



XVIII Congresso Nazionale

25 - 26 Maggio 2018 - Palermo



Stato dell'arte e futuro della Cardiologia Interventistica:
il TSRM come figura di snodo nel workflow qualitativo
alla luce degli aggiornamenti legislativi.

PREFAZIONE

Le procedure di cardiologia interventistica coronarica rappresentano il tipo di intervento **più eseguito al mondo**, tra quelli più importanti, rappresentando altresì uno degli **scenari più critici** per quanto riguarda la radioprotezione a causa degli elevati valori di esposizione.

In cardiologia interventistica si utilizza la più **alta dose di radiazioni usata in un ospedale**, esclusa la radioterapia e la medicina nucleare.



PREFAZIONE

Di questo primato gli operatori sono poco **realmente** consapevoli, essenzialmente perché l'aspetto quantitativo della radiazione utilizzata è di **non facile comprensione e monitoraggio** oltre che ancora poco considerato, pur comportando dei rischi a lungo termine non elevati ma comunque non trascurabili.

PREFAZIONE

L'attenzione circa il tema radioprotezionistico è ad oggi diventata molto alta.

Il **6 Febbraio 2018** per l'Italia è scaduto il termine per il recepimento dell'aggiornamento legislativo dettato dalla **Direttiva 2013/59/Euratom**.



Direttiva 2013/59/Euratom che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom, 2003/122/Euratom e comporta fondamentali **novità**.

ISSN 1977-0707
doi:10.3000/19770707.L_2014.013.ita

Gazzetta ufficiale

L 13

dell'Unione europea



Edizione in lingua italiana Legislazione

57° anno
17 gennaio 2014

Sommario *II Atti non legislativi* pagina

DIRETTIVE

* **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** 1

IT

Gli atti i cui titoli sono stampati in caratteri chiari appartengono alla gestione corrente. Essi sono adottati nel quadro della politica agricola ed hanno generalmente una durata di validità limitata.
I titoli degli altri atti sono stampati in grassetto e preceduti da un asterisco.

Articolo 57

Responsabilità

1. Gli Stati membri provvedono affinché:

d) se possibile e **prima che l'esposizione abbia luogo**, il medico specialista o il prescrittente, a seconda di quanto specificato dagli Stati membri, **si accerti che il paziente o il suo rappresentante ricevano informazioni adeguate** in merito ai benefici e ai rischi associati alla dose di radiazione dovuta all'esposizione medica.

LA CONSAPEVOLEZZA DELLA PRATICA...

Nel modello di consenso informato, attualmente utilizzato a livello nazionale, la quantità di radiazioni necessaria per una procedura di cardiologia interventistica, **non è citata** in alcun modo.

LA CONSAPEVOLEZZA DELLA PRATICA...

L'informazione riguardo la quantità di radiazione è infatti espressa in **DAP** (Gy cm^2).

Secondo valutazioni scientifiche il significato del termine DAP è però **praticamente sconosciuto** ai non addetti ai lavori, compresi gli operatori sanitari.

Ne consegue che l'informativa al paziente in fase pre e post procedurale risulta poco chiara.



LA CONSAPEVOLEZZA DELLA PRATICA...

Per questo motivo la commissione radiologica internazionale, ICRP , consiglia di utilizzare un unità di misura pratica, come la dose utilizzata per una **radiografia standard del torace (0,02 mSv)**.

Equivalenza pratica: **1 DAP = 10 Rxt = 0,2 mSv**

Rischio oncologico aggiuntivo

Coronarografia

Angioplastica

DAP	Rx torace	mSv	Rischio	procedure
5	50	1	1: 20.000	coro TC 128 2t
10	100	2	1: 10.000	coro XS
20	200	4	1: 5000	coro S
50	500	10	1: 2.000	coro media
100	1000	20	1: 1.000	PCI media
200	2000	40	1: 500	PCI L
300	3000	60	1: 375	PCI XL
400	4000	80	1: 250	PCI 2XL
500	5000	100	1: 200	PCI 3XL
600	6000	120	1: 187	PCI 4XL

- *Articolo 58*

Procedure

Gli Stati membri provvedono affinché:

