

Review Article

## **La sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti alle radiazioni ionizzanti in Italia: una revisione della normativa (D.Lgs. n. 101/2020)**

**Health surveillance of workers exposed to ionizing radiations in Italy: A review of the Italian Regulation (Legislative Decree no. 101/2020)**

**Francesco CHIRICO<sup>1\*</sup>, Giuseppe TAINO<sup>2</sup>, Angelo SACCO<sup>3</sup>, Ludovica AZZOLA<sup>4</sup>,  
Luca SEMBOROWSKI<sup>5</sup>, Nicola MAGNAVITA<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>*Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma, Italia. Centro Sanitario Polifunzionale di Milano, Servizio Sanitario della Polizia di Stato, Ministero dell'Interno, Italia. ORCID: 0000-0002-8737-4368.*

<sup>2</sup>*IRCCS S. Maugeri", Foundation-Pavia-Unit Hospital of Occupational Medicine (UOOML), Pavia, Italy. E-mail: giuseppe.taino@unipv.it. Consigliere AIRM (Associazione Italiana di Radioprotezione Medica) ORCID: 0000-0002-8995-100X.*

<sup>3</sup>*Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma, Italia. U.O.C. Spresal, ASL Roma 4, Civitavecchia, Italia. E-mail: angelo.sacco@alice.it. ORCID: 0000-0002-8429-5314.*

<sup>4</sup>*Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro, Università degli Studi di Pavia, Pavia, Italia. E-mail: ludovica.azzola@gmail.com*

<sup>5</sup>*Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro, Università degli Studi di Pavia, Pavia, Italia.*

<sup>6</sup>*Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma, Italia. Fondazione Policlinico Agostino Gemelli IRCCS, Roma, Italia. E-mail: nicola.magnavita@unicatt.it. ORCID: 0000-0002-0988-7344.*

\* *Author for the correspondence*

### **Abstract**

In Italy, the practitioner entitled to take clinical responsibility for occupational exposure to ionizing radiations (IRs) is called "medico autorizzato" (MA). In this paper, the authors review the Italian transposition of the EU Directive 2013/59/Euratom of 5 December 2013, namely the Legislative Decree No. 110 released in 2020. This Regulation tries to integrate the medical activity of MA and that carried out by the occupational physicians (called in Italy "medico competente") appointed in the same company. The Italian Regulation on Radioprotection requires MA to carry out the medical surveillance of exposed workers (category A or B workers). MA must collaborate with the employer in risk assessment and can collaborate to the education of exposed workers through specific training courses. In their review-based protocol, the authors describe, furthermore, the preparation of a health protocol and, after the medical examinations, the participation in the health and safety committee meeting with the employer, the health and safety manager, workers' representatives, and the MC for discussing on anonymous and collective data for continuous improvement of preventive and protective measures.

## Riassunto

In Italia, il professionista autorizzato ad assumere la responsabilità clinica per i lavoratori con esposizione professionale alle radiazioni ionizzanti (RI) viene chiamato "medico autorizzato" (MA). In questo articolo, gli Autori esaminano la trasposizione italiana della Direttiva dell'UE 2013/59/Euratom del 5 dicembre 2013 ovvero il Decreto Legislativo n. 110 promulgato nel 2020. Questo regolamento integra l'attività medica del MA con quella dei medici competenti, quei professionisti individuati e nominati dal datore di lavoro per lo svolgimento dei compiti previsti dal D.Lgs. 81/2008 in tema di salute e sicurezza sul lavoro. La normativa italiana sulla radioprotezione prevede che il MA svolga la sorveglianza medica dei lavoratori esposti (lavoratori di categoria A o B). Il MA collabora con il datore di lavoro nella valutazione del rischio e può dare indicazioni per la formazione dei lavoratori esposti. Gli autori descrivono la preparazione di un protocollo sanitario e, trattano della riunione periodica di salute e sicurezza alla quale partecipano il datore di lavoro, il responsabile della salute e sicurezza, i rappresentanti dei lavoratori e il MC per discutere dati anonimi e collettivi per il miglioramento continuo delle misure preventive e protettive.

**Parole chiave:** medicina del lavoro; radiazioni ionizzanti; radioprotezione; sorveglianza sanitaria. **Key words:** occupational health; ionizing radiation; radioprotection; occupational health surveillance.

**Cite this paper as:** Chirico F, Taino G, Sacco A, Azzola L, Semborowski L, Magnavita N. La sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti alle radiazioni ionizzanti in Italia: una revisione della normativa (D.Lgs 101/2020) [health surveillance of workers exposed to ionizing radiations in Italy: A review of the Italian Regulation (Legislative Decree no. 101/2020)]. G Ital Psicol Med Lav. 2023;3(2):57-76.

Received: 30 May 2023; Accepted: 06 August 2023; Published: 15 September 2023

---

## INTRODUZIONE

La Radioprotezione, nata per regolamentare la commercializzazione dell'energia nucleare, rappresenta la Disciplina cardine nella prevenzione del rischio correlato all'esposizione alle radiazioni ionizzanti. L'impostazione attuale di questa Disciplina, come enunciato nella Pubblicazione 60 della ICRP e ribadita nella più recente Pubblicazione 103, persegue i seguenti obiettivi: focalizzare l'attenzione sulla prevenzione degli effetti stocastici delle radiazioni; consolidare il Principio di Protezione Radiologica, basato su tre capisaldi: giustificazione, ottimizzazione e limitazione delle dosi; rianalizzare il rischio e reimpostare i valori di limitazione delle dosi sulla base di considerazioni di ordine socio-sanitario.

Partendo dagli albori, la Radioprotezione medica è nata in Italia negli anni '50 con il DPR 303/1956; si è poi consolidata all'inizio degli anni '60 del secolo scorso a seguito dell'emanazione del DPR 185/1964. Storicamente il suo scopo era la prevenzione delle patologie di tipo deterministico dose-dipendenti (reazioni tessutali avverse) conseguenti all'esposizione ad alte dosi di radiazioni (patologie che non si osservano più da molti anni nella popolazione impiegata nel settore radiologico). Dagli anni '60 a seguire si è invece focalizzata verso la prevenzione di patologie di tipo stocastico, che possono essere potenzialmente osservate anche alle basse dosi secondo il modello di causalità lineare senza soglia attualmente adottato. Da considerare che tale variazione qualitativa dell'oggetto della prevenzione ha altresì comportato negli anni una significativa riduzione quantitativa del valore dei limiti di esposizione per i lavoratori da 50 mSv/anno a 20 mSv/anno (e ad 1 mSv/anno per la popolazione). Tra gli anni '60 e la prima metà degli anni '70, grazie alle conoscenze

maturate sugli effetti biologici delle radiazioni ionizzanti, è scaturita una spinta propulsiva che ha portato alla formulazione della dottrina del “Sistema di limitazione delle dosi”, enunciata compiutamente per la prima volta dalla ICRP nella pubblicazione n. 26 del 1977.

Dopo i due incidenti significativi del 1978 (Three Mile Island, con rilasci praticamente insignificanti nell’ambiente e senza conseguenze sanitarie) e del 1986 (Chernobyl, con rilasci imponenti, diffusi in tutta Europa, 28 morti immediati, 134 irradiati gravi, circa 6000 tumori tiroidei in eccesso nella popolazione infantile), l’ICRP ha ritenuto opportuno, pertanto, emanare nel 1990 [ICRP, 1991] le “Raccomandazioni”, ove il “Sistema di limitazione delle dosi” diviene ufficialmente il “Sistema di protezione radiologica”, per rafforzare il concetto che la limitazione della dose non è l’unico strumento di prevenzione, dato che anche un insignificante incremento della dose può aumentare il rischio stocastico associato. Le raccomandazioni sono state aggiornate nel 2007 [ICRP, 2007]; in quest’ultima pubblicazione i fattori di ponderazione che compaiono nelle grandezze dose equivalente e dose efficace vengono aggiornati e viene aggiornato il detrimento da radiazioni.

Il Medico Autorizzato ha l’onere di effettuare il controllo sanitario dei lavoratori esposti al rischio da radiazioni ionizzanti e deve essere un cultore non solo della medicina del lavoro, ma integrare la sua conoscenza con ulteriori nozioni: fisica nucleare, radiobiologia, radiopatologia, radioepidemiologia, aspetti di psicologia e psichiatria e non ultima la normativa del settore.

## **MATERIALI E METODI**

Sono stati presi in esame tutti i riferimenti legislativi in materia di radioprotezione, nonché l’evoluzione storica del ruolo del Medico Autorizzato e i fondamenti scientifici della tutela del rischio da radiazioni ionizzanti.

