LA VALUTAZIONE DEI RISCHI DA RADIAZIONI IONIZZANTI TRA D.LGS. 101/2020 E D.LGS. 81/2008

LAURA ARGENTI*

SOMMARIO

1. Introduzione. - **2.** Principi di protezione radiologica. - **3.** Confronto fra i principi di radioprotezione ed il sistema di prevenzione e protezione degli altri agenti chimici e fisici. - **4.** Punti di contatto tra d.lgs. 81/2008 e d.lgs. 101/2020. - **5.** Confronto tra le funzioni di Esperto di Radioprotezione e Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP). - **6.** Principali figure coinvolte nella gestione del rischio da radiazioni ionizzanti. - **7.** Conclusioni.

1. Introduzione

I fattori di rischio lavorativo sono presi in considerazione nel d.lgs. 81/2008[1] e s.m.i., che rappresenta la legislazione di riferimento per la salute e la sicurezza sul luogo di lavoro.
Tuttavia, il rischio da radiazioni ionizzanti è attualmente regolato da una normativa speciale, costituita dal d.lgs. 101/2020[2], che ha applicato la direttiva europea 2013/59/Euratom[3], ha abrogato la precedente normativa (*in primis* il

* Inail, Direzione regionale Emilia-Romagna - Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza.

1 Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81: *"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"*, G.u. n. 101 del 30 aprile 2008, Suppl. Ordin. n. 108.

2 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 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. 117"*, G.u. n. 201 del 12 agosto 2020, Suppl. Ordin. n. 29.

3 Direttiva 2013/59/Euratom del Consiglio, del 5 dicembre 2013, 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, G.u. dell'Unione Europea legge 17 gennaio 2014, n. 13.

d.lgs. 230/1995[4] per i lavoratori e il d.lgs. 187/2000[5] per i pazienti, con le loro successive modifiche), ed ha riordinato la normativa di settore.
Le radiazioni ionizzanti, in linea teorica, potrebbero trovare una loro ideale collocazione all'interno del titolo VIII del d.lgs. 81/2008, insieme agli altri fattori di rischio di tipo fisico, essendo esse stesse agenti fisici, alla stessa stregua di altre tipologie di radiazioni, quali i campi elettromagnetici, trattati nel capo IV, o le radiazioni ottiche, trattate capo V del titolo VIII del d.lgs. 81/2008. Tuttavia, il legislatore ha mantenuto per le radiazioni ionizzanti una normativa specifica, come si legge nell'art. 180, c. 3 d.lgs. 81/2008: *"La protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti è disciplinata, nel rispetto dei principi di cui al titolo I, dalle disposizioni speciali in materia"*.
Nel caso di sostanze chimiche radioattive, gli eventuali rischi chimici per la sicurezza e per la salute sono valutati in base al d.lgs. 81/2008 (titolo IX), mentre i rischi da radiazioni ionizzanti sono valutati dal d.lgs. 101/2020, come riportato nei seguenti articoli del d.lgs. 81/2008 titolo IX:

- capo I sugli agenti chimici pericolosi, art. 221 c. 2: *"I requisiti individuati dal presente capo si applicano a tutti gli agenti chimici pericolosi che sono presenti sul luogo di lavoro, fatte salve le disposizioni relative agli agenti chimici per i quali valgono provvedimenti di protezione radiologica regolamentati dal decreto legislativo del 17 marzo 1995, n. 230, e successive modificazioni"*. In questo articolo è presente ancora il riferimento alla non più vigente normativa, ma si tratta di un refuso;
- capo II sugli agenti cancerogeni chimici, art. 233, c. 1: *"Fatto salvo quanto previsto per le attività disciplinate dal capo III e per i lavoratori esposti esclusivamente alle radiazioni previste dal trattato che istituisce la Comunità europea dell'energia atomica, le norme del presente titolo si applicano a tutte le attività nelle quali i lavoratori sono o possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni a causa della loro attività lavorativa"*.

La scelta di mantenere distinte le normative sui rischi radiologici da quelle di tutti gli altri sottolinea che il sistema di protezione radiologica dei lavoratori ha delle peculiarità sue proprie.
Ciononostante, il legislatore, nell'ambito del sistema di sicurezza globale sui luoghi di lavoro, ha previsto precisi punti di contatto e scambio fra le due normative

4 Decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230: *"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"*, G.u. n. 136 del 13 giugno 1995, Suppl. Ordin. n. 74.

5 Decreto legislativo 26 maggio 2000, n. 187, *"Attuazione della direttiva 97/43/Euratom in materia di protezione sanitaria delle persone contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti connesse ad esposizioni mediche"*, G.u. n. 157 del 7 luglio 2000, Suppl. Ordin. n. 105.

(d.lgs. 81/2008 e d.lgs. 101/2020), nel rispetto delle rispettive competenze e attribuzioni delle varie figure coinvolte. Questo era già vero con la precedente normativa, è stato ancor di più sottolineato con l'attuale decreto, e verrà messo in evidenza nei successivi capitoli.

2. Principi di protezione radiologica

Il sistema di protezione radiologica attuale si pone i seguenti obiettivi:
- l'eliminazione degli effetti deterministici delle radiazioni ionizzanti;
- la limitazione, a livelli considerati accettabili, della probabilità del verificarsi degli effetti stocastici (cioè probabilistici, come i tumori).

Per realizzare questo, esso si basa sui principi di giustificazione, ottimizzazione e limitazione delle dosi, come stabilito all'art. 1 comma 3 e comma 4, lett. a), b), e c) del d.lgs. 101/2020.

2.1 Principio di giustificazione

Il principio di giustificazione è così espresso nell'art. 1, comma 4, lett. a d.lgs. 101/2020: *"Gli atti giuridici che consentono lo svolgimento di una pratica garantiscono che il beneficio per i singoli individui o per la collettività sia prevalente rispetto al detrimento sanitario che essa potrebbe causare. Le determinazioni che introducono o modificano una via di esposizione e le determinazioni per le situazioni di esposizione esistenti e di emergenza devono apportare più benefici che svantaggi"*.
Con questo articolo viene stabilito che le attività che comportino esposizione alle radiazioni ionizzanti devono essere svolte in modo da garantire che il beneficio per gli individui o la collettività sia prevalente rispetto al danno (cioè patologie dovute a questi agenti di rischi), in altre parole le attività devono essere giustificate.
Questo principio trova la sua espressione pratica nella *"Giustificazione delle pratiche"*, prevista all'art. 4 d.lgs. 101/2020, che comprende tutta una serie di obblighi a cui attenersi nell'avviare o mantenere un'attività che comporti un'esposizione alle radiazioni ionizzanti.

2.2 Principio di limitazione

Questo principio (definito all'art. 1, comma 4, lett. c del d.lgs. 101/2020) stabilisce che *"nelle situazioni di esposizione pianificata, la somma delle dosi cui è esposto un individuo non può superare i limiti fissati per l'esposizione professionale o del pubblico. Le esposizioni mediche non sono soggette a limitazioni delle dosi"*.