- a) per ciascun tipo di procedura medico-radiologica standard siano **elaborati protocolli scritti per ciascuna apparecchiatura e per le pertinenti categorie di pazienti;**
- b) l'informazione relativa all'esposizione del paziente faccia **parte del referto della procedura medico-radiologica**

- *Articolo 64*

Valutazione delle dosi di esposizione della popolazione

Gli Stati membri provvedono affinché la distribuzione delle valutazioni delle dosi individuali connesse con le esposizioni mediche per scopi radiodiagnostici e di radiologia interventistica sia determinata tenendo conto, se del caso, della **ripartizione per età e per genere delle persone esposte.**



LA CONSAPEVOLEZZA DELLA PRATICA...

Il rischio del singolo esame può essere tutt'altro che trascurabile, specialmente alla luce della natura **cumulativa del danno**.

Per ogni data dose, il rischio varia molto in funzione dell'età (minore nell'anziano rispetto all'adulto), del sesso (maggiore nella donna rispetto all'uomo, a tutte le età della vita) e degli indici di massa corporea.



Tabella 1. Dosi radiologiche di riferimento di comuni esami in cardiologia

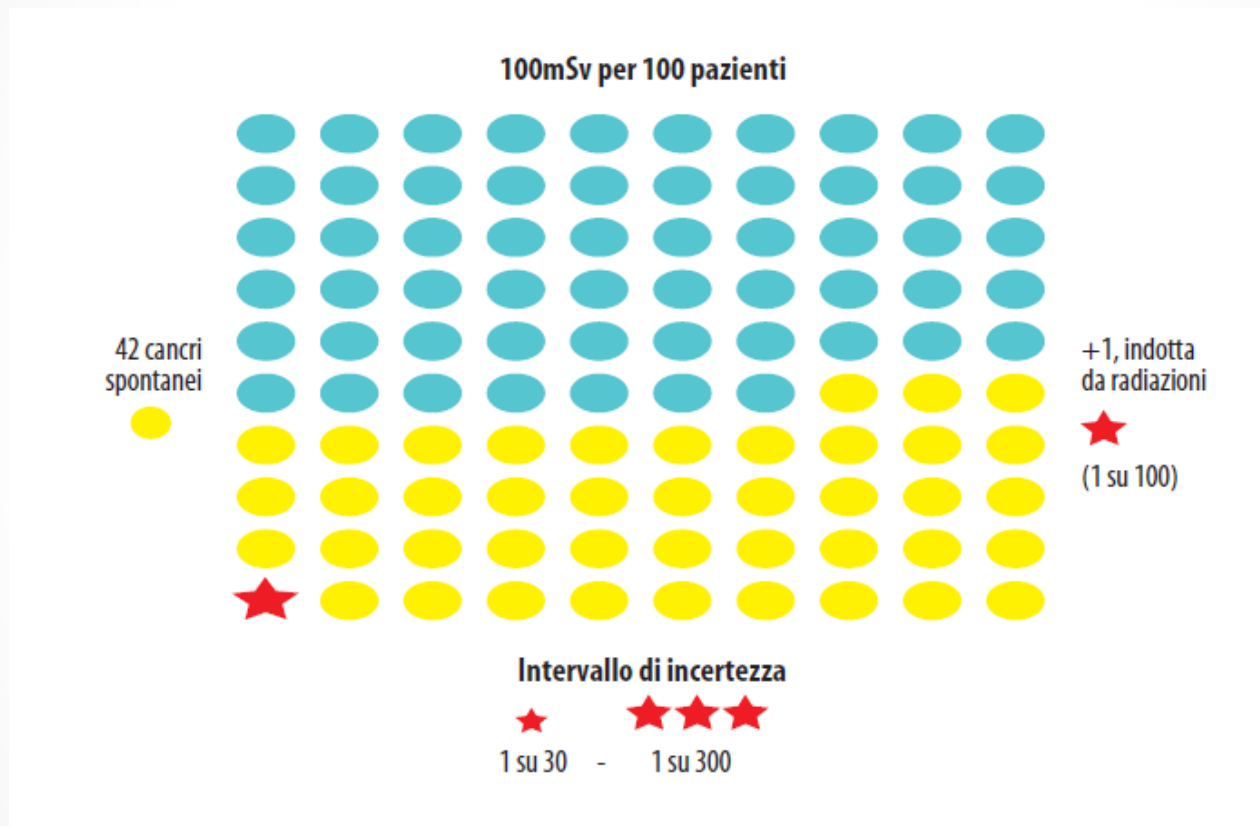
Procedura diagnostica	Dose efficace (mSv)	Equivalente a numero di Rx torace
RADIOLOGIA CONVENZIONALE		
Torace (singola proiezione, posteroanteriore)	0,02	1
RADIOLOGIA INTERVENTISTICA		
Angiografia cardiaca *	3,1-10,6	150-500
PTcA*	6,9-28,9	340-1445
Ablazione a radiofrequenza*	17-25	850-1250
Valvuloplastica*	29,3	1450
Tc		
Tc torace	8	400
Tc-addome	10	500
64-slice cardioTc ***	14,5	740
64-slice cardioTc (no aorta e con modulazione ECG)***	9	450
64-slice cardioTc (sì aorta e senza modulazione ECG)***	29	1450
MEDICINA NUCLEARE		
Ventricolografia dinamica cardiaca (99mTc)	6,0	300
Tc-99m tetrafosmin <i>rest-stress</i> (10 mCi+30mCi)* *	10,6	500
Tc-99m sestamibi 1-day <i>rest-stress</i> (10 mCi + 30 mCi)* * *	12	600
Tc-99m sestamibi 2-day <i>stress-rest</i> (30 mCi + 30mCi)* * *	17,5	875
Tl-201 <i>cardiac stress and reinjection</i> (3,0 mCi + 1,0 mCi)* * *	25	1500
Doppio isotopo (3,0 mCi Tl-201 + 30 mCi Tc-99m) **	27	1600

