

RELAZIONE PREVENTIVA DI RADIOPROTEZIONE

(Art.61 comma 2, Decreto Legislativo 230/95)

Apparecchio radiologico
**TOMOGRAFO COMPUTERIZZATO
SOMATOM SENSATION 40 della SIEMENS**

Ragione sociale

Azienda U.S.L. n° 8
CAGLIARI

Sede legale

Via Logudoro n°17
Cagliari

Sede di lavoro

Servizio di Radiologia
Presidio Ospedaliero Marino

Relatore
Dott. Sergio Zucca

La presente relazione tecnica viene redatta con lo scopo di valutare i rischi concernenti l'uso di sorgenti di radiazioni ionizzanti nell'attività che si svolgerà c/o il Reparto di Radiologia del Presidio Ospedaliero Marino a Cagliari, in ottemperanza a quanto previsto all'art. 61 comma 2 e art. 79 comma 1, lett. a del D.Lgs. 230/95 e successive modifiche. Tale relazione costituisce anche il documento di cui all'art. 4 comma 2 del D.Lgs. 626/94 e successive modifiche per gli aspetti concernenti il rischio da radiazioni ionizzanti. Essa costituisce, inoltre, parte integrante del registro delle valutazioni di radioprotezione, tenuto per conto del datore di lavoro, come previsto dall'Allegato XI - punto 4.2 dal D.Lgs. 230/95 modificato ed integrato dal D.Lgs. 241/00

La relazione si basa sulle rilevazioni del relatore e sulle indicazioni dell'esercente responsabile dell'installazione di seguito descritta e contiene le valutazioni e le indicazioni di sorveglianza fisica atti ad assicurare la protezione dei lavoratori e delle persone del pubblico.

Copia della relazione deve essere allegata alla comunicazione preventiva di pratica radiologica, in ottemperanza all'art.22 del D.Lgs 230/95

L'elaborato si articola nelle seguenti parti:

- 1 Valutazione del rischio radiologico inerente l'installazione
 - 1.1 Descrizione dei locali
 - 1.2 Descrizione delle sorgenti di radiazione
 - 1.3 Carico di lavoro
 - 1.4 Criteri di valutazione del rischio
- 2 Esame del progetto di installazione
- 3 Criteri di classificazione dei lavoratori e delle aree di lavoro in relazione all'attività svolta ed al grado del rischio ad essa connesso, secondo le indicazioni dei paragrafi 1, 3, 4, 5 dell'allegato III (D.Lgs. n. 241/2000) al D. Lgs. n. 230/1995
 - 3.1 Classificazione dei lavoratori
 - 3.2 Classificazione degli ambienti di lavoro
- 4 Indicazione della periodicità dei controlli periodici e della modalità di tenuta della documentazione
- 5 Comunicazioni al datore di lavoro e provvedimenti
 - 5.1 Classificazione delle zone di lavoro
 - 5.2 Classificazione dei lavoratori
 - 5.3 Valutazione della dose ricevuta dagli individui dei gruppi di riferimento della popolazione e dai lavoratori classificati esposti
 - 5.4 Provvedimenti
 - 5.5 Obblighi dei datori di lavoro, dei dirigenti e dei preposti
- 6 Conclusioni

1 Valutazione del rischio radiologico inerente l'installazione

1.1 Descrizione dei locali

I locali destinati allo svolgimento della pratica sono ubicati in Cagliari, presso il Reparto di Radiologia dell'Ospedale Marino dell'Azienda U.S.L. n°8, al piano terra.

La planimetria allegata mostra la posizione dell'apparecchiatura rispetto ai muri perimetrali del locale e rappresenta parte integrante della presente relazione.

1.2 Descrizione delle sorgenti di radiazione

La sorgente di radiazione consiste in un apparecchio tomografo computerizzato a 40 slices.
Le caratteristiche dell'installazione sono le seguenti:

Apparecchio del tipo	Tomografo Computerizzato
CASA COSTRUTTRICE	SIEMENS
MODELLO	SOMATOM SENSATION 40
TENSIONE ANODICA MASSIMA	145 kVp
CORRENTE ANODICA MASSIMA	550 mA

Le caratteristiche dell'apparecchio considerato non consentono la produzione di neutroni.