Il principio di limitazione trova il suo fondamento sull'esistenza di valori soglia di esposizione alle radiazioni ionizzanti, necessari per la manifestazione degli effetti deterministici (in genere più gravi). Pertanto, questi effetti possono essere prevenuti non superando questi limiti di dose, in quanto solo al di sopra di questo limite (la dose massima ammissibile del d.m. 6/6/1968) possono manifestarsi.
Come strumento operativo del principio di limitazione, il d.lgs. 101/2020 stabilisce **valori limite**, intesi come soglie in generale da non superare.
Per i **lavoratori** professionalmente esposti alle radiazioni ionizzanti, sono stabilite due fasce di valori limite di dose, in base a quanto stabilito negli artt. 133 e 146, e nell'allegato XXIV. Conseguentemente questi lavoratori sono classificati nel gruppo A, se ricadono nella fascia maggiormente a rischio, o nel gruppo B, se ricadono nella fascia a minor rischio. Ad ogni fascia di esposizione competono diversi obblighi da rispettare, che sono più rigorosi per i lavoratori del gruppo A, e meno per quelli appartenenti al gruppo B.
Anche se qui trattiamo specificamente dei lavoratori, facciamo notare che l'art. 148 stabilisce l'obbligo della limitazione (nonché dell'ottimizzazione) delle dosi e delle esposizioni degli individui della popolazione (che risultano più bassi di quelli dei lavoratori professionalmente esposti), i cui valori limite sono definiti nell'art. 146 comma 7, lett. a) e nell'allegato XXIV.
È fondamentale notare come nella precedente formulazione del d.lgs. 230/1995 era stabilito che le dosi derivanti da **tutte** le attività a rischio radiologico non dovevano superare i valori limite stabiliti per legge, invece con l'attuale decreto viene stabilito che questo è vero solo per le esposizioni pianificate. Inoltre, vi sono una serie di circostanze in cui tale principio non vale, o comunque può essere derogato, e quindi è possibile che si verifichi il superamento dei valori limiti di dose. Riportiamo le principali eccezioni:

- esposizioni mediche, per le quali tuttavia continuano a valere i principi di giustificazione (art. 157) e ottimizzazione (art. 158);
- lavoratori:
  - esposizioni accidentali, di emergenza, e/o durante l'attuazione di misure protettive e di rimedio, come previsto negli artt. 124, 172, e dall'allegato XXIV, paragrafo n. 8, lett. a);
  - esposizioni soggette ad autorizzazione speciale, di cui all'allegato XXII paragrafo 5.

Anche per la limitazione delle esposizioni della popolazione, vi possono essere eccezioni, tra cui:

- l'art. 148 comma 2 prevede che vi possono essere particolari casi per i quali non si applicano i limiti di dose, stabiliti con specifico d.p.c.m.;
- il titolo XV (artt. 198 e 199) tratta di *"Particolari situazioni di esposizione esi-*

stente", e l'allegato XXXV stabilisce i livelli di riferimento da applicarsi in questi casi.

2.3 Principio di ottimizzazione

Il principio di ottimizzazione, definito anche ALARA (As Low As Reasonably Achievable), è così richiamato all'art. 1, comma 4, lettera b del d.lgs. 101/2020: *"la radioprotezione di individui soggetti a esposizione professionale e del pubblico è ottimizzata allo scopo di mantenere al minimo ragionevolmente ottenibile le dosi individuali, la probabilità dell'esposizione e il numero di individui esposti, tenendo conto dello stato delle conoscenze tecniche e dei fattori economici e sociali. L'ottimizzazione della protezione di individui soggetti a esposizione medica è riferita all'entità delle singole dosi, compatibilmente con il fine medico dell'esposizione. Questo principio si applica non solo in termini di dose efficace ma, ove appropriato, anche in termini di dose equivalente, come misura precauzionale destinata a mantenere le incertezze relative al detrimento sanitario al di sotto della soglia per le reazioni tissutali"*.
Pertanto, deve essere evitata qualsiasi esposizione non necessaria e deve essere ridotta ogni esposizione delle persone, per quanto è concretamente ottenibile.
L'obiettivo di questo principio è la minimizzazione degli effetti stocastici delle radiazioni ionizzanti. Infatti, con il progredire degli studi epidemiologici, è stato evidenziato che le radiazioni ionizzanti causavano non solo gravi patologie di tipo deterministico (acuto), prevenibili se ci si attesta al di sotto dei valori limite stabiliti per legge, ma anche effetti probabilistici o stocastici, tipicamente forme tumorali, la cui probabilità, ma non gravità, è funzione della dose assorbita[6]. Pertanto, ammettendo l'ipotesi che anche dosi basse e prossime allo zero possono determinare effetti sanitari dannosi, ne discende che è possibile diminuire ma estremamente difficile annullare completamente il rischio, a meno di evitare del tutto l'uso delle radiazioni ionizzanti, perdendone così anche i benefici.

6 a)L. ARGENTI, S. DI STEFANO, 2002: *"Valutazione del rischio cancerogeno da esposizione professionale a radiazioni ionizzanti: l'esperienza della Contarp Emilia-Romagna"*, tratto da dBA2002, Rumore, vibrazioni, microclima, illuminazione, onde elettromagnetiche, valutazione, prevenzione e bonifica, negli ambienti di lavoro, Modena, 25-27 settembre 2002; atti del convegno, *pp. 1303-1319*; b) L. ARGENTI, S. BUSONERO, S. DI STEFANO, P. LA PEGNA, A. ROSSI, A. ZANARINI, 2013: *"Radiazioni ionizzanti - Considerazioni tecniche sugli aspetti assicurativi e sul riconoscimento dei tumori professionali"*, Linee guida Contarp, Inail; c) L. ARGENTI, S. BUSONERO, S. DI STEFANO, P. LA PEGNA, A. ROSSI, A. ZANARINI, 2013: *"Radiazioni ionizzanti: considerazioni tecniche sugli aspetti assicurativi e sul riconoscimento dei tumori professionali - le nuove linee guida"*, 8° Seminario di aggiornamento dei professionisti Contarp, Dalla valutazione alla gestione del rischio. Strategie per la salute e la sicurezza sul lavoro, Roma, 27-29 novembre 2013, Inail, Atti, *pp. 167-171*; d) O. NICOLINI, L. ARGENTI, R. FALSAPERLA, P. NATALETTI, A. POLICHETTI, P. ZANICHELLI, 2015: *"I fattori di rischio fisici nei luoghi di lavoro"*, Convegno nazionale 30dBA 1985-2015, Trent'anni di prevenzione e protezione dagli agenti fisici, Modena 27 maggio 2015; Atti, *pp. 507-529*.

