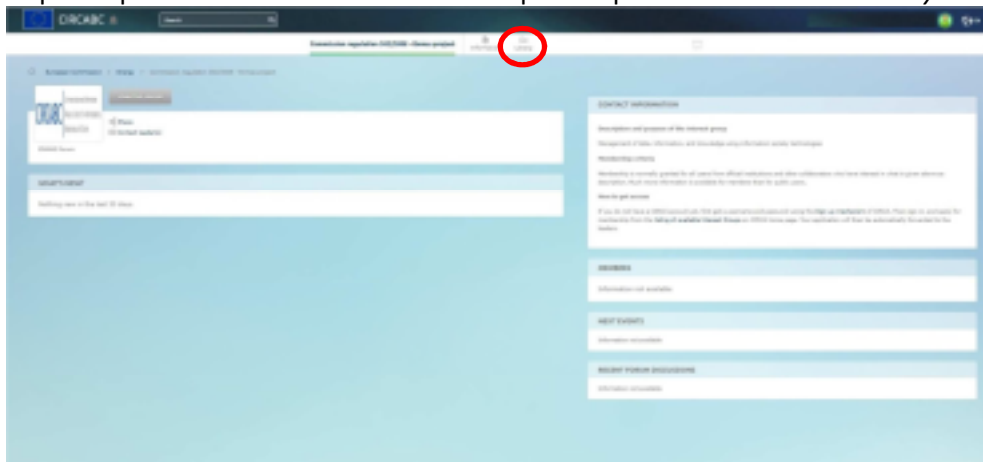
The screenshot shows the CIRCARC website interface. At the top, there is a navigation bar with the CIRCARC logo and a search bar. Below the navigation bar, the main content area is divided into two columns. The left column contains a sidebar with a list of interest groups, including 'Management of depleted uranium in equipment', which is highlighted with a red circle. The right column contains a form titled 'Interest Group Registration' with sections for 'Introduction and purpose of the interest group', 'Membership criteria', 'Management criteria', and 'Next steps'. The form is currently empty, and the 'Interest Group' dropdown menu is highlighted with a red circle.

Apparirà la seguente finestra in cui bisognerà specificare il motivo per cui si sta effettuando la richiesta. Potremo scrivere ad esempio: *Management of depleted uranium in equipment*

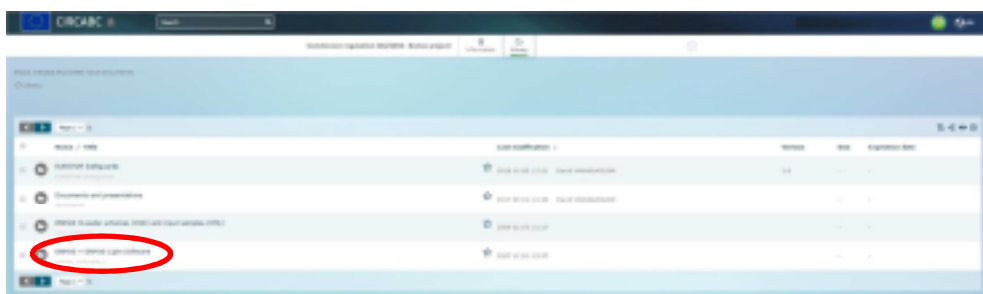
The screenshot shows a web form titled 'SUBMIT YOUR APPLICATION FOR MEMBERSHIP'. The form has a light blue header with the title. Below the header, there is a text area for the application. The text area is preceded by the instruction: 'Please briefly introduce your application: Your request will be forwarded to the Interest Group Administrators.' The text area has a rich text editor toolbar with options for 'Normal', 'Bold', 'Italic', 'Underline', 'Link', 'Unlink', 'List', 'Unlist', 'Indent', and 'Outdent'. At the bottom of the form, there are two buttons: a green 'SUBMIT' button and a white 'Cancel' button.

L'amministratore del gruppo riceverà la richiesta e l'approverà notificandovi un'email.

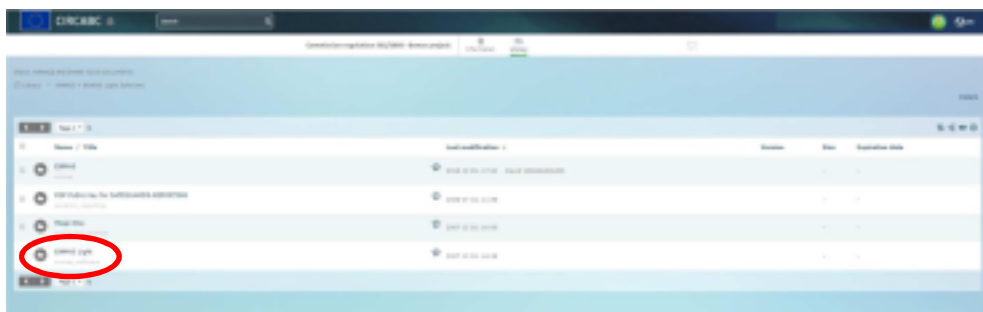
A questo punto accedendo nuovamente al portale potremo cliccare su *Library*:



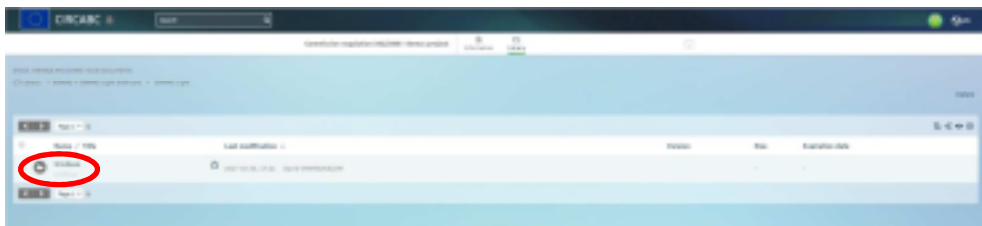
Quindi su *ENMA + ENMAS Light Software*:



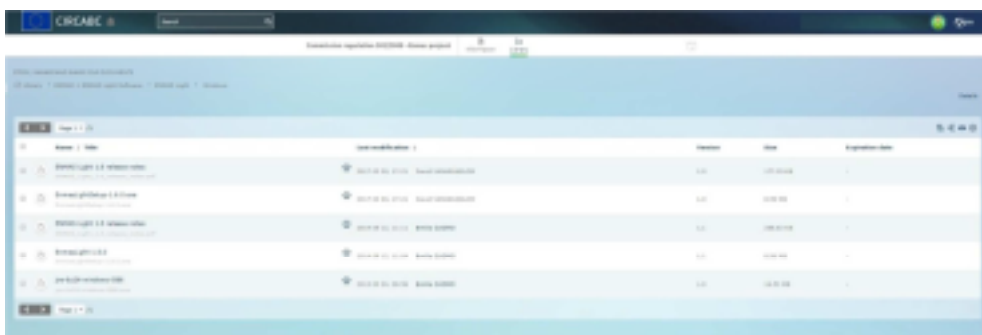
Poi *ENMAS Light*:



Quindi *Windows*:



A questo punto bisognerà cliccare su *Download* in corrispondenza della riga *Enma-sLightSetup-1.6.0.exe*:



Il file scaricato è l'eseguibile che permetterà l'installazione del software (richiede la presenza sul vostro pc della piattaforma Java).

In caso di difficoltà o per ottenere ulteriori informazioni, il contatto è il seguente:
SAFEGUARDS-ENMAS-HELPDESK@ec.europa.eu





PROTEX ITALIA

www.protexgroup.com



“
CI METTIAMO
LA **FACCIA**,
MA ANCHE
LE **BRACCIA**.
”

“
PERCHÈ L'**ESPERIENZA**
E L'**ECCELLENZA** SI
COSTRUISCONO
SOLO SUL CAMPO.
”



PROTEX ITALIA S.R.L.

Via Cartesio, 30 - 47122 Forlì (FC) - Tel. +39 0543 724747 - protex@protexgroup.com


Il Catalogo IAEA delle Sorgenti Sigillate

di Franco CIOCE

Il decreto legislativo 52/2007 “Attuazione della direttiva 2003/122/CE Euratom sul controllo delle sorgenti radioattive sigillate ad alta attività e delle sorgenti orfane” richiede tra i vari adempimenti anche la compilazione e corretta tenuta del registro e del libretto di sorgente.

Al termine del testo legislativo il decreto in questione propone un esempio di scheda per la registrazione della sorgente.

1. Numero di identificazione IAEA:
4. Registrazione: Data della prima registrazione: Data di trasferimento della registrazione nel file catalogo:
7. Caratteristiche IAEA:
Radioisotopo:
Attività alla data di fabbricazione o alla prima inserzione nel mercato:
Data di fabbricazione:
Fabbricante/Fornitore (?)
Nome:
Indirizzo:
Paese:
Caratteristiche fisiche e chimiche:
Identificazione del tipo di sorgente:
Designazione della capsula:
Classificazione ISO:
Classificazione ANSI:
Certificato speciale:
Numero catalogo IAEA:



Caratteristiche fisiche e chimiche:
Identificazione del tipo di sorgente:
Identificazione della capsula:
Classificazione ISO:
Classificazione ANSI:
Certificato speciale:
Numero catalogo IAEA:

In fondo alla tabella, a sinistra, è richiesta la compilazione di un campo che riporta la voce “Numero Catalogo IAEA”.

Tuttavia, all'articolo 6 dello stesso decreto legislativo, proprio in riferimento alla voce del Catalogo IAEA ma riferito al Registro delle sorgenti, è indicato che: “Art. 8. - Registro delle sorgenti detenute - 1. Il detentore tiene un registro di tutte le sorgenti di cui ha la disponibilità, anche a titolo di pratiche comportanti l'effettuazione di commercio senza detenzione, nel quale sono riportate le informazioni, relative ad ogni sorgente, indicate nell'allegato III, **integrate con il numero di catalogo IAEA,**

ove a sua conoscenza. Il registro può essere tenuto sotto forma di archivio informatico oppure può constare di schede di registrazione conformi all'allegato III; in entrambi i casi il registro riporta le informazioni previste nell'allegato III".

Qualcuno, vista questa possibilità non si è dato pena e ha semplicemente omesso di riportare, non conoscendolo, il dato richiesto.

Ma molti colleghi e utenti curiosi e interessati sono andati alla ricerca del Numero di Catalogo IAEA.

Ovviamente, in tutto il decreto legislativo non compare alcuna indicazione di merito sul significato o necessità o utilità oppure ove reperire la voce richiesta.

Visto che il decreto legislativo 52/2007 nasce dal recepimento della direttiva comunitaria 2003/122 Euratom del Consiglio del 22/12/2003 sul controllo delle Sorgenti radioattive sigillate ad alta attività e delle Sorgenti Orfane, è necessario vedere se la stessa direttiva riporta riferimenti più precisi.

Nella direttiva citata, gli unici riferimenti alla IAEA riguardano i nuclidi non figuranti nella tabella dell'allegato 1 indicante i livelli di attività e che devono quindi riferirsi ai nuclidi menzionati nella colonna A₁ (in forma speciale) delle norme IAEA per la sicurezza del trasporto del materiale radioattivo.

Curiosamente sul modello di scheda di registrazione delle Sorgenti sigillate ad alta attività (allegato III della direttiva 122/2003, nel box della identificazione del tipo di sorgente, non compare alcuna voce riguardante il numero di catalogo IAEA.

Il mistero del catalogo IAEA si infittisce.

Non è immediatamente comprensibile il motivo per cui la Commissione Europea non richiede un simile dato e l'Italia sì.

Proviamo allora a capire di cosa si tratta, dove si trova e come si consulta il citato catalogo.

La IAEA ha sviluppato il catalogo internazionale delle sorgenti radioattive sigillate e dei dispositivi che le utilizzano (banca dati internazionale con i dettagli dei disegni della maggior parte dei dispositivi radioattivi, sorgenti o contenitori di trasporto noti per essere in uso o che sono stati usati in passato).

Le dimensioni dell'intero catalogo rendono impossibile la diffusione su larga scala.

1. Numero di identificazione IAEA:
4. Registrazione
Data della prima registrazione:
Data di trasferimento della registrazione nel file cronologico:
7. Caratteristiche IAEA
Radionuclide:
Attività alla data di fabbricazione o della prima immissione sul mercato:
Data di fabbricazione:
Fabbricante/Fornitore: []
Nome:
Indirizzo:
Paese:
Caratteristiche fisiche e chimiche:
Identificazione del tipo di sorgente:
Identificazione della capsula:
Classificazione ISO:
Classificazione ANSI:
Certificato speciale:

Si tratta di un database chiamato “International Catalogue of Sealed Radioactive Source and Device” (ICSRS) ed è un catalogo completo dei dati dei produttori di sorgenti radioattive sigillate e dei dispositivi in cui sono o possono essere utilizzati.



Le informazioni nel catalogo di origine sono in forma di database e accessibili solo attraverso un sito Web protetto da password.

Il sistema comprende dati sulle sorgenti radioattive, sui dispositivi che le ospitano e i dettagli dei produttori e fornitori presenti in tutto il mondo.

Le informazioni sulle risorse riguardano:

- il livello qualitativo: qualità controllata dal segretario della IAEA;
- completezza: globale;
- frequenza di aggiornamento: continua;
- soggetti trattati: medicina nucleare, radiochimica, ecc.;
- tipo di dati: database;
- parole chiave: energia, energia nucleare, tecnologia dei rifiuti, sorgenti radioattive sigillate;
- Punto di contatto: ICSRS.Contact-point@IAEA.org.

Lo scopo ultimo di questo catalogo è di fornire informazioni essenziali ad un largo ventaglio di individui e istituzioni sulla produzione industriale delle sorgenti radioattive e dei dispositivi che le contengono.

Serve ad identificare il tipo (modello) di sorgenti radioattive sigillate conoscendo almeno un dato sul nuclide o apparecchio che le contiene.

Il database contiene alcune decine di migliaia di voci per le sorgenti e altrettante voci per i dispositivi e le informazioni sulle Sorgenti specificano:

- il modello e la categoria di pericolosità,
- il nuclide,
- l'attività a partire da un valore,
- la forma geometrica,

- la lunghezza,
- la larghezza o diametro,
- l'altezza o lo spessore,
- i dettagli di fabbricazione,
- gli standard,
- gli utilizzi principali,
- il produttore,
- il distributore,
- la distribuzione iniziale finale,
- le note,
- gli eventuali dispositivi che le contengono.

Completa la pagina una immagine della sorgente.

Dati simili, nel catalogo, sono disponibili anche per i dispositivi spesso riferiti a sorgenti Orfane.

Purtroppo però tutti questi dati e il database intero non sono accessibili al grande pubblico ma solo ai coordinatori designati dai loro rispettivi paesi.

Per diventare candidato alla consultazione del database occorre

- una nomina ufficiale governativa (Ministero, autorità regolatorie, eccetera) attraverso una lettera inviata per i canali ufficiali;
- La IAEA necessità di conoscere l'indirizzo, il numero di telefono e fax, indirizzo di posta elettronica di ciascuna persona candidata;
- La persona nominata riceverà da IAEA un accordo di confidenzialità che dovrà essere firmato per accettazione dalla persona interessata e rinviato alla stessa IAEA;
- Il candidato riceverà così una password e un codice per entrare e consultare il catalogo.

Ergo, nessuno di noi potrà mai avere accesso al ICSRS.

Non è chiaro quindi il motivo per cui questa voce è richiesta nel decreto legislativo 52/2007.

In qualsiasi caso il dato lo si potrà richiedere eventualmente al produttore della sorgente.

Esiste però una versione libera, accessibile al grande pubblico (<https://www.iaea.org/publications/7567/identification-of-radioactive-sources-and-devices>) che tuttavia non riporta e non ha corrispondenza col numero di catalogo richiesto dal decreto legislativo 52/2007.

Il documento scaricabile dal sito delle pubblicazioni IAEA contiene le immagini illustranti i differenti tipi di sorgenti e dei dispositivi.

La pubblicazione (in lingua inglese) appartiene alla collezione IAEA Series numero 5 sulla sicurezza nucleare "Identification of Radioactive Device and Source" e vede come potenziali utilizzatori:

- i punti di controllo alle frontiere,
- l'industria dei rottami metallici,
- gli ispettori degli organismi governativi,
- il grande pubblico.



La presente pubblicazione intende fornire un riepilogo più pratico delle sorgenti radioattive tipiche e dei dispositivi contenenti le stesse sorgenti sigillate.

Il suo scopo è di aiutare i “non specialisti” nella gestione in sicurezza delle sorgenti radioattive, dispositivi e contenitori.

Fornisce inoltre informazioni fondamentali sulle azioni precauzionali da adottare in caso di rilevamento di una sorgente o di un dispositivo non controllato e sospetto.

L'identificazione precoce delle sorgenti in tali situazioni di emergenza è il principale obiettivo di sicurezza.

Questa pubblicazione vuole essere una guida di base e non un kit di strumenti completo per identificare e fornire istruzioni dettagliate sulla gestione delle emergenze.

Inoltre, questa pubblicazione aiuta alla identificazione delle sorgenti ed evidenziare i rischi che presentano e fornisce informazioni sulle azioni appropriate da porre in essere: è un passo piccolo ma significativo nello sviluppo della sicurezza radiologica.

Il livello di dettaglio in questo manuale è coerente con la necessità di ridurre al minimo la diffusione delle informazioni a coloro che potrebbero utilizzarle per scopi dannosi.



UNA GAMMA COMPLETA DI STRUMENTI PER LA MISURA



Rappresentante in esclusiva per l'Italia degli strumenti di Radioprotezione e Monitoraggio radiometrico prodotti da Thermo Scientific (Eberline, Bicron, NE, Mini Instruments e FAG), Brumola mette a disposizione dei propri clienti: strumenti portatili, portali radiometrici, contaminametri, mani-piedi-vesti, cambiacampioni a basso fondo, multicanali portatili ecc.



Brumola Srl

V. Ugolini, 11—20125 Milano

Tel 02 6990.0435 – Fax 02 6901.0218

info@brumola.com – www.brumola.com

thermo
scientific

Analisi degli aspetti normativi connessi ai DPI Anti-RX

di Manuel CECCHINI *

Esperto Qualificato – Consulente Commissione Europea – JRC Ispra

I dispositivi di protezione individuale (DPI) radioprotettivi, seppur non fornendo da soli una protezione completa, sono impiegati per ridurre la dose da RX alle persone, per quanto ragionevolmente ottenibile, quando altri metodi di protezione risultino insufficienti o inutilizzabili.

I DPI anti-RX si dividono in due categorie:

- a) DPI per l'operatore:
 - Grembiuli protettivi;
 - Collari per la protezione della tiroide;
 - Occhiali di protezione;
 - Guanti protettivi;
 - Muffole protettive;
- b) DPI per il paziente:
 - grembiuli protettivi per le gonadi;
 - protezione per lo scroto;
 - protezione ovariche;
 - schermo di protezione impiegato per intercettare il fascio RX nell'area delle gonadi e impiegato quando la protezione per lo scroto e la protezione ovarica non possono essere utilizzate;
 - grembiuli protettivi per uso dentistico a protezione della regione superiore del torso.

Numerosi sono i decreti legislativi in materia di DPI radioprotettivi così come numerose sono le norme tecniche ad essi applicabili. Inoltre l'Istituto Superiore di Sanità (ISS), l'Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro (INAIL) e l'International Commission on Radiological Protection (ICRP) hanno fornito importanti indicazioni sui DPI anti-RX.

Decreti Legislativi

D.Lgs. n. 230/1995

Il D.Lgs. 230/95 identifica nell'esperto qualificato in radioprotezione la figura professionale che sovrintende alla gestione del rischio radiologico dal punto di vista della radioprotezione e della sorveglianza fisica.

Il datore di lavoro, in ottemperanza all'art. 61, prima dell'inizio di un'attività con uso di RX, deve acquisire da un esperto qualificato la relazione di valutazione dei rischi radiologici (documento di cui all'art.17, c.1, lett.a) del D.Lgs. n. 81/08 per gli aspetti concernenti il rischio da radiazioni ionizzanti). Sulla base delle indicazioni dell'esperto qualificato riportate sulla relazione di valutazione dei rischi, il datore di

lavoro fornisce ai lavoratori i mezzi di protezione in relazione ai rischi a cui sono sottoposti (c.3, lett.d), del solito articolo 61). Inoltre il datore di lavoro, tra i vari obblighi, deve provvedere a rendere edotti i lavoratori tramite un programma di formazione di radioprotezione e provvedere affinché i lavoratori usino i DPI messi a loro disposizione. Per gli obblighi di cui sopra, escludendo quelli relativi ai comportamenti dei lavoratori, il datore di lavoro deve avvalersi dell'esperto qualificato in radioprotezione (comma 4 del solito articolo)

Il lavoratore, tra i vari obblighi di cui all'art. 68, deve osservare le disposizioni impartite dal datore di lavoro o dai suoi incaricati, ai fini della protezione individuale e collettiva e della sicurezza, usare secondo le specifiche istruzioni i DPI forniti dal datore di lavoro e segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei DPI (comma 1, lettere a), b) e c))

D.Lgs. n. 187/2000

Il D.Lgs.187/2000 è dedicato alla radioprotezione dei pazienti e a chi presta loro assistenza, a differenza del D.Lgs. n. 230/95 incentrato maggiormente sulla radioprotezione dei lavoratori. In particolare i DPI anti-RX rientrano nel principio di ottimizzazione (art. 4) dove è sottolineato che tutte le dosi dovute a esposizioni mediche devono essere mantenute al livello più basso ragionevolmente ottenibile tenendo conto di fattori economici e sociali. Per coloro che collaborano all'assistenza e conforto dei pazienti sottoposti a indagine radiologica, «il tecnico sanitario di radiologia medica che esegue l'esame fornisce presidi radioprotezionistici (camici piombati, guanti, ecc..) idonei a proteggere chi presta assistenza» (Allegato I, Parte II – Ottimizzazione (art. 4, comma 7)).

Il decreto specifica, nell'art. 7 c.1, che nei corsi di laurea di medicina e chirurgia e di odontoiatria, dei diplomi di specializzazione in radiodiagnostica, radioterapia, medicina nucleare, fisica sanitaria, e delle altre specializzazioni mediche che possono comportare attività radiodiagnostiche, è inserita l'attività didattica in materia di radioprotezione secondo i contenuti di cui all'allegato IV, dove al paragrafo «Radioprotezione» è esplicitamente indicato «uso dei dispositivi di protezione individuale». Lo stesso art. 7, c.8, indica la periodicità ogni 5 anni della partecipazione ai corsi di formazione di radioprotezione.

D.Lgs. n. 81/2008

Il D.Lgs. n. 81/2008 affronta l'argomento dei DPI dall'art. 74 all'art. 79, oltre che riportarne gli obblighi del datore di lavoro (art. 18), del preposto (art. 19) e del lavoratore (art. 20) nel Titolo I, Capo III, Sezione I.^[L. 1. SEP]

Il DPI è definito come «qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo» (art. 74).

Il legislatore prevede l'impiego dei DPI *«quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro»* (art. 75).

I DPI devono essere conformi al D.Lgs. n. 475/92 e inoltre devono: *«a) essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore; b) essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro; c) tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore; d) poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità»*. Inoltre se vi è la presenza di più rischi che richiedono l'impiego contemporaneo di più DPI, questi devono essere compatibili e conservare, anche nell'uso simultaneo, la propria efficacia rispetto ai rischi corrispondenti (art. 76).