1.3 Carico di lavoro

Tutte le valutazioni radioprotezionistiche sono state effettuate considerando un carico di lavoro di $W = 30000 \text{ mAmin/sett}$

1.4 Criteri di valutazione del rischio

In ottemperanza alle prescrizioni degli allegati III e IV del D.Lgs. n. 241/2000 che modifica il D. Lgs. n. 230/1995, la valutazione del rischio radiologico è riferita all'esposizione dei lavoratori e dei gruppi di riferimento della popolazione, tenendo conto di tutte le possibili modalità di irradiazione interna e/o esterna.

Il criterio di valutazione del rischio per i lavoratori è riferito alle normali attività lavorative programmate in ciascuna installazione e alle esposizioni potenziali conseguenti a eventi anomali e malfunzionamenti che siano suscettibili di aumentare le dosi dei singoli derivanti da detta normale attività lavorativa.

L'irradiazione negli ambienti di lavoro è determinata, oltre che dal fascio utile delimitato dal collimatore, dalle componenti parassite (che possiamo ipotizzare si propagano nello spazio, in modo uniforme, senza particolare direzione privilegiata): la radiazione di fuga della guaina del tubo radiogeno e la radiazione diffusa dal paziente e da altri oggetti investiti dal fascio utile e dalle radiazioni disperse.

La valutazione del rischio di irradiazione dei lavoratori considera l'esposizione alle componenti parassite e alle eventuali esposizioni al fascio utile quando richieste dalle particolari tecniche di esame.

In caso di esposizioni accidentali o di emergenza, verrà stesa una relazione tecnica nella quale risultino, per quanto riscontrabili, le circostanze e i motivi dell'esposizione e la valutazione delle dosi assorbite dai lavoratori interessati.

I gruppi di riferimento della popolazione comprendono individui la cui esposizione è ragionevolmente omogenea e rappresentativa di quella degli individui della popolazione maggiormente esposti, in relazione alla fonte di radiazione considerata. La valutazione del rischio di irradiazione degli individui dei gruppi di riferimento considera sia le persone che stazionano in sale contigue all'installazione - verso le quali non possono essere adottate misure cautelative che implicano limitazioni del comportamento - sia i frequentatori occasionali (accompagnatori in attesa ecc.). Sono esclusi dalla valutazione i pazienti sottoposti ad esame.

La valutazione dei rischi viene effettuata seguendo quanto previsto dall'articolo 79 del D.L.vo 230/95:

- *Esame preventivo, dal punto di vista della sorveglianza fisica, del progetto dell'installazione comportante rischi di esposizione a radiazioni ionizzanti e dell'ubicazione della stessa all'interno dell'edificio in relazione a tali rischi, nonché delle modifiche delle installazioni che implicano rilevanti trasformazioni delle condizioni, dell'uso o della tipologia delle sorgenti. L'esito positivo dell'esame determina il rilascio del bene al progetto*
- *Prima verifica, dal punto di vista della sorveglianza fisica, di nuove installazioni e delle eventuali modifiche alle stesse. L'esito positivo della prima verifica determina il rilascio del bene all'uso clinico*
- *Verifica periodica dell'efficacia dei dispositivi e delle tecniche di radioprotezione. L'esito positivo della verifica periodica determina il rinnovo del bene all'uso clinico.*
- *Sorveglianza ambientale di radioprotezione nelle zone classificate*
- *Valutazione delle dosi assorbite dai lavoratori esposti sulla base dei valori forniti dai dosimetri individuali e/o dalla sorveglianza fisica ambientale.*

2 Esame del progetto di installazione

L'analisi preventiva delle barriere, come indicato dagli organismi nazionali ed internazionali, è una procedura di calcolo semi-empirica idonea a prevedere con sufficiente margine di sicurezza l'entità della schermatura per le attività somministrate in diagnostica e terapia.

