



© Copyright Università degli Studi di Torino, Progetto Atlante delle Professioni 2009

---

## **ESPERTA ed ESPERTO QUALIFICATO IN RADIOPROTEZIONE (SECONDO GRADO)**

Aggiornato il 7 luglio 2009

<b>1. CARTA D'IDENTITÀ .....</b>	<b>2</b>
<b>2. CHE COSA FA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. DOVE LAVORA .....</b>	<b>5</b>
<b>4. CONDIZIONI DI LAVORO .....</b>	<b>6</b>
<b>5. COMPETENZE.....</b>	<b>7</b>
Quali competenze è necessario avere? .....	7
Conoscenze .....	10
Abità .....	12
Comportamenti lavorativi.....	13
Percorso professionale .....	14
<b>6. INFO .....</b>	<b>15</b>

## 1. CARTA D'IDENTITÀ

### ESPERTA ed ESPERTO QUALIFICATO IN RADIOPROTEZIONE (SECONDO GRADO)

**Altre denominazioni:** .....

**Figure professionali di prossimità:** Esperto Qualificato in Radioprotezione di II e III grado, Fisico Medico.

#### Chi è?

L'ESPERTO QUALIFICATO IN RADIO PROTEZIONE (SECONDO GRADO) effettua misurazioni, esami, verifiche o valutazioni di carattere fisico, tecnico o radiotossicologico. Assicura il corretto funzionamento dei dispositivi di protezione, fornisce indicazioni e formula provvedimenti atti a garantire la sorveglianza fisica<sup>1</sup> per la protezione dei lavoratori e della popolazione. Si occupa della sorveglianza fisica delle sorgenti costituite da apparecchi radiologici con energia degli elettroni acceleranti compresa tra 400 KeV e 10 MeV, o da materie radioattive (incluse quelle naturali, come il Radon<sup>2</sup>), incluse le sorgenti di neutroni la cui produzione media nel tempo, su tutto l'angolo solido, sia non superiore a 104 neutroni al secondo. Fornisce al datore di lavoro, prima dell'inizio di qualsiasi attività con rischio di radiazioni ionizzanti, una consulenza in merito alla valutazione dei rischi che l'attività comporta e ai relativi provvedimenti di radioprotezione da adottare.

#### NOTE

1 - Sorveglianza Fisica: l'insieme dei dispositivi adottati, delle valutazioni, delle misure e degli esami effettuati, delle indicazioni fornite e dei provvedimenti formulati dall'esperto qualificato al fine di garantire la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione

2 - Il radon (simbolo chimico-fisico  $^{222}\text{Rn}$ ) è un gas radioattivo che si forma dal decadimento del radio. È presente in natura nelle rocce (in particolare granito, porfido, tufo) e nei suoli e può provenire anche dai materiali da costruzione: chimicamente inerte, è incolore e inodore. In ambienti sotterranei o in prossimità del livello stradale, non sufficientemente aerati, il radon può raggiungere concentrazioni in aria molto maggiori di quelle ordinarie. La radioattività del radon, se questo viene respirato a lungo, giungendo a contatto dei tessuti polmonari può danneggiarli, provocando l'insorgenza di tumori.

## Quali norme regolano la professione?

- D. Lgs 17 marzo 1995, n. 230 *"Attuazione delle direttive Euratom 80/836, 84/467, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti"*,

successivamente modificato e integrato da:

- D. Lgs. 26 Maggio 2000, n. 241 *"Attuazione della direttiva 96/29/Euratom in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti"*

- D. Lgs. 9 maggio 2001, n. 257 *"Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 26 maggio 2000, n. 241, recante attuazione della direttiva 96/29/Euratom in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti"*