L'obbligo del datore di lavoro e dei dirigenti di fornire i DPI è riportato all'art. 18, lettera d): *«fornire ai lavoratori i necessari e idonei dispositivi di protezione individuale, sentito il responsabile del servizio di prevenzione e protezione e il medico competente, ove presente»*, oltre l'obbligo di *«richiederne l'osservanza da parte dei singoli lavoratori...di uso dei dispositivi di protezione individuali messi a loro disposizione»* e *«adempiere agli obblighi di informazione, formazione e addestramento»* (lettera f) e lettera l).

Inoltre, secondo l'art. 77, *«il datore di lavoro ai fini della scelta dei DPI:*

- a. *effettua l'analisi e la valutazione dei rischi che non possono essere evitati con altri mezzi;*
- b. *individua le caratteristiche dei DPI necessarie affinché questi siano adeguati ai rischi di cui alla lettera a), tenendo conto delle eventuali ulteriori fonti di rischio rappresentate dagli stessi DPI;*
- c. *valuta, sulla base delle informazioni e delle norme d'uso fornite dal fabbricante a corredo dei DPI, le caratteristiche dei DPI disponibili sul mercato e le raffronta con quelle individuate alla lettera b);*

Il datore di lavoro *«fornisce ai lavoratori DPI conformi ai requisiti previsti dall'articolo 76»* e, secondo il comma 4 del solito art. 77, *«a) mantiene in efficienza i DPI e ne assicura le condizioni d'igiene, mediante la manutenzione, le riparazioni e le sostituzioni necessarie e secondo le eventuali indicazioni fornite dal fabbricante; b) provvede a che i DPI siano utilizzati conformemente alle informazioni del fabbricante; c) fornisce istruzioni comprensibili per i lavoratori; d) destina ogni DPI ad un uso personale e, qualora le circostanze richiedano l'uso di uno stesso DPI da parte di più persone, prende misure adeguate affinché tale uso non ponga alcun problema sanitario e igienico ai vari utilizzatori; e) informa preliminarmente il lavoratore dei rischi dai quali il DPI lo protegge; g) stabilisce le procedure aziendali da seguire, al termine dell'utilizzo, per la riconsegna e il deposito dei DPI, h) assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI»*.

Essendo i DPI di protezione ai RX di terza categoria, riveste un'importanza fondamentale il comma 5 del solito art. 77: *«l'addestramento è indispensabile: a) per ogni DPI che, appartenga alla terza categoria»*.

Quanto previsto nell'art. 77 è applicato, in accordo con l'art. 79, secondo quanto contenuto nell'Allegato VIII. In particolare in tale allegato è illustrato, al paragrafo 1, lo *«schema indicativo per l'inventario dei rischi ai fini dell'impiego di attrezzature di protezione individuale»* in cui sono trattate le parti del corpo da proteggere da radiazioni ionizzanti, mentre al paragrafo 2 è riportato l'elenco dei DPI (*«elenco indicativo e non esauriente delle attrezzature di protezione individuale»*).

Il preposto ha l'obbligo di sovrintendere e vigilare sulla osservanza da parte dei singoli lavoratori sull'uso dei DPI messi a loro disposizione e, in caso di ripetuta inosservanza, informare i loro superiori diretti. Inoltre deve sia informare il prima possibile il lavoratore esposto al rischio sulle disposizioni in materia di protezione, sia segnalare tempestivamente al datore di lavoro o al dirigente le deficienze dei dispositivi di protezione individuale (lettere a) d) ed f) dell'art. 19).

Il lavoratore deve utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a sua disposizione, segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei DPI, partecipare ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro (art. 20, lettere d), e) ed h)). Inoltre il lavoratore deve provvedere alla cura dei DPI, non vi apporta modifiche e al termine dell'utilizzo, riconsegnano il DPI secondo le procedure aziendali (art. 78).

Regolamento Ue 2016/425

I DPI anti-RX, oltre ai vari decreti legislativi, sono trattati nel Regolamento Ue 2016/425, che si applica dal 21/04/2018. Tale Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio del 9/3/2016 sui dispositivi di protezione individuale (che ha abrogato la direttiva 89/686/CEE del Consiglio), è stato disposto *«per imporre norme chiare e dettagliate, che non lascino spazio a differenze di recepimento da parte degli Stati membri»*.

I DPI immessi sul mercato devono quindi essere conformi al Regolamento e la valutazione di conformità è obbligo esclusivo del fabbricante. Come riportato nell'art. 47 (*«Disposizioni transitorie»*), gli attestati di certificazione CE a norma della direttiva 89/686/CEE rimangono validi fino al 21/04/2023, salvo che non scadano prima di tale data. In particolare, per concedere ai fabbricanti e agli altri operatori economici tempo sufficiente per adeguarsi ai requisiti del Regolamento, gli Stati membri non ostacolano la messa sul mercato dei DPI conformi alla direttiva 89/686/CEE e immessi sul mercato anteriormente al 21/04/2019.

I DPI di protezione da RX, proteggono da rischi di categoria III, ovvero rischi che possono provocare conseguenze molto gravi quale morte o danni irreversibile alla salute.

Come per tutti i DPI, anche quelli radioprotettivi devono soddisfare (art. 5) i requisiti essenziali di salute e sicurezza riportati nei tre paragrafi dell'Allegato II del Rego-

lamento:

- § 1 - requisiti generali applicabili a tutti i DPI: ergonomia, innocuità, comfort (morfologia e leggerezza) ed efficacia, essere accompagnati dalle istruzioni e informazioni fornite dal fabbricante.
- § 2 - requisiti supplementari comuni a diversi DPI: ad esempio i DPI che proteggono parte del corpo (camici per corpo e collari protetti tiroide entrambi in equivalente piombo, occhiali di protezione RX, ecc..) devono essere progettati in modo che la sudorazione derivante dal loro utilizzo sia ridotta al minimo, così come (ad esempio per occhiali di protezione RX) la limitazione del viso, degli occhi, del campo visivo da parte del DPI devono essere ridotte al minimo. Se le prestazioni del DPI possono deteriorarsi con l'invecchiamento devono essere marchiati in modo indelebile, su ciascun DPI e sui relativi imballaggi, il mese e l'anno di fabbricazione e/o, se possibile, il mese e l'anno di scadenza. «Se il fabbricante non può impegnarsi per quanto riguarda la vita utile del DPI, deve indicare nelle istruzioni tutte le informazioni necessarie a consentire all'acquirente o all'utilizzatore di determinare il mese e l'anno di scadenza ragionevole in relazione al livello di qualità del modello e alle condizioni effettive di magazzinaggio, di impiego, di pulizia, di revisione e di manutenzione. Qualora si constatasse che i DPI possono subire un'alterazione rapida e sensibile delle prestazioni a causa dell'invecchiamento provocato dall'applicazione periodica di un processo di pulitura raccomandato dal fabbricante, quest'ultimo deve apporre, se possibile, su ciascun esemplare di DPI immesso sul mercato, l'indicazione del numero massimo di operazioni di pulitura al di là del quale è opportuno revisionare o sostituire il DPI. Qualora tale indicazione non sia apposta, il fabbricante deve fornire tale informazione nelle istruzioni».
- § 3 - requisiti supplementari specifici per rischi particolari: al punto 3.9.2.2. (specifico alla protezione dall'irradiazione esterna dalle radiazioni ionizzanti) è riportato che i DPI possono essere progettati soltanto per radiazioni elettroniche (ad esempio, radiazioni beta) o fotoniche (X, gamma) deboli. I materiali di questi DPI *«devono essere scelti o progettati e strutturati in modo tale che il livello di protezione offerto all'utilizzatore sia tanto alto quanto richiesto dalle condizioni prevedibili di impiego, senza che impedimenti ai gesti, alle posizioni o ai movimenti dell'utilizzatore implicino un aumento della durata di esposizione»*. I DPI devono portare un marchio che indichi il tipo e lo spessore equivalente dei materiali costitutivi.

I fabbricanti hanno l'obbligo della redazione della documentazione tecnica e della dichiarazione di conformità Ue (art. 8).

La documentazione tecnica *«deve specificare i mezzi utilizzati dal fabbricante per garantire la conformità dei DPI ai requisiti essenziali di salute e di sicurezza»* e deve essere redatta in conformità all'Allegato III. Nella documentazione tecnica è previsto che il fabbricante effettui una valutazione dei rischi al fine di individuare i rischi dai quali il suo DPI è destinato a proteggere (lettera b) dell'Allegato III).

La dichiarazione di conformità Ue, (art. 15), che attesta il rispetto dei requisiti essenziali di salute e sicurezza di cui all'Allegato II, è continuamente aggiornata ed ha la struttura indicata all'Allegato IX e contiene, nel caso di DPI di protezione RX, gli elementi riportati nei moduli di cui agli Allegati V, VII o VIII. La dichiarazione di conformità può essere redatta dal fabbricante solo se sia stata dimostrata, seconda apposita procedura di valutazione (art. 19), la conformità del DPI ai requisiti essenziali di salute e sicurezza, dopo di che il fabbricante appone sul DPI, *«in modo visibile, leggibile ed indelebile»*, la marcatura CE (art. 17), seguita dal numero di identificazione dell'organismo notificato che interviene nella procedura di valutazione.

L'organismo autorizzato a svolgere la valutazione della conformità al Regolamento (di cui all'art. 24), procede all'«Esame Ue del tipo» di cui all'Allegato V, ovvero *«esamina il progetto tecnico del DPI e verifica e certifica che tale progetto tecnico soddisfa i requisiti del regolamento»*. *«Se il tipo soddisfa i requisiti essenziali di salute e sicurezza applicabili, l'organismo notificato rilascia al fabbricante un certificato di esame Ue del tipo»* la cui validità è di cinque anni.

Per *«i DPI che proteggono dalle radiazioni, non è più necessario imporre l'indicazione delle curve di trasmissione nelle istruzioni per l'uso fornite dal fabbricante, poiché l'indicazione del fattore di protezione è più utile ed è sufficiente per l'utilizzatore»* (considerazione 22).

Norme Tecniche

CEI EN 61331-3

La CEI EN 61331-3:2015-09 – *«Dispositivi di protezione dalla radiazione X per uso medico diagnostico. Parte 3: Indumenti di protezione, occhiali e schermi di protezione dei pazienti»*, si applica ai DPI da radiazioni X fino a 150 KeV.

Gli argomenti trattati dalla norma sono: la documentazione annessa al DPI, il progetto e i materiali impiegati, le caratteristiche di progetto, l'attenuazione dei materiali dei DPI, la marcatura e la conformità alla norma stessa.

In particolare la documentazione che deve essere annessa ai DPI deve contenere:

- a. l'identificazione degli elementi del o dei dispositivi di protezione a cui si applica;
- b. il significato e la descrizione di tutte le marcature sugli elementi;
- c. l'indicazione della taglia conforme alla EN 340:2003;
- d. le istruzioni per l'uso (condizioni di immagazzinamento quando non impiegati, metodi e materiali per la pulizia e la disinfezione, metodo e frequenza dell'ispezione periodica per verificare le proprietà di attenuazione, dettagli per la conformità alla stessa EN 61331-3).

La documentazione annessa deve riportare la lingua in cui è stata redatta originariamente, approvata o fornita dal fabbricante e un riferimento che identifichi una versione originale.

I DPI devono essere marchiati opportunamente al fine di assicurare la correlazione con la relativa documentazione annessa.

I DPI per operatori devono essere progettati in modo che possano essere indossati

e tolti senza assistenza, mentre quelli del paziente devono essere progettati in modo che possano essere facilmente applicati, disposti correttamente e, dove necessario, sistemati dal paziente stesso. Non deve essere possibile toccare le superfici esposte di piombo metallico o di composti in piombo, non coperte o non rivestite, o di altri elementi impiegati per l'attenuazione. L'attenuazione delle radiazioni X è influenzata da materiali nei DPI costituiti da elementi che devono avere numero atomico >47 ed essere distribuiti omogeneamente. La pulizia e la disinfezione deve essere agevolata da adatte superfici interne ed esterne dei DPI.

Per ciascun tipo di DPI, la norma tratta, inoltre, le caratteristiche specifiche progettuali, le proprietà di attenuazione dei materiali, le dimensioni, le informazioni e riporta esempi di marcatura per la dichiarazione di conformità alla norma stessa.

La norma definisce quattro tipi di categorie di grembiuli protettivi: leggeri, pesanti, chiusi leggeri e chiusi pesanti.

Devono essere progettati in modo che siano composti da uno o più strati di materiale protettivo e tali da coprire la parte anteriore dalla gola fino alle ginocchia, lo sterno e le spalle.

Le dimensioni devono soddisfare particolare criteri di progetto e le taglie devono essere quelle indicate nella EN 13402-3 «*Designazione delle taglie di abbigliamento - Parte 3: Etichettatura delle taglie in base alle misure e agli intervalli corporei*».

Per quanto riguarda l'attenuazione la norma fa riferimento allo spessore in millimetri di piombo (Pb) equivalente che dovrà essere uguale o superiore a:

- 0,25 mm Pb sull'intera superficie per grembiuli protettivi leggeri e grembiuli protettivi chiusi leggeri;
- 0,35 mm Pb per la parte anteriore e 0,25 mm Pb per le parti restanti per grembiuli protettivi pesanti e grembiuli protettivi chiusi pesanti;

La marcatura indelebile riportata sull'etichetta dei grembiuli anti – RX deve riportare:

- a. il nome e marchio commerciale del fornitore o fabbricante;
- b. la categoria del grembiule: L (leggero), H (pesante), LC (leggero chiuso) o HC (pesante chiuso);
- c. il valore (che si applica alla parte anteriore) o i valori (se il valore della parte posteriore è diverso) dell'equivalente spessore del piombo (es mm Pb 0,35 anteriore, mm Pb 0,25 posteriore);
- d. l'intervallo dei valori di alta tensione della macchina RX impiegato per la determinazione dell'equivalente in piombo (ad es 50 kV – 110 kV);
- e. la massa per unità di superficie (densità d'area Kg/m^2 , ad esempio 4,60) relativa al valore di equivalente in Pb determinato;
- f. taglia e lunghezza del grembiule protettivo;
- g. il riferimento alla norma stessa "IEC 61331-3:2014".

Un esempio di dichiarazione di conformità alla norma è: Grembiule protettivo pesante Nome fabbricante L Pb 0,35/50-110 4,60 IEC 61331-3:2014.

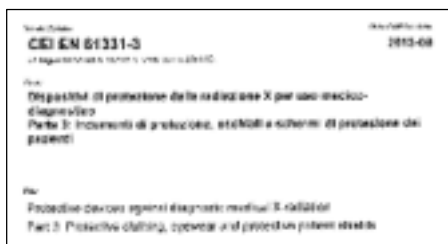
Per l'equivalente in piombo viene rimandato alla CEI EN 61331-1.

CEI EN 61331-1

La CEI EN 61331-1:2015-12 – «Dispositivi di protezione dalla radiazione X per uso medico-diagnostico. Parte 1: Determinazione delle proprietà di attenuazione dei materiali», tratta i metodi per determinare ed indicare le proprietà di attenuazione dei materiali utilizzati per i DPI contro le radiazioni X.

Le proprietà di attenuazione dei materiali sono considerate in termini di rapporto di attenuazione, fattore di accumulo, equivalente di attenuazione.

In particolare il rapporto di attenuazione (F) viene valutato in tre possibili condizioni di fascio RX: fascio stretto (F_N), fascio largo (F_B), fascio largo inverso (F_{IB}). Dai rapporti di attenuazione è possibile determinare il fattore (B) di accumulo, l'equivalente di attenuazione e quindi l'equivalente in piombo.



UNI 9103:1988

La UNI 9103:1988 - «Indumenti protettivi contro l'irradiazione esterna. Requisiti e metodi di prova» tratta i requisiti ed i metodi di prova dei DPI (guanti, grembiuli e occhiali radioprotettivi, schermi di protezione gonadi e tiroide) impiegati per la protezione da radiazioni X.

UNI EN 166: 2004

La UNI EN 166: 2004 – «Protezione personale degli occhi. Specifiche» è applicata a tutti i protettori dell'occhio personali utilizzati contro pericolo di varia natura ad eccezione dei Raggi X. Non esistendo altra norma attualmente di riferimento per determinare ad esempio la resistenza dell'appannamento degli oculari di occhiali per la protezione da RX, questa può essere presa a riferimento per tale studio.

Indicazione degli Istituti nazionali

ISS

L'Istituto Superiore di Sanità (**ISS**) con il Rapporto ISTISAN 15/41 – «Indicazioni operative per l'ottimizzazione della radioprotezione nelle procedure di radiologia interventistica» (2015) ha formulato importanti indicazioni operative per ottimizzare e standardizzare la radioprotezione degli operatori e del paziente durante le procedure di radiologia interventistica in cui si hanno elevati valori di esposizione a RX. Nelle procedure interventistiche il paziente è la fonte principale di esposizione per chi opera in sala operatoria, dunque la radioprotezione del paziente è correlata alla ra-



dioprotezione degli operatori. Il Rapporto fornisce opportuni accorgimenti per diminuire la dose al paziente che nella maggior parte dei casi comporta la diminuzione di dose agli operatori e descrive vari dispositivi di radioprotezione collettiva (non vengono indossati e hanno un uso prioritario rispetto a quelli individuale), e vari DPI così che la loro conoscenza possa essere elemento essenziale per poterli utilizzare al meglio. Dopo aver illustrato i camici anti-RX (ad alto contenuto di piombo, di tipo alleggerito con piombo e materiali alternativi, camici senza piombo e composti da metalli quali tungsteno, antimonio, stagno e bismuto) presenti sul mercato, il Rapporto evidenzia come *«viste le problematiche non trascurabili, legate alle caratteristiche dei camici in commercio, si rende necessario coinvolgere sia nelle procedure di acquisto che nelle procedure di accettazione l'esperto qualificato»*. Molte delle indicazioni date nel Rapporto ISTISAN 15/41 sono comuni a quanto indicato dalla ICRP 139.

INAIL

INAIL (Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro) nel documento *«Proposta di procedura per la gestione dei dispositivi di protezione individuale dalla radiazione X per uso medico-diagnostico: camici e collari per la protezione dei lavoratori»* (2016), indica una procedura di gestione dei DPI, al fine di standardizzare il corretto comportamento delle figure coinvolte (direttamente o indirettamente) nella valutazione dei rischi, di fornire un supporto a tali figure per identificare, distribuire e gestire i camici anti radiazioni X, oltre al loro corretto impiego e verifica.

Con tale documento viene rimarcato uno degli aspetti fondamentali di una buona strategia di radioprotezione: la corretta gestione dei DPI (acquisto, tenuta, controllo della loro efficienza durante l'impiego, smaltimento).

La procedura oltre a fornire le caratteristiche e i requisiti essenziali dei DPI secondo i decreti legislativi e le norme tecniche in essere, identifica le figure coinvolte nella gestione dei DPI:

- datore di lavoro (DL);
- lavoratori;
- preposti;
- esperto qualificato (EQ);
- medico competente e medico autorizzato;
- responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP);
- rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS).

Particolare enfasi è data alla figura dell'esperto qualificato che «deve:

- individuare i DPI idonei indicandoli al DL;
- indicare al DL i provvedimenti di cui ritiene necessaria l'adozione, per assicurare la sorveglianza fisica dei lavoratori, ivi compresi l'assegnazione di DPI;
- predisporre le norme interne di radioprotezione e un programma di informazione e formazione finalizzato alla radioprotezione, allo scopo di rendere il perso-

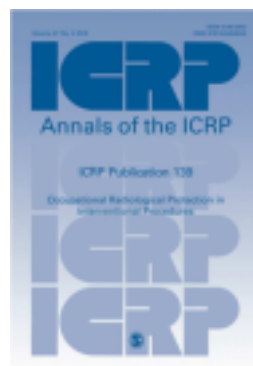
nale edotto dei rischi specifici a cui è esposto».

Poiché l'evoluzione dei materiali ha portato una sempre maggiore diminuzione di piombo nei materiali schermanti a vantaggio di altri materiali impiegati per la schermatura di RX, le curve di attenuazione possono essere non coincidenti a quella del piombo e quindi il materiale impiegato fornisce un grado di protezione diversa rispetto al valore dello spessore di Pb di cui è dichiarato equivalente. Per tale motivo nel DPI possono essere impiegati materiali attenuatori diversi sia nella stessa miscela che presenti separatamente in più strati sovrapposti. Per l'individuazione dei DPI radioprotettivi idonei *«sarà necessario per l'EQ acquisire la certificazione del grado di attenuazione per i singoli valori di energia indicati dalla norma CEI. In sede di selezione sarà, altresì opportuno per l'EQ procedere alla loro valutazione sperimentale comparativa»*. L'interconfronto tra i DPI selezionabili è l'obiettivo della valutazione sperimentale e quindi non è necessario impiegare la stessa configurazione della CEI EN 61331-1:2015.

La procedura INAIL ricorda che «nell'ultimo decennio sono stati pubblicati numerosi lavori scientifici in cui si dimostra come buona parte dei dispositivi proposti sul mercato non soddisfino gli standard fissati dalle norme IEC. Come esempio si cita uno degli ultimi lavori pubblicati, nel quale lo spessore piombo equivalente misurato su 58 camici di differenti fornitori è risultato nel 62% dei casi non corrispondente a quanto dichiarato e nel 43% insufficiente rispetto a quanto richiesto. Questa diffusa non conformità era già stata evidenziata anche in altri precedenti lavori di rassegna come quella presentata» in *«Analisi delle proprietà fisiche e chimiche dei diversi tipi di camici anti-X presenti oggi sul mercato italiano. Atti X congresso EFOMP. V congresso nazionale AIFM. Settembre 2007»* da M.Cecchini, G.Lusvardi, D.Acchiappati.

ICRP

L'ICRP, nella pubblicazione 139 - *«Occupational radiological protection in interventional procedures»* (2018), specifica che la riduzione dell'esposizione al fascio diretto RX sul paziente, riduce proporzionalmente la radiazione da esso diffusa e quindi la dose agli operatori coinvolti in procedure interventistiche. In particolare la Commissione sottolinea come la protezione dagli RX degli operatori in sala operatoria avviene, tra i vari accorgimenti (corretta posizionamento del tubo RX, ovvero sotto il paziente quando possibile, il corretto impiego dell'equipaggiamento della macchina RX, la formazione degli operatori, le protezioni schermanti sospese dal soffitto, ecc..), anche attraverso DPI per i membri dello staff coinvolti negli interventi: grembiuli e collari protettivi, occhiali protettivi. Tutti gli operatori coinvolti in procedure di fluoroscopia con RX dovrebbero indossare DPI per la protezione del corpo quali ad esempio grembiuli schermanti che possono contenere l'equivalente di 0,25, 0,35 o



0,50 mm in Piombo di spessore che tipicamente hanno una trasmissione che va dallo 0,5% (ovvero un fattore di attenuazione di 200) al 5% (ovvero un fattore di attenuazione di 20) per tensioni nel range di 70 kV-100 kV delle macchine RX. Al fine di ridurre il peso del camice dovuto al piombo, causa di problemi muscoloscheletrici ad esso collegati (incluso quelli spinali), possono essere impiegati grembiuli spezzati in due, parte superiore e parte inferiore, in modo che il peso della gonna della parte inferiore sia gravato sull'anca così da evitare il peso sulla schiena, oppure è indicato l'uso di grembiuli senza piombo e che contengono altri materiali schermanti composti da elementi con alto numero atomico come stagno o bismuto. In particolare quest'ultimi materiali possono essere più efficaci del piombo per l'attenuazione dei raggi X diffusi aventi energie comprese tra 40 KeV e 88 KeV e meno per energie superiori. I fabbricanti spesso indicano le proprietà di attenuazione in termini di piombo equivalente (ad esempio 0,5 mm piombo equivalente), ma questo dato da solo senza ulteriori indicazioni può essere ingannevole, dato che l'attenuazione varia significativamente in base all'energia dei RX, così come si ha nella realtà ospedaliera durante l'impiego di RX. Inoltre i fabbricanti potrebbero avere testato la trasmissione dei grembiuli protettivi con geometria del fascio RX stretto, anziché geometria a fascio ampio che include la radiazione diffusa, quella cioè che principalmente interessa il personale di sala. Dunque la Commissione indica che il valore della protezione deve essere accompagnata dalla caratteristica del fascio (in accordo alla IEC, 2014) e della geometria impiegata per misurare l'attenuazione. Per quanto riguarda i collari protetti tiroide, simulazioni hanno dimostrato una riduzione di un fattore 12 per spessore di 0,5 mm Pb e un fattore 7 per spessore di 0,35 mm Pb.