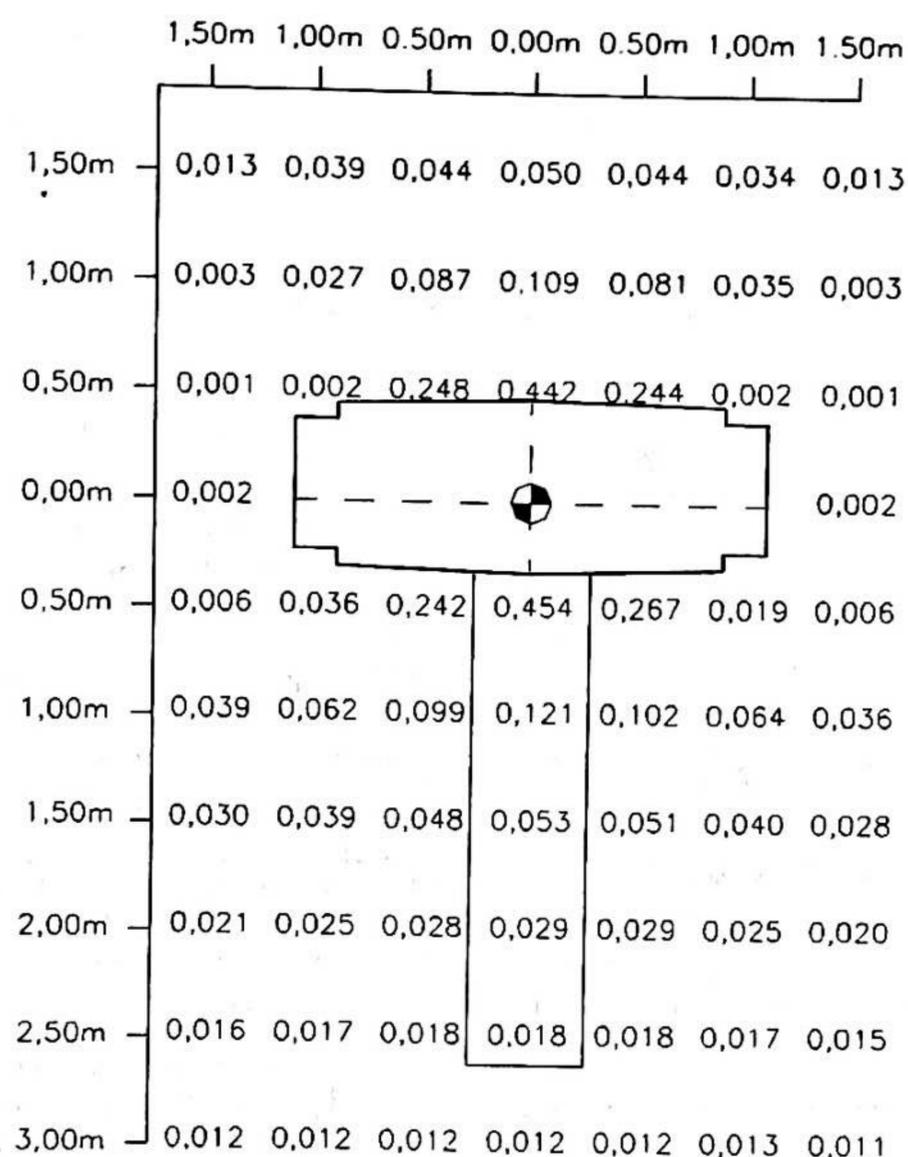
L'esame del progetto fa riferimento alla struttura della sala ed al posizionamento dell'apparecchio, quale risulta dalla planimetria, nonché alle valutazioni basate sul fattore di trasmissione delle barriere, calcolato per le barriere primarie, per le secondarie sulle radiazioni di fuga e sulle radiazioni diffuse, in conformità alle raccomandazioni degli organismi internazionali.

Nella tabella seguente è riportata la descrizione delle pareti esistenti e/o previste nel progetto dell'installazione, e la destinazione d'uso dei locali adiacenti (vedi planimetria allegata)

Parete	Destinazione d'uso	Materiale	Apertura
A	Corridoio	8 cm di foratini	
B	Corridoio	12 cm di foratini	Porta di accesso alla sala
C	Sala comandi	8 cm di foratini	Visiva schermata
D	Locali tecnici di radiologia	12 cm di foratini	
Pavimento	-----		
Soffitto	Sala operatoria	25 cm di pignatte	

Lo schema seguente rappresenta la mappa di valori di dose equivalenti normalizzata per carico anodico unitario, come fornita dalla ditta costruttrice.

