



RADIOPROTEZIONE

D.Lgs. 230/1995 e 187/2000

Direttiva EU 59/2013

L3

Franco Bui

D.Lgs. 230/1995

Dir. EU 43/1997

D.Lgs. 187/2000

D.Lgs. 230/95 m.

Dir. EU 59/2013

D.Lgs. xxx/201x recep. Dir. EU 59/2013

D.Lgs. 230/95 m.

Art. 68 - Obblighi dei lavoratori

1. Ogni lavoratore deve prendersi 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 o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro
2. I lavoratori devono in particolare:
 - a) contribuire, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;
 -
 - h) partecipare ai programmi di formazione e di addestramento forniti dal datore di lavoro.

Classificazione dei lavoratori radioesposti CAT. B



Sono classificati lavoratori esposti i soggetti che, in ragione della attività lavorativa svolta per conto del datore di lavoro, sono suscettibili di superare in un anno solare uno o più dei seguenti valori:

- a) 1 mSv di dose efficace;
- b) 15 mSv di dose equivalente per il cristallino;
- c) 50 mSv di dose equivalente per la pelle, calcolato in media su 1 cm² qualsiasi di pelle, indipendentemente dalla superficie esposta;
- d) 50 mSv di dose equivalente per mani, avambracci, piedi, caviglie.

Classificazione dei lavoratori radioesposti CAT. B



Sono classificati lavoratori esposti i soggetti che, in ragione della attività lavorativa svolta per conto del datore di lavoro, sono suscettibili di superare in un anno solare uno o più dei seguenti valori:

- a) 1 mSv di dose efficace;
- ~~b) 15 mSv di dose equivalente per il cristallino; (+)~~
- c) 50 mSv di dose equivalente per la pelle, calcolato in media su 1 cm² qualsiasi di pelle, indipendentemente dalla superficie esposta;
- d) 50 mSv di dose equivalente per mani, avambracci, piedi, caviglie.

(+) Limite di dose per la popolazione comune

Classificazione dei lavoratori radioesposti CAT. A



Sono classificati in Categoria A i lavoratori esposti che sono suscettibili di un'esposizione superiore, in un anno solare, ad uno dei seguenti valori:

- a) 6 mSv di dose efficace;
- b) 45 mSv di dose equivalente per il cristallino;
- c) 150 mSv di dose equivalente per la pelle, calcolato in media su 1 cm² qualsiasi di pelle, indipendentemente dalla superficie esposta;
- d) 150 mSv di dose equivalente per mani, avambracci, piedi, caviglie.

Classificazione dei lavoratori radioesposti CAT. A



Sono classificati in Categoria A i lavoratori esposti che sono suscettibili di un'esposizione superiore, in un anno solare, ad uno dei seguenti valori:

- a) 6 mSv di dose efficace;
- b) 15 mSv di dose equivalente per il cristallino;
- c) 150 mSv di dose equivalente per la pelle, calcolato in media su 1 cm² qualsiasi di pelle, indipendentemente dalla superficie esposta;
- d) 150 mSv di dose equivalente per mani, avambracci, piedi, caviglie.

Limiti di dose per i lavoratori esposti CAT. A



I limiti di dose in un anno solare sono stabiliti in:

- a) 20 mSv di dose efficace;
- b) 150 mSv di dose equivalente per il cristallino;
- c) 500 mSv di dose equivalente per la pelle, calcolato in media su 1 cm² qualsiasi di pelle, indipendentemente dalla superficie esposta;
- d) 500 mSv di dose equivalente per mani, avambracci, piedi, caviglie.

Limiti di dose per i lavoratori esposti CAT. A



I limiti di dose in un anno solare sono stabiliti in:

- a) 20 mSv di dose efficace;
- b) 20 mSv di dose equivalente per il cristallino o 100 mSv nell'arco di cinque anni consecutivi, con una dose massima di 50 mSv in un solo anno;
- c) 500 mSv di dose equivalente per la pelle, calcolato in media su 1 cm² qualsiasi di pelle, indipendentemente dalla superficie esposta;
- d) 500 mSv di dose equivalente per mani, avambracci, piedi, caviglie.