Agli inizi degli anni ’90 l’Italia recepisce le Raccomandazioni dell’ICRP in materia di Radioprotezione e arriva a sostituire il DPR 185/1964, cosa che non aveva fatto da oltre 30 anni. Il recepimento di queste direttive è avvenuto inizialmente con il D.Lgs. 230/1995, seguito poi dall’emanazione di successivi Decreti Legislativi (D.Lgs. 241/2000, D.Lgs. 187/2000, D.Lgs. 257/2001, D.Lgs. 23/2009, D.Lgs. 100/2011 e attualmente con il D.Lgs. 101/2020) [1;2].

Attualmente, quindi, il sistema di protezione radiologica ha come proprie fondamenta l’ipotesi lineare senza soglia (LNT), cioè l’ipotesi per la quale anche un piccolo incremento di dose determina un proporzionale aumento del rischio stocastico associato (a dosi via via più piccole corrispondono danni cellulari sempre più piccoli o meno probabili, ma non considera l’esistenza di una soglia inferiore al di sotto della quale non si verifichi alcun effetto dannoso). Attraverso questo modello è possibile effettuare i necessari calcoli che permettono di ottenere i valori quantitativi di una nuova grandezza: “detrimento complessivo derivante dall’esposizione” (e non “casi di tumore”, come erroneamente si ritiene), utilizzata nelle stime proiettive di rischio e quindi per le valutazioni costi/benefici propri della radioprotezione [3].

Lo scopo di tale Sistema è, quindi, quello di permettere comunque di utilizzare le radiazioni ionizzanti, traendone il massimo beneficio ma limitandone al minimo l’esposizione e i potenziali effetti dannosi.

Questo sistema si fonda su tre solidi Principi che ne costituiscono i pilastri: (i) qualsiasi attività che comporti un’esposizione alle radiazioni ionizzanti deve essere giustificata dai vantaggi che essa procura (Principio di giustificazione del rischio); (ii) qualsiasi esposizione alle radiazioni deve essere mantenuta al livello più basso ragionevolmente ottenibile (Principio di ottimizzazione della

protezione); (iii) la somma delle dosi ottenute e impegnate non deve superare i limiti massimi fissati per i lavoratori, gli apprendisti e le persone del pubblico (Principio di limitazione del rischio ai singoli).

La normativa italiana assicura inoltre un uniforme standard di prevenzione e protezione per tutti i lavoratori esposti alle radiazioni ionizzanti attraverso l'effettuazione della sorveglianza sanitaria, effettuata indipendentemente dai livelli di esposizione potenziale.

Nondimeno deve essere considerato il recente miglioramento dello standard qualitativo di tutela attraverso il conferimento della sorveglianza sanitaria esclusivamente in capo al Medico Autorizzato.

## **RISULTATI E DISCUSSIONE**

### ***Titoli e requisiti del medico autorizzato***

Ai sensi dell'art. 138 comma 1 del D.Lgs. 101/2020, presso il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali è tenuto l'elenco dei medici autorizzati cui sono iscritti su domanda, i medici competenti (ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera h, del D.Lgs. 81/2008) che abbiano i requisiti stabiliti dal successivo comma 2 e che dimostrino di essere in possesso della capacità tecnica e professionale necessaria per lo svolgimento dei compiti inerenti alla sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti. Ai sensi del successivo comma 2, le modalità di iscrizione nell'elenco di cui al comma 1, i contenuti della formazione e dell'aggiornamento sono stati rinviati a un apposito Decreto Ministeriale; il Decreto, in vigore dal 1 gennaio 2023, è stato emanato il 4 maggio 2022 sotto forma di Decreto Interministeriale dal titolo "Modalità di iscrizione nell'elenco dei medici autorizzati incaricati della sorveglianza sanitaria, secondo quanto stabilito dalle disposizioni vigenti in materia di protezione dai rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti, e contenuti della formazione e dell'aggiornamento professionale".

La norma definisce i requisiti per l'iscrizione dei medici nell'elenco degli autorizzati, compiti e composizione della commissione che deve verificarli, modalità e svolgimento dell'esame di abilitazione e titoli per esserne ammessi. I titoli per l'ammissione all'esame (previsti dall'art. 8 del citato D.I.) sono: la laurea in medicina e chirurgia, la qualifica di medico competente ai sensi dell'art. 38 del D.Lgs. 81/2008 e il conseguimento di un corso di studio di specializzazione che prevede l'insegnamento della materia della radioprotezione o in alternativa di corso post-universitario sulle radiazioni ionizzanti (erogato da Università, Albi professionali dei medici o dalle associazioni di categoria dei medici o da associazioni scientifico-professionali di categoria nell'ambito radio protezionistico) della durata minima di 40 ore di didattica frontale con la previsione di una parte pratica di 40 giorni lavorativi [4]. Al momento sono poche le Università che forniscono il titolo richiesto per la partecipazione all'esame; l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma è tra queste.

Il contenuto dell'esame di abilitazione e le modalità dell'aggiornamento professionale sono previsti dai successivi articoli 9 e 10 del citato D.I.; su quest'ultimo aspetto, i crediti specifici in materia di radioprotezione, debbono rappresentare almeno il 30% dei crediti di cui all'art. 38 c. 3 del D.Lgs. 81/2008 previsti esclusivamente per il medico competente nel triennio [5].

### ***La lettera di incarico***

Per poter procedere all'espletamento dei compiti previsti dal D.Lgs. 101/2020, il datore di lavoro (DdL) deve incaricare il MA attraverso una lettera di nomina che rispetti gli specifici requisiti previsti dallo stesso D.Lgs. 101/2020. L'art. 134 comma 1 D.Lgs. 101/2020 specifica che la lettera di "incarico al medico autorizzato e la relativa dichiarazione di accettazione da parte dell'incaricato, deve essere

conservata dal datore di lavoro ed esibita, su richiesta, agli organi di vigilanza". Pertanto, la lettera di incarico deve contestualmente riportare una dichiarazione di accettazione dell'incarico da parte del medico incaricato, da esporre su richiesta agli organi di vigilanza e, così redatta, essa sarà regolarmente valida dalla data formale di accettazione dell'incarico da parte del MA.

***La fase preliminare: raccolta dei dati e sopralluogo negli ambienti di lavoro***

Affinché il DdL possa "assicurare" ai MA "le condizioni e i mezzi necessari per lo svolgimento dei loro compiti" (art. 134 comma 4 D.Lgs. 101/2022), il MA dovrà avere accesso a "qualunque informazione o documentazione necessaria per la valutazione dello stato di salute dei lavoratori esposti, e delle condizioni di lavoro incidenti, sotto il profilo medico, sul giudizio di idoneità dei lavoratori" (art. 134 comma 5 D.Lgs. 101/2020). Il DdL deve assicurare che i lavoratori esposti e gli apprendisti e studenti esposti ai sensi dell'art. 120 del D.Lgs. 101/2020, prima di essere destinati ad attività che li espongono a RI, siano sottoposti a visita medica a cura del MA al fine di valutare la loro idoneità alla mansione specifica (art. 135 comma 1 D.Lgs. 101/2020). Il DdL, inoltre, "informa il medico autorizzato, all'atto della visita medica, della destinazione lavorativa del soggetto, nonché dei rischi, ancorché di natura diversa da quella radiologica connessi a tale destinazione" (art. 135 comma 2 D.Lgs. 101/2020). Il DdL "consente ai medici autorizzati l'accesso a qualunque informazione o documentazione che questi ritengano necessaria per la valutazione dello stato di salute dei lavoratori esposti, e delle condizioni di lavoro incidenti, sotto il profilo medico, sul giudizio di idoneità dei lavoratori" (art. 134 comma 5 D.Lgs. 101/2020). Il DdL deve "fornire le schede personali dosimetriche sulle quali sono annotati i risultati delle valutazioni delle dosi individuali e delle introduzioni individuali; le dosi derivanti da eventuali esposizioni accidentali, di emergenza, da esposizioni soggette ad autorizzazione speciale o da altre modalità di esposizione devono essere annotati, separatamente, in ciascuna scheda" (art. 132 comma 1 lettera d D.Lgs. 101/2020). Il DdL deve fornire "le relazioni sulle circostanze e i motivi inerenti alle esposizioni accidentali o di emergenza di cui all'articolo 124 comma 1, nonché alle altre modalità di esposizione" (art. 132 comma 1 lettera e D.Lgs. 101/2020). Tale documentazione deve essere istituita e aggiornata dall'esperto di radioprotezione per conto del DdL (art. 132 D.Lgs. 101/2020) e in caso di cessazione del rapporto di lavoro o di cessazione dell'attività di impresa comportante esposizione a RI, deve essere trasmessa (insieme ai documenti sanitari personali) dal MA all'INAIL ai sensi dell'art. 140 comma 4 D.Lgs. 101/2020.