VALORI DI DOSI EQUIVALENTI SENSATION 40
Misurazione in $\mu\text{Gy}/1\text{mAs}$



Nella tabella seguente sono riportati alcuni dettagli riguardanti il calcolo delle schermature per le pareti esistenti e/o previste nel progetto di installazione

Parete			DETTAGLIO DI CALCOLO DELLE SCHERMATURE						Schermature supplementari richieste	
	Tipo	Spessore equivalente (mm pb)	B	W	D	U	T	Spessore minimo richiesto (mm Pb)	Pareti (mm Pb)	Aperture (mm Pb)
A	S	0,5	0,02	30000	1,5	1	0,25	3	3	
B	S	0,7	0,02	30000	2	1	0,25	3	3	3
C	S	0,5	0,02	30000	3	1	1	3	3	3
D	S	0,7	0,02	30000	1,5	1	1	3	3	
Pav	S	--						--	--	
Sof	S	> 2	0,02	30000	2,5	1	1	2	---	

Dove:

- **B** rappresenta l'obiettivo in termini di dose massima alla settimana (0,02 mSv per zone libere)
- **d** rappresenta la distanza tra la sorgente di radiazione e la barriera considerata
- **U** rappresenta il fattore d'uso della barriera
- **T** rappresenta il fattore di occupazione del locale attiguo
- **W** rappresenta il carico di lavoro utilizzato per le valutazioni (mAmin/sett)

La tabella evidenzia lo spessore di piombo equivalente per ognuna delle pareti esistenti, lo spessore di piombo equivalente richiesto visti i carichi e le modalità di lavoro comunicate dall'esercente, e gli spessori di piombo equivalente supplementari richiesti.

Nel caso in cui nelle pareti siano presenti o previste delle aperture, viene indicato lo spessore piombo equivalente delle eventuali porte e finestre, compresi battenti e eventuali serrature.

La realizzazione delle schermature utilizzando paratie deve prevedere l'ancoraggio delle stesse al pavimento nel rispetto delle distanze dichiarate e riportate nella planimetria allegata.

L'altezza delle schermature deve essere non inferiore a 2,2 m dal pavimento; la schermatura deve essere a battuta sul pavimento.

3 Criteri di classificazione dei lavoratori e delle aree di lavoro in relazione all'attività svolta ed al grado del rischio ad essa connesso, secondo le indicazioni dei paragrafi 1, 3, 4, 5 dell'allegato III (D.Lgs. n. 241/2000) al D. Lgs. n. 230/1995

3.1 Classificazione dei lavoratori

Le classificazioni del personale operante attorno a sorgenti di radiazioni ionizzanti vengono eseguite in base al carico di lavoro e alle misure effettuate attorno alle apparecchiature, secondo le disposizioni di cui all'art 82 e dell'Allegato III del D. Lgs 230/95.

I limiti di dose utilizzati sono riassunti nella tabella seguente:

Limite di dose annua	DOSE EFFICACE	DOSE EQUIVALENTE PER IL CRISTALLINO	DOSE EQUIVALENTE PER LA PELLE CALCOLATA IN MEDIA SU 1 CM ² QUALSIASI DI PELLE, INDIPENDENTEMENTE DALLA SUPERFICIE ESPOSTA	DOSE EQUIVALENTE PER MANI, AVAMBRACCI, PIEDI, CAVIGLIE
Lavoratori di categoria A	20 mSv	150 mSv	500 mSv	500 mSv
Lavoratori di categoria B	6 mSv	45 mSv	150 mSv	150 mSv
Persone del pubblico	1 mSv	15 mSv	50 mSv	50 mSv

In relazione alla classificazione i lavoratori sono soggetti a diversi regimi di controllo sanitario e dosimetrico.