DEFINIZIONI

Aspetti pratici delle procedure medico-radiologiche:

Le operazioni materiali connesse a un'esposizione medica e qualsiasi altro aspetto correlato, compresi la manipolazione e l'impiego di attrezzature medico-radiologiche, la valutazione di parametri tecnici e fisici, comprese le dosi di radiazione, la calibrazione e la manutenzione delle attrezzature, la preparazione e la somministrazione di radiofarmaci, nonché l'elaborazione di immagini [lo sviluppo di pellicole]

DEFINIZIONI

Medico Specialista:

Il medico chirurgo o l'odontoiatra che ha titolo per assumere la responsabilità clinica per le esposizioni mediche individuali

DEFINIZIONI

Responsabilità clinica:

La responsabilità riguardo a esposizioni mediche individuali attribuita a un medico specialista. In particolare:

- Giustificazione, ottimizzazione, valutazione clinica del risultato, cooperazione con altri specialisti e con il personale, se del caso, riguardo ad aspetti pratici delle procedure di esposizione medico-radiologica;
- Reperimento di informazioni su esami precedenti;
- Trasmissione, se richiesto, di informazioni medico radiologiche esistenti e/o di documenti ad altri medici specialisti e/o prescrittori;
- Informazione dei pazienti e delle persone interessate, se del caso, circa i rischi delle radiazioni ionizzanti

Art. 108 – Campo di Applicazione

- a) pazienti nell'ambito della rispettiva diagnosi o trattamento medico;
- b) persone nell'ambito della sorveglianza sanitaria di cui all'art. 41 del D.Lgs. 81/2008 *[medicina del lavoro]*;
- c) persone nell'ambito di programmi di screening sanitario;
- d) individui sani e pazienti che partecipano volontariamente a programmi di ricerca medica o biomedica, in campo diagnostico o terapeutico;
- e) persone nell'ambito di **procedure a scopo non medico condotte con attrezzature medico-radiologiche** *[procedure medico-legali]*.

Art. 109 – Giustificazione

- 1. È vietata l'esposizione non giustificata
- 2. Le esposizioni mediche devono mostrare di essere sufficientemente efficaci in base alla valutazione dei potenziali vantaggi diagnostici o terapeutici complessivi da esse prodotti, inclusi i benefici diretti per la salute della persona e della collettività, rispetto al danno alla persona che l'esposizione potrebbe causare, tenendo conto dell'efficacia, dei vantaggi e dei rischi di tecniche alternative disponibili che perseguono lo stesso obiettivo ma non comportano un'esposizione a radiazioni ionizzanti o comportano un'esposizione inferiore.

Art. 109 – Giustificazione

In particolare:

- a) tutti i nuovi tipi di pratiche che comportano esposizioni mediche devono essere giustificate preliminarmente prima di essere generalmente adottate;
- b) i tipi di pratiche esistenti che comportano esposizioni mediche possono essere rivisti ogniqualvolta vengano acquisite prove nuove e rilevanti circa la loro efficacia o le loro conseguenze;
- c) il processo di giustificazione preliminare e di revisione delle pratiche deve svolgersi nell'ambito dell'attività professionale **medico-specialistica**, tenendo conto dei risultati della ricerca scientifica **e delle linee guida riconosciute**.

Art. 109 – Giustificazione

- 4. Tutte le esposizioni mediche individuali devono essere giustificate preliminarmente, tenendo conto degli obiettivi specifici dell'esposizione e delle caratteristiche della persona interessata. Se una pratica che comporta un'esposizione medica non è giustificata in generale, può essere giustificata invece per il singolo individuo in circostanze da valutare **e documentare** caso per caso.
- 5. Il **medico** prescrivente e il **medico** specialista, per evitare esposizioni non necessarie, si avvalgono delle informazioni acquisite o si assicurano di non essere in grado di procurarsi precedenti informazioni diagnostiche o documentazione medica pertinenti alla prevista esposizione.