LA CONSAPEVOLEZZA DELLA PRATICA...

Non sorprende che nei pazienti in cura cardiologica la dose radiologica media cumulativa raggiunga i 60 mSv (3000 radiografie del torace), in gran parte derivanti dalle tre sorelle più “pesanti” dal punto di vista radioprotezionistico: Tc, medicina nucleare e radiologia invasiva.



“Con una dose cumulativa di **5.000** radiografie del torace, si sviluppa **1 cancro su 100 esposti**”



*Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation, National Research Council, Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation BEIR VII phase 2, The National Academies Press, Washington, DC (2006)

Articolo 60

Apparecchiatura

1. Gli Stati membri provvedono affinché:

e) le attrezzature usate per la radiologia interventistica **abbiano la capacità di trasferire le informazioni richieste a norma nella registrazione dell'esame.**

- *Articolo 66*

Stima delle dosi per individui della popolazione

1. Gli Stati membri **garantiscono l'adozione di misure per la stima** delle dosi cui sono esposti individui della popolazione in seguito alle pratiche autorizzate.

Grandezza dosimetrica	Limite di dose occupazionale
Dose efficace (corpo intero)	20 mSv all'anno
Equivalente di dose al cristallino	150 mSv all'anno
Equivalente di dose alle estremità e alla cute	500 mSv all'anno

← Oggi 20mSv!