Il rischio di esposizione esterna per i lavoratori dipende direttamente dalla durata delle esposizioni e dalla intensità della radiazione che li investe. Tale intensità varia inversamente al quadrato della distanza (d) dalla sorgente (o dal mezzo diffusore) ed in funzione dell'attenuazione prodotta da barriere materiali fraposte fra la sorgente e le persone esposte.

L'esposizione alle radiazioni diffuse e disperse può essere stimata a partire da misure effettuate nelle posizioni che l'operatore occupa durante l'esecuzione degli esami, tenendo conto del carico di lavoro individuale.

La dose di cui tener conto ai fini della classificazione è data dalla somma di tutte le dosi che i lavoratori possono ricevere in ciascuna installazione in cui operano, in funzione dei rispettivi carichi di lavoro.

3.2 Classificazione degli ambienti di lavoro

La classificazione degli ambienti di lavoro viene effettuata secondo le disposizioni di cui all'art 82 e dell'Allegato III del D. Lgs 230/95 qui di seguito riassunte:

- 4.1 Ogni area di lavoro in cui, sulla base degli accertamenti e delle valutazioni compiute dall'Esperto Qualificato ai sensi del paragrafo 5 dell'allegato III del D.Lvo 230/95, sussiste per i lavoratori in essa operanti il rischio di superamento di uno qualsiasi 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.
- 4.2 Ogni area di lavoro in cui, in base agli accertamenti ed alle valutazioni compiuti dall'esperto qualificato ai sensi del paragrafo 5 dell'allegato III del D.Lvo 230/95, sussiste per i lavoratori in essa operanti il rischio di superamento di uno qualsiasi dei limiti fissati per le persone del pubblico nell'allegato IV al D.Lvo 230/95 ma che non debba essere classificata Zona Controllata ai sensi del paragrafo 4.1 è classificata Zona Sorvegliata
- 4.3 Le Zone Controllate e le Zone Sorvegliate sono segnalate utilizzando la segnaletica definita dalle norme di buona tecnica o comunque in maniera visibile e comprensibile. Le Zone Controllate sono delimitate e le modalità di accesso ad esse sono regolamentate secondo procedure scritte indicate dall'esperto qualificato al datore di lavoro ai sensi dell'articolo 61, comma 2, e dell'articolo 80 del presente decreto legislativo.

- 4.4 Nelle procedure di cui al paragrafo 4.3 sono, tra l'altro, previste istruzioni di radioprotezione, adeguate al rischio derivante dalle sorgenti di radiazioni e dalle attività svolte nelle zone controllate e sorvegliate nonché quelle ai fini del controllo di persone e di attrezzature in uscita dalle zone in cui sussista un rischio significativo di diffusione di contaminazione.

4 Indicazione della periodicità dei controlli periodici e della modalità di tenuta della documentazione

L'attuazione della sorveglianza fisica della protezione delle installazioni radiologiche considerate in questa relazione, richiede la ripetizione periodica del controllo di sorveglianza fisica secondo i disposti di cui all'art. 79 ed 80 del D. Lgs. 230.

In considerazione delle particolarità dell'installazione, l'intervallo fra un controllo ed il successivo è stabilito in 1 anno salvo il caso in cui, nel frattempo, non intervengano sostanziali variazioni dal punto di vista radioprotezionistico, rispetto al controllo eseguito per ultimo.

Detta ipotesi ricorre nel caso di sostituzione del tubo radiogeno o dell'intero apparecchio, trasferimento dell'installazione, rilevanti modifiche delle strutture immobili che fungono anche da schermo per le radiazioni, ed altre simili evenienze.

In questi casi l'esperto qualificato incaricato deve essere informato prima della messa in esercizio dell'installazione, affinché proceda agli adempimenti preliminari di sua competenza.

Le norme vigenti prescrivono che i provvedimenti di sorveglianza fisica siano documentati nella forma di atti scritti (relazioni, verbali, prospetti ecc.) controfirmati dall'esperto qualificato. Il datore di lavoro ha l'obbligo di conservarli per 5 anni dalla data di compilazione.