Art. 109 – Giustificazione

6. Le esposizioni mediche per la ricerca clinica e biomedica sono valutate dal comitato etico istituito ai sensi della norme vigenti.
7. Le esposizioni di persone nell'ambito di procedure a scopo non medico condotte con attrezzature medico-radiologiche, che non presentano un beneficio diretto per la salute delle persone esposte, devono essere effettuate ponendo particolare attenzione a che la dose derivante sia mantenuta al livello più basso ragionevolmente possibile.

Art. 110 – Ottimizzazione

1. Tutte le dosi dovute alle esposizioni di cui all'art. 108 [esposizioni mediche], ad eccezione delle procedure radioterapeutiche, devono essere mantenute al livello più basso ragionevolmente ottenibile e compatibile con il raggiungimento della informazione diagnostica richiesta, tenendo conto di fattori economici e sociali; l'ottimizzazione comprende la scelta delle attrezzature medico-radiologiche, la produzione di una informazione diagnostica appropriata o del risultato terapeutico, gli aspetti pratici [la delega degli aspetti pratici], nonché i programmi per la garanzia della qualità, inclusi il controllo di qualità, l'esame e la valutazione delle dosi o delle attività somministrate al paziente.

Art. 110 – Ottimizzazione

2. Per tutte le esposizioni mediche a scopo terapeutico il medico specialista deve programmare individualmente l'esposizione dei volumi bersaglio, tenendo conto che le dosi a volumi e tessuti non bersaglio devono essere le più basse ragionevolmente ottenibili e compatibili con il fine radioterapeutico perseguito con l'esposizione.
3. Ai fini dell'ottimizzazione dell'esecuzione degli esami in radiodiagnostica e medicina nucleare nonché delle procedure di radiologia interventistica, si deve tenere conto dei livelli diagnostici di riferimento (LDR), laddove disponibili, secondo le linee guida indicate nell'allegato XIII-bis.

Art. 110 – Ottimizzazione

6. Particolare attenzione deve essere posta a che la dose derivante da esposizione a scopi non medici, condotte con attrezzature medico-radiologiche, sia mantenuta al livello più basso ragionevolmente possibile.
8. Il medico specialista fornisce al paziente portatore di radioattività a seguito di trattamento terapeutico e, se del caso, a seguito di esame diagnostico, o al suo rappresentante, istruzioni scritte volte a ridurre, per quanto ragionevolmente conseguibile, le dosi per le persone in diretto contatto con il paziente, nonché le informazioni sui rischi derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti. Tali istruzioni, concordate con lo specialista in fisica, sono fornite prima di lasciare la struttura sanitaria.

Art. 111 – Responsabilità

1. Tutte le esposizioni di cui all'articolo 108 [esposizioni mediche] sono effettuate sotto la responsabilità del medico specialista [dallo specialista], su richiesta motivata del medico prescrivente.

Al medico specialista compete la scelta delle metodologie e tecniche idonee a ottenere il maggior beneficio clinico con il minimo detrimento individuale e la valutazione della possibilità di utilizzare tecniche alternative che si propongono lo stesso obiettivo, ma che non comportano un'esposizione, ovvero comportano una minore esposizione, alle radiazioni ionizzanti.

Art. 111 – Responsabilità

2. Nel rispetto delle procedure definite dalle linee guida di cui all'art. 112, gli aspetti pratici per l'esecuzione delle pratiche radiologiche, o di parte di esse, sono svolti dal medico specialista o dal tecnico sanitario di radiologia medica o, per la sola somministrazione di radiofarmaci, su delega del medico specialista, dall'infermiere o dall'infermiere pediatrico.
4. Le esposizioni di persone a scopo di ricerca scientifica clinica possono essere effettuate soltanto con il consenso scritto delle persone medesime, previa informazione sui rischi connessi con l'esposizione alle radiazioni ionizzanti.