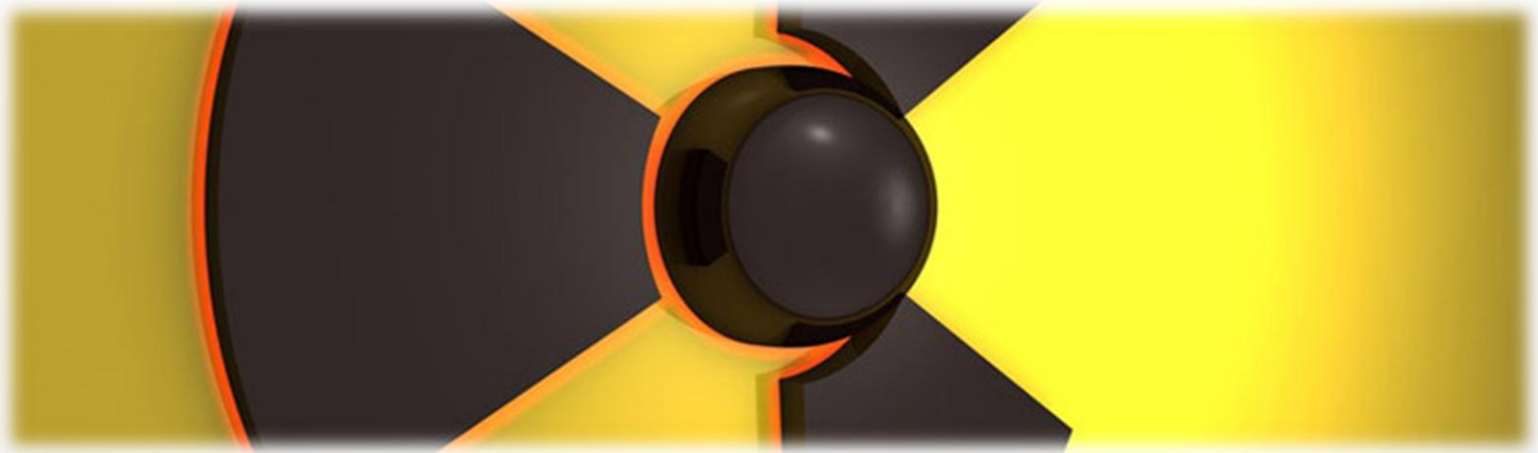
LA CONSAPEVOLEZZA DELLA PRATICA...

L'interesse per la quantità di radiazione, finora è rimasto relegato al lavoro della fisica sanitaria che si occupava di controllare che non venissero superati i limiti previsti dalle normative della radioprotezione.

In realtà il campo di interesse è adesso **molto più ampio** e riguarda nel quotidiano tutti gli esposti, sia gli operatori sanitari, medici, tecnici, infermieri, sia i pazienti sottoposti alle procedure.



Oggi più che mai E' INNEGABILE che il risparmio di dose sia un atto concreto e importante di prevenzione oncologica.



LA CONSAPEVOLEZZA DELLA PRATICA...

La promozione della cultura della sicurezza si sta evolvendo non solo come una dichiarazione di intenti bensì come una vera e propria **strategia sistematica** di comunicazione, sensibilizzazione e formazione continua.

Il ruolo del **Tecnico di Radiologia** diviene basilare come punto di snodo e di prevenzione oncologica per il workflow di quelle organizzazioni sanitarie attente agli aspetti qualitativi delle prestazioni offerte alla luce del nuovo contesto normativo,.