Per i camici inoltre sottolinea esplicitamente che la sola equivalenza in piombo riportata sull'etichetta è ingannevole perché deve essere riportata almeno una documentazione che indica il tipo di radiazione impiegata e la geometria impiegata per misurare quella attenuazione.

Sulla base degli ultimi studi epidemiologici che hanno dimostrato una correlazione tra radiazioni ionizzanti e insorgenza di cataratta per dosi inferiori a quelle precedenti, nell'aprile 2011, con la pubblicazione ICRP «*Statement on tissue reactions*», la Commissione ha abbassato il limite di dose equivalente al cristallino da 150 mSv/anno a 20 mSv/anno. Tale riduzione ha portato un incremento di attenzione sulla dose ricevuta al cristallino in quanto lo sviluppo di cataratta potrebbe avere una dose soglia molto inferiore rispetto a quanto storicamente si pensava. Ciò rende sempre più necessario l'impiego di dispositivi protettivi per gli occhi da RX che possono essere paratie pensili dal soffitto (DPC che dovrebbero essere sempre installate in sale di intervento in quanto riducono la dose all'intera testa di 2 o 10 volte in base a quanto siano state collocate efficientemente), o occhiali di protezione (DPI). Senza protezione per gli occhi, personale operante in radiologia interventistica con carico di lavoro medio o alto, potrebbero ricevere una dose al cristallino che potrebbe superare i limiti di dose e quindi indurre cataratta.

Gli occhiali protettivi esistenti in commercio hanno spesso uno spessore di 0,75 mm Pb equivalente che riducono la dose almeno dell'85% per tutte le tensioni del tubo RX. Le misure eseguite su vari tipi di occhiali contenenti piombo con RX incidenti sullo stesso piano orizzontale degli occhi, hanno dimostrato attenuazioni di un fattore tra 5 e 10. Nella realtà interventistica però, per la maggior parte del tempo in cui vengono emessi RX, gli occhi dell'operatore che esegue l'intervento sono diretti verso il monitor dove sono riportate le immagini. Quindi le radiazioni che vengono diffuse dal paziente, su cui incide il fascio RX diretto, passano dallo spazio privo di schermatura che si ha tra l'occhiale protettivo e il volto dell'operatore che li indossa. Per tale motivo l'ICRP raccomanda occhiali protettivi contenenti piombo ben aderenti al contorno facciale, in particolare nella parte inferiore e laterale dell'occhiale proprio perché l'irradiazione che raggiunge l'occhio del clinico deriva principalmente dal basso e lateralmente. Alcuni studi riportano che molta dose al cristallino deriva anche dalla radiazione diffusa dai tessuti circostanti gli occhi del medico interventista che indossa gli occhiali anti-RX. La lente sinistra (quella più vicina alla macchina RX e alla sorgente di diffusione, ovvero il paziente) è quella che riceve più dose. La dimensione della lente, la protezione laterale e la vicinanza quanto più possibile dell'occhiale ai contorni della faccia, sono tutti fattori importanti per l'estensione della protezione fornita dagli occhiali.

In genere per gli occhiali si può attribuire un fattore di attenuazione <4 , in modo conservativo la Commissione suggerisce un'attenuazione pari a 2 (pari al 50%) per schermatura degli occhiali di 0,5 mm Pb e con un certo design.

In definitiva, dato il gran numero di occhiali presenti in commercio, la Commissione suggerisce per la scelta di considerare la vicinanza degli occhiali ai contorni del volto che può essere più importante dello spessore Pb equivalente in quanto un occhiale ben aderente fornisce schermatura anche dalla radiazione laterale e dall'irradiazione da sotto.

L'uso combinato sia di occhiali protettivi, sia con schermi pendenti al soffitto o al lettino portano il fattore di attenuazione a valori da 25 in su.

Anche nella ICRP 139 viene sottolineata l'importanza di predisporre procedure e attrezzature per testare i DPI anti-RX.





RaySafe 452 Survey Meter

Il nuovo Survey Meter **RaySafe 452** è uno strumento molto pratico ed estremamente versatile per effettuare misurazioni di radiazioni ionizzanti in un ampio spettro di applicazioni: verifica delle radiazioni di fuga delle diagnostiche a raggi-x e degli acceleratori lineari, misure ambientali, rilevazioni di particelle alfa, beta e gamma. Il nuovo modello non necessita di alcun settaggio e offre una elevatissima sensibilità di misurazione su un ampio range di energie, un tempo di risposta molto veloce e una risposta energetica piatta, senza necessità di alcuna correzione. Lo strumento è dotato di memoria interna e di software per il download e l'archiviazione delle misure effettuate.

RaySafe X2 Solo DENT

RaySafe X2 Solo DENT è il nuovo multimetro per controlli di qualità studiato appositamente per le misure nel settore radiologico e dentale. Lo strumento offre le stesse performance e facilità di utilizzo del modello top di gamma RaySafe X2, con funzionalità dedicate alla specifica modalità di interesse. Le dimensioni decisamente ridotte del nuovo sensore, in combinazione con l'utilizzo dell'holder in dotazione, consentono la corretta misurazione di Kv e dose anche con fasci molto stretti (es. OPT), in pochi minuti e con estrema semplicità, garantendo allo stesso tempo un livello di accuratezza e ripetibilità non raggiungibile con i dispositivi di generazione precedente.



Via Torino, 30 - 20063 Cernusco sul Naviglio (MI)
Tel. (+39) 02.48464064
www.slt.eu.com
info@slt.eu.com

FLUKE
Biomedical

LANDAUER

RaySafe

Proposta di un approccio per la gestione in sicurezza di sorgenti radioattive da utilizzare nelle analisi non distruttive

Marco SUMINI* Lorenzo ISOLAN* Giorgio CUCCHI* Francesco CAMPANELLA**

* - Università degli Studi di Bologna

** - INAIL – Dipartimento di Medicina Epidemiologia Igiene del Lavoro ed Ambientale

1. Introduzione

La Sezione Tecnico-Scientifica di Supporto Tecnico al SSN in materia di Radiazioni (SSTR) del Dipartimento di Medicina Epidemiologia Igiene del Lavoro ed Ambientale (DiMEILA) dell'INAIL (Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro) ha fra i suoi compiti precipui anche quelli inerenti le attività autorizzative e di controllo nei confronti dei grandi impianti installati in Italia che utilizzano sorgenti di radiazioni ionizzanti di caratteristiche ben stabilite dalla normativa di settore vigente. Tali impianti, per le loro particolari caratteristiche, nonché per gli scenari di rischio ad esse correlati, operano secondo regole codificate all'interno del D. Lgs. 230/95 e successive modifiche ed integrazioni, fonte legittimante primaria che regola le attività di radioprotezione, ed al quale fa rimando esplicito il D. Lgs. 81/08. La Sezione è in particolare modo deputata, quale organismo tecnico consultivo del Ministero della Salute, all'espressione di parere tecnico per la concessione dei nulla osta di categoria A finalizzata all'autorizzazione, alla detenzione ed impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti (vedi figura 1). Il nulla osta di categoria A - che rappresenta il livello autorizzativo più importante oggi in vigore in Italia nell'ambito dell'utilizzo delle radiazioni ionizzanti - viene rilasciato dal Ministero dello Sviluppo Economico, il quale esprime il proprio parere di concerto con altri dicasteri, fra cui quello della Salute. Tutte le risultanze emerse nelle istruttorie autorizzative della SSTR vengono archiviate all'interno di un database che va così a raccogliere le principali informazioni di sicurezza delle installazioni nucleari più significative (per la sicurezza) presenti sul territorio nazionale.

Secondo tale logica, e nell'ambito delle sensibilità professionali acquisite in questi anni, anche l'Inail ha ben chiaro che – a prescindere dal quadro autorizzativo che vada ad essere applicato - la diffusione dell'utilizzo di sorgenti radioattive anche molto intense per prove non distruttive, talvolta in condizioni ambientali complesse e di difficile controllo, pone rilevanti “challenge” rispetto sia alla verifica effettiva e tempestiva del rispetto dei vincoli normativi, sia, aspetto fondamentale, rispetto ad una stringente valutazione dei rischi e tutela della salute dei lavoratori coinvolti nei processi, per quanto correttamente formati e classificati.

Una possibile soluzione risiede in un percorso di forte digitalizzazione dei processi, per altro già fattivamente perseguita rispetto al problema della caratterizzazione e

la gestione dei rifiuti radioattivi (vedi ad esempio il progetto europeo MICADO, <https://www.micado-project.eu>, che vede coinvolti a livello europeo operatori pubblici e privati, nonché enti scientifici e di ricerca).

Gli obiettivi della presente proposta sono quindi duplici:

- dematerializzare ed informatizzare il processo di gestione /movimentazione/operatività di tali sorgenti garantendo la possibilità di una verifica in tempo reale della normativa ed una notarizzazione automatica dei processi
- incrementare le condizioni di sicurezza nell'utilizzo delle stesse da parte dei lavoratori, introducendo nell'uso corrente tecniche di "taggatura" delle sorgenti che, intervenendo nell'operatività, da un lato obblighino gli operatori ad una serie di operazioni vincolanti e non aggirabili o registrabili con tempistiche non certe, dall'altro contribuiscano a generare nei lavoratori stessi la coscienza della necessità del rispetto di procedure rigorose e non semplificabili per effetto dei vincoli informatici e notarizzanti previsti.

Il risultato atteso sarebbe quindi, per gli Enti di controllo ai vari livelli di responsabilità, la possibilità di verificare in condizioni prossime al "real time" le condizioni di utilizzo delle sorgenti e, per gli Enti preposti alla sicurezza dei lavoratori, la possibilità di meglio tutelarli e garantirli dal punto di vista dei rischi professionali.

Gli strumenti previsti per il raggiungimento di questi obiettivi sono, sia pure con le dovute differenze, gli stessi che si stanno mettendo in opera per la gestione di registri distribuiti (RFID, Distributed Ledger Technology, Blockchain), con applicazioni che attualmente spaziano dall'ambito economico-finanziario all'agro-alimentare in un'ottica comune di certificazione e garanzia sul rigore dei processi e sulla qualità (sicurezza) del grado di certificazione (vedi figura 2).

2. Punti qualificanti

Dando seguito a quanto evidenziato nell'introduzione, vengono di seguito esplicitati gli elementi di base per la realizzazione di un sistema di gestione finalizzato all'uso di sorgenti sigillate ad alta attività per controlli non distruttivi che risulti effettivamente improntato ad uno standard di massima sicurezza e massima efficacia operativa.

- **2.1 Applicazione di RFID (Radio Frequency ID) ai contenitori**
 - Issue: verifica della capacità di sopravvivenza al campo di radiazione (simulazioni MC, validazione sperimentale)
- **2.2 Gestione della sorgente mediante taggatura (interazione con RFID)**
 - Consenso all'utilizzazione definibile a più livelli (es. flag verde/giallo/rosso) in base all'esistenza/completamento di tutte le verifiche previste dalla normativa

- Dati di registrazione
 - Check-in vincolante da parte dell'operatore che possa prevedere (esempio):
 - Verifica se l'operatore ha le necessarie autorizzazioni (esempi:
 - *corretto assolvimento degli adempimenti di cui al punto 7.2 dell'allegato IX del D. Lgs. 230/95 per le pratiche di cui al comma 1-bis dell'articolo 27 (ovvero, per sorgenti mobili di radiazioni: c'è la relazione di sorveglianza fisica specifica per quel cantiere redatta dall'EQ? È stata spedita agli enti preposti con almeno 15 giorni di anticipo rispetto all'inizio del lavoro? ...);*
 - *presenza relazioni ed assolvimento disposizioni per i lavoratori di cui artt. 61 ed 80 del Capo VIII del D. Lgs. 230/95 per il tipo di pratica in oggetto (le disposizioni dell'EQ fornite nelle relazioni "generali" per la azienda sono soddisfatte? I lavoratori che il DDL manda a lavorare in quel cantiere sono classificati secondo quanto previsto o sta inviando personale non idoneo? I lavoratori sono formati dall'EQ per la parte di radioprotezione, DDL/RGS per la parte pratica e Medico Autorizzato per la parte biologica o secondo quanto specificato dalle procedure dell'EQ stesso? ...);*
 - *soddisfacimento degli obblighi del lavoratore di cui art. 68 (i lavoratori si sono sottoposti a visita medica? Lo hanno fatto nei tempi previsti? Hanno indossato il dosimetro? Hanno verificato il buon funzionamento delle proprie dotazioni? Si sono presentati alle formazioni? ...);*
 - *soddisfacimento requisito di cui art. 79, comma 1, lettera b, numero 1 (l'EQ ha dato il benestare preventivo per l'esecuzione di quel lavoro?);*
 - *possesso dei mezzi di protezione individuale e/o emergenziali (dosimetro personale, un bleeper per operatore, un geiger per squadra, telepinze, sacchetti di sfere di piombo e/o schermature varie, pinze, ecc...);*
 - *...;*
 - analisi storica delle interazioni fra la sorgente e l'operatore in oggetto
 - *accoppiamento matricola contenitore/sorgente con identificativo di mezzo di sorveglianza dosimetrica di cui art. 61, comma 3, punto d (per quanto tempo, quante volte e con quali sorgenti ogni operatore è stato esposto? Correlazione di questi dati con il dosimetro, ...).*
 - *registrazione del numero e della durata delle esposizioni eseguite (per quante volte la sorgente viene eiettata e torna nel*

contenitore? Per quanto tempo resta estratta? È stato montato, se previsto per l'attività, il collimatore? ...);

- *verifica di soglie e limiti per l'operatore*
 - *segnalazione ad EQ, DDL, Enti/blocco in caso di superamento ingiustificato del carico massimo di lavoro autorizzato dall'EQ (all'EQ viene comunicato da DDL un determinato tempo di esposizione massimo settimanale sul quale eseguire i calcoli; in relazione, l'EQ indica tale valore come limite superiore di esposizione da non superare, ma attualmente non esiste controllo attivo su quanto effettivamente un operatore utilizzi come tempo di esposizione);*
 - *misura rateo di dose sulla superficie del contenitore per verifica parametri di trasporto (per applicazione categoria Collo I bianco, II giallo, III giallo, III giallo ad uso esclusivo) ai sensi del Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 12 febbraio 2019 (G.U. n. 81 del 5 Aprile 2019) recante il recepimento nell'ordinamento nazionale della direttiva (UE) 2018/1846 relativa al "trasporto interno di merci pericolose" (il tipo di collo indicato sui moduli di spedizione è quello corretto?).*
- *Altre ulteriori.*
 - *Dati/report di sicurezza*
 - *Si sono verificate irregolarità/congruenze rispetto a quanto prescritto da EQ, Enti, DDL o altro?*
 - *Verifica regolarità prove periodiche di manutenzione del contenitore gammagrafico eseguite dal fornitore (il DDL ha organizzato e fatto effettuare tutte le manutenzioni periodiche previste per l'utilizzo in regola dei contenitori? Il fornitore/manutentore, ha emesso il certificato di convalida e scadenza?).*

- **2.3 Registrazione (e conseguente "notarizzazione") con sistema blockchain dell'interazione operatore - sorgente**

- *Possibilità di query sulla sorgente specifica dei responsabili dell'attività (EQ ed altri)*
 - *Verifica segnalazione ed applicazione apposito contrassegno sorgente di cui art. 11 del D. Lgs 52/2007 e contenitore (le sorgenti o i contenitori hanno i numeri identificativi previsti dalla legge? Quali sorgenti sono in cantiere?);*
 - *Verifica attività radionuclide (la sorgente ha una attività pari o inferiore a quella massima autorizzata dall'EQ?);*
 - *requisiti in documentazione di cui artt. 7 ed 8 del D. Lgs 52/2007 (le sorgenti compaiono nel registro sorgenti di alta attività? Il libretto di sorgente esiste ed è aggiornato nel modo corretto?);*

- verifica obblighi di cui art. 10, comma 1, lettera a del D. Lgs 52/2007 (sono verificati dal Responsabile Gestione Sorgenti, ad intervalli di tempo indicati dall'Esperto Qualificato, la presenza e le e le buone condizioni apparenti della sorgente e/o degli impianti e/o apparecchiature contenenti le sorgenti nei luoghi di utilizzazione o stoccaggio? Ad esempio, l'RGS esegue il controllo visivo periodico dell'integrità dei contenitori portasorgenti? Verifica la presenza segnaletica pericolo radiazioni ionizzanti sui contenitori portasorgenti? Verifica la presenza numero di serie sorgente riportata nei rispettivi contenitori portasorgente? Verifica il corretto funzionamento otturatore e chiave di sblocco? Verifica il corretto funzionamento/integrità tubi eiezione sorgente ed accessori? Verifica il corretto funzionamento/integrità telecomandi? Esegue periodicamente le prove di eiezione e rientro sorgente (in bunker)?).
- verifica obblighi di cui art. 10, comma 1, lettere c ed e del D. Lgs 52/2007 in caso di evento incidentale (in seguito ad un evento incidentale, la sorgente/apparecchiatura è stata verificata in termini di buon funzionamento ed integrità? Sono stati comunicati tempestivamente gli eventi incidentali, ai sensi dell'art. 92 del D. Lgs 230/95 relativi alla matricola in oggetto? Incrocio con il database dei dati dosimetrici);
- ...
- o Possibilità di query da parte dell'autorità di controllo (ISIN, INAIL, ISS) sulla specifica sorgente (e di tutte le altre: DLT, Distributed Ledger Technology, ogni sorgente diventa un "registro" di dati, con tutti i crismi della riservatezza; nessuno, a parte gli incaricati o l'Autorità di controllo può vedere i dati della specifica sorgente)
 - Verifica segnalazione ed applicazione apposito contrassegno sorgente di cui art. 11 del D. Lgs 52/2007 e contenitore;
 - Verifica attività radionuclide;
 - requisiti in documentazione di cui artt. 7 ed 8 del D. Lgs 52/2007;
 - verifica obblighi di cui art. 10, comma 1, lettera a del D. Lgs 52/2007.
 - verifica obblighi di cui art. 10, comma 1, lettere c ed e del D. Lgs 52/2007 in caso di evento incidentale;
 - ...
 - Verifica bolle di trasporto ed indice di trasporto dei colli con indicazione del nome del trasportatore (chi trasporta i contenitori tipo "A" e "B(U)" è dotato di patente CFP per colli non esenti per merci di classe 7? Sul mezzo erano presenti paletti, catenelle, estintori, ecc.? Il mezzo è tra quelli autorizzati? L'indice di trasporto è corretto/indicato?);

- *Verifica/monitoraggio in tempo reale del numero, tipo e caratteristiche sorgenti autorizzate all'impiego da EQ e delle sorgenti spedite mediante automezzi (seguendo il mezzo e le sorgenti è possibile evincere dove vanno, in che numero e se autorizzate);*
- *Altre ulteriori.*
- **2.4 Applicazione di QR code al contenitore porta-sorgente come sorgente di informazione statica aggiuntiva all'identificativo RFID**
 - Issue: verifica sulle possibilità di applicazione
 - *Identificazione rapida del tipo di sorgente radioattiva, del detentore, del RGS ed alcune date significative mediante qualsiasi smartphone/tablet così anche da prevenire e/o minimizzare i rischi provenienti dalle sorgenti di cui Capo II del Dlgs 52/07, ovvero le Sorgenti Orfane.*

3. Conclusioni

L'impiego di sorgenti radioattive solide sigillate di alta attività ad uso industriale (HASS), mobili, nell'ambito specifico del settore dei controlli non distruttivi, sta quotidianamente divenendo sempre più frequente, rendendo di fondamentale importanza avere a disposizione un sistema di gestione efficace, nonché di controllo, a garanzia della sicurezza dei lavoratori esposti ed anche, più in generale, della popolazione. È infatti vero che le aziende che utilizzano tali radionuclidi a scopo di fornire un servizio, generalmente a committenti terzi, sono diffuse in maniera capillare sull'intero territorio italiano, coinvolgendo un grande numero di lavoratori e professionisti del settore. Per questo motivo, nonostante una meticolosa progettazione degli interventi, la stesura di procedure interne di sicurezza ed una seria organizzazione della radioprotezione, potrebbero non esserci a priori gli elementi atti a garantire la sicurezza e la corretta gestione non solo delle sorgenti HASS, ma anche dei lavoratori stessi che si trovano spesso ad operare in situazioni complesse, delle visite mediche e di tutta un'altra serie di requisiti imprescindibili che possono non emergere o non essere di competenza del singolo controllore che si trovasse a svolgere un audit/ispezione. Pertanto, un sistema di controllo globale e strutturato su più livelli che coinvolga anche le Autorità di Vigilanza, si rende necessario ed imprescindibile per il futuro di questo settore.

Nel presente lavoro si è inteso elaborare una proposta che possa essere presa come modello di confronto dagli specialisti del settore che ambiscano ad operare secondo le logiche di standardizzazione in precedenza introdotte.

Gli Autori giudicano infatti che sia arrivato il momento giusto per abbandonare la gestione quasi esclusivamente cartacea tipica dell'ultimo quarto di secolo per passare ad una più moderna ed efficiente gestione prevalentemente informatica.