Art. 111 – Responsabilità

5. L'esercente garantisce che in tutte le attività che comportano le esposizioni di cui all'art. 108 [esposizioni mediche] sia coinvolto uno specialista in fisica medica. Il livello di coinvolgimento di tale specialista è proporzionale al rischio radiologico associato alla pratica.

In particolare, l'esercente e il responsabile dell'impianto radiologico, per quanto di competenza, garantiscono che lo specialista in fisica medica:

- a) sia strettamente coinvolto nelle procedure inerenti la radioterapia, e nelle pratiche terapeutiche di medicina nucleare non standardizzate;

Art. 111 – Responsabilità

- b) sia coinvolto nelle pratiche terapeutiche standardizzate di medicina nucleare, nelle attività diagnostiche di medicina nucleare, nelle procedure speciali e nelle attività radiologiche specialistiche che comportano dosi elevate per il paziente;
- c) sia coinvolto, ove opportuno, nelle altre pratiche medico-radiologiche non contemplate alle lettere a) e b), per consultazioni e pareri sui problemi connessi alla radioprotezione nelle esposizioni mediche.

Art. 111 – Responsabilità

6. Il medico specialista, lo specialista in fisica medica e i professionisti sanitari direttamente coinvolti nelle procedure medico-radiologiche partecipano al processo di ottimizzazione.
8. Le attività radiodiagnostiche complementari all'esercizio clinico possono essere svolte dal medico chirurgo in possesso della specializzazione nella disciplina in cui rientra l'attività complementare stessa.

Art. 2 – DEFINIZIONI

ATTIVITÀ RADIODIAGNOSTICHE COMPLEMENTARI

Attività di ausilio diretto al medico chirurgo specialista o all'odontoiatra per lo svolgimento di specifici interventi di carattere strumentale propri della disciplina, purché contestuali, integrate e indilazionabili, rispetto all'espletamento della procedura specialistica.

Art. 112 – Procedure

1. Il Ministero della salute adotta linee guida per le procedure inerenti le pratiche radiologiche clinicamente sperimentate e standardizzate. Tali linee guida sono pubblicate nella Gazz. Ufficiale. Il Ministero della salute fornisce altresì raccomandazioni ai medici prescriventi relative ai criteri di appropriatezza e giustificazione, nonché all'entità delle dosi assorbite dai pazienti.
2. Il responsabile dell'impianto radiologico provvede a che, per ciascun tipo di pratica radiologica standardizzata ai sensi del comma 1 e per l'utilizzo di ciascuna attrezzatura radiologica, siano redatti e adottati protocolli scritti di riferimento.

Art. 112 – Procedure

3. Il responsabile dell'impianto radiologico e lo specialista in fisica medica, per quanto di competenza, verificano e assicurano il rispetto dei livelli diagnostici di riferimento (LDR). In caso di scostamento sistematico dai livelli diagnostici di riferimento, il responsabile dell'impianto radiologico adotta gli adeguati interventi correttivi.
4. L'esercente e il responsabile dell'impianto radiologico, per quanto di competenza, garantiscono che il referto relativo alle procedure medico-radiologiche comprenda l'informazione relativa all'esposizione connessa alla prestazione, in conformità alle linee guida in materia emanate dal Ministero della Salute.

Art. 112 – Procedure

Nelle more dell'emanazione di dette linee guida, l'informazione relativa all'esposizione, da riportarsi sul referto, è costituita almeno dall'indicazione della classe di dose (da I a IV) riconducibile all'esame in questione, tenuto conto delle "Linee guida per la diagnostica per immagini" - Atto rep. n. 2113 del 28/10/2004, pubblicato sulla G.U. Serie Gen. n.100 del 2/5/2005, supplemento ordinario, o di informazioni oggettive sulla dose erogata.