L'Esperto di radioprotezione (ER) deve "comunicare per iscritto al medico autorizzato, almeno ogni 6 mesi, le valutazioni delle dosi ricevute o impegnate dai lavoratori di categoria A e, con periodicità almeno annuale, quelle relative agli altri lavoratori esposti. In caso di esposizioni accidentali o di emergenza la comunicazione delle valutazioni basate sui dati disponibili deve essere immediata e, ove necessario, tempestivamente aggiornata" (art. 130 comma 8 D.Lgs. 101/2020). Il DdL assicura che l'ER trasmetta al MA i risultati delle valutazioni relative alle dosi ricevute ed impegnate per tutti i lavoratori esposti e per tutti gli individui dei gruppi di riferimento, con frequenza almeno annuale (art. 131 D.Lgs. 101/2020). Pertanto, come previsto dal D.Lgs. 101/2020, dopo l'accettazione della nomina, il MA dovrà collaborare a realizzare, o richiedere al DdL, la seguente documentazione:

1. Documento di valutazione del rischio nella parte relativa alla valutazione del rischio da esposizione a radiazioni ionizzanti comprensiva di relazione dell'ER (ex Esperto

Qualificato) e ogni altra informazione tecnica utile sulle macchine e/o le sorgenti di radiazioni ionizzanti (RI) presenti nel ciclo lavorativo.

2. Scheda di destinazione lavorativa dei lavoratori esposti a RI da sottoporre a visita medica (art. 135 comma 2 D.Lgs. 101/2020). In modo particolare dovrà essere riportata per ciascun lavoratore la specifica categoria di esposizione (esposto di categoria A, esposto di categoria B, non esposto) e, contestualmente, l'esposizione a rischi anche di natura differente (ovvero di tipo non radiologico) secondo quanto riportato nel documento di valutazione del rischio.
3. Scheda personale dosimetrica (modello di cui all'Allegato B del D.Lgs. 101/2020) sulle quali dovranno essere annotati i risultati delle valutazioni relative alle dosi individuali di esposizione (o relative alle introduzioni individuali di radionuclidi), così come le dosi derivanti da eventuali esposizioni accidentali, di emergenza, da esposizioni soggette ad autorizzazione speciale o da altre modalità di esposizione (art. 132 comma 1 lettera d D.Lgs. 101/2020).
4. Relazioni sulle circostanze e i motivi inerenti alle eventuali esposizioni accidentali o di emergenza di cui all'articolo 124 comma 1, nonché alle altre modalità di esposizione (art. 132 comma 1 lettera e D.Lgs. 101/2020).
5. Documento sanitario personale (DOPS) secondo il modello C riportato dall'Allegato XXXIII del D.Lgs. 101/2020, che dovrà essere fornito (dal DdL per ciascun lavoratore esposto da sottoporre a visita medica. Il MA dovrà richiedere il DOSP eventualmente già istituito dal precedente medico competente e/o MA (art. 135 comma 1 lettera c D.Lgs. 101/2020). Si osserva che il modello C contenuto nell'Allegato XXIII ricalca ancora il modello cartaceo indicato dalla precedente normativa (D.Lgs 230/95), che prevedeva sulla prima pagina, oltre alla indicazione dei dati identificativi del lavoratore e alla firma del MA, anche la firma del datore di lavoro, in sostituzione del timbro a secco dell'Ispettorato del Lavoro precedentemente previsto. Il modello C prevede inoltre che il lavoratore apponga almeno tre volte la propria firma sul documento ad ogni visita. Questa parte della normativa non è stata ancora aggiornata per tenere conto della sempre più frequente diffusione delle cartelle informatizzate, che non prevedono alcuna firma del lavoratore, sulla base del principio che la compilazione della cartella sanitaria e di rischio non comporta il consenso del lavoratore in quanto è un atto previsto dalla legge ed è autorizzato periodicamente, in automatico, dall'Autorità Garante della Privacy. Inoltre, il Ministero della Salute ha provveduto ad aggiornare (mediante il D.M. 12 Luglio 2016, pubblicato in G.U. 184 dell'8 Agosto 2016) i contenuti dell'allegato 3A (cartella sanitaria del lavoratore), del DLgs 81/08, sopprimendo la firma del lavoratore sul giudizio di idoneità. Non si vedono ragioni per prevedere una disciplina diversa per le radiazioni ionizzanti rispetto ad altri rischi professionali. L'implementazione del fascicolo elettronico dovrebbe ad ogni modo porre fine alla questione. Il MA deve riportare nel DOSP le seguenti informazioni relative a ciascun lavoratore: categoria di esposizione al rischio da RI (A o B), tipologia di esposizione (da irradiazione esterna e/o da contaminazione interna), destinazione lavorativa (mansione e fattori di rischio per il quali il lavoratore è eventualmente sottoposto anche a sorveglianza sanitaria), dati socio-anagrafici del lavoratore (nome cognome, data e luogo di nascita, codice fiscale, data di assunzione, sede di lavoro), dosi ricevute derivanti sia da esposizioni

ordinarie, sia da esposizioni accidentali o di emergenza ovvero soggette ad autorizzazione speciale, utilizzando i dati trasmessi dall'Esperto di radioprotezione (art. 140 D.Lgs. 101/2020), incluse le esposizioni precedenti a RI. Dovranno essere indicate, in mSv, la dose accumulata per esposizione totale, per esposizione di emergenza, per esposizione soggetta ad autorizzazione speciale, la dose accumulata a parti del corpo, la dose efficace impegnata con data dell'incorporazione. In modo particolare, oltre alla dose efficace, dovrà essere trasmesso al MA per ciascun lavoratore l'esposizione relativa al cristallino, alla pelle e alle estremità in termini di dose equivalente. Per consentirne la trascrizione nel DOSP, l'Esperto di radioprotezione deve "comunicare per iscritto al medico autorizzato, almeno ogni 6 mesi, le valutazioni delle dosi ricevute o impegnate dai lavoratori di categoria A e, con periodicità almeno annuale, quelle relative agli altri lavoratori esposti. In caso di esposizioni accidentali o di emergenza la comunicazione delle valutazioni basate sui dati disponibili deve essere immediata e, ove necessario, tempestivamente aggiornata" (art. 130 comma 8 D.Lgs. 101/2020). Il DdL assicura, pertanto, che l'Esperto di radioprotezione trasmetta al MA i risultati delle valutazioni relative alle dosi ricevute e impegnate per tutti i lavoratori esposti e per tutti gli individui dei gruppi di riferimento, con frequenza almeno annuale (art. 131 D.Lgs. 101/2020).

Una volta ricevuta la documentazione relativa all'esposizione al rischio da RI, il MA potrà predisporre e inviare al DdL il protocollo di sorveglianza sanitaria contenente gli accertamenti clinico-strumentali (la cui esecuzione è a cura e spese del DdL), unitamente alla data per l'esecuzione delle visite mediche che dovranno essere effettuate al termine dell'esecuzione degli accertamenti diagnostico-strumentali prescritti nel protocollo sanitario [6].

#### ***Collaborazione alla valutazione del rischio***

La fase precedente l'esecuzione delle visite mediche prevede, pertanto, l'invio da parte del DdL, per il tramite dell'ER, al MA di tutte le informazioni necessarie per la corretta impostazione del programma di sorveglianza sanitaria. Sulla base della documentazione acquisita, del colloquio svolto con gli attori della sicurezza (DdL, ER, Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, preposto e lavoratori) e dell'eventuale accesso effettuato negli ambienti di lavoro, il MA dovrebbe riportare nel protocollo una breve descrizione dell'attività lavorativa svolta con l'analisi dell'esposizione al rischio effettuata dall'Esperto, la categoria di esposizione e il protocollo di accertamenti sanitari cui il lavoratore dovrà sottoporsi prima della visita medica con il MA.

#### ***La classificazione dei lavoratori esposti al rischio di RI***

Come evidenziato dal D.Lgs. 101/2020, sono classificati come "lavoratori esposti" (di categoria A o B), i soggetti che, in ragione della attività lavorativa svolta per conto del DdL, sono suscettibili di superare in un anno solare uno o più dei seguenti valori (ovvero i valori limite di esposizione, intesi per anno solare, che la norma stabilisce per gli individui della popolazione):

- 1) 1 mSv di dose efficace
- 2) 15 mSv di dose equivalente per il cristallino
- 3) 150 mSv di dose equivalente per la pelle
- 4) 50 mSv di dose equivalente per le estremità.

Si riportano in Tabella 1 i riferimenti relativi alle dosi di esposizione ed ai valori limite di dose ai fini della classificazione degli ambienti di lavoro e dei lavoratori.