Attraverso questo principio vengono di fatto stabiliti gli obiettivi di radioprotezione da osservare nelle varie attività, e con questi gli effettivi valori delle dosi cui sono esposti i lavoratori e le persone del pubblico, di norma assai più modesti dei limiti fissati con il principio di limitazione, che vengono così a rappresentare soltanto un'ulteriore garanzia per gli individui esposti. Infatti, in generale il principio di ottimizzazione delle esposizioni si applica fermo restando il rispetto dei valori limite fissati per legge, in altre parole abbassando ulteriormente l'esposizione al di sotto dei valori limite, con le eccezioni che di seguito saranno approfondite.
Nel nuovo d.lgs. 101/2020, il legislatore ha previsto i seguenti strumenti per l'ottimizzazione delle esposizioni a radiazioni ionizzanti:

- esposizioni pianificate: vincoli di dose, così definiti nell'art. 7 (definizioni): *"«vincolo di dose»: vincolo fissato come margine superiore potenziale di una dose individuale, usato per definire la gamma di opzioni considerate nel processo di ottimizzazione per una data sorgente di radiazioni in una situazione di esposizione pianificata"*. Tali vincoli sono stabiliti nell'art. 5 del d.lgs. 101/2020, in termini di dosi individuali efficaci o di dosi equivalenti nell'arco di un determinato periodo di tempo. Per le esposizioni professionali (prese in esame nel comma 2 dell'art. 5 d.lgs. 101/20), il vincolo di dose è stabilito dall'esercente o dal datore di lavoro, sotto la supervisione dell'autorità competente che emana l'atto autorizzativo o che ha ricevuto la notifica, e che provvede affinché i vincoli di dose, considerando la somma delle dosi a cui è esposto il medesimo individuo da tutte le pratiche autorizzate, garantiscano il rispetto del limite di dose.
- esposizioni di emergenza ed esposizioni esistenti: livelli di riferimento, così definiti nell'art. 7 (definizioni): *"«livello di riferimento»: in una situazione di esposizione di emergenza o in una situazione (da livello di azione) di esposizione esistente, il livello di dose efficace o di dose equivalente o la concentrazione di attività al di sopra del quale non è appropriato consentire le esposizioni, derivanti dalle suddette situazioni di esposizione sebbene non rappresenti un limite di dose"*. Tali livelli di riferimento sono stabiliti dall'art. 6.

Ad esempio:

- nell'art. 12 sono stabiliti livelli di riferimento di radon per le abitazioni e luoghi di lavoro, in termini di concentrazioni medie annue di attività di radon, e di dose efficace annua;
- nell'art. 29 è stabilito il livello di riferimento applicabile all'esposizione esterna alle radiazioni gamma emesse da materiali da costruzione in ambienti chiusi, in aggiunta all'esposizione esterna all'aperto.

Di particolare interesse è il fatto che i livelli di riferimento non sempre sono (o

possono essere) inferiori ai valori limite, nei casi di esposizione non pianificata. Già abbiamo detto che, in particolari casi, è possibile derogare ai valori limite, ed in questa sede ricordiamo che è possibile stabilire valori di riferimento superiori ai valori limite.
Per esempio, ricordiamo l'art. 124, che disciplina le esposizioni accidentali o di emergenza. Il comma 4 prevede che i lavoratori e il personale delle squadre speciali di emergenza, in relazione all'attività cui sono adibiti, possono essere suscettibili di incorrere in esposizioni professionali di emergenza, comportanti il rischio di superare anche uno dei limiti di dose stabiliti per i lavoratori esposti; inoltre il comma 5 ricorda che *"ai soggetti di cui al comma 4 non si applicano i limiti di dose efficace e di dose equivalente stabiliti per i lavoratori esposti di cui all'articolo 146"*.
Con queste precisazioni, il comma 6 dello stesso articolo, in situazioni in cui non sia possibile contenere l'esposizione dei suddetti soggetti al di sotto dei limiti stabiliti per i lavoratori esposti, definisce i seguenti *"livelli operativi di riferimento connessi alle esposizioni di emergenza"*, che sono più elevanti dei valori limite normalmente stabiliti per i lavoratori:

- 100 mSv di dose efficace
- 300 mSv di dose equivalente al cristallino
- 1 Sv di dose equivalente alle estremità
- 1 Sv di dose equivalente alla pelle.

Nel comma 7 è stabilito che *"in via eccezionale, soltanto allo scopo di salvare vite umane, impedire gravi effetti sulla salute dovuti alle radiazioni o impedire il verificarsi di una catastrofe, le esposizioni possono superare il valore di 100 mSv di dose efficace da irraggiamento esterno e non possono comunque superare il valore di 500 mSv di dose efficace da irraggiamento esterno"*.
Un significato simile ha il comma 7 dell'art. 172, che, nell'ambito del sistema di gestione delle emergenze in alcune particolari situazioni di particolare gravità, stabilisce che i livelli di riferimento per tali tipologie di esposizioni saranno stabiliti con d.p.c.m. specifico.

3. Confronto fra i principi di radioprotezione ed il sistema di prevenzione e protezione degli altri agenti chimici e fisici

Per una migliore comprensione del sistema di tutela stabilito per le radiazioni ionizzanti, in relazione con quello stabilito per gli altri agenti chimici e fisici, risulta opportuno fare un confronto tra i principi della radioprotezione stabiliti nel d.lgs. 101/2020, descritti nel precedente capitolo, ed i principi previsti dal d.lgs. 81/2008 per gli altri agenti di rischio lavorativo.

Il principio di limitazione delle dosi, fatte salve le peculiarità dovute alle singole fattispecie, conserva la sua piena validità per tutti quei fattori di rischio per i quali si riscontrano effetti nocivi sulla salute umana solo al superamento di una certa soglia (effetti deterministici). Per questi agenti di rischio è prassi comune stabilire valori limite di esposizione, considerati sufficientemente *"sicuri"* per proteggere dagli effetti nocivi delle fonti di rischio considerate. Difatti, questo sistema di protezione *"a soglia"* è utilizzato per quasi tutti i fattori di rischio chimici e fisici, e, in genere, ai **valori limite** da non superare si affiancano una o più soglie inferiori, generalmente frazioni del valore limite, detti **valori di azione**, che fanno scattare l'adempimento di determinati obblighi di prevenzione e protezione (analogamente ai gruppi A e B dei lavoratori esposti alle radiazioni ionizzanti).
Di seguito sono presentati alcuni esempi di agenti di rischio (tratti dal d.lgs. 81/2008) per i quali sono stati stabiliti valori limite, e per ognuno sono indicati i relativi articoli di legge:

- rumore (art. 189);
- vibrazioni (art. 201);
- campi elettromagnetici (art. 208 e allegato XXXVI);
- radiazioni ottiche artificiali (art. 215 e allegato XXXVII);
- agenti chimici pericolosi (art. 223 e allegato XXXVIII);
- agenti chimici cancerogeni (art. 235 e allegato XLIII);
- amianto (art. 254 comma 1).

Il principio di limitazione dell'esposizione è in generale stabilito anche per gli agenti cancerogeni diversi dalle radiazioni ionizzanti, come sopra riportato. Per questa tipologia di fattori di rischio, il significato dei valori limite è, analogamente alle radiazioni ionizzanti, quello di eliminazione degli effetti acuti (non cancerogeni), che spesso comunque questi agenti presentano a dosi elevate, e di diminuzione (anche se non totale) del rischio cancerogeno.
Per gli agenti cancerogeni chimici ferve il dibattito sull'opportunità di definire tali sistemi di valori limite e sul significato da dare loro[7], considerando anche il fatto che molti agenti cancerogeni sono ubiquitari, quindi è presumibilmente incontrarli, a basse concentrazioni, nei comuni ambienti di vita, e, a concentrazioni maggiori, in ambienti professionali, proprio come le radiazioni ionizzanti. Pertanto, è di fondamentale importanza discriminare queste circostanze.
Come già detto, per le radiazioni ionizzanti il **principio di giustificazione** prevede che le attività (nuove o esistenti) che comportano un rischio dovuto

7 L. ATTIAS, M. T. RUSSO, R. DRAISCI, 2021: *"DNEL e OEL nell'ambito della Valutazione del rischio: significato, analogie e differenze"*, Reach-OSH 2021, Sicurezza Chimica, Individuazione del Pericolo, Valutazione del rischio, Valutazione dell'Esposizione, Misure di Gestione del rischio, Bologna, 1 e 2 dicembre 2021, *pp. 35-40*.