Per la diagnostica medico-nucleare deve inoltre essere indicato il radiofarmaco e l'attività somministrata.

CLASSI di RISCHIO PER RADIOESPOSIZIONE

CLASSE	Dose Eff. (mSv)
I	<1
II	1 – 5
III	5 – 10
IV	>10

DOSIMETRIA in RADIODIAGNOSTICA

Procedura	Radiofarmaco	LDR MBq	Dose E. mSv	CLASSE
Sc. Tiroidea	^{99m} Tc	150	1.8	II
Sc. Renale din.	^{99m} Tc-MAG3	160	1.1	II
Sc. Renale stat.	^{99m} Tc-DMSA	160	1.4	II
Sc. Polmonare	^{99m} Tc-MAA	160	1.7	II
Sc. Scheletrica	^{99m} Tc-MDP	740	4.3	II
SPET miocardica	^{99m} Tc-MIBI	740	5.2	III
SPET cerebrale	^{99m} Tc-HMPAO	740	6.8	III
Sc. recettoriale	¹¹¹ In-octreotide	185	21	IV

DOSIMETRIA in RADIODIAGNOSTICA

Procedura	midollo mSv	seno mSv	gonadi mSv	Dose Eff.	CLASSE
Rx. Torace	0.04	0.09	<0.01	0.04	I
Rx. Cranio	0.2	<0.01	<0.01	0.1	I
Rx. Addome	0.4	0.03	2.2 - 0.4	1.2	II
Rx. colonna torac.	0.7	1.3	<0.01	1.1	II
Rx. colonna lomb.	1.4	0.07	4.3 - 0.1	2.1	II
Rx. bacino	0.2	<0.01	1.2 - 4.6	1.1	II
Urografia i.v.	1.9	3.9	3.6 - 4.3	4.2	II
Clisma opaco	8.2	0.7	16 - 3.4	8.7	III

DOSIMETRIA in TC e ANGIOGRAFIA

Procedura	seno mSv	cute mSv	gonadi mSv	Dose Eff.	CLASSE	
TC testa	<0.01	20 - 50	<0.01	2	II	
TC torace	21	20 - 50	0.08	5 - 10	III	
TC addome	0.7	20 - 50	8 - 0.7	6 - 12	III	IV
TC bacino	0.03	20 - 50	23 - 1.7	6 - 12	III	IV
Angio toracica		100 - 1000		3 - 25	III	IV
Angio addome		100 - 1000		5 - 50	III	IV
Interventistica		200 - 5000		10 - 100	IV	

DOSIMETRIA PET e PET-CT

Procedura	Radiofarmaco	LDR MBq	Dose Eff. mSv	CLASSE
PET	¹⁸ F-FDG	370	7	III
PET-CT (corr.atten.)	¹⁸ F-FDG	370	8	III
PET-CT (localizzaz.)	¹⁸ F-FDG	370	11 - 16	IV
PET-CT diagnostica	¹⁸ F-FDG	370	15 - 30	IV

Art. 113 – Formazione

1. Gli ordinamenti didattici dei corsi di laurea di medicina e chirurgia, di odontoiatria, di tecniche di radiologia medica per immagini e radioterapia, dei diplomi di specializzazione in radiodiagnostica, radioterapia, medicina nucleare, fisica medica, e delle specializzazioni mediche che possono comportare attività radio-diagnostiche complementari all'esercizio clinico, devono prevedere l'attività didattica in materia di radioprotezione del paziente nell'esposizione medica.