**Tabella 1.** Valori di esposizione, valori limite e classificazione degli ambienti di lavoro (D.Lgs. 101/2020).

Riferimento	Categoria A	Categoria B	Limite di dose per lavoratori esposti	Valore riferimento per la popolazione generale
Dose efficace	>6 mSv < 20 mSv	>1<6 mSv	20 mSv	1 mSv
Dose equivalente al cristallino	>15 mSv<20 mSv	-	20 mSv	15 mSv
Dose equivalente per pelle*	>150 mSv<500 mSv	-	500 mSv	150 mSv
Dose equivalente per le estremità**	>150 mSv < 500 mSv	>50 mSv <150 mSv	500 mSv	50 mSv

\*calcolato in media su 1cm<sup>2</sup> qualsiasi di pelle, indipendentemente dalla superficie esposta

\*\*mani, avambracci, piedi e caviglie

### **Il Piano Sanitario**

Il Codice di etica per gli Operatori di Medicina del Lavoro prodotto dalla ICOH (International Commission of Occupational Health) intende tradurre in termini di condotta professionale i valori e i principi etici della professione. Il punto 3 dei Principi Fondamentali del Codice ICOH è dedicato al Piano Sanitario. Troviamo scritto: “La valutazione dei fattori di rischio professionali dovrà portare all’attuazione di una strategia per la sicurezza e la salute sul lavoro e di un programma di prevenzione adeguato ai bisogni dell’impresa e del luogo di lavoro. Strategia e programma dovranno essere proposti dagli Operatori di medicina del lavoro sulla base delle conoscenze scientifiche e tecniche al momento disponibili, oltre che sulle loro conoscenze dell’organizzazione e dell’ambiente di lavoro”. Come è stato osservato [7], si deve notare che il Codice parla di “strategia” e di “programma di prevenzione”, non di liste di accertamenti. In altri termini, i “protocolli” hanno senso solo se inseriti in un programma e in una strategia. Il medico che vuole perseguire un determinato obiettivo di salute dei lavoratori valuta il rischio, stabilisce se la sorveglianza sanitaria è utile a controllare il rischio e identifica gli esami utili per monitorare la salute dei lavoratori. Prima di effettuare gli esami, stabilisce le azioni che dovranno essere intraprese al superamento dei livelli di allarme o di azione per ciascun esame. Potrà quindi impostare il programma in modo tale che esso sia economicamente vantaggioso per l’azienda, per i lavoratori e per la collettività. La valutazione econometrica in sanità è fondamentale, perché in un sistema a risorse finite, come quello sanitario, qualsiasi spreco di risorse in un settore si traduce in carenza di risorse in un altro settore.

Il Codice ICOH precisa che i medici competenti “dovranno garantire di possedere la professionalità richiesta, o fornire la necessaria competenza, per la stesura di programmi di prevenzione che includano misure adatte per il monitoraggio e la gestione dei fattori di rischio per la sicurezza e la salute sul luogo di lavoro, la conoscenza dei requisiti imposti dalla regolamentazione nazionale e, in caso di insuccesso, per ridurne le conseguenze”. Dunque, come si diceva, non di liste di esami si tratta, ma di programmi articolati che si giovano certamente di misure per il monitoraggio,



quali indagini ambientali, indicatori biologici, esami ematochimici e strumentali, tutti finalizzati a garantire il controllo e l'abbattimento dei rischi professionali.

### ***Il protocollo di sorveglianza sanitaria per l'esecuzione delle visite mediche e la relazione sanitaria annuale***

Tenendo quindi conto dell'esistenza di un Piano Sanitario che in ciascuna azienda stabilisce il carattere, le finalità e il significato delle azioni per la salute, il protocollo di sorveglianza sanitaria che deve essere realizzato dal MA ai sensi dell'art. 139, comma 1, lettere a e d del D.Lgs. 101/2020 sarà evidentemente diverso in ragione dei livelli di rischio, delle caratteristiche dell'azienda e della popolazione lavorativa.

La sorveglianza sanitaria degli esposti a radiazioni ionizzanti, ai sensi dell'art. 134 comma 1 D.Lgs. 101/2020, può essere definita come "l'insieme degli atti medici adottati dal medico autorizzato, finalizzati a garantire la protezione sanitaria dei lavoratori esposti" e deve essere svolta secondo i principi della medicina del lavoro, quindi tenendo in considerazione (anche ai fini della valutazione dell'idoneità dei lavoratori all'esposizione alle RI) gli indirizzi scientifici più avanzati, che prevedono l'integrazione delle attività di promozione della salute in quelle di prevenzione dei rischi specifici. Per queste ultime, il MA potrà fare riferimento alle linee guida riconosciute nell'ambito del Sistema nazionale di cui alla L. 8 marzo 2017, n.24 (art. 135 comma 7 D.Lgs. 101/2020), come ad esempio quelle emanate dalla Associazione Italiana di Radioprotezione medica (AIRM) [8]. La promozione della salute nei luoghi di lavoro è prevista dal Piano Nazionale della Prevenzione (PNP) per il quinquennio 2020-2025, che fa esplicito riferimento all'approccio integrato (promozione + prevenzione) nella Linea di Supporto Centrale n. 3, "Attivazione di tavoli tecnici per il rafforzamento della salute globale del lavoratore secondo l'approccio "Total Worker Health" [9,10]. Molti Centri di Medicina del Lavoro adottano un approccio integrato, abbinando campagne di promozione della salute con la sorveglianza sanitaria periodica [11]. Questi programmi si sono mostrati vantaggiosi non solo sul piano dei risultati sanitari, ma anche sotto il profilo della sostenibilità economica [12].

Il protocollo sanitario per radio-esposti, in analogia con quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008 deve essere allegato al documento di valutazione del rischio (DVR), significando il pieno assolvimento da parte del MA degli obblighi previsti dall'art. 139 D.Lgs. 101/2020 (comma 1 lettere a e d). Il MA, come il MC, collabora alla valutazione dei rischi e si assume quindi la responsabilità di proporre un protocollo commisurato al tipo e all'entità dei rischi e vantaggioso sotto il profilo dell'impiego delle risorse e dei risultati attesi.

Il protocollo sanitario deve riportare gli accertamenti clinico-strumentali e di laboratorio integrativi alla visita medica mirati al rischio necessari a formulare il giudizio di idoneità e indicarne la relativa periodicità per mansione o gruppo omogeneo di esposizione, in funzione delle caratteristiche e dell'entità del rischio di esposizione a radiazioni ionizzanti (la classificazione degli ambienti di lavoro e dei lavoratori esposti viene effettuata dall'Esperto di Radioprotezione per conto del DdL). Tali accertamenti sono a totale carico del DdL che ha l'obbligo di assicurare le condizioni e i mezzi necessari per lo svolgimento dei compiti del MA previsti dal D.Lgs. 101/2020.

Il protocollo sanitario ha carattere generale e, per i singoli lavoratori, il MA potrà prescrivere ulteriori accertamenti sanitari utili per la diagnosi di eventuali stati morbosi e/o la formulazione del giudizio di idoneità, oltre che modificare la periodicità della visita medica prevista dalla normativa vigente (annuale per gli esposti di categoria "B" e, di norma semestrale per gli esposti di categoria

“A”, e comunque almeno una volta ogni 12 mesi a giudizio del MA). Per la stesura del protocollo, il MA deve aver effettuato, tramite l’analisi documentale e “anche attraverso accessi diretti negli ambienti di lavoro”.

Gli accessi diretti agli ambienti di lavoro essi sono finalizzati all’acquisizione di tutte le informazioni necessarie al MA per lo svolgimento della sua attività e dovrebbero, pertanto, essere effettuati a discrezione e con le modalità stabilite dal MA. Per esempio, ove il MA sia stato nominato in più sedi o unità produttive dove il lavoro si svolga in maniera analoga e il rischio sia sovrapponibile, ad esempio, perché vengono utilizzate le stesse sorgenti di RI e con le stesse modalità, previa analisi documentale per l’analisi dell’esposizione al rischio di tutti i lavoratori, potrà essere sufficiente l’effettuazione di un sopralluogo “campione” negli ambienti di lavoro, salvo esigenze specifiche da valutare caso per caso.

#### ***La visita medica e gli accertamenti clinico-diagnostici e laboratoristici necessari***

Le visite mediche preventive e periodiche per gli esposti a RI sono integrate dalle indagini specialistiche e di laboratorio ritenute necessarie dal MA per esprimere il giudizio di idoneità (art. 135 comma 3, art. 136 comma 1).

Gli esiti degli accertamenti integrativi indicati nel DOSP, vistati e numerati dal MA sono allegati al DOSP, di cui costituiscono parte integrante (allegato XXIII punto 9 D.Lgs. 101/2020).