### **Livello EQF:**

**VI** livello del Quadro Europeo delle Qualifiche, corrispondente al primo ciclo dei titoli accademici

## 2. CHE COSA FA

### L' ESPERTO QUALIFICATO IN RADIOPROTEZIONE (SECONDO GRADO)

ATTIVITÀ	DESCRIZIONE
<b>Individua e classifica le zone a rischio</b>	Delimita in zone gli ambienti di lavoro e regola l'accesso a ciascuna di esse
<b>Classifica i lavoratori in base al rischio</b>	
<b>Predisporre le norme interne di protezione e sicurezza</b>	Si assicura che tali norme siano di facile consultazione per tutti i lavoratori
<b>Fornisce i dispositivi di protezione individuale (DPI)</b>	Dota ciascun lavoratore di mezzi di sorveglianza dosimetria (speciali strumenti che misurano il livello di radiazione a cui si è stati esposti)
<b>Monitora i lavoratori esposti</b>	Effettua controlli radioprotezionistici (non medici) sui lavoratori esposti: ogni 6 mesi raccoglie le misurazioni delle dosi ricevute sul posto di lavoro e ne dà comunicazione ai medici che provvedono al controllo sanitario
<b>Istruisce i lavoratori in merito alla radioprotezione</b>	Forma sui rischi specifici cui sono esposti in base alle mansioni, sulle norme di protezione sanitaria, sulle conseguenze derivanti dalla mancata osservanza delle prescrizioni mediche, sulle modalità di esecuzione del lavoro, sulle norme interne e sulle azioni da compiere in caso di incidente
<b>Predisporre le segnalazioni di pericolo</b>	Verifica che siano apposte segnalazioni che indichino il tipo di zona, la natura delle sorgenti ed i relativi tipi di rischio e siano indicate, mediante appositi contrassegni, le sorgenti di radiazioni ionizzanti
<b>Progetta le barriere protettive</b>	Fornisce specifiche indicazioni sui provvedimenti da prendere per garantire la radioprotezione (in base alle caratteristiche del locale, della macchina in funzione e delle persone che vi si avvicinano)
<b>Esamina, verifica e monitora le attrezzature, i dispositivi, gli strumenti e le barriere di protezione</b>	Effettua l'esame preventivo e/o periodico per attestare una corretta sorveglianza fisica, il corretto funzionamento delle installazioni, degli strumenti e delle apparecchiature

### 3. DOVE LAVORA

Dove lavora? Ambienti e organizzazione	
L' <i>ESPERTO QUALIFICATO IN RADIO PROTEZIONE (PRIMO GRADO)</i> può lavorare in:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>aziende sanitarie pubbliche</b></li>   <li>- <b>aziende sanitarie private</b></li>   <li>- <b>aziende private</b></li> </ul>	<p>Molti reparti ospedalieri utilizzano macchine radiogene (che emettono radiazioni) o sorgenti radioattive sui pazienti a scopo diagnostico e terapeutico (indagini di radiodiagnostica tradizionale, indagini TAC e interventistica radiologica e cardiologia ma anche indagini scintigrafiche effettuate presso la Medicina Nucleare</p> <p>studi medici, cliniche</p> <p>Appartengono a vari comparti economici. Alcuni esempi sono le aziende siderurgiche che utilizzano apparecchiature radiogene per il controllo di qualità (es. verifiche su saldature speciali), aziende che impiegano strumentazioni ad alta precisione che utilizzano principi radiogeni per la datazione di reperti, la misurazione del suolo o le aziende farmaceutiche che producono radio farmaci</p>
<p>Indipendentemente dall'ambito lavorativo, l'<i>ESPERTO QUALIFICATO (SECONDO GRADO)</i> è responsabile unicamente della protezione dei luoghi, della popolazione circostante e dei lavoratori. Non è responsabile, invece, della protezione dei pazienti sottoposti a terapie con strumenti o farmaci radiogeni, dei quali si occupa il Fisico Medico.</p> <p>Per la specifica competenza e responsabilità nella misurazione della concentrazione di gas Radon, l'<i>ESPERTO QUALIFICATO DI SECONDO GRADO</i> è chiamato ad effettuare perizie in abitazioni private o in strutture aventi locali sotterranei.</p> <p>Le indicazioni che derivano dalla consulenza dell'<i>ESPERTO QUALIFICATO (SECONDO GRADO)</i> sono vincolanti per i datori di lavoro, che sono tenuti a provvedere alla realizzazione delle barriere di protezione o ad attivare eventuali altre procedure di messa in sicurezza.</p>	

## 4. CONDIZIONI DI LAVORO

### Quali sono le condizioni di lavoro? Contratti, relazioni, tempi

Lavora prevalentemente come libero professionista.