all'esposizione alle radiazioni ionizzanti debbano essere attentamente valutate e giustificate, ed i vantaggi (economici, sociali o di altro tipo) devono essere messi in relazione con i possibili svantaggi, in termini di detrimento sanitario. Alla luce di questo principio, ci si deve sempre chiedere se, rispetto all'impiego di radiazioni ionizzanti, non siano disponibili forme alternative per la specifica attività che si intende intraprendere che non prevedano questo tipo di rischio. Ad esempio, in base al principio di giustificazione, il potenziale uso delle radiazioni ionizzanti per ricavare energia nucleare deve essere giustificato, rispetto ad altre forme di energia potenzialmente meno rischiose e inquinanti.
Il **principio di ottimizzazione** della radioprotezione, espresso dall'art. 1, comma 4, lettera b del d.lgs. 101/2020 (già citato nel paragrafo 2.3 di questo articolo), ha come obiettivo la minimizzazione del rischio *"tenendo conto dello stato delle conoscenze tecniche e dei fattori economici e sociali"*. La precedente definizione del d.lgs. 230/1995 imponeva di tener conto solo *"dei fattori economici e sociali"*, pertanto la presente definizione ricorda la necessità di tenere conto delle conoscenze tecniche. Principio cardine che è espresso anche nell'art. 2087 del Codice civile: *"L'imprenditore è tenuto ad adottare, nell'esercizio dell'impresa, le misure che, secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, sono necessarie a tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei prestatori di lavoro"*.
Con la formulazione attuale viene di fatto adottato un principio di valutazione costi-benefici, mediante il quale viene confrontato il costo aggiuntivo degli interventi di prevenzione e protezione per ridurre ulteriormente la dose con il valore monetario della conseguente riduzione del detrimento sanitario. Nel caso delle radiazioni ionizzanti il principio ALARA nel tempo ha dato i suoi frutti: con il progredire della tecnologia, i livelli di esposizione alle radiazioni necessarie per le varie applicazioni (ad esempio per la diagnostica e la cura medica) sono notevolmente diminuiti. Inoltre, il sistema di dosimetria dei lavoratori potenzialmente esposti è molto rigoroso; i lavoratori più a rischio (gruppo A) vengono monitorati costantemente già da molti anni, e sono di pari passo migliorate le tecnologie di monitoraggio e di protezione dei lavoratori; invece, per altre tipologie di rischi, solo in questi anni comincia a farsi strada il concetto di misurazione dell'esposizione.
In conseguenza di ciò, attualmente si registrano valori di esposizione dei lavoratori potenzialmente esposti molto più bassi rispetto ai limiti di legge.
Per quel che riguarda gli altri agenti cancerogeni, i **principi di eliminazione e minimizzazione del rischio** sono enunciati nell'art. 235 del d.lgs. 81/2008:

1. *Il datore di lavoro evita o riduce l'utilizzazione di un agente cancerogeno o mutageno sul luogo di lavoro sostituendolo, se tecnicamente possibile, con una sostanza o un preparato o un procedimento meno nocivo.*
2. *Se ciò non è tecnicamente possibile, il datore di lavoro provvede affinché la produzione o l'utilizzazione dell'agente cancerogeno o mutageno avvenga in un sistema chiuso purché tecnicamente possibile.*

3. *Se il ricorso ad un sistema chiuso non è tecnicamente possibile il datore di lavoro provvede affinché il livello di esposizione dei lavoratori sia ridotto al più basso valore tecnicamente possibile. L'esposizione non deve comunque superare il valore limite dell'agente stabilito nell'allegato XLIII.*

Analogamente, per quel che riguarda le attività a rischio di esposizione ad amianto, l'art. 251 del d.lgs. 81/2008 stabilisce che *"l'esposizione dei lavoratori alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto nel luogo di lavoro deve essere ridotta al minimo e, in ogni caso, al di sotto del valore limite"*.
In questo caso, fermo restando il rispetto dei valori limite, la priorità degli interventi viene data all'**eliminazione del rischio** tramite l'eliminazione dell'agente cancerogeno (art. 235 c. 1 d.lgs. 81/2008); se ciò non è tecnicamente possibile, l'agente cancerogeno deve essere utilizzato in un sistema chiuso. Se neppure quest'intervento è tecnicamente possibile, il datore di lavoro deve mantenere il livello di esposizione dell'agente cancerogeno al livello più basso tecnicamente possibile (più concisamente *"al minimo"*, nel caso dell'amianto), cioè attuare la minimizzazione del rischio. È da notare che in questo caso vige il principio della massima sicurezza tecnicamente ottenibile, per cui l'unico limite posto agli interventi per la sicurezza è la fattibilità tecnologica, e non vi è la previsione di tener conto di altri fattori, quali quelli economici, sociali, ecc. In altre parole, nell'applicazione di questi principi, i costi della sicurezza non dovrebbero essere presi in considerazione.
Tali principi sono più rigorosi rispetto al principio ALARA e di giustificazione (che invece richiedono una valutazione dei costi-benefici), ma molto più difficili da attuare in pratica: difatti, il prescindere completamente da considerazioni economiche potrebbe non fornire elementi importanti per attuare una politica sulla sicurezza basata su criteri ragionevoli e realizzabili, ad esempio per scadenzare nel tempo l'organizzazione degli interventi prioritari da effettuare, in base alle disponibilità economiche. Il dibattito in questo campo è molto ampio, come risulta dalla giurisprudenza in merito, e queste considerazioni non vogliono prestare il fianco ad interpretazioni *"minimaliste"* della sicurezza[8], ma solo condurre ad una riflessione ragionata sulle possibili strategie da condurre per il miglioramento continuo della gestione del rischio cancerogeno.
Nella seguente tabella si evidenzia il parallelismo tra il sistema di protezione dalle radiazioni ionizzanti e dagli altri agenti cancerogeni, trattati nei capi II e III del titolo IX del d.lgs. 81/2008.

8 A scongiurare tali tentazioni, si ricorda l'art. 2087 del Codice civile, considerata una norma di chiusura del sistema della sicurezza sul lavoro.

Tabella

Principi di prevenzione / protezione dalle radiazioni ionizzanti e dagli altri agenti cancerogeni

Radiazioni ionizzanti	Ottimizzazione della protezione	Minimizzazione del rischio	Agenti cancerogeni
	Giustificazione del rischio	Eliminazione del rischio	

Pertanto, il sistema di prevenzione e protezione stabilito per le radiazioni ionizzanti, pur non essendo del tutto identico a quello degli altri fattori di rischio chimici e fisici del d.lgs. 81/2008, di fatto ha con questo molti punti in comune:

- il principio di limitazione ha validità generale per tutti gli agenti chimici e fisici pericolosi, anche se il significato è lievemente diverso se parliamo di agenti non cancerogeni rispetto a quelli cancerogeni: mentre per i primi ha il significato di tutelare i lavoratori dagli effetti pericolosi eliminando i rischi, per i secondi i rischi non sono del tutto eliminati ma solo ridotti, trattandosi di effetti probabilistici;
- il principio di ottimizzazione e quello di minimizzazione hanno come obiettivo comune quello di diminuire il rischio cancerogeno, tramite la diminuzione dell'esposizione al rischio;
- il principio di giustificazione e quello di eliminazione hanno l'obiettivo di eliminare o evitare il rischio cancerogeno, tramite il ricorso ad altre tecnologie o agenti meno nocivi.