Ogni lavoratore si prende cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni od omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal Ddl (articolo 118 comma 1 D.Lgs. 101/2020). I lavoratori si sottopongono alla sorveglianza sanitaria ai sensi del D.Lgs. 101/2020 (articolo 118 comma 2 lettera f, D.Lgs. 101/2020).

1. Gli esami diagnostico-specialistici e di laboratorio ritenuti necessari dal MA, dovrebbero tenere in considerazione la necessità di valutare lo stato di salute globale del lavoratore e non solo gli effetti critici sugli organi bersaglio delle radiazioni ionizzanti, spingendosi a indagare anche i profili di sicurezza correlati all’impiego di tecniche da cui possa derivare l’esposizione, per se stessi o per i terzi, alle radiazioni ionizzanti. Essi dovrebbero essere scelti con cura dal MA in relazione alla tipologia di visita medica programmata (preventiva, periodica o di altro tipo). Ulteriori accertamenti specialistici (ad esempio, visita specialistica ematologica, urologica, gastroenterologica, neuropsichiatrica, ecc.) possono essere richiesti in caso di necessità a livello individuale, come accertamenti di approfondimento (2° livello). Esami ulteriori possono essere inseriti nel panel di quelli previsti dal protocollo nell’ambito dei programmi di promozione della salute, concordati dal MA con il DdL e i lavoratori o i loro rappresentanti. È auspicabile che, in tal caso, eventuali programmi di promozione della salute vengano instaurati, in considerazione della particolare natura del rischio da RI e delle conseguenze che il riscontro di un eventuale neoplasia (anche di origine non lavorativa) può implicare anche ai fini della formulazione del giudizio di idoneità alla mansione specifica con esposizione a RI [8-10]. Alcuni di essi possono far parte di programmi di oncoprevenzione già offerti in forma gratuita, dal servizio sanitario nazionale sulla base delle categorie di rischio (ad esempio, tenendo in considerazione il genere e l’età) [11].

Gli accertamenti sanitari obbligatori, invece, sono inseriti nell’ambito delle visite mediche preventive e periodiche dovranno essere obbligatoriamente effettuati, in quanto necessari al MA per

la formulazione del giudizio di idoneità e l'eventuale diagnosi precoce di quelle neoplasie professionali per l'accertamento precoce delle quali si dispone di efficaci accertamenti di screening [12]. Tali accertamenti dovranno essere riportati nei singoli giudizi di idoneità alla mansione rilasciati dal MA al termine delle visite mediche e consegnati sia al lavoratore che al DdL.

È sempre consigliabile che il MA utilizzi strumenti standardizzati per le visite mediche. Ogni medico, di fatto, è libero di sviluppare il proprio modello di raccolta delle informazioni anamnestiche, in funzione dei rischi da lui valutati e del tipo di popolazione sorvegliata. Un utile riferimento per il rischio radiologico può essere il questionario anamnestico proposto dall'AIRM (Tabella 2), che mira a raccogliere informazioni su familiarità, abitudini di vita e patologie pregresse o in atto, con particolare attenzione a quelle condizioni che, sulla base della letteratura, sono state associate con le neoplasie. Ogni MA è libero naturalmente di scegliere le questioni che intende porre ai lavoratori. Quel che è importante sottolineare è che è bene che tutti i quesiti siano posti a tutti i lavoratori, proprio perché si parte dal presupposto che ogni domanda può essere utile per prevenire un rischio professionale.

La cosa più ragionevole da fare, quindi, è standardizzare le domande e porle in modo ordinato a tutti i lavoratori, con l'ausilio di un questionario. In questo modo si avrà la certezza che tutti sono stati indagati allo stesso modo e sarà possibile trarre dalle risposte elementi utili per la valutazione del rischio e degli effetti che esso esplica sulla salute. Questi elementi formeranno la relazione annuale di sorveglianza sanitaria, contenente i dati anonimi collettivi.

La discrezionalità del MA nella scelta del protocollo sanitario è molto ampia e tiene conto sia delle esigenze di prevenzione, che devono essere commisurate all'entità del rischio, sia della possibilità di utilizzare l'occasione per una campagna di promozione della salute. Ciò farà sì che, a parità di dose, lavoratori di aziende diverse saranno sottoposti a protocolli molto dissimili.

Riportiamo qui di seguito a titolo di esempio il protocollo sanitario realizzato da uno degli autori della presente ricerca [6] su un gruppo di lavoratori esposti a RI per l'utilizzo di macchine radiogene per controllo a raggi X di esplosivi. In tali lavoratori la sorveglianza fisica aveva evidenziato negli ultimi 5 anni livelli di esposizione pari a 0 mSv, il che comporterebbe la possibilità di classificarli come "non professionalmente esposti". I lavoratori erano stati comunque classificati dall'esperto di radioprotezione come esposti di categoria "B", in quanto potenzialmente esposti a RI per motivi accidentali o in condizioni di emergenza. Il MA, d'intesa con l'azienda e con i rappresentanti dei lavoratori, ha inteso utilizzare il controllo sanitario come occasione per attività di promozione della salute, ampliando quindi il pannello di indagini anche a fenomeni che non possono in alcun modo essere indotti da una esposizione a radiazioni di livello così basso.

#### **Visita medica preventiva**

Esame obiettivo, informativa sul rischio da radiazioni ionizzanti (art.li 110 e 111), questionario e compilazione documento sanitario personale con dati di esposizione al rischio forniti dal datore di lavoro.

Esami ematochimici: Glicemia, bilirubinemia totale e frazionata, colesterolemia totale e HDL, trigliceridemia, emocromo completo, creatininemia, GOT, GPT, gamma GT, Protidogramma elettroforetico, esame urine completo.

Spirometria (esami di funzionalità respiratoria per l'utilizzo di DPI per le vie respiratorie in esposti a polveri di piombo e di altro tipo).

Visita oculistica (per cristallino, in midriasi farmacologica, per valutazione anche della capsula posteriore).

Visita specialistica dermatologica.

Ecografia tiroidea con TSH.

Ricerca sangue occulto nelle feci.

**Accertamenti sanitari da effettuarsi nell'ambito di attività di promozione della salute**

Elettrocardiogramma di base.

Ecografia pelvica per ovaio (nelle donne).

Ecografia addominale con particolare attenzione a vescica e reni (per uomini e donne).

Visita specialistica senologica (con eventuali accertamenti strumentali consigliati dallo specialista tipo ecografia seno e/o mammografia).

PSA totale e libero (per uomini).

**Visita medica periodica**

Esame obiettivo, informativa sul rischio da radiazioni ionizzanti, questionario e compilazione documento sanitario personale con dati di esposizione al rischio forniti dal datore di lavoro.

**Periodicità annuale (o semestrale se il lavoratore è in categoria A):** glicemia, emocromo completo, bilirubinemia totale e frazionata, creatininemia, GOT, GPT, TSH, gamma GT, Protidogramma elettroforetico, esame urine completo.

Spirometria (esami di funzionalità respiratoria per l'utilizzo di DPI per le vie respiratorie).

Visita oculistica (per cristallino, in midriasi farmacologica, per valutazione anche della capsula posteriore).

Sangue occulto nelle feci.

Ecografia tiroidea eventuale (sulla base degli esiti rilevati alla visita medica preventiva).

**Accertamenti sanitari da effettuarsi nell'ambito di attività di promozione della salute**

Esami ematochimici: colesterolemia totale e HDL, trigliceridemia.

Ecografia pelvica per ovaio (nelle donne).

Ecografia addominale con particolare attenzione a vescica e reni (per uomini e donne).

Visita specialistica dermatologica.

Visita specialistica senologica (con eventuali accertamenti strumentali tipo ecografia seno e/o mammografia).

ECG.

Ecografia tiroidea se non indicata dal medico autorizzato.

I dati sanitari debbono essere trattati dal MA secondo quanto previsto dalla normativa di legge e con garanzia di rispetto delle normative vigenti sulla privacy (D.Lgs. 196/2003) [13] e il segreto professionale (art. 622 c.p.) [14].

**Tipologie di visita medica**

Riportiamo qui di seguito quando il MA deve sottoporre a visita medica i lavoratori, secondo quanto previsto dagli art.li 135, 136, 141 del D.Lgs. 101/2020.

- Visita medica preventiva (il lavoratore è sottoposto a visita prima di essere destinato ad attività che lo espone a RI).
- Visita medica periodica (almeno una volta ogni 6 mesi nei lavoratori di categoria "A" e 12 mesi nei lavoratori esposti a categoria "B", salvo una differente periodicità disposta a livello

individuale dal MA in caso di maggiore esposizione e/o in base allo stato di salute del singolo lavoratore).