Figura 1: pareri tecnici nel nulla osta di categoria A

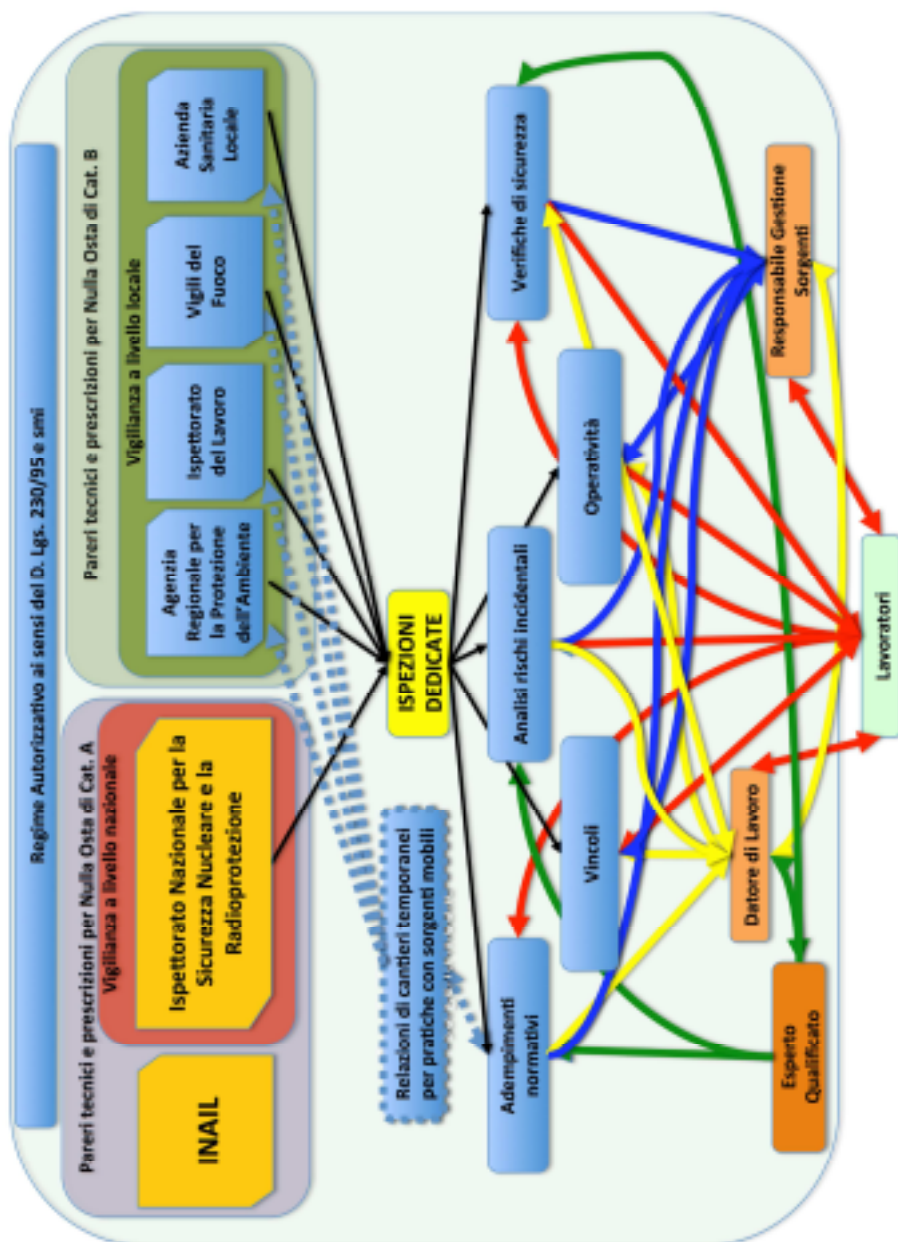
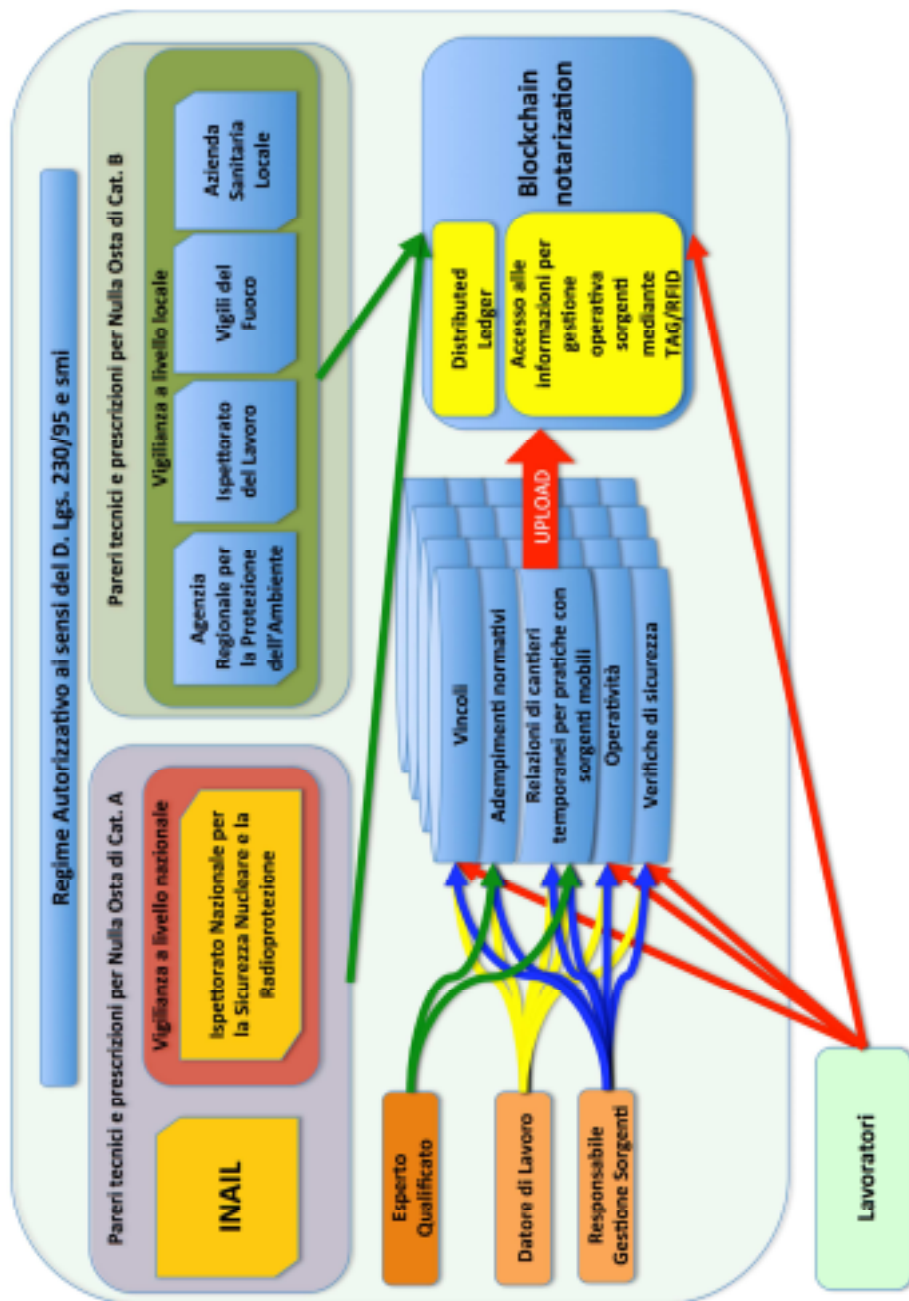


Figura 2: dai pareri tecnici ai modelli di gestione delle sorgenti

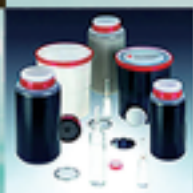


4. Bibliografia

- [1]. DECRETO LEGISLATIVO 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i. (Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 2006/117/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti, 2009/71/Euratom in materia di sicurezza nucleare degli impianti nucleari e 2011/70/Euratom in materia di gestione sicura del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi derivanti da attività civili.) (GU n.136 del 13-6-1995 - Suppl. Ordinario n. 74); Entrata in vigore del decreto: 28-6-1995.
- [2]. D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81. Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106. TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO. Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. (Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - Suppl. Ordinario n. 108) (Decreto integrativo e correttivo: Gazzetta Ufficiale n. 180 del 05 agosto 2009 - Suppl. Ordinario n. 142/L).
- [3]. Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 12 febbraio 2019 (G.U. n. 81 del 5 Aprile 2019). Recepimento nell'ordinamento nazionale della direttiva (UE) 2018/1846 relativa al "trasporto interno di merci pericolose.
- [4]. D. Lgs. n. 52/07. Attuazione della direttiva 2003/122/CE EURATOM sul controllo delle sorgenti radioattive ad alta attività e delle sorgenti orfane.
- [5]. C.M. n. 162 del 16/12/1996. Materie radioattive (classe 7 di cui alla classifica contenuta negli allegati A e B del D.M. 04/09/1996) – Prescrizioni di sicurezza relative al trasporto nazionale ed internazionale su strada.
- [6]. D.M. 4 settembre 1996
- [7]. Circolare D.G. n. 162 Prot. 1772/4967/1 del 16.12.1966
- [8]. Legge ordinaria del Parlamento n. 1860 del 31/12/1962 e s.m.i. Trattato EURATOM – Impiego pacifico dell'energia nucleare.
- [9]. D. Lgs. n. 35 del 27/01/2010 entrato in vigore il 12 Marzo 2010. Istituzione della figura del Consulente Sicurezza Trasporto.
- [10]. C.M. n. 162 del 16/12/1996. Materie radioattive (classe 7 di cui alla classifica contenuta negli allegati A e B del D.M. 04/09/1996) – Prescrizioni di sicurezza relative al trasporto nazionale ed internazionale su strada.
- [11]. Linee guida emanate dal Ministero dello Sviluppo Economico. Disposizioni amministrative relative alla autorizzazione per la effettuazione dei trasporti stradali di materie radioattive e fissili speciali (*) (procedura per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'art. 5 della Legge 31/12/1962, n. 1860, come modificato dall'art. 2 del Decreto del Presidente della Repubblica 30/12/1965, n. 1704).
- [12]. IAEA NEWS, The information Channel on Nuclear and Radiological Events. Accident in industrial radiography:
- [13]. <https://www-news.iaea.org/ErfView.aspx?mld=97447d1e-80af-45a2-a8f2-a033dbc3ef83>
- [14]. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Lessons Learned from Accidents in Industrial Radiography, Safety Reports Series No. 7, IAEA, Vienna (1998).
- [15]. IAEA SAFETY STANDARDS for protecting people and the environment. Radiation Safety in Industrial Radiography. DS408
- [16]. P. Ortiz, M. Oresgun, J. Wheatley. Lessons from Major Radiation Accidents. T-21-1, P-11-230. IRPA.

**Gestione totale della materia radioattiva:
sorgenti, rifiuti, analisi e logistica**

CAMPOVERDE



**RITIRO, TRASPORTO e SMALTIMENTO
di rifiuti radioattivi**

**ANALISI in laboratorio e
direttamente in campo**

**Distribuzione di SORGENTI RADIOATTIVE standard e su misura:
Industriali, di Calibrazione e per Medicina Nucleare**



Campoverde srl - via Quintiliano 31, 20138 Milano
Tel. 02 5803901 - Fax 02 58039021
campoverde@campoverde-group.com
www.campoverde-group.com

L'evoluzione della dosimetria: la tecnologia DIS

di Filippo SILVANI

Esperto Qualificato, libero professionista

1. Sistemi dosimetrici passivi

Una delle esigenze fondamentali della radioprotezione è costituita dalla misura, e relativa valutazione, della dose assorbita. Nel monitoraggio ambientale delle radiazioni ionizzanti, così come in quello personale, la valutazione di dose risulta essere il fattore necessario al fine di dimostrare la conformità con i valori limite indicati dalla normativa nazionale.

Per la dosimetria personale, e per quella ambientale, vengono prevalentemente impiegati sistemi di misura che non hanno subito rilevanti sviluppi tecnologici negli ultimi decenni e che sono basati sulle pellicole a film o sulla termoluminescenza.

Come è noto, il principio alla base del funzionamento di un rivelatore a film è costituito dalle proprietà chimico-fisiche dell'emulsione costituente la pellicola e ha il grande vantaggio di consentire la conservazione dell'informazione. Diversamente, i dosimetri TLD sono realizzati con materiali dielettrici opportunamente drogati e consentono di immagazzinare l'energia ceduta dal passaggio della radiazione ionizzante, e di riemetterla sotto forma di luce visibile dopo aver subito un processo di riscaldamento termico.

Un sistema dosimetrico innovativo ed alternativo a quelli citati può essere quello basato sulla tecnologia DIS (Direct Ion Storage). L'impiego di tale tecnologia, che verrà brevemente illustrata nel seguito, ha portato allo sviluppo commerciale di prodotti noti come DIS-1, Instadose1, Instadose+ e Instadose2.

2. Tecnologia dei dosimetri Direct Ion Storage

La necessità di trovare una soluzione di dosimetria passiva che consentisse di superare i limiti dei rivelatori TLD e i film ha portato allo sviluppo della tecnologia DIS. Come per i suoi predecessori, la caratteristica imprescindibile di un nuovo rivelatore passivo deve essere la capacità di immagazzinare l'informazione relativa alla dose ricevuta e consentirne la lettura, dopo un determinato periodo di tempo, senza perdita dell'informazione.

Il dosimetro DIS è basato sull'accoppiamento tra una camera a ionizzazione a gas con una cella di memoria non volatile a semiconduttore. Tali dispositivi di memoria (noti come EEPROM) sono stati sviluppati negli anni 90 e consentono di immagazzinare e conservare dati anche in assenza di alimentazione elettrica.

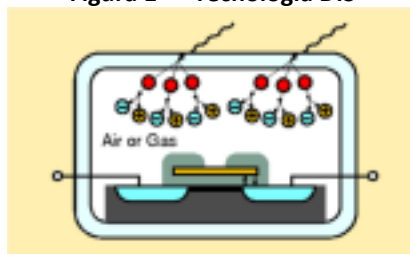
Questa tipologia di cella di memoria ha due gate: il primo, denominato "control gate" è un gate tradizionale, collegato elettricamente con il resto del gruppo; il se-

condo è sepolto nell'ossido e, quindi, separato dal primo gate per mezzo di un sottilissimo strato di materiale isolante. Quest'ultimo è chiamato "floating gate". Nella configurazione tradizionale l'informazione è immagazzinata come quantità di carica sul gate flottante. Per l'adattamento nei dosimetri DIS, il control gate è assente e il floating gate è posto a diretto contatto con il gas racchiuso in una cameretta costituente la camera a ionizzazione. La differenza di potenziale nella camera è generalmente limitata a 30 V o meno. In conseguenza di ciò, per ottenere un campo elettrico tale da inibire la ricombinazione tra elettroni e ioni prodotti dalla radiazione, le dimensioni della camera devono essere limitate a pochi millimetri.

Nei dosimetri DIS, l'interazione iniziale della radiazione X e gamma avviene con le pareti della camera. Gli elettroni generati producono una ionizzazione secondaria nel gas presente all'interno della camera stessa. La differenza di potenziale tra elettrodo e parete porta alla dissociazione degli ioni e alla loro raccolta nella cella di memoria in modo permanente.

La lettura della cella di memoria consente di determinare l'intensità della ionizzazione avvenuta all'interno della camera e quindi, attraverso un algoritmo, la dose rilasciata dalle radiazioni. Quest'ultima è proporzionale alla differenza di carica prodotta nella camera tra un evento e il successivo.

Figura 1 — Tecnologia DIS



I dosimetri sono ottenuti, a seconda delle caratteristiche, assemblando più elementi sensibili diversi. Questi prendono i nomi di DS, DL, DH, SL e SH dove la prima lettera indica il tipo di dose:

- D per $H_p(10)$ "deep dose" e S per $H_p(0.07)$ "Shallow/Skin dose",

mentre la seconda indica approssimativamente il range di misura:

- S "sensitive range", L "low range", H "high range".

L'ultima versione sviluppata di dosimetro DIS è costituita da una camera DL per misure accurate di dose da 0.01 mSv a circa 120 mSv, con un'accuratezza di 10 μ Sv, e da una camera DH per valori superiori a 120 mSv, con accuratezza di 1 mSv.

A seconda della configurazione i dosimetri che sfruttano tale tecnologia possono essere impiegati per valutare la dose riconducibile alla radiazione X, gamma e beta. Le ultime versioni commerciali sono sensibili a fotoni entro range di energia compresi tra 5 keV e 6 MeV e possono misurare range di dose compresi, per $H_p(10)$, tra 10 μ Sv e 5 Sv.

I dosimetri DIS non necessitano, analogamente ai sistemi tradizionali, di accensione o spegnimento e la memorizzazione dei valori di dose avviene su base giornaliera. Per tale motivo, in caso di necessità (ad esempio un'esposizione accidentale), consentono di ottenere dati parziali all'interno del periodo di esposizione.

L'accoppiamento del sistema di rivelazione e di quello di memoria visti sopra consente un utilizzo dei sistemi DIS per diversi anni senza necessità di ricarica o sostituzione. Nelle prime versioni, i valori di dose registrati venivano letti mediante dispositivi portatili. Oggi la stessa operazione viene effettuata per mezzo della tecnologia bluetooth e i dati vengono trasmessi ad un server e automaticamente elaborati.

3. Test effettuati sui dosimetri DIS

Affinché i rivelatori passivi possano essere impiegati per la radioprotezione dei lavoratori, è necessario che soddisfino alcuni requisiti fondamentali. Non vi è dubbio che il dosimetro "ideale" dovrebbe possedere una elevata linearità della risposta e una risposta energetica costante.

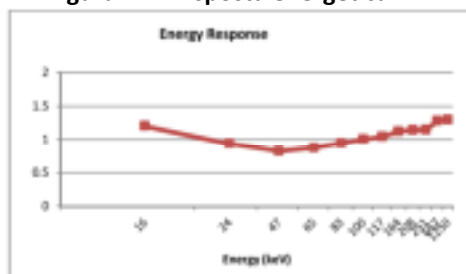
Diversi Enti europei ed extraeuropei, tra cui PSI (svizzera), STUK (Finlandia), SCK CEN (Belgio) e JAERI (Giappone) hanno condotto test sui dosimetri DIS per verificarne la rispondenza ai requisiti sopra menzionati oltre che per analizzarne ulteriori caratteristiche.

Considerata l'ampia trattazione che ne viene fatta nella letteratura scientifica, nel seguito viene presentato esclusivamente un riassunto, non esaustivo, dei risultati ottenuti nei diversi test condotti sul dosimetro DIS Instadose+, ultima versione sviluppata.

Risposta energetica

Test sono stati condotti esponendo il dosimetro a fasci X e gamma di fotoni con energie comprese tra 16 keV e 1250 keV. Le analisi sono state effettuate impartendo dosi di 5 mSv a differenti energie e confrontando il valore di dose misurato dal dosimetro con il valore di dose atteso. Il rapporto dose rilevata/dose impartita, in funzione dell'energia dei fotoni impiegati per l'irraggiamento, è mostrato in Figura 2 (la risposta è normalizzata all'energia di 100 keV).

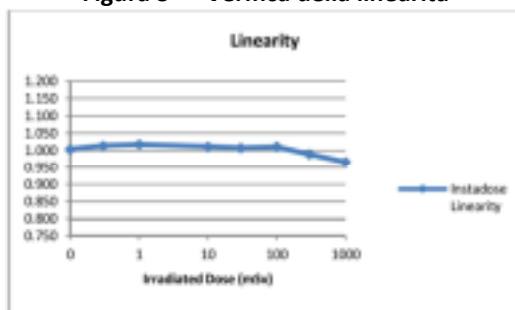
Figura 2 — Risposta energetica



Linearità della risposta

Fondamentale caratteristica di un dosimetro, la linearità di risposta nella misura della dose accumulata è stata verificata mediante specifico test sui DIS. Le prove sono state condotte per valori di dose impartita compresi tra 0.1 mSv e 1000 mSv. In Figura 3 sono mostrati i risultati. La linearità di risposta pare molto buona su buona parte del range considerato, con una decrescita nei valori di dose misurati dall'elemento DH.

Figura 3 — Verifica della linearità



Indipendenza dal rateo di dose

L'indipendenza della misura dal rateo di dose cui il dosimetro è esposto è stata verificata in due test indipendenti per alti e bassi ratei impiegando, come fonte di radiazioni, una sorgente di ^{137}Cs . Nel primo test, il dosimetro DIS è stato sottoposto a ratei compresi tra 30 mSv/h e 10000 mSv/h, mentre nel secondo l'intervallo è variato tra circa 1 $\mu\text{Sv/h}$ e 100 $\mu\text{Sv/h}$.

Entrambi i grafici indicano una buona indipendenza della misura dal rateo di dose.

Figura 4a — Risposta ad alti ratei

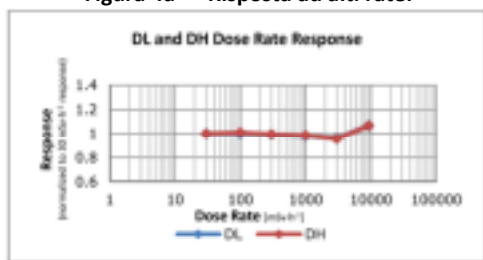
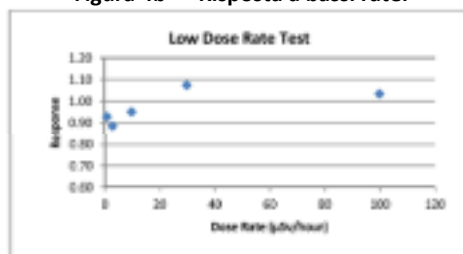


Figura 4b — Risposta a bassi ratei



Basse dosi

In considerazione del fatto che la maggior parte dei lavoratori esposti riceve dosi basse o molto basse, una specifica analisi è stata condotta esponendo gruppi di dosimetri a basse dosi. Gli irraggiamenti sono avvenuti a valori di dose pari a 0.01 mSv, 0.03 mSv, 0.05 mSv, 0.1 mSv, 0.2 mSv, 0.25 mSv. Il confronto tra i valori medi delle letture e i valori attesi è mostrato nella tabella seguente.

Anche in questo caso, i risultati indicano un buon comportamento del dosimetro DIS.

Tabella 1 — Risposta alle basse dosi

Irradiated Dose (mSv)	0.01	0.03	0.05	0.1	0.2	0.25
Average Dose	0.009	0.026	0.053	0.096	0.197	0.251
Standard Deviation	0.008	0.002	0.001	0.001	0.0003	0.0003
Min	0.001	0.009	0.044	0.062	0.189	0.236
Median	0.009	0.026	0.053	0.1	0.196	0.251
Max	0.025	0.036	0.064	0.11	0.207	0.264

Senza utilizzare lo stesso grado di dettaglio, vale la pena indicare che ulteriori test sono stati effettuati in relazione alla verifica della risposta dei dosimetri DIS in funzione dell'angolo di esposizione al fascio di radiazione, alla dipendenza dalla temperatura ambientale e la riproducibilità del dato. I risultati hanno evidenziato caratteristiche e prestazioni comparabili o superiori ai sistemi dosimetrici passivi tradizionali. Test di caduta hanno, inoltre, valutato la capacità di mantenere immagazzinati i dati in caso di urti accidentali.

4. Stabilità del segnale a medio-lungo termine (fading)

Caratteristica di fondamentale interesse nel campo della dosimetria passiva è la perdita di informazione, a temperatura ambiente, a causa di un lungo intervallo di tempo trascorso tra l'irraggiamento e la lettura. Per tale motivo, tutti i materiali impiegati in dosimetria vengono sottoposti ad analisi per valutare tale effetto indesiderato, noto con il nome di "fading". Non fanno eccezione i dosimetri DIS che, nelle diverse versioni sviluppate, sono stati testati in merito.

Tra i diversi studi, pare interessante citare i lavori eseguiti presso il JAERI – Japan Atomic Energy Research Institute e il PSI – Paul Scherrer Institute che hanno verificato la stabilità del dosimetro su periodi di 91 e 300 giorni rispettivamente.

Presso il JAERI gruppi di dosimetri DIS sono stati irraggiati con fasci di fotoni fino a impartire una dose di 10 mSv circa. La lettura è stata eseguita a intervalli regolari e, dopo circa tre mesi, i valori di dose medi sono risultati essere il 98.4% per $H_p(10)$ e il 98.7% per $H_p(0.07)$ rispetto ai valori iniziali.

Al PSI la verifica della stabilità del segnale nel lungo periodo è stata effettuata irraggiando un gruppo di dosimetri con una sorgente di ^{137}Cs fino ad impartire una dose di circa 7 mSv. I dosimetri sono stati successivamente stoccati a temperatura ambiente e letti a intervalli regolari. La variazione risultante nelle letture trascorso

il periodo definito di 300 giorni è risultata essere del 4% rispetto alla prima lettura eseguita al termine dell'esposizione.