La differenza sostanziale tra le ultime due coppie di principi sta nella priorità degli interventi: mentre nella protezione radiologica vi è una valutazione costi-benefici, per gli altri l'unico discriminante è la tecnologia disponibile.

4. Punti di contatto tra d.lgs. 81/2008 e d.lgs. 101/2020

4.1 Questioni generali

Pur lasciando la normativa distinta, il legislatore ha chiaramente evidenziato la volontà di raccordare i due decreti 81/2008 e 101/2020, prevedendo precisi riferimenti nei seguenti articoli.
L'art. 1 comma 4 del d.lgs. 101/2020 prevede che: *"Per quanto non diversamente previsto dal presente decreto si applicano le disposizioni del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81"*.

A contraltare, l'art. 180 comma 3 del d.lgs. 81/2008 (che fa parte del titolo VIII, riguardante gli agenti fisici) puntualizza che: *"La protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti è disciplinata, nel rispetto dei principi di cui al titolo I, dalle disposizioni speciali in materia"*.
Pertanto, pur nella autonomia della legislazione speciale, viene rimarcato che anche le attività concernenti le radiazioni ionizzanti devono comunque rispettare la normativa generale sulla salute e sicurezza sul lavoro, ove applicabile, in particolare il titolo I, che riguarda i *"Principi comuni"* e costituisce la cornice in cui tali disposizioni si inquadrano. Nel titolo I, si ricorda, tra gli altri, l'articolo 15 - Misure generali di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori - che quindi deve trovare accoglimento, anche nelle attività disciplinate dal d.lgs. 101/2020.
L'art. 107 comma 1 del d.lgs. 101/2020 ricorda che: *"Agli effetti delle disposizioni di cui al presente titolo, per lavoratore si intende quello di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81"*.
Molto interessante è l'art. 108 del d.lgs. 101/2020, che, sulla falsariga di quanto previsto all'art. 17 del d.lgs. 81/2008, prevede i seguenti obblighi del datore di lavoro non delegabili:

- comma 1:
  a) valutazione preventiva di cui all'art. 109
  b) nomina dell'esperto di radioprotezione
  c) nomina del medico autorizzato
- comma 2: *"Qualora, fuori dai casi di cui al comma 1, si proceda a delega di funzioni, per la stessa trova applicazione quanto previsto dall'articolo 16 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81"*.

La *"valutazione preventiva"* non è definita, ma, leggendo il resto del decreto, si capisce che si tratta della relazione dell'esperto di radioprotezione, di cui all'art. 109 comma 2.

4.2 Documento di valutazione dei rischi

Nel d.lgs. 101/2020 viene richiamato più volte il documento di valutazione dei rischi, anche se in alcuni punti è indicato il riferimento all'art. 17, in altri l'articolo 28, comma 2, lettera a, del d.lgs. 81/2008, ma si tratta sempre del medesimo documento. Di seguito sono riassunti i principali rimandi:

- nell'ambito del titolo IV (Sorgenti naturali di radiazioni ionizzanti), capo I (esposizione al radon), sezione II (Esposizione al radon nei luoghi di lavoro):
  - art. 17 comma 2: l'esercente deve elaborare e conservare un documento contenente l'esito delle misurazioni nel quale è riportata la valutazione delle

misure correttive attuabili. Tale documento costituisce parte integrante del documento di valutazione del rischio;
  - art. 17 comma 4: qualora la concentrazione media annua di radon resti superiore al livello di riferimento, l'esercente effettua la valutazione delle dosi efficaci annue, avvalendosi dell'esperto di radioprotezione che rilascia apposita relazione, o delle corrispondenti esposizioni integrate annue. Anche se non è specificamente riportato, è ovvio che anche tale relazione fa parte del documento di valutazione del rischio (vedi articolo 109 comma 2);
  - art. 17 comma 6: l'esercente effettua le misurazioni della concentrazione media annua di attività di radon in aria avvalendosi dei servizi di dosimetria riconosciuti, che rilasciano una relazione tecnica che costituisce parte integrante del documento di valutazione del rischio;
- nell'ambito del titolo IV, capo II (Pratiche che comportano l'impiego di materiali contenenti radionuclidi di origine naturale):
  - art. 22 comma 8: i risultati delle misurazioni e le relazioni tecniche dell'esperto di radioprotezione costituiscono parte integrante del documento di valutazione del rischio;
- nell'ambito degli obblighi dei datori di lavoro, dirigenti e preposti:
  - art. 109 comma 2: Prima dell'inizio delle pratiche disciplinate dal presente decreto, il datore di lavoro acquisisce e sottoscrive una relazione redatta e firmata dall'esperto di radioprotezione contenente:
    - la descrizione della natura e la valutazione dell'entità dell'esposizione anche al fine della classificazione di radioprotezione dei lavoratori nonché la valutazione dell'impatto radiologico sugli individui della popolazione a seguito dell'esercizio della pratica;
    - le indicazioni di radioprotezione incluse quelle necessarie a ridurre le esposizioni dei lavoratori in tutte le condizioni di lavoro e degli individui della popolazione conformemente al principio di ottimizzazione;
  - art. 109 comma 5: la relazione di cui al comma 2 costituisce il documento di cui all'articolo 28, comma 2, lettera a), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, per gli aspetti relativi ai rischi di esposizione alle radiazioni ionizzanti ed è munita di data certa, nel rispetto dell'articolo 28, comma 2, del decreto legislativo n. 81 del 2008.

Analogamente, vi sono anche riferimenti a specifici obblighi degli esercenti/datori di lavoro di zone classificate che si avvalgono di lavoratori esterni:

- art. 112 comma 1: il datore di lavoro di lavoratori esterni:
  - provvede alla valutazione preventiva che identifica la natura e l'entità del rischio radiologico per i lavoratori esposti avvalendosi dell'esperto di radioprotezione;

- art. 113 comma 3 lett. b): l'esercente la zona classificata è altresì tenuto a:
  - cooperare con il datore di lavoro dei lavoratori esterni o con il lavoratore stesso, se autonomo, all'attuazione delle misure e degli interventi di radioprotezione e di prevenzione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, anche al fine di eliminare gli eventuali rischi dovuti alle interferenze tra i lavori delle diverse imprese coinvolte nell'esecuzione dell'attività complessiva;
  - integrare il documento di cui all'articolo 26, comma 3, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 (rimando al documento di valutazione dei rischi interferenti).