- Visita medica straordinaria (eseguita su richiesta del lavoratore qualora la motivazione della richiesta sia ritenuta dal MA congrua rispetto ai rischi professionali, e, pertanto, le problematiche di salute del lavoratore possano modificare il giudizio di idoneità alla mansione specifica e l'esposizione a RI).
- Visita medica eccezionale (in caso di esposizione superiore ai limiti di dose per l'intero corpo e/o per le estremità riportati nell'articolo 146 del D.Lgs. 101/2020).
- Visita medica dei lavoratori allontanati dal rischio (perché ritenuti non idonei o trasferiti ad attività che non li espongono al rischio da RI, con formulazione del giudizio di idoneità anche al fine di un eventuale reinserimento di tali lavoratori in attività con esposizione a RI).
- Visita medica prima della cessazione del rapporto di lavoro (in tale occasione il MA fornisce al lavoratore indicazioni sull'opportunità di sottoporsi ad accertamenti sanitari anche dopo la cessazione dell'attività lavorativa, sulla base dello stato di salute del lavoratore e dell'evoluzione delle conoscenze scientifiche). In quest'ultimo caso, nel periodo necessario all'espletamento e alla valutazione delle indagini specialistiche e di laboratorio, il giudizio di idoneità in precedenza formulato conserva la sua efficacia (art. 136 comma 8).

La norma esplicita che in occasione della visita medica preventiva e periodica il MA debba esprimere uno dei seguenti giudizi: "Idoneo", "Idoneo a determinate condizioni", "non idoneo". Per le visite mediche periodiche/straordinarie è prevista l'aggiunta dell'opzione "lavoratore sottoposto a sorveglianza sanitaria dopo la cessazione del lavoro che li ha esposti alle radiazioni ionizzanti". In sede di visita medica preventiva, periodica, straordinaria, per lavoratori allontanati dal rischio e in caso di sorveglianza sanitaria eccezionale, il MA comunica il giudizio di idoneità al lavoratore che firma anche copia del giudizio sul DOSP. Tale giudizio viene comunicato e trasmesso al DdL, anche in modalità telematica (via posta certificata) ai sensi dell'art. 135 comma 5 per le visite mediche preventive e ai sensi dell'art. 136 comma 6 D.Lgs. 101/2020 per le visite mediche straordinarie (ciò costituisce buona prassi, anche nel caso delle visite mediche periodiche o di altro tipo).

Le visite mediche preventive e periodiche comprendono indagini specialistiche e di laboratorio indicati nel protocollo sanitario, in quanto necessari al MA per esprimere il giudizio di idoneità (art. 135 comma 3 ed art.136 comma 1 D.Lgs. 101/2020).

I lavoratori hanno diritto ad accedere ai risultati delle valutazioni di dose, delle valutazioni delle introduzioni di radionuclidi e degli esami medici e radiotossicologici che li riguardano, e di ricevere, dietro loro richiesta, copia della relativa documentazione. Ai sensi del comma 2 dell'art. 140, "I lavoratori hanno diritto ad accedere ai risultati delle valutazioni di dose, delle valutazioni delle introduzioni di radionuclidi e degli esami medici e radiotossicologici che li riguardano, e di ricevere, dietro loro richiesta, copia della relativa documentazione. Copia del documento sanitario personale è consegnata dal medico autorizzato all'interessato su sua richiesta e, comunque, alla cessazione del rapporto di lavoro". Per effetto del D.L. 4 maggio 2023, n. 48, il lavoratore che cessa l'attività in una azienda per andare a lavorare altrove deve esibire il documento sanitario al nuovo medico competente, il quale deve tenerne conto nella formulazione del giudizio di idoneità [15]. È stato difatti introdotto un nuovo comma e-bis) all'Art. 25 del D.Lgs 81/08 che prevede che il medico competente "in occasione della visita medica preventiva e della visita medica preventiva in fase preassuntiva di

cui all'articolo 41, richiede al lavoratore la cartella sanitaria rilasciata dal precedente datore di lavoro e ne valuta il contenuto ai fini della formulazione del giudizio di idoneità, salvo che ne sia oggettivamente impossibile il reperimento".

Come evidenziato dal D.Lgs. 101/2020, l'esecuzione delle visite mediche è regolamentata dalle norme di legge che riguardano la sorveglianza sanitaria espletata dal MC. Pertanto, il DdL "invia i lavoratori alla visita medica entro le scadenze previste dal programma di sorveglianza sanitaria e richiede al medico competente l'osservanza degli obblighi previsti a suo carico nel presente decreto" (art 18 c.1 lett. g) del D.Lgs. 81/2008 ). Il MC informa ogni lavoratore interessato sul significato e sugli esiti della sorveglianza sanitaria (ex art.25 c.1 lett.h) D.Lgs. 81/2008). Tale obbligo può essere ottemperato in sede di visita medica anche dal MA, attraverso un'apposita informativa fatta firmare al lavoratore ed allegata al DOSP (vedi Tabella 3).

Il DdL deve comunicare al MA eventuali cambi mansione, cessazione di esposizione al rischio, richieste di visita medica da parte del lavoratore, nuove assunzioni o ingressi per programmare la visita medica preventiva. In caso di cessazione del rapporto di lavoro il datore di lavoro deve avvertire, pertanto, sia il lavoratore sia il medico autorizzato per programmare per tempo la visita medica per cessazione del rapporto di lavoro, consegnando al lavoratore, al termine della visita medica, una copia del DOSP.

#### ***Conservazione del documento sanitario personale***

AI sensi del comma 3 dell'art 140 "il documento sanitario personale è conservato sino alla data in cui il lavoratore compie o avrebbe compiuto il settantacinquesimo anno di età, e in ogni caso per almeno trenta anni dopo la cessazione del lavoro comportante esposizione alle radiazioni ionizzanti".

Il comma 4 dell'art. 140 prevede che "Il medico autorizzato provvede entro nove mesi dalla cessazione del rapporto di lavoro o dalla cessazione dell'attività di impresa comportante esposizioni alle radiazioni ionizzanti a consegnare i predetti documenti sanitari personali unitamente ai documenti di cui all'articolo 132, comma 1, lettere d) ed e) all'INAIL, che assicura la loro conservazione nel rispetto dei termini e delle modalità previste nel presente articolo. Su richiesta motivata del medico autorizzato e valutate le circostanze dei singoli casi, il Ministero del lavoro e delle politiche sociali può concedere proroga ai predetti termini di consegna".

Le modalità di tenuta e di conservazione di tale documentazione e i modelli della stessa anche per i casi di esposizione contemporanea a RI e a fattori di rischio di altro tipo, sono stabiliti nell'allegato XXIII (art. 140, comma 5). Secondo l'allegato XXIII punto 8.4 il DOSP è conservato presso la sede di lavoro ovvero presso la sede legale del DdL, con salvaguardia del segreto professionale, fatto salvo il tempo strettamente necessario per l'esecuzione delle visite mediche di idoneità e la trascrizione dei relativi risultati.

In caso di cessazione definitiva dell'attività di impresa, i documenti sopra descritti sono consegnati entro 6 mesi all'Inail che assicura la loro conservazione nel rispetto dei termini e delle modalità previste dall'articolo 132 comma 4 del D.Lgs. 101/2020.

L'articolo 132 comma 1 lettera d D.Lgs. 101/2020 prevede che sulle schede personali dosimetriche vengano annotati, separatamente, in ciascuna scheda, i risultati delle valutazioni delle dosi individuali e delle introduzioni individuali; le dosi derivanti da eventuali esposizioni accidentali, di emergenza, da esposizioni soggette ad autorizzazione speciale o da altre modalità di esposizione. L'articolo 132 comma 1 lettera e D.Lgs. 101/2020 prevede che debbano essere effettuate dall'Esperto

di radioprotezione eventuali relazioni sulle circostanze e i motivi inerenti alle esposizioni accidentali o di emergenza di cui all'articolo 124 comma 1, nonché sulle altre modalità di esposizione. L'articolo 132 comma 1 lettera f D.Lgs. 101/2020 dispone che l'ER istituisca e tenga aggiornata la documentazione riguardante i risultati della sorveglianza fisica dell'ambiente di lavoro e dell'eventuale dosimetria individuale, utilizzata per la valutazione delle dosi dei lavoratori esposti.