Nel caso di definitiva cessazione dell'attività, il titolare dovrà trasmettere, entro sei mesi, la documentazione in suo possesso all'Ispettorato Provinciale del Lavoro competente per territorio (art.81, comma 5 del D.Lgs.230/95), fatto salvo quanto disposto dal punto 3.3 dell'Allegato VII secondo il quale le comunicazioni alle autorità competenti e le relative lettere di trasmissione devono essere affidate all'Azienda Sanitaria competente per territorio.

5 Comunicazioni al datore di lavoro e provvedimenti

A conclusione delle operazioni documentate in questa relazione, si informa il datore di lavoro di quanto segue:

5.1 Classificazione delle zone di lavoro

La sala sede d'installazione della nuova apparecchiatura radiologica considerata, è da classificare come ZONA CONTROLLATA.

5.2 Classificazione dei lavoratori

Limitante alla pratica radiologica effettuata nell'installazione a cui la presente relazione tecnica si riferisce, l'equivalente di dose assorbita dai lavoratori risulta essere inferiore ai limiti fissati per le persone del pubblico.

La classificazione dei nuovi lavoratori sarà effettuata alla loro entrata in servizio, considerando la somma di tutte le dosi che possono ricevere in ciascuna attività in cui sono impegnati, e sarà riportata in un apposito documento che sarà allegato al registro dei verbali e delle valutazioni.

5.3 Valutazione della dose ricevuta dagli individui del gruppo di riferimento della popolazione e dai lavoratori classificati esposti

La valutazione della dose assorbita dal gruppo di riferimento della popolazione (pazienti in attesa, inclusi i lavoratori classificati "non esposti") è inferiore a 1 mSv/anno, così come previsto dalla normativa vigente; la dose assorbita dai lavoratori classificati sarà valutata secondo le modalità e le periodicità previste dall'articolo 79 del D. Lgs. 230/95.

5.4 Provvedimenti

Nessuno.

5.5 Obblighi dei datori di lavoro, dei dirigenti e dei preposti

Gli ambienti in cui è stata individuata la presenza di rischio da radiazioni ionizzanti dovranno essere chiaramente delimitati e segnalati in riferimento alla classificazione attribuita (art.61 comma 3, lettera a).

L'accesso all'ambiente in cui sussiste rischio da radiazioni ionizzanti dovrà essere regolamentato; in particolare tutte le persone interessate dovranno essere classificate. (art.61 comma 3, lettera b).

Dovranno essere scritte specifiche norme interne di protezione e sicurezza, facilmente consultabili dai lavoratori esposti a qualsiasi titolo al rischio da radiazioni ionizzanti. (art.61 comma 3, lettera c).

In particolare le apparecchiature e le modalità operative dovranno essere rispondenti alle norme di buona tecnica. (art.72). L'emissione raggi deve essere segnalata sul tavolo di comando mediante segnale luminoso e acustico. La sorgente di radiazione deve essere contrassegnata con idoneo segnale di pericolo. Sulla porta di accesso alla sala dovrà essere installata la segnalazione luminosa, con luce bianca fissa collegata all'interruttore che alimenta l'apparecchiatura e luce rossa intermittente che indichi l'erogazione raggi.

Il datore di lavoro è tenuto a fornire i mezzi e le informazioni, nonché ad assicurare le condizioni necessarie all'esperto qualificato per lo svolgimento dei suoi compiti. (art.77 comma 4).

6 Conclusioni

In merito all'esame preventivo dell'installazione, alla valutazione dei dispositivi di protezione e a quanto riportato nella presente relazione, si dichiara la rispondenza del progetto di pratica alla vigente normativa in materia di radioprotezione e si rilascia il benestare preventivo (art.79 comma 1 del D.Lvo 230/95).

L'eventuale benestare radioprotezionistico all'utilizzo sarà dato dopo l'installazione dell'apparecchiatura e registrato nella relazione tecnica della prima verifica, a patto che le strutture esistenti assicurino, nelle più onerose condizioni di utilizzo, il rispetto dei limiti di dose previsti in fase di progetto e rispondenti alla normativa vigente

Cagliari 31 Luglio 2008

L'Esperto Qualificato



Allegato alla comunicazione
preventiva di pratica

PLANIMETRIA DEI LOCALI SEDE DELL'INSTALLAZIONE