4.3 Altri richiami fra le due normative

Oltre a quanto già detto, di seguito sono presentati altri richiami presenti nel d.lgs. 101/2020 che riguardano alcuni punti del d.lgs. 81/2008.
Un punto di integrazione tra le due normative riguarda la sorveglianza sanitaria, soprattutto nel caso (non infrequente) in cui essa sia garantita da due medici diversi, di cui uno (*"autorizzato"*) per le radiazioni ionizzanti ed un altro (*"competente"*) per gli altri agenti di rischio *ex* d.lgs. 81/2008. A tal proposito, l'art. 140 del d.lgs. 101/2020, relativo al documento sanitario personale, prevede che, in caso di esposizione contemporanea a radiazioni ionizzanti e ad altri fattori di rischio, le modalità di tenuta e conservazione del documento sanitario personale sono stabilite dall'allegato XXIII.
Inoltre, l'art. 142 (commi 3 e 4) stabilisce che *"l'Inail inserisce nel registro di cui all'articolo 244, comma 3, del decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81, i casi di neoplasia di cui al comma 3"*, cioè i casi di neoplasie causate da esposizione professionale alle radiazioni ionizzanti. Il registro di cui all'art. 244 è il registro nazionale dei casi di neoplasia di sospetta origine professionale.
Analogamente sono presenti alcuni punti del d.lgs. 81/2008 che riguardano le radiazioni ionizzanti.
Un interessante richiamo è presente nell'art. 100 (facente parte del titolo IV sui cantieri), che tratta dal Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC), che contiene le misure atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, tra i quali l'allegato XI elenca, tra gli altri, i *"Lavori con radiazioni ionizzanti che esigono la designazione di zone controllate o sorvegliate, quali definite dalla vigente normativa in materia di protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti"*.
L'allegato VIII del d.lgs. 81/2008, che riguarda le indicazioni per l'individuazione dei dispositivi di protezione individuale (DPI) a tutela dei lavoratori dai rischi lavorativi, prevede, accanto alle altre tipologie di rischio, quello da radiazioni ionizzanti, in particolare nelle seguenti parti:
- nella prima parte, che costituisce uno schema per l'inventario dei rischi, sono previste anche le radiazioni ionizzanti;

- nella seconda parte, che fornisce un elenco indicativo dei DPI:
  - tra i dispositivi di protezione degli occhi e del viso, ci sono anche: "*Occhiali di protezione contro i raggi X*";
  - tra i dispositivi di protezione del tronco e dell'addome, ci sono anche: "*Grembiuli di protezione contro i raggi X*";
  - tra gli indumenti di protezione, sono previsti anche: "Indumenti di protezione contro la contaminazione radioattiva";
- nella quarta parte, che fornisce indicazioni per la valutazione dei DPI:
  - nella parte che riguarda gli *"Occhiali protettivi e schermi per la protezione del viso"* e tra i rischi da cui proteggere si parla delle *"Sorgenti tecnologiche di radiazioni infrarosse, visibili e ultraviolette, di radiazioni ionizzanti e di radiazioni laser"*;
  - nella parte che riguarda gli *"Indumenti di protezione"*, nei rischi da contaminazioni è trattato il contatto con prodotti radioattivi.

L'aver messo in questo allegato del d.lgs. 81/2008 tutta la parte che riguarda i DPI sottolinea nuovamente il carattere sostanzialmente unitario della valutazione dei rischi, e la necessità della collaborazione tra RSPP ed esperto di radioprotezione anche in materia di DPI.
Un altro richiamo sulle radiazioni è presente nell'allegato XXXIV del d.lgs. 81/2008, che tratta dei requisiti minimi per i posti di lavoro con attrezzature munite di videoterminali (VDT), in cui viene stabilito che: *"Tutte le radiazioni, eccezion fatta per la parte visibile dello spettro elettromagnetico, devono essere ridotte a livelli trascurabili dal punto di vista della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori"*. Occorre rilevare che le attrezzature munite di videoterminali moderne, munite del marchio CE, hanno emissioni di radiazioni ionizzanti trascurabili, per cui non rientrano nell'ambito di applicazione del d.lgs. 101/2020. Invece, per quel che riguarda le eventuali emissioni da parte dei VDT di radiazioni non ionizzanti (cosiddetti campi elettromagnetici), si rimanda al capo IV del titolo VIII del d.lgs. 81/2008.
Infine, si cita il punto 2.1.7 dell'allegato IV del d.lgs. 81/2008: Requisiti dei luoghi di lavoro - Presenza nei luoghi di lavoro di agenti nocivi: *"Le operazioni che presentano pericoli di esplosioni, di incendi, di sviluppo di gas asfissianti o tossici e di irradiazioni nocive devono effettuarsi in locali o luoghi isolati, adeguatamente difesi contro la propagazione dell'elemento nocivo"*. Questa parte (che riprende l'art. 353 del d.p.r. 547/1955, attualmente abrogato) nell'attuale contesto normativo appare pleonastica, dato che è più compiutamente ricompresa nella normativa specifica sulle radiazioni ionizzanti (d.lgs. 101/2020), sulle sostanze chimiche pericolose (titolo IX d.lgs. 81/2008), sulle atmosfere esplosive (titolo XI d.lgs. 81/2008), ecc.

5. Confronto tra le funzioni di Esperto di Radioprotezione e Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP)

Per meglio comprendere i rapporti tra le varie figure coinvolte nella protezione dei lavoratori esposti alle radiazioni ionizzanti, si prendono ora in considerazione le funzioni del responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP) e dell'esperto per la radioprotezione, figure centrali nell'ambito della valutazione dei rischi, rispettivamente per il d.lgs. 81/2008 e per il d.lgs.101/2020.

5.1 RSPP

Secondo il d.lgs. 81/2008, l'RSPP è designato dal datore di lavoro, al quale deve rispondere: l'RSPP deve essere in possesso di capacità e di requisiti professionali specifici (art. 32), e la sua funzione è quella di coordinare il Servizio di prevenzione e protezione (art. 2, c. 1 lett. f). Il Servizio di prevenzione e protezione ha come compiti principali (art. 33):

- l'individuazione dei fattori di rischio, la valutazione dei rischi e l'individuazione delle misure per la sicurezza e la salubrità degli ambienti di lavoro;
- l'elaborazione, per quanto di competenza, delle misure preventive e protettive e dei relativi sistemi di controllo;
- l'elaborazione delle procedure di sicurezza per le varie attività aziendali;
- la proposta dei programmi di informazione e formazione dei lavoratori.

Tuttavia, la responsabilità primaria della valutazione dei rischi e dell'elaborazione del documento relativo è inderogabilmente del datore di lavoro; l'RSPP insieme agli ASPP collaborano con lui nel processo di valutazione dei rischi, ma solo in capo al datore di lavoro sono previste numerose e specifiche sanzioni per la mancata e/o incompleta valutazione dei rischi (art. 55), mentre non è prevista alcuna sanzione nei confronti del RSPP e/o ASPP.
L'art. 34 prevede la possibilità da parte del datore di lavoro di svolgere direttamente i compiti del servizio di prevenzione e protezione dai rischi, e quindi eventualmente anche l'incarico di RSPP, tranne in alcuni casi particolari per gravità di rischio e/o dimensioni, tra cui si fanno notare i seguenti, stabiliti nell'art. 31 comma 6 del d.lgs. 81/2008:

- particolari impianti nucleari;
- impieghi in categoria A;
- installazioni di deposito o di smaltimento di rifiuti radioattivi.

Inoltre, in questi stessi casi, il Servizio di prevenzione e protezione dev'essere obbligatoriamente interno all'azienda.
Trattandosi di lavorazioni particolarmente rischiose, il legislatore ha voluto in questo modo responsabilizzare maggiormente anche il datore di lavoro, ed il servizio di prevenzione e protezione, oltre all'esperto di radioprotezione.