5. Confronto tra dosimetria DIS e TLD

Tra i vari studi condotti tra i DIS (nella loro prima versione) e i TLD, Kiuru et al. (2001), riportano i risultati del confronto a campo effettuato dallo STUK (Radiation and Nuclear Safety Authority of Finland) in ambito ospedaliero. Durante il periodo di un anno, 66 lavoratori hanno indossato le due tipologie di dosimetri e sono stati esposti, in diversi reparti, a radiazione X e gamma.

Il rapporto DIS/TLD dei valori di $H_p(10)$ e $H_p(0.07)$ letti viene riportato in Figura 5a e Figura 5b in funzione della dose misurata dai TLD. Le misure sono risultate in buon accordo per valori uguali o superiori a 1 mSv mentre evidenziano maggiori differenze alle basse dosi, dove è più elevata la relativa incertezza di misura per ogni sistema dosimetrico.

Figura 5a — Distribuzione del rapporto DIS/TLD per $H_p(10)$

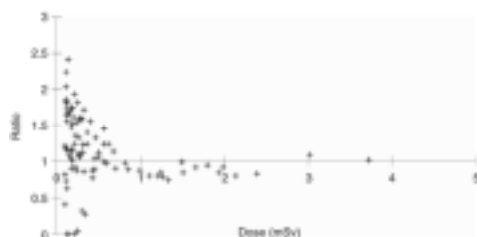
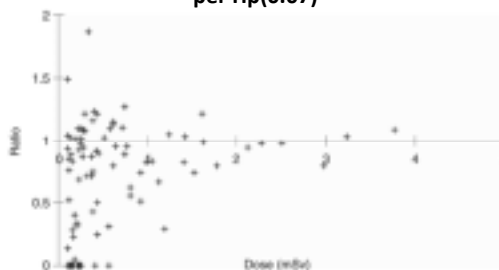


Figura 5b — Distribuzione del rapporto DIS/TLD per $H_p(0.07)$



6. Conclusioni

Da alcuni anni, ai sistemi dosimetrici passivi tradizionali basati sull'esposizione di pellicole o sulla termoluminescenza, se ne è affiancato uno fondato sulla tecnologia DIS. Gli studi volti a valutare i principali parametri che caratterizzano un sistema dosimetrico hanno evidenziato, nella sostanza, che tale tecnologia non risulta inferiore nelle prestazioni (intese come la bontà della misura di $H_p(10)$ e $H_p(0.07)$) rispetto ai dosimetri tradizionali. Le caratteristiche del dosimetro DIS, pertanto, ne fanno uno strumento versatile che può integrare, e in alcuni casi sostituire, i sistemi dosimetrici maggiormente impiegati.

7. Bibliografia

- [1]. *A legally approved personal dosemeter for photon and beta radiation based on Direct Ion Storage*; M. Boschung, A. Fiechtner, C. Wernli (2002). *Radiation Protection Dosimetry* 101, 271 – 274.

- [2]. *Direct ion storage dosimetry systems for photon, beta and neutron radiation with instant readout capabilities*; C. Wernli, J. Kahilainen (2001). Radiation Protection Dosimetry 96, 255 – 259.
 - [3]. *Comparison between direct ion storage and thermoluminescence dosimetry in individual monitoring systems, and internet reporting*; A. Kiuru, J. Kahilainen, H. Hyvonen, E. Vartiainen (2001). Radiation Protection Dosimetry 96, 231 – 233.
 - [4]. *Type test information of the new instadose personal dosimeter*; S.C. Perle, K.E. Bennett, J. Kahilainen, M. Vuotila (2010). Mirion Technologies.
 - [5]. *Radiation detection and Measurement. Fourth edition*; G.F. Knoll (2010). John Wiley & Sons, Inc.
 - [6]. *Basic characteristics examination of DIS (direct ion storage) dosimeter*; N. OP. Dung, T. Murayama, K. Otsuji, K. Obata, H. Murakami (2001). Japan Atomic Energy Research Institute
 - [7]. *Setting up a new personal dosimetry system at SCK•CEN: testing the instadose2 dosimeter*; Alessio Parisi. Department of Civil and Industrial Engineering - Master of Science in Nuclear Engineering.
-





Dosimetria al corpo intero

Card-TLD e Film-Badge



Dosimetria alle estremità

Cinturino, Anello e Polpastrello



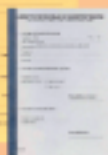
Dosimetria al cristallino

Con spilla, fascia elastica frontale o clip



X-GAMMAGUARD

Dosimetria personale e ambientale dal 1977



Documenti della Sorveglianza Fisica

Documento Sanitario Personale

Scheda Personale Dosimetrica

Libretto Personale di Radioprotezione



Dosimetria Radon

Dosimetro a tracce nucleari e ad elettretti



Gammalink

Software cloud per la gestione
elettronica delle schede dosimetriche personali

X-GAMMAGUARD di Laura Pini
Via Gorizia, 40
21047 SARONNO (VA)

T. +39 02/96.70.20.29
F. +39 02/96.25.945

✉ dosimetria@xgammaguard.it
xgammaguard@pec.it

🌐 www.xgammaguard.it
www.gammalink.it

Dose Tutor : un sistema intelligente per la radioprotezione in sala operatoria

di Santi Spatà

©2020– Radiation and Robotic srl

Premessa.

Nell'ultimo decennio, la crescita straordinaria - sia in termini quantitativi che qualitativi, delle procedure interventistiche condotte con il ricorso a tecniche sempre meno invasive, ha modificato in modo travolgente le attività di sala operatoria, con un approccio in gran parte inedito e sempre più sofisticato.

Per consentire uno svolgimento sicuro degli interventi, risulta tuttavia indispensabile ricorrere a *guide* non invasive che permettano all'operatore di seguire con sicurezza l'inserimento di device e di supporti accessori all'interno dell'organismo.

Appare evidente come in questo caso il mezzo principe sia offerto dalle tecniche radiologiche, le quali conoscono un ininterrotto rinnovamento tecnologico, mirato all'ottenimento di performance sempre più spinte, sia in termini di qualità delle immagini sia in vista di una continua riduzione delle dosi somministrate al paziente ed assorbite dallo staff. Dosi che hanno ormai raggiunto in diversi casi livelli di reale criticità, tanto da risultare confrontabili con valori correlati a rischio deterministico per il paziente e ad un aumento significativo del rischio stocastico per gli operatori.

Tecniche dosimetriche

Nella maggior parte dei casi, la valutazione della dose agli operatori viene affidata a rivelatori individuali (dosimetri) grazie ai quali è possibile risalire alla dose ricevuta dall'individuo.

I primi dispositivi di utilizzo comune, denominati *penne dosimetriche* consistevano in una sorta di tubetto metallico, all'interno del quale una camera a condensatore veniva caricata elettricamente prima dell'uso. L'attraversamento della camera da parte di radiazioni ionizzanti comportava la riduzione della carica al condensatore e questa riduzione era evidenziata da un minuscolo elettrometro, calibrato in modo da rendere conto della dose di radiazioni che aveva attraversato la



Figura 1. Penna dosimetrica (ca.1963)

camera, riducendone la carica iniziale ed il cui valore, riportato su una scala adeguata, era visibile attraverso una piccola lente.

Diffusi fino agli anni '70 del secolo scorso, tali dispositivi erano piuttosto delicati e risentivano sia dell'umidità ambientale che di eventuali urti accidentali. Inoltre, la loro sensibilità era limitata e non adeguata ai livelli di sicurezza progressivamente ridotti, introdotti nel tempo dalle direttive più recenti di radioprotezione.

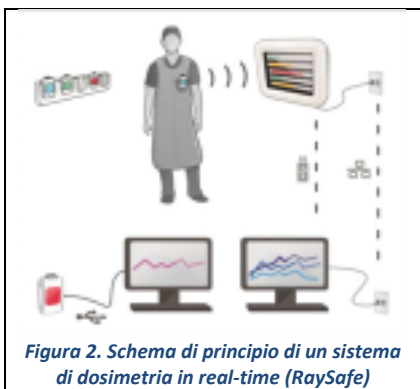
Nel corso del Progetto Manhattan, l'esigenza di conoscere con accuratezza la dose assorbita dal personale condusse il fisico Ernest Wollan, che avrebbe assistito con pochi altri anche alla prima criticità controllata del reattore di Fermi, a sviluppare un nuovo tipo di dosimetro, basato sull'annerimento di una pellicola fotografica esposta alle radiazioni: un dispositivo ancora oggi largamente utilizzato a tale scopo, ma in numerose attività lavorative sostituito da un nuovo tipo di dosimetro, basato sulle proprietà di taluni cristalli di assorbire le radiazioni ponendo alcuni elettroni in uno stato metastabile di energia superiore a quella consueta (termoluminescenza). Il riscaldamento controllato del cristallo induce gli elettroni a tornare allo stato iniziale, emettendo fotoni in numero proporzionale alla quantità di radiazioni incidenti. I fotoni, raccolti da un adatto rivelatore, consentono così di risalire alla dose iniziale.

Il dosimetro a termoluminescenza o TLD vide – per così dire – la luce nel 1954 e fu ideato dal fisico-chimico Farrington Daniels, che era stato direttore del Metallurgic Laboratory del Progetto Manhattan e che dopo il secondo conflitto mondiale divenne membro autorevole del *Bulletin of Atomic Scientist*, l'associazione di scienziati contro la diffusione delle armi nucleari e riconosciuto pioniere dell'energia solare.

Ad eccezione del dosimetro a penna, la cui lettura può essere effettuata in qualunque istante, i dispositivi a film e quelli a TLD richiedono un procedimento di lettura che viene svolto dopo un tempo prefissato (generalmente un mese). Eventuali sovraesposizioni casuali ed eventi anomali sono dunque evidenziati soltanto alla fine del periodo e ciò ovviamente non consente l'adozione di contromisure tempestive. Inoltre, il dosimetro è per sua natura un dispositivo integrale e di conseguenza l'informazione sul momento dell'avvenuta esposizione è del tutto ignota.

L'introduzione dei dosimetri elettronici (inizialmente a tubo geiger) ha in parte ovviato a tali limitazioni. Tuttavia, la diffusione di tali devices è limitata, sia a motivo del costo elevato sia a causa della sensibilità di tali dispositivi, non sempre adeguata.

La disponibilità di rivelatori miniaturizzati a semiconduttore ad alta sensibilità ha di recente aperto nuove prospettive alla dosimetria in real-time, con la realizzazione di apparecchi compatti ed affidabili, in grado di memorizzare i dati rilevati e di inviarli a stazioni locali o remote.



In questo modo, l'operatore può verificare in tempo reale la propria esposizione, che viene istantaneamente visualizzata su un monitor posto, ad esempio, all'interno della sala operatoria, inducendolo ad assumere comportamenti e posture in grado di ridurre la propria esposizione alle radiazioni.

Purtroppo, la diffusione di tali sistemi è al momento assai limitata, anche in considerazione del costo elevato e della necessità di ricorrere in ogni caso alla dosimetria tradizionale, a causa

del mancato riconoscimento ufficiale dei dati rilevati.

Il progetto Dose Tutor

L'adozione di nuove tecnologie, sviluppate in ambiti e per applicazioni differenti, dalla visione artificiale al riconoscimento di immagini e forme, dalla comunicazione IOT (*Internet Of Things*) alla realizzazione di prodotti ludici e per l'intrattenimento, ha indotto lo scrivente ad esplorare alcune possibili soluzioni in grado di fornire un supporto affidabile e dal costo limitato alla protezione dalle radiazioni in radiologia interventistica.

Le soluzioni individuate, lungi dall'essere considerate definitive, potrebbero tuttavia dare un piccolo contributo ad un approccio inedito alla radioprotezione in ambito medico, che non può ignorare il supporto delle più recenti tecnologie. Tale ausilio, già presente in settori ad elevato rischio come la ricerca di base e l'industria nucleare, può e deve essere trasferito anche agli ambienti più tradizionali come quelli della radiologia interventistica, nei quali l'esposizione alle radiazioni ha assunto livelli riconosciuti di rischio.

Il progetto **DoseTutor** è costituito da tre componenti principali, ciascuna delle quali indipendente dalle altre ma che ad esse può essere interconnessa.

- I. **AppDose.** E' costituita da una applicazione per dispositivi mobili, che permette una valutazione speditiva della dose assorbita dal personale di sala operatoria, muovendo semplicemente sullo schermo le icone che individuano i componenti dello staff in sala operatoria
- II. **EyeDose.** Una sofisticata camera in grado di riconoscere in tempo reale la posizione e valutare la distanza relativa di ciascun membro dello staff di sala operatoria, trasferendo tali informazioni ad AppDose, che restituisce graficamente tali dati su un monitor visibile allo staff

- III. **Checkpoint.** Un varco intelligente in grado di riconoscere se l'operatore indossa correttamente il dosimetro a lui assegnato sia in ingresso che all'uscita della zona a rischio di esposizione alle radiazioni

L'adozione dei tre componenti può realizzare un sistema integrato di sorveglianza, in grado di fornire un valido supporto all'operatore, contribuendo altresì ad aumentare la sensibilità di ciascuno nei confronti di un rischio invisibile quanto concreto.

Parte I. AppDoSE : una applicazione ANDROID per la valutazione speditiva della dose al personale

I devices elettronici di ultima generazione hanno raggiunto incredibili performances sia in termini di memoria che di capacità di elaborazione. Un "semplice" smartphone racchiude possibilità di archiviazione di enormi moli di dati ed è capace di svolgere elaborazioni di notevole complessità in tempi estremamente ridotti: capacità che qualche decennio orsono erano riservate a strumenti immensamente più costosi e dalle potenzialità decisamente più modeste.

Inoltre, le possibilità offerte dai processori grafici, generalmente adottati per abbellire le applicazioni di intrattenimento, possono essere utilizzate per scopi meno ludici, mirati ad esempio alla ricostruzione tridimensionale e la rappresentazione grafica di funzioni complesse o – ad esempio - di modelli di campi di radiazione.

Una semplice applicazione è stata dunque realizzata come supporto alla formazione del personale che svolge attività interventistiche con utilizzo di apparecchi radiologici. La stessa applicazione può anche essere utilizzata per valutazioni speditive di dose, utilizzabili a supporto della classificazione del personale da parte dell'Esperto Qualificato.

L'App, denominata **DoSE** (*Dose Staff Evaluation*), è stata sviluppata per dispositivi dotati di sistema operativo ANDROID, di gran lunga il più diffuso sui dispositivi portatili, con l'ausilio dell'ambiente di sviluppo MIT APP INVENTOR, originariamente creato da Google e successivamente acquisito dal Massachusetts Institute of Technology.

L'interfaccia principale è molto semplice e simula in modo intuitivo la planimetria di una sala operatoria, nella quale sono schematicamente rappresentati il paziente disteso sul lettino, l'apparecchio radiologico (intensificatore di brillantezza) e gli operatori dello Staff, posti intorno al letto operatorio. Un certo numero di icone consente di accedere alle diverse funzioni previste, mentre sulla destra dell'immagine sono riportati i dati dosimetrici di ciascuno degli operatori presenti in sala.

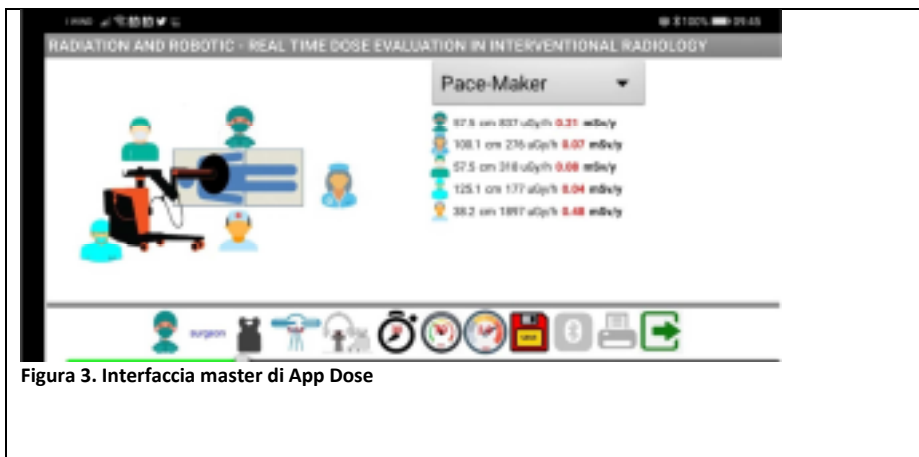


Figura 3. Interfaccia master di App Dose

Nel dettaglio, le icone presenti si riferiscono a :








Icona	Nome icona	Descrizione
	Surgeon	Chirurgo interventista
	Nurse_A	Infermiere ferrista
	Nurse_B	Infermiere di supporto
	TSRM	Tecnico di Radiologia
	Anesth	Medico Anestesista
	Patient	Paziente
	XRAY	Apparecchio radiologico (IB)




Tutte le icone (ad eccezione delle icone “Patient” e “XRAY”) possono essere spostate in qualunque punto della sala con un semplice tocco. Durante lo spostamento, vengono calcolate in tempo reale la distanza dall’isocentro (indicato con un punto rosso sul paziente), nonché il rateo di dose e la dose presumibilmente assorbita in un anno, a partire dal numero di procedure previste.

La parte destra dello schermo consente la scelta della procedura interventistica ed ospita altresì le informazioni dosimetriche, aggiornate in real-time in funzione dei parametri scelti e della posizione degli operatori rispetto al paziente. Dall’alto in basso sono dunque visualizzati:

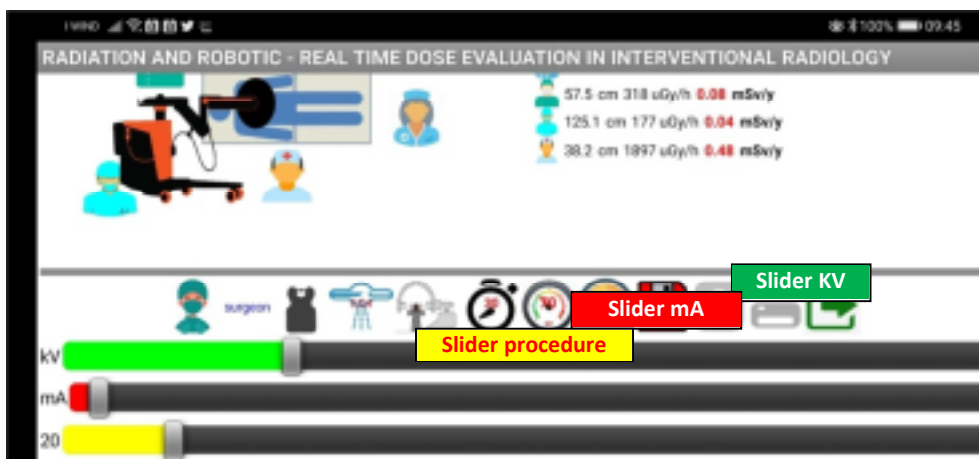
1. Il nome della procedura interventistica corrente. Toccando questo punto dello schermo, è possibile accedere ad un archivio di procedure interventistiche, per ciascuna delle quali sono memorizzate la posizione di ciascun membro dello staff ed i parametri standard di utilizzo, in termini di kV e mA
2. Il numero di procedure per anno
3. Per ciascuno degli operatori :
 - a. La distanza in centimetri dall'isocentro
 - b. Il rateo di dose in microGy/h
 - c. La dose annua presunta, in mSv

Nella parte bassa dell'immagine sono inoltre riportate, in orizzontale, le seguenti icone :

Icona	Nome icona	Descrizione
	Actual	Segnala l'icona attiva al momento, che è in fase di movimentazione. Viene attivata con la semplice pressione dell'icona corrispondente, presente nell'immagine principale
	Apron	Grembiule schermato. Toccando questa icona, viene fatto indossare il dispositivo di protezione all'operatore al momento attivo e viene immediatamente ricalcolata la dose corrispondente. Lo spessore in Pb equivalente può essere modificato nella pagina riservata al Supervisore dell'applicazione
	Efficiency	Riporta il rendimento del tubo, ricalcolato in base al valore della tensione impostata.
	Projection	Indica l'attuale posizionamento geometrico dell'apparecchio RX. Al momento sono presenti due possibilità: AP (Antero-Posteriore) e LL (Latero-Laterale)
	Time	Indica il tempo di esposizione previsto per ciascuna procedura, in secondi (definito in fase di predisposizione dei dati dal supervisor)
	kV	E' il valore di tensione di accelerazione fornito al tubo RX. Può essere modificato con l'ausilio dello SLIDER 1 (vedi in basso)
	mA	Indica il valore della corrente al tubo RX. Può essere modificato con l'ausilio dello SLIDER 2

		(vedi in basso)
	save	La pressione di questo tasto “congela” sia le posizioni occupate dagli operatori sia i parametri di utilizzo scelti. In altre parole definisce le condizioni d’uso di ciascuna procedura
	bluetooth	Segnala l’avvenuto collegamento con la stampante locale bluetooth. Se di colore grigio, indica l’assenza di segnale
	printer	Quando la stampante è collegata, la pressione del tasto provoca la stampa di tutti i dati relativi alla situazione attuale

Nella parte inferiore della pagina di **AppDoSE**, accessibile facendo semplicemente scorrere la pagina verso l’alto, sono presenti tre slider, che consentono di modificare in modo immediato i parametri al tubo ed il numero di procedure per anno, semplicemente facendo scorrere il cursore nelle direzioni SX<->DX.



Il primo slider (di colore verde) permette di modificare la tensione al tubo (kV), mentre il secondo (di colore rosso) consente di variare la corrente al tubo. Il terzo slider infine, di colore giallo, permette di definire il numero di procedure per anno.

Qualunque variazione introdotta (posizione degli operatori, tensione e corrente al tubo, inserimento di DPI, numero di procedure, etc) comporta una immediata variazione di tutti i risultati (distanze, ratei, dose annua, rendimento).

Conclusioni.

AppDoSE permette di valutare in modo speditivo l'esposizione del personale interventistico nelle diverse condizioni di utilizzo dell'apparecchio radiologico e con un margine di approssimazione che può considerarsi più che sufficiente per la maggior parte degli scopi di valutazione preventiva.

La possibilità dei dispositivi ANDROID di connettersi a sistemi di video proiezione è poi risultata di notevole impatto durante i corsi di aggiornamento al personale, in virtù della interattività e della immediatezza dei risultati visualizzati.

In considerazione della dimostrata efficacia non soltanto didattica, sono previste alcune future implementazioni, che riguarderanno in particolare:

- a. la riduzione delle imprecisioni di valutazione con l'introduzione di algoritmi più raffinati, anche con il supporto di modelli di calcolo avanzati
 - b. la possibilità di modificare tipologia di apparecchiatura radiogena e geometria del fascio radiologico (dimensione, direzione e angolo di inclinazione), con conseguente valutazione del campo di radiazione prodotto e visualizzazione in colori falsati dello stesso campo
-

RadTech srl

distribuisce e supporta una vasta gamma di strumentazione per misure nell'ambito della Fisica Ambientale, della Fisica Medica e della Radioprotezione.