Nell'esercizio della sua professione si relaziona con altri Esperti Qualificati di grado analogo o superiore, Fisici Sanitari, Responsabili azienda e Lavoratori (medici, infermieri e altri operatori sanitari e non).

Per svolgere questa attività è necessario che il professionista si rechi nei luoghi nei quali sono stati richiesti gli interventi. Sono, dunque, frequenti gli spostamenti. Non è prevista una presenza costante sul luogo dell'intervento, ma occasionali sopralluoghi con frequenza semestrale o annuale, o ogni qual volta intervengano modificazioni tecniche e/o organizzative nel processo produttivo e di servizio. Spesso esaurisce i suoi interventi nel corso di una sola giornata.

In strutture sanitarie in cui la valutazione del rischio di radioattività riguarda, oltre che i lavoratori e i luoghi, anche i pazienti, l'*ESPERTO QUALIFICATO* può lavorare su commissione del Fisico Medico. E' quest'ultimo, infatti, che certifica il livello di sorveglianza complessivo, e si avvale dell'*ESPERTO QUALIFICATO* per il monitoraggio dei lavoratori e degli ambienti.

## 5. COMPETENZE

### Quali competenze è necessario avere?

ATTIVITÀ	OCCORRE SAPERE	RISULTATO DELL'ATTIVITÀ
<b>Individua e classifica le zone a rischio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Rilevare</b> le caratteristiche dei luoghi in funzione dell'esposizione al rischio radioattività</li> <li>- <b>Valutare</b> il tipo di esposizione e la portata della fonte</li> <li>- <b>Classificare</b> i luoghi in zone a rischio</li> <li>- <b>Redigere</b> una relazione tecnica</li> </ul>	Relazione scritta contenente l'individuazione e la classificazione delle zone dove sussiste rischio da radiazioni
<b>Classifica i lavoratori in base al rischio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Acquisire</b> il ruolo che ciascun lavoratore ha nell'organizzazione</li> <li>- <b>Valutare</b> il tipo di attività che svolge nell'organizzazione e il livello di esposizione al rischio</li> <li>- <b>Classificare</b> i lavoratori in base al rischio;</li> <li>- <b>Redigere</b> una relazione affinché a ciascun lavoratore, in base alla classificazione effettuata, vengano assegnate le tutele che per legge sono previste per la radioprotezione (es. periodi di permesso, periodi di permanenza vicino a fonti radiogene, ecc.)</li> </ul>	Relazione scritta contenente la classificazione dei lavoratori addetti
<b>Predisporre le norme interne di protezione e sicurezza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Individuare</b> dei criteri chiave per la definizione di un piano di sicurezza interna</li> <li>- <b>Redigere</b> il piano di sicurezza</li> <li>- <b>Comunicare</b> al datore di lavoro i provvedimenti da prendere e i dispositivi individuali da fornire</li> </ul>	Relazione scritta contenente tutti i provvedimenti di cui sia necessaria l'adozione al fine di assicurare la sorveglianza fisica dei lavoratori esposti (e della popolazione)