Art. 113 – Formazione

2. I professionisti medici e sanitari che operano in ambiti direttamente connessi con l'esposizione medica e, limitatamente alle tematiche connesse ai criteri di giustificazione e appropriatezza, i medici di medicina generale e i pediatri di famiglia, devono seguire corsi di formazione in materia di radioprotezione del paziente nell'ambito della formazione continua.
3. La formazione continua si colloca nell'ambito del programma ECM, rappresentando almeno il 10% dei crediti previsti per i medici specialisti, medici di medicina generale, pediatri di famiglia, specialisti in fisica medica e tecnici sanitari di radiologia medica, e almeno il 15% di quelli previsti per i medici specialisti e odontoiatri che svolgono attività complementare.

Art. 114 – Attrezzature medico-radiologiche

11. Le apparecchiature radiologiche impiegate in radiodiagnostica devono essere munite di un **indicatore che informi il medico specialista sui parametri che permettono la valutazione della dose al paziente**. Qualora non sia tecnicamente possibile disporre di tale indicatore, lo specialista in fisica medica individua le procedure per determinare un adeguato indice di dose che consenta la valutazione della dose al paziente standard.
13. Le apparecchiature radiologiche impiegate per **radiologia interventistica** devono essere munite di un dispositivo che informi il **medico specialista o il TSRM circa la quantità di radiazioni ionizzanti prodotta dalla apparecchiatura nel corso della procedura**.

Art. 114 – Attrezzature medico-radiologiche

14. Le apparecchiature radiologiche impiegate per radiologia interventistica, tomografia computerizzata, nonché quelle impiegate per scopi di pianificazione, guida e verifica, acquisite dopo la data di applicazione del presente articolo, devono essere munite di un dispositivo che informi il medico specialista, al termine della procedura, sui **parametri utili alla valutazione della dose al paziente**.
15. Le apparecchiature radiologiche acquisite per radiologia interventistica e tomografia computerizzata, a far data dall'applicazione del presente articolo, devono essere dotate di sistemi di **ottimizzazione della dose**.

Art. 114 – Attrezzature medico-radiologiche

16. Tutte le apparecchiature radiologiche utilizzate nelle attività radiodiagnostiche e in radiologia interventistica, acquisite dopo la data di applicazione del presente articolo, se tecnicamente possibile, dovranno essere in grado di trasferire le informazioni di cui ai commi 11 e 14 nella registrazione dell'esame.

Art. 114-ter – Pratiche Speciali

1. L'esercente e il responsabile dell'impianto radiologico, nell'ambito delle rispettive competenze, individuano gli interventi da attuare ai fini dell'applicazione del principio di **giustificazione** e di **ottimizzazione** alle pratiche che comportano, in particolare, esposizioni di soggetti:
- a) in età pediatrica;
 - b) esposti nell'ambito di programmi di screening;
 - c) esposti nell'ambito di pratiche radiologiche comportanti alte dosi per il paziente, come può avvenire in:
 - 1) radiologia interventistica
 - 2) tomografia computerizzata
 - 3) **medicina nucleare**
 - d) sottoposti a trattamenti radioterapeutici.

SANZIONI



D.Lgs. 187/00 – Art. 14

1. La violazione degli obblighi in tema di **giustificazione** ed in tema di **ottimizzazione**, è punita con l'arresto sino a tre mesi o con l'ammenda da € 2'582 a € 10'329