LSC per Analisi Acque D.Lgs 28/16



Dosimetria β, γ e neutroni



Misure Radiologiche



Spettrometria e rivelazione β, γ e n portatile



Spettrometria e rivelazione β, γ fissa



Monitoraggio e spettrometria Radon (Thoron, figli) e Trizio



Misure di Radioprotezione



RadTech

Strumentazione per Analisi
di Fisica Ambientale e Medica

RadTech srl, Via Correggio, 19—

20149 MILANO
Tel. +39 02 46.92.865 - Fax +39 02 48.51.63.70
info@radtech.it www.radtech.it



0415515 Intertek

Il Decreto sul Programma Nazionale per la Gestione del Combustibile Esaurito e Rifiuti Radioattivi

di Valeria CIRIELLO

Esperto Qualificato

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (DPCM) “**Definizione del Programma nazionale per la gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi** (19A07729) (GU Serie Generale n.290 del 11-12-2019)”, pubblicato il 30 Ottobre del 2019 è un provvedimento legislativo espressamente richiesto dall’articolo 7 del Decreto Legislativo n. 45/2014 che recepisce la Direttiva Europea 2011/70/EURATOM.

Il testo di legge riporta come allegato il programma nazionale (https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/rifiuti_radioattivi/programma_conformepdfa.pdf) che contiene una panoramica programmatica della politica italiana di gestione dei rifiuti radioattivi e del combustibile nucleare esaurito (così come richiesto dall’articolo 8 del Decreto Legislativo 45/2014).

Il documento è stato prodotto congiuntamente dal Ministero dell’Industria e dello Sviluppo Economico e da quello dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

L’elaborato consta nello specifico di 7 capitoli in cui sono riportati: i principi, gli obiettivi della politica nazionale, le tappe significative per l’attuazione del programma, l’inventario e le stime future di produzione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi e la loro gestione, le responsabilità previste per l’attuazione del programma stesso ed infine la descrizione dei costi sostenuti e previsti.

Il programma nazionale rammenta tra l’altro anche le tappe fondamentali da raggiungere nel prossimo futuro come:

- il rientro in Italia, e conseguente sistemazione, del combustibile esaurito riprocessato a Sellafield, in Inghilterra (rientro previsto per il 2023);
- l’individuazione, la localizzazione, la costruzione e gestione del deposito nazionale per la raccolta dei rifiuti radioattivi prodotti sul territorio nazionale e la realizzazione di un programma di ricerca che porti ad una gestione degli stessi.

L'elaborato è stato sottoposto alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS), così come stabilito dal Decreto Legislativo n. 152 del 2006, per le implicazioni di natura ambientale che la sua attuazione comporta.

Questo processo di valutazione comprende anche il recepimento delle osservazioni pubbliche pervenute a seguito della proposta di programma da cui prende vita il documento intitolato “Dichiarazione di sintesi” in cui sono riportate le risposte alle critiche, suggerimenti e osservazioni pervenute all’Autorità Competente a seguito della pubblicazione della bozza del programma nazionale per la gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi.

All'interno della “Dichiarazione di sintesi” sono riportati interessanti indicazioni tecniche e riassunti importanti riferimenti legislativi sulle problematiche trattate che rendono quest'ultimo uno strumento sicuramente più pratico per le attività svolte da un Esperto Qualificato.

Per quanto riguarda i NORM (Natural Occuring Radioactive Materials), per esempio, si specifica che la loro gestione è esplicitamente esclusa dal programma nazionale poiché non rientra nella classificazione dei rifiuti fatto dal D.M. 7 Agosto 2015 (pag. 33).

Sempre nello stesso documento sono elencate le tipologie di rifiuti radioattivi divisi per settore industriale e medico, tematica non sviluppata all'interno del decreto (pag. 31).

Inoltre è specificata la necessità di valutazioni preliminari che permettano una prima classificazione del rifiuto da convogliare presso il deposito nazionale e che indichino le modalità più appropriate di confezionamento e trasporto dello stesso (pag. 22).

Infine il decreto mette in luce la prioritaria necessità di offrire una corretta, obiettiva e puntuale informazione per poter garantire trasparenza ed effettiva partecipazione del pubblico ai processi decisionali concernenti la gestione del combustibile esaurito e dei rifiuti radioattivi.



A cura della Redazione

Contaminazione degli occhi con goccia di ^{68}Ga

Nel mese di dicembre 2019 la IAEA ha pubblicato il report riferito ad un incidente accaduto nel mese di giugno 2019 in una “radiofarmacia” di un ospedale Svizzero. L'incidente è stato classificato come INES 2:

Esposizione di un membro del pubblico superiore a 10 mSv.
Esposizione di un lavoratore superiore ai limiti annuali previsti dalla legge.
Livelli di radiazione in un'area operativa superiore a 50 mSv/h.
Contaminazione significativa all'interno della struttura in un'area non previsto dalla progettazione.
Guasti significativi nelle disposizioni di sicurezza ma senza conseguenze reali.
Trovata sorgente orfana, dispositivo o collo di trasporto sigillato altamente radioattivo con disposizioni di sicurezza intatte.
Imballaggio inadeguato di una sorgente sigillata altamente radioattivo.

Di seguito la descrizione dell'evento:

Un radioterapista nella radiofarmacia stava manipolando campioni per il controllo di qualità in una cappa a flusso laminare da una fiala chiusa contenente una soluzione ^{68}Ga con un'attività di 700 MBq.

Forando l'apertura della fiala con una siringa, una goccia è stata spruzzata e ha contaminato l'occhio destro del lavoratore (che non indossava occhiali protettivi).

Solo dopo aver terminato il lavoro, si è preso cura dell'occhio (8 minuti dopo) e ha tamponato l'occhio con un tessuto prima di lavarlo in un getto d'acqua. Successivamente è stata effettuata una misurazione dall'addetto alla radioprotezione che ha ancora rilevato un piccolo livello di contaminazione, che poteva essere ulteriormente ridotto con un ulteriore lavaggio.

Date le indicazioni sul tempo, l'attività stimata e misurata, la dose equivalente alla lente dell'occhio è stata calcolata in 27 mSv, che supera il limite annuale di 20 mSv. Il lavoratore è andato da un oculista nelle successive due settimane dall'incidente. Secondo il rapporto interno, la cornea dell'occhio destro presentava lievi irritazioni con alcune erosioni minori e veniva prescritta un'applicazione regolare di liquido lacrimale artificiale.

Un secondo esame, quattro giorni dopo, ha mostrato la remissione della maggior parte di queste lesioni, portando alla conclusione che non sono necessarie ulteriori cure o follow-up.

L'ospedale ha adottato le seguenti misure per ridurre la probabilità di accadimento di eventi simili.

- Insistere sull'uso obbligatorio degli occhiali protettivi in laboratorio;
- Insistere su misure immediate di decontaminazione;

The International Nuclear and Radiological Event Scale



- Adattamento della schermatura del piombo all'interno della scatola di flusso laminare per una migliore ergonomia.

INES Rating: 2 - Incident (Final) as per 19 December 2019	
Impact on people and the environment	
Release beyond authorized limits?	No
Overexposure of a member of the public?	No
Overexposure of a worker?	Yes
Impact on the radiological barriers and controls at facilities	
Contamination spread within the facility?	No
Damage to radiological barriers (incl. fuel damage) within the facility?	No
Degradation of Defence In-Depth	No
Other information	
Person injured physically or casualty?	No
Is there a continuing problem?	No

Sovraesposizione di un operatore durante un'attività di radiografia industriale

Pubblicazione: 13 Dicembre 2019 - Data evento: 20 Settembre 2019

Tipo di evento: Irradiazione in radiografia industriale

Luogo dell'evento Spagna, Victoria - Control and Inspection Services

INES Rating: 2 (Finale)

Il 20 settembre 2019 CSN ha ricevuto comunicazione della potenziale sovraesposizione di un lavoratore mentre eseguiva radiografie industriali di componenti con sorgenti di Ir-192 (categoria 2) nel bunker autorizzato dell'installazione.

La dose mensile di agosto registrata dal dosimetro personale risultava 193,40 mSv, superando il limite di dose annuale per il lavoratore.

Il CSN ha effettuato un'ispezione e un'analisi di tutte le informazioni fornite ed è stato riscontrato che un evento incidentale ha coinvolto il lavoratore in data 14 agosto 2019. L'operatore è entrato nel bunker e mentre stava sistemando la pellicola ha notato che l'allarme sul suo dosimetro DLD era scattato, così è uscito immediatamente dal bunker.

In seguito, si è scoperto che:

- la sorgente Ir-192, di attività 1.887 TBq (51 Ci), non era in posizione di sicurezza,
- l'interblocco di accesso sicuro al bunker fornito da un dispositivo di sorveglianza ad area fissa era fuori servizio.

Il referto medico, requisito obbligatorio, concludeva che non c'erano alterazioni cliniche o analitiche di alcun tipo.

Il CSN ha anche effettuato una stima della dose che è risultata compatibile con la dose registrata sul dosimetro personale del lavoratore.

Sulla base di quanto precede, il CSN ha concluso che la dose è stata realmente ricevuta dal lavoratore dell'installazione e, pertanto, è stata registrata nel suo curriculum dosimetrico.

Online il progetto di Guida Tecnica n. 30 dell'ISIN

La fase di consultazione del progetto di Guida Tecnica n. 30 dal titolo “Criteri di sicurezza e radioprotezione per depositi di stoccaggio temporaneo di rifiuti radioattivi e di combustibile irraggiato”, predisposta dall'ISIN, è terminato.

Il documento, che raccoglie gli obiettivi, i criteri ed i requisiti generali di sicurezza e di radioprotezione per la progettazione, la realizzazione, l'esercizio e la disattivazione dei depositi di stoccaggio temporaneo di rifiuti radioattivi e di combustibile irraggiato, è ora all'esame dell'Ispettorato che deve valutare gli oltre 300 commenti, osservazioni e motivate proposte di modifica pervenuti da 14 soggetti istituzionali, organizzazioni e operatori del settore. Il processo di valutazione terminerà entro il mese di aprile 2020 con la pubblicazione della versione definitiva della Guida Tecnica e con un documento riassuntivo del processo di valutazione.



Il documento è consultabile al seguente link:

https://www.isinucleare.it/sites/default/files/contenuto_redazione_isin/gt_30_depositi_temporanei_def.pdf

Rifiuti radioattivi, online il nuovo Inventario nazionale ISIN

Il nuovo “Inventario nazionale dei rifiuti radioattivi” ISIN è disponibile online.

Il documento contiene informazioni relative a volumi, masse, stato fisico, attività specifica, contenuto di radioattività e condizioni di stoccaggio dei rifiuti, compresi il combustibile esaurito e le sorgenti dismesse.

Predisposto sulla base dei dati che annualmente i diversi operatori, ai quali compete la responsabilità primaria della detenzione e gestione in sicurezza dei rifiuti stessi, trasmettono all'Ispettorato, l'Inventario è aggiornato al 31 dicembre 2018.

Il documento è consultabile al seguente link:

https://www.isinucleare.it/sites/default/files/contenuto_redazione_isin/inventario_isin_aggiornato_al_dicembre_2018.pdf

CONTAMINAMETRI



SPETTROMETRI PORTATILI



CAMERE A IONIZZAZIONE



PORTALI PER CAMION



SISTEMI DI SPETTROMETRIA



MULTIMETRI DIGITALI



FANTOCCI PER CQ



PRODUZIONE ELSE

PORTE BUNKER



**PORTALINI
OSPEDALIERO**



**MONITOR PER RIFIUTI
CON BILANCIA**



**CELLE
ISOLATORI**



**MONITORAGGIO
AMBIENTALE**



Oltre ai marchi sopra esposti ELSE Solutions è distributore di:



ELSE Solutions S.r.l

Via Carlo Goldoni, 18, 20090 Trezzano sul Naviglio (MI)
Tel: +39 (0)2 48409290 info@elsesolutions.com www.elsesolutions.com

Radio Iuris: normativa e giurisprudenza in materia di Radioprotezione .

Il CdR del Notiziario riserva questo spazio al nostro Avv. Colonnelli che curerà una rubrica specifica di commento alle norme e alle sentenze pronunciate in materia di Radioprotezione e coinvolgono o possono coinvolgere la nostra sfera professionale.

Violazione delle prescrizioni in materia di Autorizzazioni Integrate Ambientali e delle norme in materia di sorveglianza radiometrica: il punto di vista della Cassazione

di Avv. Andrea Enrico COLONNELLI

Il caso

Il caso esaminato riguarda la condanna penale ai sensi dell'art. 29-quaterdecies del Codice dell'Ambiente (D.Lgs. 152/2006) del legale rappresentante di una società che si occupa di stoccaggio, trattamento, selezione, smaltimento e riciclaggio di materiali ferrosi, autovetture bonificate o compattate e rifiuti in generale, titolare di un'Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) della quale non erano state rispettate le prescrizioni in materia di gestione di rifiuti.

Oltre ad altre violazioni (mancato rispetto del cronoprogramma, realizzazione dell'impianto non conforme alla planimetria, stoccaggi impropri di rifiuti e cartellonistica insufficiente), era stata disattesa la prescrizione dell'A.I.A. relativa alla procedura da attivare in caso di rilevazione di radioattività e alla taratura del rivelatore di radioattività.

Conseguentemente, lo stesso legale rappresentante era stato condannato anche:

- ai sensi degli artt. 151 e 157 del D.Lgs. 230/1995, per non aver rispettato l'obbligo di effettuare la sorveglianza radiometrica sui rottami e sui materiali derivanti dalla loro fusione e, in particolare, avendo gestito la sorveglianza radiometrica senza aver dato incarico, formale e continuativo, a un esperto qualificato;
- ai sensi dell'art. 107 del medesimo D.Lgs. 230/1995, per non aver rispettato l'obbligo di taratura della strumentazione portatile dedicata al monitoraggio della radioattività presente in azienda.

Contro tale sentenza il condannato aveva proposto ricorso per Cassazione, non contestando di aver violato, in più occasioni, le prescrizioni contenute nell'A.I.A., ma ritenendo che nessuna delle attività incriminate potesse essere considerata *"gestione di rifiuti"* nel preciso senso tecnico fissato dall'art. 183 del Codice dell'Ambiente. Esse dovevano, invece, a suo dire, essere considerate mere irregolarità, o lacune concernenti la predisposizione e/o la manutenzione delle infrastrutture aziendali di custodia dei rifiuti in gestione e, quindi, essere sottoposte a sanzioni amministrative pecuniarie ai sensi dell'art. 29-quaterdecies, secondo comma, e non alle sanzioni penali previste dal terzo comma dello stesso articolo.

Inoltre - e questa è la parte più significativa dal punto di vista degli esperti qualificati - il condannato riteneva che il Tribunale avesse errato nel ritenerlo penalmente responsabile delle violazioni del D.Lgs. 230/1995, poiché tali violazioni riguardavano adempimenti richiesti anche dall'Autorizzazione Integrata Ambientale e, quindi, che le omissioni dovessero essere sanzionate solo ai sensi dell'art.29-quaterdecies del Codice dell'Ambiente al fine di evitare duplicazioni.

Le norme

Ricordiamo brevemente cosa affermano le norme richiamate.

L'art.29-quaterdecies del Codice dell'Ambiente prevede sanzioni penali per chiunque eserciti una delle attività previste dall'allegato VIII alla seconda parte dello stesso Codice senza essere in possesso dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, o dopo che la stessa sia stata sospesa o revocata.

Lo stesso articolo, al secondo comma, prevede invece che, in caso di mancata osservanza delle prescrizioni contenute nell'A.I.A., non siano previste sanzioni penali, ma solo sanzioni amministrative pecuniarie, variabili da 1.500 euro a 15.000 euro.

Tuttavia, al terzo comma dello stesso articolo, si precisa che, qualora la mancata osservanza di tali prescrizioni riguardi, fra l'altro, la *"gestione di rifiuti"*, non si deve applicare la sanzione amministrativa bensì sanzionare penalmente il trasgressore.

L'art. 183 del Codice dell'Ambiente definisce come gestione di rifiuti: *"la raccolta, il trasporto, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti, compresi il controllo di tali operazioni e gli interventi successivi alla chiusura dei siti di smaltimento, nonché le operazioni effettuate in qualità di commerciante o intermediario. Non costituiscono attività di gestione dei rifiuti le operazioni di prelievo, raggruppamento, cernita e deposito preliminari alla raccolta di materiali o sostanze naturali derivanti da eventi atmosferici o meteorici, ivi incluse mareggiate e piene, anche ove frammisti ad altri materiali di origine antropica effettuate, nel tempo tecnico strettamente necessario, presso il medesimo sito nel quale detti eventi li hanno depositati"*.

L'art. 157 del D.Lgs. 230/1995 obbliga chi esercita attività di importazione, raccolta, deposito od 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, di effettuare la sorveglianza radiometrica su tali materiali o prodotti, al fine di rilevare la presenza di livelli anomali di radioattività, o di eventuali sorgenti dismesse, attraverso la consulenza di esperti qualificati di secondo o terzo grado.

L'art. 107 del D.Lgs. 230/1995 prevede che la determinazione delle dosi o dei ratei di dose, o delle altre grandezze tramite le quali possono essere valutati le dosi e i ratei di dose, nonché delle attività e concentrazioni di attività, volumetriche o superficiali, di radionuclidi, deve essere effettuata con mezzi di misura muniti di certificati di taratura.

La sentenza

La Terza Sezione della Corte di Cassazione Penale, con sentenza n. 50143 del 07/11/2018, ha rigettato il ricorso e confermato la condanna, ritenendo in primo luogo che la nozione di *“gestione di rifiuti”*, rilevante ai fini della configurabilità del reato punito dall'art. 29-quaterdecies, terzo comma, comprenda *“ogni fase del ciclo dei rifiuti, dal momento della loro produzione alla loro definitiva eliminazione, attraverso l'indicazione delle operazioni che la caratterizzano”* e che dunque l'art. 183 del Codice dell'Ambiente vada letto *“considerando l'insieme delle disposizioni riguardanti la disciplina dei rifiuti e le modalità di svolgimento delle varie operazioni, senza possibilità di scindere e considerare separatamente le singole attività al fine di sottrarle all'applicazione della normativa di settore”*.

Inoltre la sentenza sottolinea un aspetto tecnico, già evidenziato nella sentenza di primo grado: per quanto la definizione di gestione di rifiuti offerta dall'art. 183 sia da intendersi in senso ampio, con la conseguenza che difficilmente potrebbe trovare concreta applicazione la diversa, restrittiva lettura della norma prospettata dal ricorso in questione, l'art. 29-quaterdecies, terzo comma, non effettua un richiamo espresso alla definizione contenuta nell'art. 183, mentre quest'ultimo dichiara espressamente che le definizioni riportate valgono *“ai fini della parte quarta del presente decreto [riguardante le norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati] e fatte salve le ulteriori definizioni contenute nelle disposizioni speciali”*, tra le quali rientra appunto l'art. 29-quaterdecies.

Per quanto riguarda la parte del ricorso che sosteneva che le violazioni del D.Lgs. 230/1995 sarebbero state *“assorbite”* dagli inadempimenti relativi all'Autorizzazione Integrata Ambientale, la sentenza definisce, lapidariamente, *“infondata [...] la censura, peraltro estremamente generica, concernente le ulteriori*

violazioni contestate e relative al d.lgs. 230/1995, le quali non si pongono in rapporto di specialità con la disciplina dell'autorizzazione integrata ambientale”.

Dato il richiamo all'art. 29-quaterdecies, secondo comma, contenuto nel ricorso, la pronuncia è da intendersi riferita in primo luogo alla non applicabilità dell'art. 9 della Legge 689/1981, il quale dichiara che *“Quando uno stesso fatto è punito da una disposizione penale e da una disposizione che prevede una sanzione amministrativa, ovvero da una pluralità di disposizioni che prevedono sanzioni amministrative, si applica la disposizione speciale”* ma, più in generale, essa può essere intesa come riferita anche all'inapplicabilità, al caso in questione, dell'art. 15 c.p., il quale afferma che *“Quando più leggi penali o più disposizioni della medesima legge penale regolano la stessa materia, la legge o la disposizione di legge speciale deroga alla legge o alla disposizione di legge generale, salvo che sia altrimenti stabilito”.*

Le conseguenze pratiche della pronuncia della Cassazione riguardano l'applicabilità congiunta delle sanzioni penali o amministrative previste dalla normativa in materia di Autorizzazione Integrata Ambientale e delle sanzioni penali previste dal D.Lgs. 230/1995 in materia ambientale.

Ciò comporta che se, come nel caso in questione, l'Autorizzazione Integrata Ambientale prevedesse l'obbligo di adottare idonee procedure per la gestione della sorveglianza radiometrica sui rottami e sui materiali derivanti dalla loro fusione, e la ditta non rispettasse l'obbligo di incarico all'esperto qualificato, previsto dall'art. 157 del D.Lgs. 230/1995, e l'obbligo di taratura della strumentazione, previsto dall'art. 107 dello stesso Decreto, il titolare della stessa sarebbe sanzionato sia ai sensi dell'art. 29-quaterdecies del Codice dell'Ambiente che ai sensi degli artt. 140 e 142 del D.Lgs. 230/1995.





BKS srls - sede legale Corso Vittorio Emanuele II, n.12 - 26900 Lodi (LO)

www.bkswaste.eu - 3398881387

BKS importa e distribuisce un'ampia gamma di sorgenti radioattive "standard" o prodotte su misura, in funzione delle esigenze del cliente, per usi Scientifici, Industriali, per Calibrazione e per applicazioni in Medicina Nucleare. BKS importa e distribuisce anche una varietà di sorgenti esenti. BKS è il distributore esclusivo in Italia di tutte le sorgenti radioattive prodotte da RitVerc.



Sorgenti Gamma, Sorgenti Mossbauer, sorgenti Beta, sorgenti standard e test, soluzioni.

BKS offre servizi di:

- raccolta rifiuti radioattivi;
- bonifica siti e strutture contaminati;
- raccolta rifiuti speciali;
- radioprotezione in ambito industriale, di ricerca ed ospedaliero; formazione e consulenza in materia di radioprotezione e di trasporto di merci pericolose;



In ricordo di Antonio Campagni

Lo scorso 3 gennaio 2020 un altro “pezzo di storia” della Radioprotezione, un caro collega che molto ha fatto per l’Associazione ANPEQ e in particolare nella sua terra toscana ci ha lasciato: Antonio Campagni, il “pisano doc”.

In ANPEQ è stato coordinatore regionale e Consigliere del Direttivo.

Antonio era un Biologo e ha lavorato per 33 anni, dal 1962 al 1995, presso il Centro Nucleare di San Piero a Grado (PI), prima nella Sezione di Fisica Sanitaria del Reattore “G.Galilei”.

Ha pubblicato diversi lavori scientifici nell’ambito della ricerca biologica e della radioprotezione.

Il suo e nostro Amico e collega Daniele Nucci, lo ricorda in questa pagina:

Caro Amico mio,

e così te ne sei andato, circondato dai tuoi affetti più cari, senza voler disturbare, così come è stata tutta la tua esistenza, mettendo sempre avanti gli altri.

Con te se ne è andata una bellissima persona e un grande professionista che tanto ha dato alla nostra Associazione. Mai invadente, sempre ironico, come noi toscani sappiamo essere, un rarissimo esempio di come anche i tuoi clienti ti stimassero e ti volessero bene, “guai a toccargli Antonio”.

Mi passano come un film davanti agli occhi i Congressi ANPEQ organizzati in Toscana, (Firenze, Camaiore, Livorno), ed i Forum di Ortisei, con la tua ultima relazione ed ultima slide del Corso dedicate al nostro comune amico ladino.