<b>Fornisce i dispositivi di protezione individuale (DPI)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Assegnare</b> i dispositivi di protezione individuali in base alla classificazione dell'esposizione al rischio</li> <li>- <b>Verificare</b> l'adeguatezza della fornitura</li> </ul>	Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)
<b>Monitora i lavoratori esposti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Raccogliere</b> e registrare i valori dei dispositivi dosimetrici assegnati ai lavoratori</li> <li>- <b>Valutare</b> il valore complessivo di esposizione radioattiva</li> <li>- <b>Aggiornare</b> le schede di monitoraggio individuale</li> <li>- <b>Segnalare</b> al medico casi di esposizione radioattiva fuori dallo standard</li> </ul>	Relazione scritta (schede personali) contenente la misurazione e la valutazione delle dosi a cui ciascun lavoratore è stato esposto
<b>Istruisce i lavoratori in merito alla radioprotezione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Progettare</b> un intervento formativo rivolto ai lavoratori</li> <li>- <b>Analizzare</b> i contenuti dell'informazione in relazione alla tipologia di lavoratore (più o meno esposto)</li> <li>- <b>Predisporre</b> materiale didattico</li> <li>- <b>Gestire</b> le relazioni in aula</li> <li>- <b>Verificare</b> il grado di apprendimento</li> </ul>	Percorso formativo realizzato e verifica dell'acquisizione delle informazioni trasmesse
<b>Predisporre le segnalazioni di pericolo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Individuare</b> la tipologia di segnaletica da applicare</li> <li>- <b>Verificare</b> che vengano affisse le segnaletiche nei luoghi opportuni</li> </ul>	Indicazioni e segnalazioni affisse in modo ben visibile presso le strutture dalla società committente
<b>Progetta le barriere protettive</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Individuare</b> quali barriere protettive siano più consone alla tipologia di luogo e al grado di esposizione al rischio</li> <li>- <b>Fornire</b> indicazioni precise sulle tipologie di interventi da approntare per la schermatura e la protezione</li> </ul>	Indicazione al datore di lavoro relativa al progetto delle barriere protettive da predisporre



<p><b>Esamina, verifica e monitora le attrezzature, i dispositivi, gli strumenti e le barriere di protezione</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Verificare</b> che le indicazioni fornite al datore di lavoro per approntare le barriere protettive vengano correttamente seguite</li> <li>- <b>Misurare</b> l'efficacia delle barriere protettive</li> <li>- <b>Verificare</b> il corretto funzionamento delle strumentazioni (rispetto degli standard di emissione dei raggi X e di altre sostanze radiogene)</li> <li>- <b>Richiedere</b> eventuali ulteriori interventi di messa in sicurezza;</li> <li>- <b>Redigere</b> la relazione finale di regolarità della sorveglianza fisica della protezione dei lavoratori e dei luoghi</li> </ul>	<p>Relazione scritta sulla sicurezza dei luoghi contenente le valutazioni e le indicazioni di radioprotezione inerenti alle attività svolte dal personale addetto</p>
--	---	---

## Conoscenze

### Quali conoscenze è necessario avere?

#### Conoscenze specialistiche principali

- Fisica nucleare
- Fisica atomica di base
- Biologia di base
- Natura e proprietà della radiazione elettromagnetica ionizzante
- Principi epidemiologici di radioprotezione (epidemiologia, ipotesi lineare degli effetti stocastici, effetti deterministici)
- Principi di radiazione neutronica
  
- Modalità di interazione delle radiazioni e delle particelle elementari con la materia
- Effetti biologici delle radiazioni ionizzanti
- Fisiologia specifica dell'inalazione e dell'ingestione
- Problemi speciali di decontaminazione
- Rischi legati alla produzione ed all'uso di isotopi (ambiente e uomo)
- Rischi specifici associati alla radioattività naturale (ambiente e uomo)
  
- Tipologie e usi delle sorgenti raggi X
- Principi di funzionamento delle apparecchiature emittenti raggi X
- Principi di progettazione delle schermature
- Principi di classificazione delle zone esposte a raggi X
- Dispositivi di sicurezza per la radioattività
- Principi sulla gestione dei rifiuti e per l'eliminazione degli stessi
- Modalità di trasporto di materiali radioattivi
  
- Rilevazione e misura dei raggi X e gamma di energia fino a 10 Mev
- Sistemi di rilevazione e misura per i singoli radioisotopi, inclusi i radionuclidi di origine naturale (in particolare radon e toron)
- Standard delle emissioni delle stesse
- Dosimetria efficace per contaminazione interna interna (inclusa la dosimetria per radionuclidi specifici, molecole complesse ecc.)
  