LDR - ALLEGATO II

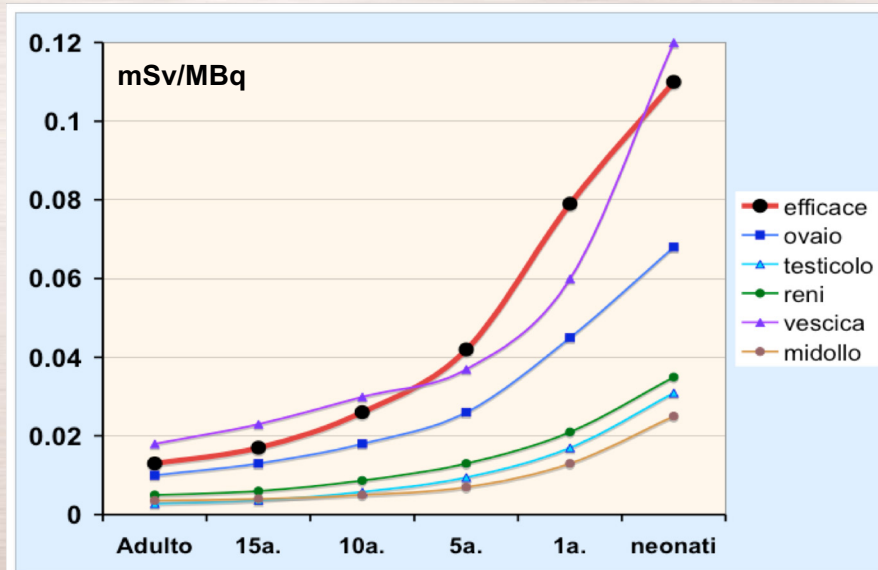
- Gli **LDR** vanno intesi come strumenti per ottimizzare le prestazioni. Sono grandezze facilmente misurabili e sono predefinite per le principali procedure diagnostiche. Gli **LDR**, avendo valore di standard, non si riferiscono a misure di dose assorbita dal singolo paziente e non devono essere utilizzati al di fuori di programmi di miglioramento della qualità in radiodiagnostica.
- Il responsabile dell'impianto radiologico è tenuto, per le prestazioni per le quali sono stati definiti gli **LDR** e per ogni apparecchiatura e procedura definita, a promuovere, con periodicità biennale la verifica dei livelli diagnostici nelle varie procedure utilizzate e ad annotarne il risultato.

ALLEGATO II - LDR

Riferiti ad adulti, con massa corporea ≥ 60 kg, senza alterazioni del metabolismo e/o eliminazione dei radiofarmaci

ESAME	RADIOFARMACO	LDR (MBq)
Scintigrafia tiroidea	^{99m}Tc -pertechnetato	150
Scintigrafia renale statica	^{99m}Tc -DMSA	160
Scintigrafia renale sequenz.	^{99m}Tc -DTPA	200
Scintigrafia renale sequenz.	^{99m}Tc -MAG3	160
Scintigrafia epato-biliare	^{99m}Tc -IDA	185
Scintigrafia polmonare perf.	^{99m}Tc -MAA	160
Scintigrafia scheletrica	^{99m}Tc -difosfonati	740
Studio scint. neoplasie	^{111}In -octreotide	185
Studio scint. neoplasie	^{67}Ga -citrato	185

DOSIMETRIA $^{99m}\text{TcO}_4$



ALLEGATO II - LDR bambini

Peso kg	% attività adulto	Peso kg	% attività adulto	Peso kg	% attività adulto
3	10	22	50	42	78
4	14	24	53	44	80
6	19	26	56	46	82
8	23	28	58	48	85
10	27	30	62	50	88
12	32	32	65	52-54	90
14	36	34	68	56-58	95
16	40	36	71	60-70	100
18	44	38	73		
20	48	40	76		

ALLEGATO II - Dosi Minime

RADIOFARMACO	MBq	RADIOFARMACO	MBq
⁶⁷ Ga	10	^{99m} Tc-difosfonati	40
¹²³ I-ioduro (tiroideo)	3	^{99m} Tc-IDA	20
¹²³ I-hippuran	10	^{99m} Tc-HMPAO	100
¹²³ I-MIBG	35	^{99m} Tc-leucociti	40
^{99m} Tc-colloidi (fegato)	15	^{99m} Tc-MAA	10
^{99m} Tc-colloidi (midollo)	20	^{99m} TcO ₄ (Meckel)	20
^{99m} Tc-DTPA (rene)	20	^{99m} TcO ₄ (tiroide)	10
^{99m} Tc-DMSA	15	^{99m} Tc-emazie (pool)	80