Mi mancheranno le nostre lunghe telefonate per discutere dei problemi legati alla nostra professione, ma mi mancherai soprattutto come amico leale, come riferimento professionale e come esempio per come ci si deve comportare deontologicamente nella professione.

Avrei ancora tante cose da dire, ma non posso più andare avanti perché ancora non voglio rendermi conto che non sei più con noi, Socio Onorario n. 4.

Un abbraccio forte dovunque tu sia.

Daniele





TECNORAD®

PERSONAL DOSIMETRY SERVICE

DOSIMETRIA DI SORGENTI NATURALI E ARTIFICIALI
DI RADIAZIONI IONIZZANTI E MONITORAGGIO NIR



DOSIMETRIA

Radiazioni X, Gamma e Beta
Radiazioni Neutroniche Termiche e Veloci
Software schede personali dosimetriche Pitagora



RADON

Misurazioni di Radon



TALETE

Monitoraggio Campi Magnetici in RM



TECNORAD ACADEMY

Ricerca Scientifica e Formazione



GREEN FILM



TLD BADGE



TLD ANELLO
E BRACCIALE



TLD CRISTALLINO:
HO · HO3



NEUTRONI TERMICI
& VELOCI



TALETE®



RIVELATORI RADON:
CR-39 · ELETTRETE



www.tecnorad.it

TECNORAD®

Via Schiaparelli 5

37135 Verona

T 045 8201066

info@tecnorad.it · commerciale@pec.tecnorad.it

Comunicazioni

Elenco delle Associazioni di professioni non regolamentate

ANPEQ ha intrapreso la strada per essere iscritti nell'elenco delle Associazioni di professioni non regolamentate, ai sensi della Legge 4 del Gennaio 2013.

Questo perché nel 2014, il Ministero del Lavoro ci aveva fornito un parere scritto che affermava che la professione dell'EQ non rientrava nella definizione di «professione regolamentata» secondo la vigente normativa.

Alla data del 1.12.2004 la nostra associazione risultava infatti censita nella banca dati del CNEL tra le associazioni di professionisti non regolamentata.

A seguito dell'entrata in vigore della legge 4 del 13 gennaio 2013 sulle professioni non regolamentate, ANPEQ ha avviato la pratica per la richiesta di iscrizione all'elenco delle associazioni di professioni non regolamentate.

Tale richiesta è stata oggetto di una lunga pratica burocratica presso il MISE che si era parzialmente conclusa con una prima risposta negativa da parte del Ministero, con la motivazione che la nostra professione era compresa fra le attività di competenza del Ministero della Salute, ai sensi del DM 23/03/2018 che istituiva l'ordine dei Fisici e dei Chimici.

Nel termine di 10 giorni dalla ricezione della suddetta risposta del MISE ANPEQ ha provveduto a formulare e inviare delle osservazioni al MISE, sentito anche l'avvocato Colonnelli.

Il 5 Settembre 2019 è arrivata una seconda, importante risposta da parte del MISE che stravolge la prima risposta e dichiara che la nostra professione rientra fra le "professioni intellettuali protette" di cui al comma 1, dell'art. 2229 del Codice civile e pertanto non può essere accolta la domanda di iscrizione fra le associazioni di professioni non regolamentate, in quanto professione già normata dal D.lgs. 230/1995.

Questo importante riconoscimento ci ha spinti a ribadire per iscritto al neonato Ordine dei Fisici e Chimici, al fine di chiarire in via definitiva le motivazioni per le quali la radioprotezione della popolazione e dei lavoratori deve essere esclusa dalle attività oggetto di OBBLIGO di iscrizione all'ordine (dei Fisici e dei Chimici).

Il riconoscimento come professione intellettuale protetta e quindi di associazione di soggetti iscritti in albi o elenchi ai sensi dell'art. 2229 del codice civile ci fornisce la possibilità di PRETENDERE l'applicazione del citato articolo del cc per intero, ossia anche del secondo e del terzo comma: *"...L'accertamento dei requisiti per l'iscrizione negli albi o negli elenchi, la tenuta dei medesimi e il potere disciplinare sugli iscritti sono demandati alle associazioni professionali, sotto la vigilanza dello Stato, salvo che la legge disponga diversamente"*.

Contro il rifiuto dell'iscrizione o la cancellazione dagli albi o elenchi, e contro i provvedimenti disciplinari che importano la perdita o la sospensione del diritto all'eser-

cizio della professione è ammesso ricorso in via giurisdizionale nei modi e nei termini stabiliti dalle leggi speciali”.

Il prossimo passo sarà quello di cercare un’interlocuzione con il Ministero del Lavoro per chiarire la questione relativa alla detenzione e all’aggiornamento dell’elenco degli EQ, attualmente in suo possesso.



Ministero dello Sviluppo Economico

DIREZIONE GENERALE PER IL MERCATO, LA CONCORRENZA, IL
CONSUMATORE, LA VIGILANZA E LA NORMATTA TECNICA
Divisione VII – Qualità dei prodotti e dei servizi e professioni
non organizzate in ordini o collegi – Sicurezza e conformità
dei prodotti

All’Ass. A.N.P.E.Q.

Associazione Esperti
in Radioprotezione
Piazza Velasca,
20122 - Milano
samantha.cornacchia@pec.it

OGGETTO: Richiesta d’inserimento nell’Elenco delle Associazioni Professionali ai sensi della Legge 14 gennaio 2013, n.4 recante “Disciplina delle professioni non organizzate”.

Con riferimento alla nota n. prot. I. 0265183 - 26/06/2018, pervenuta a questo Ministero recante, domanda d’inserimento nell’Elenco delle Associazioni Professionali ai sensi della legge n.4/2013.

Si è rilevato che le attività di riferimento dell’associazione presente nel trasmesso, allegato 2, sono comprese tra le attività di competenza Ministero della Salute, ai sensi dell’art. 6, comma 5, D.M. del 23/03/2018, di cui al D. Lgs. n. 230/1995.

Stante quanto sopra dichiarato, si costata che il tipo di attività rappresentato da A.N.P.E.Q., rientra tra le attività regolamentate per legge e dunque di non pertinenza della legge 4/2013.

Ai sensi dell’art. 10bis della legge 241/90, le osservazioni che s’intendono formulare dovranno essere fornite entro dieci giorni dalla data di ricevimento della presente comunicazione.

Lo scrivente ufficio è a disposizione per eventuali chiarimenti. Personale di riferimento Salvatore Inga tel. 06/47055387, email salvatore.inga@mise.gov.it.

Il presente procedimento è affidato alla responsabilità del Dirigente dello scrivente Ufficio, ove sarà possibile prendere visione degli atti, e terminerà secondo quanto disposto dall’art. 2 della 241/90.

Cordiali saluti

IL DIRIGENTE

Dott. Giovanni Savini



Ministero dello Sviluppo Economico

DIREZIONE GENERALE PER IL MERCATO, LA CONCORRENZA, IL
CONSUMATORE, LA VIGILANZA E LA NORMATIVA TECNICA
Divisione VII – Qualità dei prodotti e dei servizi e professioni
non organizzate in ordini o collegi – Sicurezza e conformità
dei prodotti

All'Ass. A.N.P.E.Q.

Associazione Esperti
in Radioprotezione
Piazza Velasca,
20122 - Milano
samantha.cornacchia@pec.it

Con riferimento alla nota pervenuta a codesto Ministero il 24/07/2019, n. prot. i. 0193246, si rappresenta quanto segue.

In merito, all'attività di "Esperto qualificato abilitato al controllo e alla sorveglianza delle radiazioni ionizzanti", nei tre diversi gradi di abilitazione, che definiscono gli ambiti di competenza tecnica, cui l'associazione fa riferimento, s'informa che il riconoscimento della qualificazione dell'Esperto qualificato, abilitante all'esercizio dell'attività, è realizzato dall'iscrizione in apposito elenco nazionale, distinto per gradi e previo il possesso di specifici requisiti e il superamento di prova di esame, come già previsto dall'art. 72 del precedente D.P.R. n. 185/1964 e confermato dall'art. 78 del vigente D. Lgs. n. 230/1995, istituito presso l'Ispettorato medico centrale del lavoro.

Pertanto l'attività professionale in oggetto è già a norma del suddetto D. Lgs. n. 230/1995.

Inoltre l'obbligatorietà dell'iscrizione nell'apposito elenco nazionale fa rientrare la professione di "Esperto qualificato abilitato al controllo e alla sorveglianza delle radiazioni ionizzanti" tra le "professioni intellettuali protette" di cui al comma 1, dell'art. 2229 del codice civile che ai sensi dell'art. 1, comma 2, L. 4/2013, sono estranee all'applicazione della legge stessa.

Per le motivazioni sopra riportate, di cui alle richiamate note,

Si ritiene

che la richiesta d'iscrizione dell'All'Associazione "ANPEQ - Associazione Esperti in Radioprotezione" all'Elenco delle Associazioni Professionali di cui alla legge 14 gennaio 2013, n. 4 non può essere accolta.

Avverso il presente provvedimento, sono esperibili i ricorsi ai sensi del DPR n.1199/71 e D.Lgs. n.104/2010, sarà inoltre possibile in ogni caso rappresentare la domanda d'iscrizione attenendosi alle indicazioni della Circolare Direzionale n.3708/C del 1° ottobre 2013 pubblicata sul sito internet del MISE.

Cordiali saluti

IL DIRIGENTE

Dott. Giovanni Savini

Inoltre, a seguito di numerose segnalazioni di soci relative alla mancanza di un'adeguata categoria merceologica per la professione di Esperto Qualificato in radioprotezione all'interno del M.E.P.A., ANPEQ ha provveduto ad inviare lettera a CONSIP per chiedere di integrare l'elenco dei servizi offerti alle P.A. con quelli propri dell'attività dell'Esperto Qualificato.

ATTI DEL GOVERNO SOTTOPOSTI A PARERE

Alla data di stampa del presente numero del Notiziario sono disponibili al seguente indirizzo web

<https://www.camera.it/leg18/682?atto=157&tipoAtto=Atto&idLegislatura=18&tab=1> i documenti “Atto del Governo: 157 - Schema di decreto legislativo recante attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom e riordino della normativa di settore in attuazione dell'articolo 20, comma 1, lettera a), della legge 4 ottobre 2019, n. 11”.

Questi documenti in bozza, saranno ovviamente oggetto di molte discussioni e riflessioni che verranno trattate sia in corsi, seminari, convegni e congressi, sia direttamente su questo Notiziario.



ANPEQ SUL WEB www.anpeq.it



Convenzione assicurativa ANPEQ per il 2020/2021

È stata confermata e rinnovata per il 2020/2021 la convenzione assicurativa ANPEQ per le polizze di RC professionale e Tutela Legale.

Anche quest'anno ci siamo affidati a un partner di eccellenza: i Lloyd's e DAS. Questo per fornire all'associazione e a tutti gli associati la massima assistenza e la possibilità di reperire sul mercato anche le coperture più complesse.

La polizza ANPEQ è tra le pochissime polizze che copre il cosiddetto "rischio nucleare" fondamentale per la Nostra professione

Tale polizza permetterà a tutti coloro che avranno compilato e inviato il modulo di adesione di avere una copertura di RC professionale con massimale 50.000,00.

Tale polizza comprende le seguenti coperture per ogni socio:

1. Diffamazione e Calunnia
2. Perdita di documenti
3. Multe e ammende dei clienti
4. Interruzione e sospensione attività
5. Danni reputazionali

Nella formulazione base sono incluse tutte le attività da voi svolte afferenti al 1 e 2 grado secondo il 230/30 e le attività svolte come fisico medico secondo il 287/2000

È inoltre possibile, per tutti, estendere tali coperture a particolari attività svolte sottoscrivendo personalmente le polizze integrative che ANPEQ ha concordato, per il tramite dello Studio Esedra Broker, con la compagnia dei Lloyd's.

Tale polizza è fondamentale per svolgere la propria attività professionale e lo studio Esedra, per il tramite di Giacomo Lalli, è a vostra disposizione per trovare soluzioni anche per le attività più particolari.

Vi ricordiamo infine che per usufruire della copertura è necessario compilare e inviare il modulo di adesione che la Segreteria vi invierà.

Per saperne di più potete contattarci:

- via email
giacomo.lalli@esedrabroker.it
convenzioneanpeq@esedrabroker.it
- sul nostro sito
www.esedrabroker.it
- oppure tramite
la segreteria di ANPEQ

Esedra S.r.l.

Sede di Lecco

Via Lorenzo Balicco 63 - 23900, Lecco
Telefono: (+39) 02 45472330

Sede di Milano

Via Emilio Cornalia 19 - 20124, Milano
Telefono: (+39) 02 45472300

Seguici su



di Cristina Elena GHIGNONE

2° appuntamento con l'Accademia di Radioprotezione ANPEQ per un Corso di formazione e aggiornamento sulla radioattività naturale, che si è tenuto dal 21 al 23 novembre scorso nella splendida location dell'Hotel Caesius di Bardolino, sulle sponde del Lago di Garda, dove chi è stato nel novembre 2018 per il 1° Corso dell'Accademia ANPEQ si sente ormai "di casa".

Quest'anno il Comitato Scientifico ha proposto un programma che focalizzava l'attenzione sulle problematiche connesse con la gestione dei NORM e del Radon: **"RADIOATTIVITA' NATURALE: NORM, MATERIALI DA COSTRUZIONE, RADON"**.

Alla luce delle ultime raccomandazioni ICRP e dei contenuti della Direttiva 59/2013 Euratom è evidente l'importanza che la valutazione della dose da esposizione alle radiazioni naturali assumerà nell'ambito della professione dell'Esperto Qualificato. Per molto tempo questo aspetto della radioprotezione è rimasto legato alle sole attività lavorative; nei prossimi anni, con la pubblicazione della nuova normativa, la valutazione del rischio associato alla presenza della radioattività naturale avrà una ricaduta significativa sulla sorveglianza fisica di radioprotezione non solo per i lavoratori, ma in particolare per la popolazione e per l'ambiente.

Obiettivo del Corso, a mio giudizio egregiamente raggiunto, era di fornire ai partecipanti EQ i mezzi necessari per approcciare gli aspetti legati alla valutazione della dose da irraggiamento esterno, la criticità nella scelta dei dosimetri personali, dei monitori d'area e degli strumenti di monitoraggio ambientale, per la valutazione del rischio associato alla presenza di materiali contenenti concentrazioni anomale di radionuclidi naturali, sia in condizioni di routine (esposizioni esistenti e pianificate) sia nelle situazioni di emergenza. A questo scopo, in tutte le sessioni di lavoro le lezioni frontali sono state integrate da esempi operativi, esercitazioni numeriche e analisi della strumentazione, gentilmente messa a disposizione dai partners espositori.

La prima giornata di Corso è stata dedicata interamente ai NORM, con particolare attenzione, dopo un breve inquadramento storico e normativo dell'argomento (L.Magro) e degli aspetti generali di radioprotezione (F.Trotti), alle problematiche connesse alla presenza dei radionuclidi naturali nel settore petrolifero (P.Cerri), nelle lavorazioni con sabbie zirconifere (F.Trotti), nell'industria dei fosfati (L.Magro) e

nella produzione di biossido di titanio e di energia geotermica, novità quest'ultima introdotta nella Direttiva 59/2013 Euratom (S.Bucci).

La seconda giornata di Corso si è aperta con un'interessante lezione sulle "existing exposure situations" e loro approccio da un punto di vista radioprotezionistico (C.Nuccetelli). A seguire un'ampia analisi delle problematiche connesse con la valutazione dei NORM nei materiali da costruzione (R.Trevisi) e nei beni di consumo (C.Nuccetelli). La mattinata si è conclusa con un excursus operativo sulle tecniche di misura dei radionuclidi naturali e relative criticità (I.Peroni). L'analisi degli aspetti operativi della sorveglianza fisica di radioprotezione sui materiali contenenti NORM è proseguita con un esempio di caratterizzazione in situ (D.Bertot) ed esercitazioni pratiche.

Durante l'ultima mattinata di Corso si è rivolta attenzione alle problematiche connesse con il Radon, a partire da un'analisi delle recenti raccomandazioni ICRP 137 e delle conseguenti modifiche che saranno apportate all'attuale corpo legislativo con il recepimento della Direttiva 59/2013 Euratom (R.Trevisi). A questo punto non potevano mancare i riferimenti ai requisiti normativi e tecnici per le misure e le valutazioni del Radon (S.Bucci), per i cui aspetti legati alla redazione del documento di competenza dell'EQ si rimanda all'articolo "RELAZIONE RADON - Requisiti per la redazione del documento", AA.VV. pubblicato nel Notiziario ANPEQ n. 09/2.0 – Anno XXXIX, Maggio-Agosto 2019. Infine, a completamento di quanto introdotto nella mattinata precedente, le lezioni si sono concluse con un cenno sulle misure di emanazione ed esalazione di Radon dai materiali da costruzione (F.Leonardi).

Da queste poche righe di commento appare già chiaro quanto il programma del 2° Corso di formazione e aggiornamento promosso dall'Accademia ANPEQ sia stato ricco di contenuti, con ampio spazio dedicato agli aspetti pratici e alla discussione, e il gradimento da parte dei discenti ha corrisposto il lodevole impegno dei docenti. Tuttavia, qualcosa restava in sospeso... così prima di congedarci, non è mancato un piccolo "fuori programma": accogliendo con grande disponibilità la richiesta del Presidente e di numerosi colleghi, F.Cioce ha preparato "al volo" un'esaustiva lezione sul Trasporto NORM, con cui si sono conclusi i lavori di questo Corso, che certo non può avere esaurito gli aspetti radioprotezionistici relativi alla gestione dei NORM, ma ha sicuramente rappresentato un ottimo punto di partenza per l'approccio al problema.

P.S. guai a chi non ha portato il costume e non ha potuto godere della rigenerante area termale dell'Hotel Caesius, si sarà comunque potuto rinfrancare con i due piacevoli momenti conviviali offerti dalle cene sociali.

DENUC

Da oltre 30 anni nel **decommissioning** e nelle **bonifiche**

Con **oltre 3.000 interventi** effettuati su edifici civili, industriali e nucleari. Attività in zone classificate con **rischio da radiazioni ionizzanti**.



Bonifiche in zona controllata

Bonifiche di amianto, fibre artificiali vetrose, piombo e PCB.

Trattamento di superfici contaminate.

Bonifiche di serbatoi e terreni con metodologie innovative ad alta sostenibilità.

Decommissioning per l'industria delle radiazioni e nucleare

Smontaggio industriale con tecnologie avanzate, tagli e perforazioni, frantumazione.

Demolizioni tradizionali, decostruzioni e riconversione aree industriali.

Demolizioni speciali a seguito di incendi e crolli.

Gestione di rifiuti speciali e radioattivi

Rimozione, gestione e trasporto di rifiuti speciali e radioattivi.

Recupero e trasferimento di materiali irraggiati con veicoli speciali.

Trasporti multimodali di combustibile nucleare irraggiato destinato a riprocessamento.

Sull'ultimo numero del 2019 del "Notiziario ANPEQ" abbiamo pubblicato un "parere ISPRA" relativo alle "sorgenti mobili di radiazioni" e per il quale, ben consapevoli delle diverse posizioni di molti colleghi, abbiamo chiesto a tutti destinatari della rivista, un commento e una posizione in merito.

Sono arrivate diverse mail tutte concordanti tra loro e con piacere pubblichiamo la sintesi del commento espresso dal collega Luciano LEMBO:

Commento al parere ISPRA

Ricordiamo innanzitutto che il parere di ISPRA (del 5/2/2018) apparso nell'ultimo notiziario Anpeq n. 10/2.0 Sett-Dic 2019 riguarda la soggezione al nulla osta di cui all'art. 27 per le macchine radiogene mobili utilizzate in diagnostica medica o veterinaria.

È chiaro che il parere in questione si riferisce solo a quanto stabilito nel paragrafo 7 dell'All. IX del D.Lgs. 230/95:

7. Particolari disposizioni per le pratiche di cui al comma 1-bis dell'articolo 27 del presente decreto.

7.1. Le condizioni per l'esenzione dal nullaosta di cui al paragrafo 1 non si applicano alle pratiche di cui al comma 1-bis dell'articolo 27 del presente decreto.

...omissis...

7.3. Il nullaosta per le pratiche di cui al comma 1-bis dell'articolo 27 del presente decreto, che sia classificato in Categoria B ai sensi del paragrafo 2, viene rilasciato dal prefetto della provincia in cui è situata la sede operativa primaria del titolare del nullaosta.

...omissis...

e non tenga in considerazione quanto invece detto nel paragrafo 2.5 del medesimo allegato:

2.5. Sono comunque escluse dal nulla osta di cui all'articolo 27 le macchine radiogene con energia delle particelle accelerate non superiore a 200 keV ancorché impiegate insieme ad altre sorgenti di radiazione. Detta esclusione non si applica alle macchine radiogene impiegate a scopo di terapia medica né alle sorgenti di radiazioni di cui all'articolo 27, comma 1-bis, ed al paragrafo 7 del presente allegato che siano costituite da macchine radiogene impiegate a scopo industriale o di

ricerca scientifica.

Infatti, in sintesi, il paragrafo 2.5 specifica che sono comunque escluse dal nulla osta le macchine radiogene con tensione inferiori ai 200 kV, ad eccezione delle macchine per terapia medica e delle macchine radiogene mobili impiegate a scopo industriale o di ricerca scientifica (è molto evidente che non vengono citate le macchine radiogene utilizzate per diagnostica medica).

Ne consegue dunque che le macchine radiogene mobili con tensioni inferiori ai 200 kV utilizzate solo per diagnostica medica o veterinaria (e non per scopi industriali o di ricerca scientifica) sono escluse dal nulla osta citato.

Questa interpretazione sembrerebbe giustificata anche da quanto riportato nell'art. 27 comma 1bis sulle sorgenti mobili, che tiene conto delle caratteristiche di sicurezza ma anche delle modalità di impiego delle sorgenti mobili:

*Art. 27 - Nulla osta all'impiego di sorgenti di radiazioni.
...omissis...*

*1-bis. Le pratiche svolte dallo stesso soggetto mediante sorgenti di radiazioni mobili, impiegate in più siti, luoghi o località non determinabili a priori presso soggetti differenti da quello che svolge la pratica sono assoggettate al nulla osta di cui al presente articolo in relazione alle caratteristiche di sicurezza delle sorgenti ed alle modalità di impiego, ai sensi di quanto previsto nei provvedimenti applicativi. **(vedi pertanto All. IX par. 2.5 e par. 7 – n.d.r.)***

In aggiunta, il punto 7.1 del paragrafo 7 recita nel modo seguente:

7. Particolari disposizioni per le pratiche di cui al comma 1-bis dell'articolo 27 del presente decreto.

7.1. Le condizioni per l'esenzione dal nullaosta di cui al paragrafo 1 non si applicano alle pratiche di cui al comma 1-bis dell'articolo 27 del presente decreto.

Pertanto la indicata inapplicabilità esentiva non fa esplicito e diretto riferimento a quanto stabilito invece al punto 2.5 del paragrafo 2 e già riportato in precedenza. È presumibile che il legislatore, anche supportato dai propri consulenti istituzionali, abbia volutamente omesso di inserire nel corpo normativo sottoposto a preventiva autorizzazione le pratiche sanitarie umane ed animali, avendo tenuto conto anche del fatto che l'uso delle macchine radiogene mobili per uso diagnostico sanitario e veterinario hanno di norma carattere d'urgenza e di inderogabilità, incompatibile quindi con la richiesta, di cui al punto 7.2 let.b.1) dell'All. IX, di informare gli Enti

Vigilanti, anche con una specifica relazione dimostrante il rispetto delle condizioni di Radioprotezione inviata 15 gg prima di effettuare l'intervento con sorgenti mobili (cosa invece normalmente possibile negli impieghi industriali e di ricerca).