#### ***Sorveglianza sanitaria eccezionale***

Ai sensi dell'art. 141 D.Lgs. 101/2020, il DdL provvede affinché i lavoratori che hanno subito una contaminazione siano sottoposti a provvedimenti di decontaminazione (art. 141 comma 1). Il DdL provvede inoltre affinché siano sottoposti a visita medica eccezionale, da parte del MA, i lavoratori che abbiano subito una esposizione tale da comportare il superamento di uno qualsiasi dei valori stabiliti ai sensi dell'articolo 146 (visita medica eccezionale). Il DdL provvede altresì a che i lavoratori in questione siano sottoposti a sorveglianza sanitaria eccezionale, comprendente in particolare i trattamenti terapeutici, il controllo clinico e gli esami, ritenuti necessari dal MA a seguito dei risultati della visita medica. Le successive condizioni di esposizione sono subordinate all'assenso del MA (art. 141 comma 2 D.Lgs. 101/2020). Nel caso in cui, nell'ambito della sorveglianza sanitaria eccezionale di cui al comma 2, il MA decida l'allontanamento di un lavoratore dal lavoro cui era assegnato, il DdL ne dà notizia all'Ispettorato territoriale del lavoro e agli organi del SSN competenti per territorio.

#### ***Il Piano di emergenza da esposizione a radiazioni ionizzanti a cura del datore di lavoro***

I DdL devono provvedere affinché i lavoratori e il personale di intervento previsto nei piani di cui al titolo XIV del D.Lgs. 101/2020, vengano preventivamente sottoposti a un programma di informazione e formazione riguardante la possibilità che, durante un intervento, siano sottoposti ad una esposizione di emergenza. Tale piano e la formazione devono considerare le possibili situazioni di emergenza e le tipologie di intervento ipotizzabili, le procedure di emergenza da adottarsi, le istruzioni da seguire, le misure e le attività di protezione e di prevenzione da adottare nonché gli specifici dispositivi di protezione e i mezzi di sorveglianza dosimetrica da utilizzarsi in relazione alle funzioni svolte per ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione (art. 124 D.Lgs. 101/2020).

Si ritiene che, nell'ambito di tale piano, il DdL debba individuare insieme al MA la struttura sanitaria locale di riferimento (con i relativi contatti mail e telefonici) a cui il MA dovrà rivolgersi per collaborare alla messa a punto degli eventuali interventi sanitari da effettuarsi, ove necessari, in caso di esposizione accidentale o di emergenza del lavoratore interessato.

#### ***Segnalazione di incidenti, esposizioni rilevanti e malattie professionali***

Ai sensi dell'art. 142 comma 1 del D.Lgs. 101/2020, il DdL deve comunicare, senza ritardo e comunque entro tre giorni, all'ISIN, all'Ispettorato territoriale del lavoro e agli organi del SSN, competenti per territorio, gli incidenti verificatisi nelle attività previste dall'articolo 2 del D.Lgs. 101/2020 (tra cui l'uso di materie, materiali e sorgenti radioattive, l'esposizione con metodiche per immagini a scopo non medico, la risposta a situazioni di emergenza che giustificano misure volte a tutelare la salute di individui della popolazione o di lavoratori). Ai sensi dell'art. 142 comma 2 del D.Lgs. 101/2020, entro tre giorni dal momento in cui ne abbia effettuato la diagnosi, il medico comunica all'Ispettorato del lavoro e agli organi del SSN competenti per territorio i casi di malattia professionale. I medici, le strutture sanitarie pubbliche e private, nonché gli Istituti previdenziali o assicurativi pubblici o privati, che refertano casi di neoplasie ritenute causate da esposizione

professionale alle RI, trasmettono copia della documentazione clinica ed anatomopatologica ed anamnestica lavorativa all'INAIL.

### ***Criteri per idoneità dei lavoratori esposti a radiazioni ionizzanti***

Come emerge chiaramente da tutto quanto abbiamo specificato in precedenza, la valutazione del rischio professionale in un determinato ambiente di lavoro e quella delle condizioni di salute dell'individuo rendono molto elevata la variabilità dei giudizi di idoneità. Non deve destare stupore il fatto che una stessa persona riceva giudizi diversi da due diversi MA, perché ciascuno dei due ha condotto una valutazione dei rischi e delle condizioni di salute della persona, delle quali è professionalmente responsabile.

Naturalmente, esistono indicazioni di massima, formulate dalle società scientifiche, che il MA è tenuto a conoscere [4], così come è bene che faccia tesoro delle casistiche pubblicate [16-21]. Si ricorda che ad oggi l'unica indicazione di legge è l'ormai storico D.M. del Ministero della Sanità n. 488/01 [22] ove sono dichiarate alcune condizioni patologiche che, "pur non escludendo a priori l'idoneità al lavoro che espone alle radiazioni ionizzanti, devono essere valutate con particolare attenzione..." dal MA. Le condizioni fisiopatologiche da considerare per l'idoneità sono quelle (i) suscettibili di essere attivate o aggravate dalle RI; (ii) suscettibili di aumentare l'assorbimento di sostanze radioattive o di ridurre l'efficacia dei meccanismi fisiologici di depurazione o escrezione; (iii) che pongono problemi di ordine terapeutico in occasione di eventuale sovraesposizione, specie se limitano le possibilità di decontaminazione; (iv) suscettibili di essere confuse con patologie derivanti da RI o attribuite all'azione lesiva delle RI. Nell'Allegato tecnico del citato Decreto si specifica il riferimento a: lesioni precancerose, malattie neoplastiche, sindromi mielodisplastiche, affezioni cutanee acute e croniche, eczemi, psoriasi; alterazioni della funzionalità epatica e renale, tireopatie, opacità del cristallino, emopatie.

Avverso il giudizio di idoneità medica all'esposizione alle RI è ammesso ricorso, entro il termine di trenta giorni dalla data di comunicazione del giudizio stesso, al Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali. Decorso trenta giorni dalla data di ricevimento del ricorso senza che il Ministero abbia provveduto, il ricorso si intende respinto (art. 145 D.Lgs. 101/2020). Le disposizioni impartite dagli ispettori del lavoro in materia di protezione sanitaria dei lavoratori sono esecutive. Avverso tali disposizioni, è ammesso ricorso, entro trenta giorni, con eventuale richiesta di sospensione dell'esecutività dei provvedimenti, all'autorità gerarchicamente sovraordinata nell'ambito dei rispettivi organi di vigilanza, che decide il ricorso entro quindici giorni. Decorso inutilmente il termine previsto per la decisione il ricorso si intende respinto (art. 144 D.Lgs. 101/2020).

### ***Relazione sanitaria con i dati anonimi collettivi e riunione periodica annuale***

Il MA dovrà essere convocato dal DdL per partecipare alla riunione periodica annuale (ex art. 35 D.Lgs. 81/2008), insieme al MC, al RSPP e ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza. Il MA, in modo analogo all'obbligo previsto per il MC, dovrebbe presentare una relazione sanitaria annuale con i dati anonimi collettivi relativi alla sorveglianza sanitaria effettuata sugli esposti a RI. In tale relazione sono riportate le eventuali indicazioni per il miglioramento dei livelli di salute dei lavoratori e dovrebbero essere fornite, con i dati anonimi collettivi, le indicazioni sul significato di detti risultati ai fini della attuazione delle misure per la tutela della salute e della integrità psico-fisica dei lavoratori.

### ***Radiazioni ionizzanti e tutela delle lavoratrici madri e in allattamento***



Il D.Lgs. n. 151 del 2001 (art. 8) impone specifici obblighi a tutela delle lavoratrici durante il periodo di gravidanza e nel periodo dell'allattamento rispetto all'esposizione a radiazioni ionizzanti. In particolare, viene specificato dal legislatore che "Le donne, durante la gravidanza, non possono svolgere attività in zone classificate o, comunque, essere adibite ad attività che potrebbero esporre il nascituro ad una dose che ecceda un millisievert durante il periodo della gravidanza" (comma 1). "È fatto obbligo alle lavoratrici di comunicare al DdL il proprio stato di gravidanza, non appena accertato" (comma 2). È altresì vietato adibire le donne che allattano ad attività comportanti un rischio di contaminazione (comma 3)." Si ritiene che il DdL (ed il MA nel corso della visita medica) debbano fornire tali informazioni alla lavoratrice. Conviene che tutte le lavoratrici, anche quelle di età non fertile, siano informate, dal momento che la normativa sul periodo di astensione per allattamento si applica anche in caso di adozione di minore.

Si ricorda che l'esclusione del rischio radiologico non comporta l'allontanamento delle donne in gravidanza da tutti i luoghi di lavoro nei quali esiste un pericolo di radiazioni. È necessario che i medici (MA e MC) e i tecnici (ER e RSPP) conducano una attenta valutazione del rischio precisando, caso per caso, quali attività possano determinare esposizione della donna e del prodotto del concepimento o del lattante. La Società Italiana di Radiologia Medica (SIRM) nel 2022 ha chiesto e ottenuto la collaborazione della Società Italiana di Medicina del lavoro (SIML) per la realizzazione di un Documento di Raccomandazioni per l'attività professionale della donna radiologo in gravidanza, che prevede gli esempi più comuni [23].