5.2 Esperto di Radioprotezione

Alla valutazione dei rischi dovuti alle radiazioni ionizzanti è specificamente chiamato l'esperto di radioprotezione, incaricato dal datore di lavoro (vedi artt. 108 comma 1 e 128 del d.lgs. 101/2020).
Il comma 2 dello stesso articolo prevede che il datore di lavoro può affidare mansioni strettamente esecutive, inerenti la sorveglianza fisica della protezione contro le radiazioni, ad altro personale che lavora presso il medesimo dator di lavoro, scelto d'intesa con l'esperto di radioprotezione e che opera sotto la responsabilità di quest'ultimo.
L'esperto di radioprotezione deve avere una formazione tecnico-scientifica generale e specifica in materia di radioprotezione (secondo l'art. 129 e l'allegato XXI del d.lgs. 101/2020). Di seguito sono riassunti i suoi principali compiti (descritti nell'art. 130 comma 1 d.lgs. 101/2020), che deve adempiere nell'esercizio della sorveglianza fisica per conto del datore di lavoro:

a. effettua la valutazione di radioprotezione di cui all'articolo 109 e fornisce indicazioni al datore di lavoro sull'attuazione dei relativi compiti;
b. effettua l'esame e la verifica delle attrezzature, dei dispositivi di protezione e dei mezzi di misura;
c. effettua la sorveglianza ambientale di radioprotezione;
d. valuta le dosi e le introduzioni di radionuclidi dei lavoratori;
e. verifica che il personale operativo impieghi in maniera corretta gli strumenti di misura e svolga le attività delegate secondo le procedure definite;
f. svolge l'attività di sorveglianza sullo smaltimento dei materiali radioattivi;
g. assiste, nell'ambito delle proprie competenze, il datore di lavoro nell'espletamento di tutte le pratiche riguardanti la radioprotezione, la gestione dei rifiuti radioattivi, la prevenzione e la gestione di situazioni di emergenza, la definizione dei programmi di formazione e aggiornamento dei lavoratori, l'esame e l'analisi degli infortuni, delle situazioni incidentali e nell'adozione delle azioni di rimedio appropriate, l'individuazione delle condizioni di lavoro delle lavoratrici in stato di gravidanza e in periodo di allattamento.

Inoltre, il comma 10 di questo articolo stabilisce che: *"L'esperto di radioprotezione partecipa alle riunioni previste dall'articolo 35, del decreto legislativo 9 aprile 2008,*

n. 81, debitamente comunicate dal datore di lavoro, e relaziona in tale occasione in merito ai risultati della sorveglianza fisica relativi all'anno precedente". Anche l'art. 109 comma 10 del d.lgs. 101/2020 (Obblighi dei datori di lavoro, dirigenti e preposti) rimarca che: *"I datori di lavoro garantiscono le condizioni per la collaborazione tra l'esperto di radioprotezione e il responsabile del servizio di prevenzione e protezione di cui all'articolo 2, comma 1, lettera f), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nell'ambito delle rispettive competenze. L'esperto di radioprotezione e, ove nominato, il medico autorizzato partecipano alle riunioni periodiche di cui all'articolo 35 del medesimo decreto legislativo"*.
Pertanto, pur nell'ambito dell'autonomia professionale e delle specifiche competenze, si ribadisce la necessità di favorire la collaborazione tra l'esperto di radioprotezione ed il servizio di prevenzione e protezione, anche attraverso la sua partecipazione alla riunione periodica di prevenzione e protezione. Rispetto alla precedente versione del d.lgs. 230/1995, è rimarcato che anche il medico autorizzato, e non solo l'esperto di radioprotezione, partecipa alla riunione periodica.
A differenza di quanto stabilito nel d.lgs. 81/2008 per l'RSPP, il d.lgs. 101/2020 (art. 128 comma 4) stabilisce che le funzioni di esperto di radioprotezione non possono essere svolte dal datore di lavoro, né dai dirigenti, né dai preposti, né dagli organi di vigilanza.
Tuttavia, l'articolo 114 del d.lgs. 101/2020 stabilisce delle eccezioni, per quello che riguarda i lavoratori autonomi: questo articolo prevede che i lavoratori autonomi che svolgono attività soggette alle disposizioni del presente decreto sono tenuti ad assolvere, ai fini della propria tutela, agli obblighi previsti dal presente decreto, che sono in pratica tutti quelli previsti dal datore di lavoro (a differenza con il d.lgs. 81/2008). Inoltre, il comma 3 prevede che il lavoratore autonomo che svolge attività in qualità di esperto di radioprotezione può provvedere personalmente all'adempimento degli obblighi che lo riguardano direttamente.
A differenza di quanto riportato per l'RSPP, sono in capo all'esperto di radioprotezione precise responsabilità e sono previste dal d.lgs. 101/2020 (art. 143 e 211) specifici provvedimenti sanzionatori a suo carico in caso di inosservanza delle disposizioni in materia.
Quindi, da un lato la normativa ha posto in capo all'esperto di radioprotezione precise responsabilità sanzionate penalmente, ma d'altra parte gli ha assicurato una maggiore autonomia rispetto all'RSPP; anche la previsione che né il datore di lavoro né i dirigenti o i preposti possono svolgere le funzioni di esperto di radioprotezione assicura una maggiore indipendenza ed obiettività nell'esercizio di questa funzione.

5.3 Di chi è la responsabilità della valutazione di radioprotezione?

In base alla lettura delle previsioni normative sugli obblighi del datore di lavoro

e dell'esperto di radioprotezione, sorge il problema non da poco di capire di chi è la responsabilità della valutazione di radioprotezione.
Ricordiamo che tale valutazione è definita e richiamata in vari articoli, di cui i principali sono: la relazione di cui all'art. 109 comma 2 coincide con la valutazione preventiva di cui si fa riferimento all'art. 108 comma 1, che è la valutazione di radioprotezione di cui all'art. 130 comma 1 lett. a).
L'effettuazione della valutazione di radioprotezione di cui all'articolo 109 è esplicitamente prevista dall'art. 130 comma 1 tra i **compiti dell'esperto di radioprotezione** (come detto nel capitolo 5.2), e, come abbiamo visto, le funzioni di esperto di radioprotezione non possono essere svolte dal datore di lavoro (art. 128 comma 4), tranne alcune eccezioni, e quindi nemmeno la valutazione di radioprotezione.
D'altra parte, l'art. 108 comma 1 stabilisce che la valutazione preventiva (di radioprotezione) è un **obbligo non delegabile del datore di lavoro**.
Infine, l'art. 109 comma 2 stabilisce che il datore di lavoro **acquisisce** e **sottoscrive** una **relazione** redatta e firmata dall'esperto di radioprotezione, che poi entra a far parte del documento di valutazione dei rischi (comma 5).
Quindi, da una parte si stabilisce che la valutazione di radioprotezione fa parte dei compiti dell'esperto di radioprotezione (compito che non può essere svolto dal datore di lavoro), da un'altra che si tratta di un obbligo non delegabile del datore di lavoro, e da un'altra ancora che il datore di lavoro la acquisisce dall'esperto di radioprotezione e la sottoscrive (e viene da chiedersi a che titolo la sottoscrive).
Per un possibile confronto, ricordiamo che il vecchio decreto 230/1995 all'art. 61 comma 2 *"Obblighi dei datori di lavoro, dirigenti e preposti"* stabiliva che i datori di lavoro, prima dell'inizio delle attività di cui al comma 1, debbono **acquisire** da un esperto qualificato (attuale esperto di radioprotezione) una relazione scritta contenente le valutazioni e le indicazioni di radioprotezione inerenti alle attività stesse.
Non v'è dubbio che la nuova formulazione ha creato una notevole confusione, mescolando forse impropriamente l'obbligo non delegabile che compete al datore di lavoro de *"la valutazione di tutti i rischi con la conseguente elaborazione del documento di valutazione dei rischi"* (art. 17 d.lgs. 81/2008) con gli obblighi precipui che competono all'esperto di radioprotezione, nel caso delle radiazioni ionizzanti.
L'interpretazione più plausibile, in continuità con la normativa previgente e con i compiti previsti per l'esperto di radioprotezione, potrebbe essere la seguente:

- la responsabilità che la valutazione dei rischi da radiazioni ionizzanti sia effettuata (qualora ne ricorrano i presupposti) spetta senza alcun dubbio al datore di lavoro, che quindi si preoccupa di nominare l'esperto di radioprotezione, e di fornirgli tutti gli elementi necessari a tale scopo (art. 109 commi 3 e 4, art. 128 comma 3);

- la responsabilità della stesura in prima persona del documento di valutazione dovrebbe essere in capo all'esperto di radioprotezione (art. 130 comma 1 lett. a);
- il datore di lavoro ha l'obbligo di acquisire tale valutazione e di comprenderla nel documento di valutazione dei rischi generale.

È evidente la necessità di un chiarimento in tal senso.

6. Principali figure coinvolte nella gestione del rischio da radiazioni ionizzanti

In un'ottica globale della tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, tutti gli attori coinvolti sono chiamati a collaborare, ognuno nella specificità del proprio ruolo.
In estrema sintesi e senza voler essere esaustivi, si elencano le principali figure coinvolte, a vario titolo, nella protezione dei lavoratori esposti a radiazioni ionizzanti (ed eventualmente ad altri rischi):

- esperto di radioprotezione: deve effettuare la valutazione dei rischi per gli aspetti radioprotezionistici;
- datore di lavoro: deve acquisire la valutazione di radioprotezione, e attuare tutte le prescrizioni dettate dall'esperto di radioprotezione per le radiazioni ionizzanti; inoltre, in collaborazione con RSPP e ASPP, si occupa degli altri aspetti definiti nel d.lgs. 81/2008, che riguardano le radiazioni ionizzanti ma anche, ovviamente, la valutazione di tutti gli altri rischi lavorativi;
- RSPP e ASPP: collaborano con il datore di lavoro nella valutazione dei rischi lavorativi e delle misure di prevenzione e protezione;
- addetti alle emergenze (antincendio, evacuazione e primo soccorso): sono chiamati ad intervenire in caso di emergenza; nel caso di emergenze che riguardano le radiazioni ionizzanti, l'attuale decreto, come detto, prevede specifiche misure per questi lavoratori (vedi artt. 124, 172, titolo XIV, allegato XXIV del d.lgs. 101/2020). Questo aspetto meriterebbe un approfondimento ulteriore, visto che si tratta di lavoratori che potenzialmente possono essere esposti ad un rischio molto elevato;
- RLS (rappresentante dei lavoratori per la sicurezza): figura con importanti funzioni di rappresentanza dei lavoratori;
- medico autorizzato: deve assicurare la sorveglianza sanitaria per le radiazioni ionizzanti;
- medico competente: deve attuare la sorveglianza sanitaria per gli altri rischi;
- lavoratori professionalmente esposti, in particolare quelli professionalmente esposti alle radiazioni ionizzanti: devono prendersi cura della propria salute e di quella dei propri vicini, e seguire le procedure e adottare le misure di pre-

venzione e protezione previste, sia per le radiazioni ionizzanti che per gli altri rischi;
- esercenti dei vari impianti (vedi per es. artt. 113-115, 176, allegato XI del d.lgs. 101/2020);
- produttori di sostanze radioattive o generatori di radiazioni ionizzanti (vedi p. es. art. 41 d.lgs. 101/2020).

La collaborazione e integrazione tra tutte queste figure nella gestione dei rischi lavorativi risulta, come già detto, necessaria, in particolare nei seguenti casi (senza ovviamente voler essere esaustivi):
presenza di più rischi concomitanti, tra cui le radiazioni ionizzanti, in particolare per attività particolarmente pericolose (es. art. 31 d.lgs. 81/2008);
presenza di più datori di lavoro per un lavoratore professionalmente esposto a radiazioni ionizzanti, al fine di minimizzare la sua esposizione al rischio e ottimizzare le misure di protezione;
controllo degli accessi e relativa segnaletica per le zone classificate;
formazione e informazione dei lavoratori, sia sulle radiazioni ionizzanti che sugli altri eventuali rischi lavorativi (vedi p. es. art. 110 d.lgs. 101/2020, in collegamento con l'art. 37 d.lgs. 81/2008);
presenza di più medici designati per la sorveglianza sanitaria (autorizzato e competente), nel caso di più rischi;
gestione delle emergenze e del rischio incendio in presenza di sostanze radioattive sia nei confronti dei lavoratori che della popolazione in caso di emergenze (vedi p. es. artt. 124, 148, 172, titolo XV, allegati XXII, XXIV d.lgs. 101/2020);
tutela delle donne in età fertile e dei minori in presenza di radiazioni ionizzanti (collegamento con la valutazione dei rischi per genere e per età prevista nel d.lgs. 81/2008).

7. Conclusioni

Pur avendo le radiazioni ionizzanti una specifica legislazione (d.lgs. 101/2020) rispetto agli altri rischi trattati nel d.lgs. 81/2008, vi sono specifici punti di contatto tre le due normative e, nell'ottica della tutela globale del lavoratore, tutte le parti coinvolte sono chiamate a collaborare insieme, ognuno nella specificità del proprio ruolo, primi fra tutti l'RSPP e l'esperto di radioprotezione.
La normativa attuale ha inteso ancora di più rafforzare questi legami, anche se ancora soffre di alcuni punti critici, che necessitano di approfondimento e probabilmente di revisione.
Il sistema di radioprotezione ha molti punti in comune con quello stabilito per gli altri fattori di rischio chimici e fisici, differenziandosene sostanzialmente per i principi di giustificazione e ottimizzazione. Inoltre, la presente normativa,

rispetto a quella precedente, si caratterizza per la presenza di più livelli di intervento, articolati in modo complesso, a seconda dei vari aspetti di possibile esposizione, sia lavorativa che non (ambiente, popolazione).

RIASSUNTO

Il d.lgs. 81/2008, cosiddetto *"testo unico"* sulla salute e sicurezza sul lavoro, tratta in generale tutti i rischi lavorativi. D'altra parte, il d.lgs. 101/2020 costituisce la normativa speciale sul rischio specifico da radiazioni ionizzanti.
Obiettivo del presente articolo è sviscerare i rapporti esistenti tra queste due normative, con particolare riferimento alla valutazione dei rischi da radiazioni ionizzanti per i lavoratori.

SUMMARY

Legislative Decree 81/2008, the so-called *"consolidated act"* on health and safety at work, generally deals with all occupational risks. On the other hand, Legislative Decree 101/2020 constitutes the special legislation on the specific risk from ionizing radiation.
The objective of this article is to dissect the relationships between these two regulations, with particular reference to the assessment of the risks from ionizing radiation for workers.