...omissis...

7.2. Per le pratiche di cui al comma 1-bis dell'articolo 27 del presente decreto, classificate in Categoria A o in Categoria B in accordo alle disposizioni di cui al paragrafo 2, il rilascio del nullaosta è subordinato

a) alla dimostrazione che la radioprotezione dei lavoratori e degli individui della popolazione, secondo i principi di cui all'articolo 2, è garantita esclusivamente dalle caratteristiche proprie delle sorgenti di radiazioni che intervengono nella pratica e dalle modalità di impiego di esse, indipendentemente dalle caratteristiche dell'ambito in cui l'impiego avviene.

b) all'inserimento di specifiche prescrizioni tecniche relative all'obbligo

1. di informare, almeno quindici giorni prima dell'inizio dell'impiego in un determinato ambito, gli organi di vigilanza territorialmente competenti

2. di acquisire dall'esperto qualificato incaricato della sorveglianza fisica della protezione ai sensi dell'articolo 77 del presente decreto e di trasmettere agli organi di vigilanza di cui al punto 7.2.b) 1 una specifica relazione sul verificarsi della condizione di cui al punto 7.2.a) con riferimento all'ambito di impiego di cui al punto 7.2.b) 1;

In conclusione, le apparecchiature radiogene mobili con tensioni anodiche inferiori ai 200 kV e impiegate per diagnostica medica o veterinaria non sono soggette a Nullaosta Prefettizio.



Lettere al Direttore.

Abbiamo ricevuto un quesito riferito alle attività di gammagrafie industriali e in particolare citando il problema del deposito temporaneo delle sorgenti radioattive. Questa volta lascio che sia un componente del CdR ad articolare la risposta: Carlo Maria BELLINI:

"Buongiorno.

Vi scrivo su suggerimento del nostro RSPP.

Rappresento una azienda di metalmeccanica e ho la necessità di fare eseguire delle radiografie (cnd) su dei manufatti metallici particolarmente voluminosi.

Ho verificato che in Italia esistono aziende che eseguono simili controlli presso la sede del cliente, utilizzando delle fonti radiogene di iridio.

Queste aziende, sembrerebbero essere autorizzate per svolgere questa attività ma ritengono doversi stabilire presso di noi per diversi giorni lasciando nella nostra area la fonte radiogena quando non utilizzata.

Il nostro RSPP sostiene invece che noi non siamo autorizzati per conservare la fonte radiogena e che la società di servizi deve rientrare nella loro sede ogni sera.

Invece l'azienda che ho contattato sostiene che possono lasciare la fonte radiogena le sul loro veicolo e depositarlo presso la nostra area mentre noi non dobbiamo chiedere alcun permesso.

Quale strada devo seguire tra queste due che vi ho prospettato.

Grazie dell'attenzione"

Lettera firmata

Buongiorno,

una società di servizi di controlli non distruttivi (cnd) che esegue radiografie con tubi a raggi X o gammagrafie con materiali radioattivi (come l'iridio-192) deve essere in possesso di un nullaosta all'impiego di sorgenti di radiazioni mobili (definito Nullaosta itinerante) secondo l'art. 27 comma 1-bis del D.Lgs 230/95 e di un'autorizzazione al trasporto delle materie radioattive secondo Art. 5 DPR 1860/62.

L'autorizzazione all'utilizzo di una sorgente radioattiva presso soggetti differenti, privi di autorizzazioni, è lo scopo del nullaosta itinerante normato dall' Art. 27 comma 1-bis del D.Lgs 230/95.

Nell'All. IX del D.Lgs. 230/95 paragrafo 7 sono elencate le disposizioni particolari riguardanti il nullaosta itinerante; in particolare il punto 7.2 b) 1 richiede l'invio agli organi di vigilanza territorialmente competenti (vigili del fuoco, ispettorato territoriale del lavoro, organi sanitari territoriali e agenzia regionale per la protezione am-

bientale) 15 (quindici) giorni prima dell'intervento, una relazione tecnica dell'esperto qualificato incaricato redatta secondo quanto previsto al punto 7.2 b) 2.

Per ovvi motivi né all'Art. 27 comma 1-bis né al paragrafo 7.2 b) 2 dell'All. IX del D.Lgs 230/95 viene specificato come debba essere svolto l'intervento presso altri soggetti o luoghi diversi da chi svolge la pratica, in questo caso la società di cnd, ma questo dovrà essere svolto secondo le normali condizioni di sicurezza previste per sorgenti radiogene analoghe previste dall'Esperto Qualificato, cioè:

- La sorgente radioattiva deve essere manipolata solo dal personale autorizzato (e classificato) della società in possesso del nullaosta;
- La sorgente radioattiva in nessun caso deve essere accessibile a personale non autorizzato;
- La sorgente radioattiva non può essere depositata in ambienti a rischio incendio o scoppio.

In conclusione, una società di cnd può operare presso di voi 15 giorni dopo aver inviato una comunicazione agli organi di vigilanza territoriali, con allegata relazione dell'Esperto Qualificato relativa alle modalità di intervento, e può depositare il contenitore con la propria sorgente presso la vostra sede se avrà a disposizione **esclusiva** un locale che non sia a rischio incendio o scoppio; quindi non può e non deve lasciare la sorgente sul suo furgone.

Non bisogna inoltre essere tratti in inganno dalle disposizioni speciali di trasporto riferite all'esercizio e verificabili nel capitolo 8.5 (*Prescrizioni supplementari relative a classi o a materie particolari*) del regolamento ADR.

Infatti la disposizione S21 presente per tutti i numeri ONU della classe 7 (Materiale Radioattivo) specifica che :

S21: Le disposizioni del capitolo 8.4 (*prescrizioni relative alla sorveglianza dei veicoli*) relative alla sorveglianza dei veicoli sono applicabili a tutte le materie, qualunque sia la massa. Inoltre, queste merci devono essere sempre oggetto di una sorveglianza atta ad impedire ogni azione dolosa ed ad allertare il conducente e le autorità competenti in caso di perdita o d'incendio. Tuttavia, non è necessario applicare le disposizioni del capitolo 8.4 nel caso nel caso in cui:

- a) il compartimento caricato è chiuso o i colli trasportati sono protetti in altro modo contro ogni scarico illegale; e
- b) l'intensità di dose non supera 5 $\mu\text{Sv/h}$ in ogni punto accessibile della superficie del veicolo.

Fermarsi a questa lettura senza valutarne il contesto può far pensare che il regolamento ADR consenta, in determinate occasioni e a particolari condizioni, di effettuare la cd "sosta" presso un cliente mantenendo il contenitore di trasporto e la sorgente direttamente sul veicolo.

Con questa errata lettura, si potrebbe pensare che basterebbe rispettare le disposizioni del capitolo 8.4 dell'ADR:

CAPITOLO 8.4 - PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA SORVEGLIANZA DEI VEICOLI

8.4.1 I veicoli che trasportano merci pericolose, nelle quantità indicate per una specifica merce nelle disposizioni speciali S1 (6) e da S14 a S24 del capitolo 8.5 in accordo con la colonna (19) della Tabella A del capitolo 3.2, devono essere sorvegliati, o, in alternativa, possono essere parcheggiati, senza sorveglianza, in un deposito o nelle pertinenze di uno stabilimento che offra tutte le garanzie di sicurezza. Se queste possibilità di parcheggio non esistono, il veicolo, dopo che siano state prese adeguate misure di sicurezza, può essere parcheggiato in un luogo isolato che risponda alle condizioni (a), (b) o (c) qui di seguito riportate:

- a) Un parcheggio per veicoli sorvegliato da un addetto che sia stato informato della natura del carico e del luogo dove si trova il conducente;
- b) Un parcheggio pubblico o privato dove il veicolo non corra il rischio di essere danneggiato da altri veicoli; o
- c) Un idoneo spazio aperto, separato dalle strade di grande comunicazione e dalle abitazioni, dove normalmente il pubblico non passa e non si riunisce.

I parcheggi autorizzati secondo (b) saranno utilizzati solamente in mancanza di quelli descritti in (a), e quelli descritti in (c) possono essere utilizzati solo se quelli descritti in (a) e in (b) non sono disponibili.

Invece, queste “disposizioni speciali” sono riferite alla attività di trasporto e la sua precisa definizione è:

“il cambiamento di luogo delle merci pericolose, comprese le soste richieste dalle condizioni di trasporto e la sosta delle merci pericolose nei veicoli, cisterne e container, richiesta dalle condizioni del traffico prima, durante e dopo il cambiamento di luogo....”

Dunque la sosta temporanea di un veicolo con a bordo un contenitore con Materiale Radioattivo è consentita SOLO durante l'attività di trasporto e non quando il trasporto è terminato ed inizia la vera e propria attività lavorativa.

Dacché termina il trasporto ed inizia l'attività di CND vale la regolamentazione prevista dal cd Nullaosta itinerante che, a tutti gli effetti, consta di un “trasferimento” di titolarità e di responsabilità.

In fondo, il veicolo non offre migliori condizioni di protezione (schermatura) rispetto alle caratteristiche del contenitore stesso, a maggior ragione se quest'ultimo corrisponde ad un modello (es. B(U)) approvato dalle Autorità competenti.



LA RIDICOLA IDEA DI NON VEDERTI PIU' (La storia di Marie Curie e la mia)

di Rosa Montero

Ed. Ponte alle Grazie

Maggio 2019

224 pagg

ISBN 9788833311043



10, 100, 1000 sono le biografie, i racconti e gli scritti che parlano della donna più straordinaria del XX secolo: **Maria Salomea Skłodowska** meglio nota come Marie Curie.

In questo libro però la guardiamo da una prospettiva differente, che ce la fa apparire più fragile e più “umana”.

Rosa Montero - scrittrice spagnola molto apprezzata in patria e poco conosciuta in Italia – si imbatte nel diario che Marie Curie scrive nel periodo successivo alla morte del marito Pierre.

Le viene chiesto di scrivere una prefazione al diario, ma la Montero fa molto di più: in quelle parole ritrova il suo dolore, trova se stessa rimasta vedova da poco come la scienziata polacca.

L'autrice ripercorre i momenti più importanti della vita di Marie Curie, dall'infanzia e adolescenza in Polonia, al trasferimento in Francia dove affronta una dura battaglia per conquistare un posto importante nel panorama scientifico europeo.

Racconta bene come l'essere Donna sia stato un ostacolo altissimo verso il successo scientifico, raggiunto comunque grazie alla sua strepitosa intelligenza e infinita caparbia; un ostacolo creato dagli uomini, dagli stessi colleghi scienziati che attra-

verso il “gossip dell’epoca” della sfera personale hanno tentato di screditarla anche nell’ambito della giuria per l’assegnazione del premio Nobel.

Che invece ha ritirato ben due volte, per la fisica e per la chimica.

E poi c’è Pierre, che le sta accanto affettivamente e lavorativamente.

Si buttano anima e corpo nelle loro ricerche, lavorano fianco a fianco in condizioni estreme e fanno le loro scoperte nel settore della radioattività; poi, d’improvviso...il buio: un giorno come tanti Pierre esce di casa, ma non vi fa più ritorno, investito da un carro trainato da cavalli.

Una morte che ha anticipato i danni che le radiazioni stavano già provocando sulle sue ossa infragilite proprio dalle loro assidue ricerche e applicazioni.

Marie si ritrova da sola, con due figlie ad affrontare il lutto.

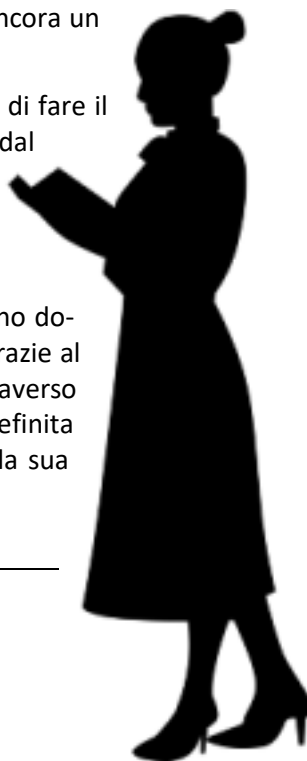
Ed è in questo momento che comincia a scrivere il suo diario in cui si rivolge al suo amato Pierre, a volte come se fosse ancora vivo, molte altre rimpiangendo le parole mai dette e le cose mai fatte.

In questo modo tenta di esorcizzare il dolore e di sentirlo ancora un po' vicino a sé.

La biografica scorre bene; forse i punti in cui l’autrice tenta di fare il parallelismo con la sua vita risultano un po' forzati e slegati dal resto del racconto.

Essa stessa ammette la sua eccessiva riservatezza a scrivere di se stessa e del suo defunto marito Pablo.

Tuttavia l’obiettivo di farci riconciliare con il dolore disumano dovuto dalla morte della persona amata le riesce, non tanto grazie al racconto della sua esperienza personale, quanto attraverso l’analisi delle azioni e delle emozioni di una donna spesso definita “fredda” come Marie, che nel suo lutto si mostra in tutta la sua intimità... come una di noi.



Cercasi Esperti Qualificati - Divulgare la cultura delle radiazioni ionizzanti

dalla Redazione del Notiziario e dalla Accademia di Radioprotezione ANPEQ

I tecnici, gli scienziati, i politici e i consumatori del nostro (loro) prossimo futuro saranno proprio i giovani ai quali è diretta la presente proposta; ma ancor più è rivolta agli Istituti che ora hanno la autonomia decisionale per organizzare incontri formativi di varia natura didattica e che accolgono questi studenti.

Ancora oggi, tra chi non conosce l'argomento connesso alla Radioprotezione, è solito pensare alla Bomba Atomica ogniqualvolta evidenzia un simbolo proprio delle radiazioni ionizzanti; per questo motivo si ritiene che coinvolgere i giovani nella condivisione della conoscenza dell'argomento servirà a sviluppare un futuro scevro di credenze e di leggende popolari che nulla hanno a che vedere con la scienza e con la tecnica.

Questa proposta è riservata agli istituti scolastici di qualsiasi ordine e grado interessati a erogare ai propri studenti, seminari riguardanti gli argomenti che vengono trattati operativamente dagli Esperti di Radioprotezione.

I seminari saranno erogati a titolo gratuito dagli utenti (Esperti di Radioprotezione) e gestiti dalla ACCADEMIA ANPEQ.

I Dirigenti Scolastici e gli insegnanti interessati ad organizzare un seminario nel proprio Istituto, potranno contattare la nostra Segreteria (accademia@anpeq.it) per concordare la data di erogazione del seminario.

Gli argomenti attualmente sviluppati (già testati in diverse occasioni) e disponibili sono i seguenti:

- Trasporto di Materiale Radioattivo; (*come avviene il trasporto di queste Merci Pericolose, gli imballaggi utilizzati, i sistemi di sicurezza adottati, ecc.*)
- Il mestiere dell'Esperto di Radioprotezione; (*le possibilità di questa figura professionale europea, i percorsi di studio, gli scopi e i campi operativi*)
- L'invenzione della bomba atomica (storico); (*gli uomini, le vicende, la storia, gli aneddoti, i numeri che hanno accompagnato questa discussa invenzione*)
- Applicazioni del Materiale Radioattivo nella quotidianità; (*dove si trova e a cosa serve il Materiale Radioattivo negli oggetti della nostra quotidianità, i rischi e i pericoli e le leggende metropolitane attorno ad un argomento poco conosciuto*)
- Irraggiamento degli alimenti; (*disamina di una tecnologia molto sviluppata ed applicata nel mondo, rischi e benefici e prospettive future*)

La scuola o istituto richiedente il seminario dovrà disporre di un'aula di dimensioni adeguate al numero di studenti che si vogliono coinvolgere e possibilmente di un proiettore multimediale; il personal computer sarà reso disponibile dallo stesso docente.

Il seminario avrà una durata massima di due ore: questa tempistica è comprensiva di eventuali dibattiti o semplici domande e risposte tra il docente e l'uditorio.

È importante precisare che gli argomenti sono stati sviluppati con parole e terminologia comprensibile e semplificata, proprio con lo scopo primario di consentire una corretta comunicazione delle tematiche trattate.

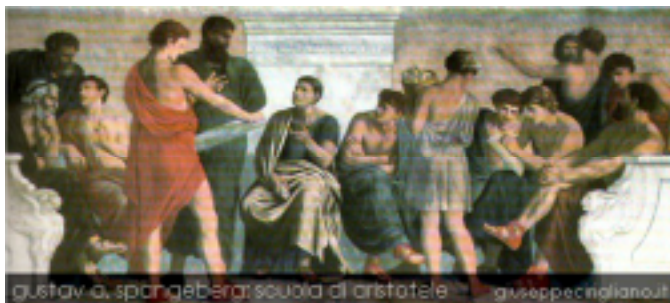
Siamo oltremodo disponibili a realizzare presentazioni multimediali e seminari per argomenti riguardanti la Radioprotezione e le sue applicazioni, dietro specifica richiesta dell'Istituto.

La ACCADEMIA ANPEQ, successivamente alla erogazione del seminario, sarà lieta di ricevere una lettera di riconoscimento a dimostrazione dell'opera svolta e a garanzia credenziale per i futuri Istituti che vorranno usufruire di questa possibilità.

Per questo motivo siamo a chiedere ai colleghi Esperti Qualificati di rendersi disponibili per rappresentare l'Accademia di Radioprotezione ANPEQ per erogare i corsi qui proposti almeno nella provincia di residenza.

Gli interessati potranno comunicare la loro disponibilità alla Segreteria dell'ACCADEMIA specificando la zona di interesse e gli eventuali giorni di preferenza per l'effettuazione del seminario: Successivamente si cercherà di "uniformare" le informazioni trasmesse durante i corsi.

Le slide rimarranno proprietà del singolo Esperto Qualificato e non è prevista alcuna forma di rimborso.



La segretaria dell'ACCADEMIA provvederà ad inviare mail agli Istituti delle provincie che potranno essere coperte e a gestire i singoli interventi dei colleghi.

Ringraziamo anticipatamente tutti coloro che vorranno aderire alla iniziativa.

Il Direttore

Scuola Preparatoria Esperti Qualificati - SpEQu

**SCUOLA PREPARATORIA PER L'ABILITAZIONE DEGLI ESPERTI QUALIFICATI
NELLA SORVEGLIANZA FISICA DELLA RADIOPROTEZIONE- SpEQu**

fondata da: G. Cucchi e G. Sardo

BOLOGNA – Area della ricerca C.N.R. Via P. Gobetti n. 101

col patrocinio dell'ANPEQ - richiesto patrocinio C.N.R., INFN-LnS, DIN-Università Bologna

**45° Corso: 05/07 ottobre 2020 per il 1° e 2° grado
 08/09 ottobre 2020 per il 3° grado**

Direttore: Giorgio Cucchi (giorgio.cucchi@unibo.it)

Segretario Generale Onorario dell'ANPEQ

c/o DIN - Università degli Studi - 40136 BOLOGNA - Via dei Colli n. 16

Tel. 051.2087716 - Fax 051.2087747 - Mobile 335.397539

**Docenti: Maria ALBONI, Saverio CAZZOLI, Silvano CAZZOLI, Giorgio CUCCHI,
Maria Antonietta D'AVANZO, Luigi FRITTELLI, Daniele NUCCI**

Organizzazione: SpEQu – Scuola preparatoria per Esperti Qualificati

Amministrazione e segreteria operativa:

Te.Si.A. Srl – Tecnologie e Sinergie Applicate

00137 ROMA - Via A. De Stefani n. 60

Tel. (+39) 06.82.00.45.15/82.00.06.29 - Fax (+39) 06.82.00.61.13

E-Mail: tesiasrl@tesiasrl.it – Sito web: www.tesiasrl.it

La scuola preparatoria per l'abilitazione degli Esperti qualificati si rivolge a persone che hanno già un buon bagaglio culturale nel settore tecnico-scientifico in quanto, all'esame di abilitazione al primo e secondo grado, vengono ammessi solo candidati in possesso di laurea o diploma universitario in fisica, chimica, chimica industriale, ingegneria, mentre per l'ammissione al terzo grado è richiesto il possesso della laurea in fisica, chimica, chimica industriale, ingegneria. Attualmente per essere ammessi a sostenere l'esame è necessario anche avere effettuato un periodo di tirocinio di almeno 120 gg lavorativi presso strutture che utilizzano apparecchiature e sorgenti radiogene del grado al quale si aspira. Il tirocinio non è richiesto per coloro che sono in possesso di diploma di specializzazione post-laurea in fisica sanitaria o specializzazioni equipollenti. La Direzione della Scuola preparatoria è a disposizione per assistere gli aspiranti all'abilitazione come Esperti Qualificati, iscritti ai corsi, trovando per loro delle strutture disponibili ad accoglierli per il prescritto tirocinio, possibilmente nella provincia di provenienza.



ANPEQ

• ASSOCIAZIONE NAZIONALE PROFESSIONALE
ESPERTI QUALIFICATI IN RADIOPROTEZIONE®

National Professional Association of Italian Qualified Experts in Radiological Protection

XXII CONGRESSO NAZIONALE

Recepimento direttiva 2013/59/Euratom

Maggio 2020 - San Donato Milanese

Sala Congressi ENI - 5° palazzo uffici

Via Emilia 1

E' attualmente in corso l'iter parlamentare di recepimento della direttiva 2013/59/Euratom che sarà oggetto esclusivo del prossimo congresso ANPEQ il cui programma è in via di definizione

Vista la probabile conclusione dell'iter parlamentare entro la fine di aprile 2020 si è ritenuto opportuno posticipare il congresso per avere maggiori probabilità di poter discutere sul testo definitivo della norma

Saranno invitati a partecipare all'evento alcuni degli addetti ai lavori per la stesura della nuova norma.





ACCADEMIA DI RADIOPROTEZIONE ANPEQ

www.anpeq.it

L'Accademia di Radioprotezione ANPEQ nell'ambito della formazione e aggiornamento per gli Esperti Qualificati annuncia il corso di formazione:

RADIOPROTEZIONE E CONTROLLI DI QUALITA' IN ODONTOIATRIA

Programma provvisorio

16 aprile 2020 presso Trade ART 2000 - Roma

Scopo del corso: formare e addestrare gli EQ all'esecuzione di misure in ambito odontoiatrico (numero massimo di partecipanti 25)

Direttori del corso: Michela Gaggiano - Anna Maria Segalini

Per il corso e' stata richiesta l'attribuzione dei crediti ECM

SEGRETERIA OPERATIVA ANPEQ:

Mariana Di Bari e-mail: info@anpeq.it
tel. 0883.95.73.60; fax. 0883.19.21.036

COMITATO SCIENTIFICO:

Michela Gaggiano; Anna Maria Segalini; Alessandro Sarandrea; Daniele Nucci.

NOTE ORGANIZZATIVE:

L'evento ha un costo di:

- € 80,00 da pagare all'atto dell'iscrizione per i soci ANPEQ (in regola con la quota 2020)
- € 230,00 da pagare all'atto dell'iscrizione per i non soci (per i non soci è inclusa la quota di iscrizione ANPEQ 2020 come socio ordinario se iscritto all'elenco degli EQ di cui all'art. 78 del D.Lgs. 230/95 ovvero come socio sostenitore se non iscritto nell'elenco ma in possesso dei titoli di studio e di tirocinio richiesti per sostenere l'esame).