#### ***Procedura per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti alle RI***

Riassumiamo per fasi in ordine cronologico gli adempimenti per la messa in atto della sorveglianza sanitaria da parte del MA sui lavoratori classificati come "esposti" di categoria "A" o "B".

- 1) Lettera di nomina del MA con esplicita dichiarazione di accettazione dell'incarico da parte del medico nel caso in cui vi sia almeno un lavoratore "esposto" (di categoria A e/o B).
- 2) Trasmissione (eventualmente tramite richiesta del MA) da parte del DdL al MA della documentazione relativa all'esposizione al rischio dei lavoratori per il tramite dell'Esperto di Radioprotezione (fase di analisi del rischio).
- 3) Eventuali accessi diretti nei luoghi di lavoro ove necessari (sopralluogo) a completamento della fase di analisi del rischio da parte del MA.
- 4) Predisposizione del protocollo di sorveglianza sanitaria comprendente un piano di accertamenti sanitari e le procedure per la messa in atto di accertamenti sanitari e visite mediche.
- 5) Informazione e formazione dei lavoratori a cura del MA (anche attraverso eventi formativi online a cui il MA deve partecipare direttamente come docente, ma la cui organizzazione è a carico del DdL).
- 6) Esecuzione degli accertamenti diagnostici richiesti dal MA e previsti dal protocollo sanitario (tali accertamenti sono a carico del DdL, così come il DOSP su cui il DdL appone firma e timbro (sulla prima pagina) prima di consegnarlo al MA).
- 7) Esecuzione delle visite mediche sui lavoratori inviati dal DdL.
- 8) Consegnare il DoSP da parte del MA al DdL.

- 9) Partecipazione del MA alla riunione periodica annuale convocata dal DdL ex art. 35 D.Lgs 81/2008 con presentazione di una relazione sanitaria contenente i dati anonimi collettivi delle visite mediche effettuate.

## CONCLUSIONI

Dalla analisi della normativa sulla radioprotezione negli ambienti di lavoro, si ricavano indicazioni operative per la gestione della sorveglianza sanitaria. Il D.Lgs. 101/2020 ha integrato la prevenzione sanitaria delle RI nel sistema prevenzionistico aziendale, assimilando i compiti del MA a quelli del MC. Con questa azione il Legislatore indica chiaramente che sarebbe preferibile che i compiti di MA e di MC siano affidati ad uno stesso medico, in quanto questa figura potrebbe efficacemente impostare sia le attività di prevenzione dei rischi professionali che quelle di promozione della salute, con innegabili vantaggi economici e funzionali per l'azienda, per i lavoratori e per la salute pubblica. Nella stessa linea il Legislatore ha agito nel successivo DL 48/2023 che, apportando alcune modifiche al D.Lgs. 81/2008, ha chiaramente indicato che si pensa a un processo di sorveglianza sanitaria unitario, non solo nello spazio (evitando duplicazione di visite e di medici), ma anche nel tempo (un documento sanitario che segue il lavoratore nella sua storia lavorativa). Questa tendenza, unita alle crescenti richieste di giustificare gli interventi in termini economici, rendono la sorveglianza sanitaria sempre più un atto di salute pubblica piuttosto che un beneficio aziendale.

**Author Contributions:** Conceptualization and writing— original draft preparation: FC. Writing—review and editing: GT, AS, LA, NM. Supervision: NM. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** None

**Acknowledgments:** None

**Conflicts of Interest:** None declared

## References

1. ICRP. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP 60. 1991.
2. ICRP. Recommendations of the international Commission on Radiological Protection. ICRP 103. 2007.
3. Bordini L, Taino G. Stochastic effects of ionizing radiations. *G Ital Med Lav Ergon*. 2017 Nov;39(2):116-123.
4. Decreto Legislativo 31 luglio 2020, n. 101. 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 8/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2013/122/Euratom e riordino della normativa di settore in attuazione dell'articolo 20, comma 1 lettera a) della legge 4 ottobre 2019, n.117 (GU Serie Generale n.201 del 12-08-2020 - Suppl. Ordinario n. 29).
5. Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. (GU Serie Generale n.101 del 30-04-2008 - Suppl. Ordinario n. 108).
6. Taino G, Spigo A, Ruggiero V. Indicazioni AIRM sulla periodicità della visita medica per i lavoratori esposti di categoria A. *Aggiornamenti di Radioprotezione*. 2022;60:4-12.
7. Magnavita N. *Medicina del Lavoro Pratica. Manuale per i medici competenti*. Milano: Wolters Kluwer

- Italia; 2018.
8. La sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a radiazioni ionizzanti- Manuale per il Medico Autorizzato. Associazione Italiana di Radioprotezione Medica (AIRM). DEPIGRAP Snc. Caserta, 2022.
  9. Chirico F, Sacco A, Magnavita N. Integrating mandatory occupational health practice and workplace health promotion programs to reduce the high burden of work-related diseases. *J Health Soc Sci.* 2023;8(2):98-102. Doi:10.19204/2023/NTGR2.
  10. Chirico F, Sacco A, Ferrari G. "Total Worker Health" strategy to tackle the COVID-19 pandemic and future challenges in the workplace. *J Health Soc. Sci.* 2021;6(4):452-457. Doi: 10.19204/2021/ttlw1.
  11. Magnavita N. Workplace Health Promotion Embedded in Medical Surveillance: The Italian Way to Total Worker Health Program. *Int J Environ Res Public Health.* 2023 Feb 18;20(4):3659. doi: 10.3390/ijerph20043659.
  12. Di Prinzio RR, Cicchetti A, Marazza M, et al. Return-on-Investment of Workplace Health Promotion programs: New Total Worker Health® strategies in the framework of the "One Health" approach. *J Health Soc Sci.* 2022;7(4):355-362. doi: 10.19204/2022/RTRN1.
  13. Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196; codice in materia di protezione dei dati personali. (GU Serie Generale n.174 del 29-07-2003 - Suppl. Ordinario n. 123).
  14. Codice Penale-art. 622.
  15. Magnavita N. Il contributo della medicina del lavoro alla sanità pubblica. IPSOA. Igiene e Sicurezza del Lavoro ISL. Inserto 7/2023. 2023; 27 (7): 1-24.
  16. Taino G, Oddone E, Corona G, et al. The fitness to work certificate in a worker exposed to ionizing radiation with an oncological disease: criteria and assessment process. *Radioprotection.* 2019;54(4):303-307. <https://doi.org/10.1051/radiopro/2019036>.
  17. Taino G, Bordini L, Sarto C, et al. Gammopatia monoclonale di incerto significato (MGUS) ed esposizione a radiazioni ionizzanti. *Aggiornamenti di Radioprotezione.* 2017;52:4-10.
  18. Chirico F, Mazzarella D, Antonucci S, et al. Radiodermi croniche professionali. Contributo casistico di un trentennio. *Rivista degli Infortuni e delle Malattie professionali INAIL.* 2004;2.
  19. Taino G, Bordini L, Sarto C, et al. Gammopatia monoclonale di incerto significato (MGUS) e fattori occupazionali di rischio: criteri di attuazione della sorveglianza sanitaria [Monoclonal gammopathy of uncertain significance (MGUS) and occupational risk factors: criteria to carry out the health surveillance]. *G Ital Med Lav Ergon.* 2019;41(3):202-207.
  20. Panera N, Camisa V, Brugaletta R, et al. Blood cell gene expression profiles: A review of the effects of low-dose ionizing radiation exposure. *J Health Soc Sci.* 2021;6(3):349-366. doi: 10.19204/2021/blde9.
  21. Taino G, Giroletti E, Delogu A, et al. Il giudizio di idoneità al rischio da esposizione a radiazioni ionizzanti nei lavoratori con pregressa patologia neoplastica: criteri di valutazione e analisi di una casistica [Judgment of fitness for work in employees with a history of malignant neoplastic disease and exposed to ionizing radiations: evaluation criteria and their application in a case-series study]. *Med Lav.* 2014 Nov 24;105(6):445-472.
  22. Decreto 11 giugno 2001, n. 488, regolamento recante criteri indicativi per la valutazione dell'idoneità dei lavoratori all'esposizione alle radiazioni ionizzanti, ai sensi dell'articolo 84, comma 7, del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 (GU Serie Generale n.80 del 05-04-2002).
  23. Società Italiana di Radiologia Medica e Interventistica. Raccomandazioni per l'attività professionale della donna radiologo in gravidanza. 22 Dicembre 2022. <https://sirm.org/2022/12/27/raccomandazioni->

per-lattivita-professionale-della-donna-radiologo-in-gravidanza/.



© 2023 by the authors. This is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).