- Standard di radio-protezione (per ambienti e lavoratori)
- Normative nazionali, comunitarie e tecniche sulla tutela contro il rischio da radiazioni ionizzanti

### **Conoscenze generali principali**

- Principi di ergonomia
- Strumenti e tecniche di misura
- Segnaletica convenzionale
  
- Normativa sulla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori in tutti i settori di attività privati o pubblici
- Normativa sulla tutela della salute e sicurezza della popolazione
  
- Norme operative e pianificazione per le emergenze (inclusa la radiazione naturale, in specie il radon)
- Procedure e manovre di emergenza
- Normativa in materia di contratti di lavoro
- Disposizioni europee e nazionali sul contenimento delle emissioni inquinanti

## **Abilità**

### **Che cosa deve saper fare?**

#### **Abilità specialistiche principali**

- Applicare criteri di classificazione dei luoghi e dei lavoratori in base all'esposizione al rischio radioattività
- Applicare tecniche di rilevazione e di controllo dei livelli di radioattività (anche dei raggi X e gamma di energia fino a 10 MeV)
- Applicare metodi di verifica dell'esposizione al rischio radioattività (anche dei raggi X e gamma di energia fino a 10 MeV)
- Applicare tecniche di controllo delle emissioni nell'ambientale di radiazione naturale, in specie il radon);
- Applicare tecniche di calcolo della dose efficace per contaminazione interna, inclusa la dose da radionuclidi naturali
- Utilizzare dispositivi di protezione individuale (DPI)
- Applicare tecniche per la progettazione di strutture di schermatura e radioprotezione
- Applicare tecniche di progettazione del piano di sicurezza per la radioprotezione
- Applicare principi di salute e sicurezza per i lavoratori e la popolazione dal rischio di radioattività, inclusa la radiazione naturale, in specie il radon
- Applicare procedure di gestione delle situazioni di emergenza

#### **Abilità generali principali**

- Applicare procedure di redazione di relazioni tecniche su interventi effettuati
- Applicare tecniche di progettazione formativa
- Applicare tecniche di comunicazione efficace

## Comportamenti lavorativi

### Quali comportamenti lavorativi deve sviluppare?

- **Accuratezza**, ossia operare con precisione, minimizzando gli errori e ponendo una costante attenzione alla qualità ed al controllo degli output realizzati
- **Propensione all'ascolto e al dialogo**, essere disponibili all'ascolto e all'interazione col pubblico

## Percorso professionale

### C'è un percorso formale?

Per accedere alla professione di *ESPERTO QUALIFICATO DI SECONDO GRADO* è indispensabile la **Laurea Triennale** in fisica, o chimica, o chimica industriale o ingegneria e un periodo di  **tirocinio di almeno 120 giorni** lavorativi presso strutture che utilizzano sorgenti per le quali è richiesta l'abilitazione di Primo Grado e un  **successivo periodo di tirocinio di altri 120** giorni presso strutture che utilizzano sorgenti per le quali è richiesta l'abilitazione di Secondo Grado sotto la supervisione di un Esperto Qualificato.

Per esercitare la professione è necessario sostenere un **esame di abilitazione** presso il Ministero del Lavoro. Gli esami di abilitazione si svolgono a Roma con frequenza annuale.

### C'è un percorso consigliato?

### Come si sviluppa la carriera?

Esistono tre gradi di *ESPERTO QUALIFICATO IN RADIOPROTEZIONE* , ciascuno di essi ha responsabilità specifiche rispetto a strumentazioni e fonti radiogene.

L'abilitazione di Secondo Grado comprende anche quella di Primo Grado.

La traiettoria professionale consigliabile ad un *ESPERTO DI SECONDO GRADO* è quella di acquisire l'abilitazione al Terzo Grado per la quale è necessario acquisire il titolo di laurea specialistico.

## 6. INFO

### Per saperne di più

#### Siti

- <http://www.lavoro.gov.it/Lavoro/md/AreeTematiche/tutela/saluteSicurezza/esperitqualificati.htm>, Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali – Settore Lavoro
- <http://www.anpeq.it>, Associazione Nazionale Professionale Esperti Qualificati nella sorveglianza fisica di radioprotezione
- <http://airp.ing.unipi.it>, Associazione italiana di Radioprotezione