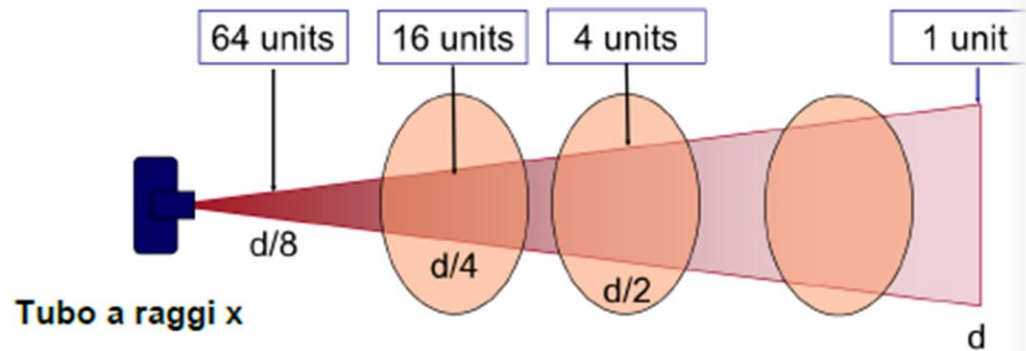


RACCOMANDAZIONI PER L'OTTIMIZZAZIONE DELLA PRATICA

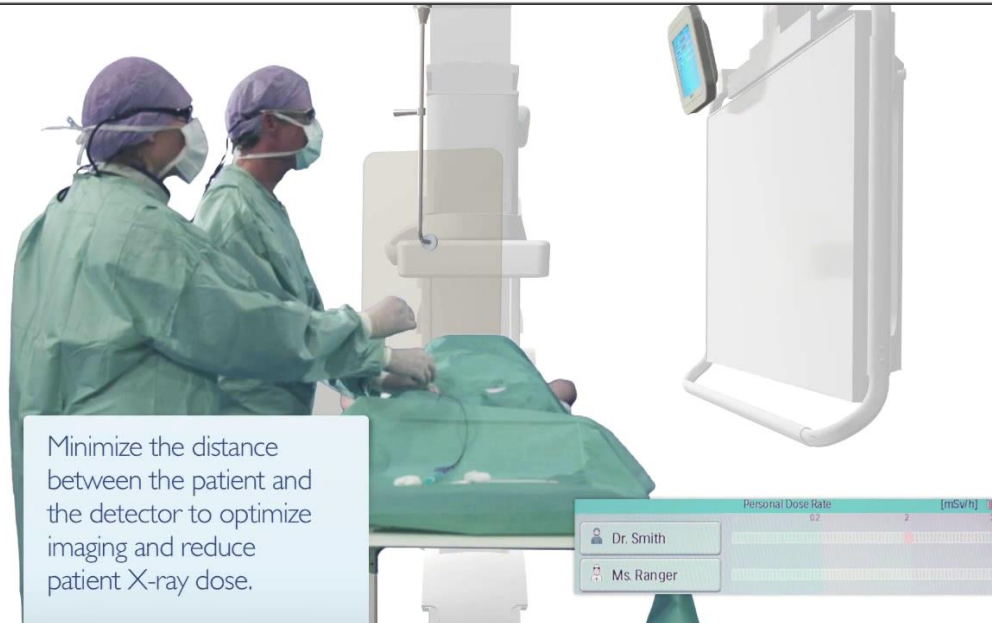


LE 10 REGOLE D'ORO PER LA RADIOPROTEZIONE DEL PAZIENTE

1. Aumenta la distanza tra tubo a raggi X e paziente



2. Minimizza la distanza tra paziente e rivelatore di immagine



Minimize the distance between the patient and the detector to optimize imaging and reduce patient X-ray dose.

LE 10 REGOLE D'ORO PER LA RADIOPROTEZIONE DEL PAZIENTE

3. Minimizza il tempo di fluoroscopia

Registra i tempi di fluoroscopia e i valori di DAP/KAP (se disponibili) per ogni paziente



La fluoroscopia pulsata riduce l'esposizione



4. Usa la fluoroscopia pulsata con il minor numero possibile di impulsi al secondo, compatibilmente con un livello di qualità adeguato.

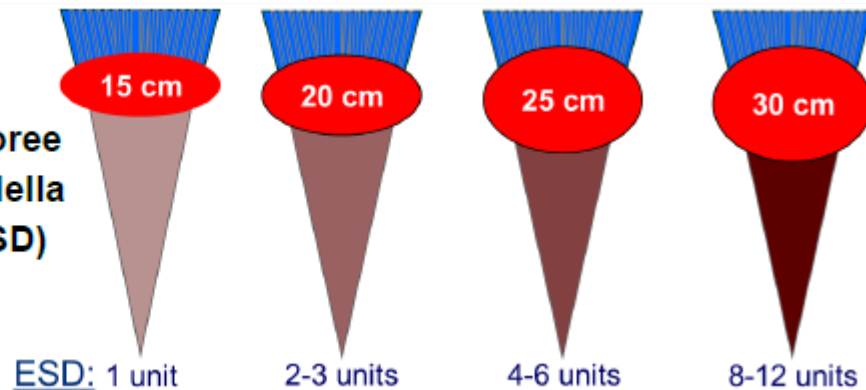
LE 10 REGOLE D'ORO PER LA RADIOPROTEZIONE DEL PAZIENTE

5. Evita di esporre la stessa zona della cute durante differenti proiezioni

Varia l'entrata del fascio ruotando il tubo intorno al paziente

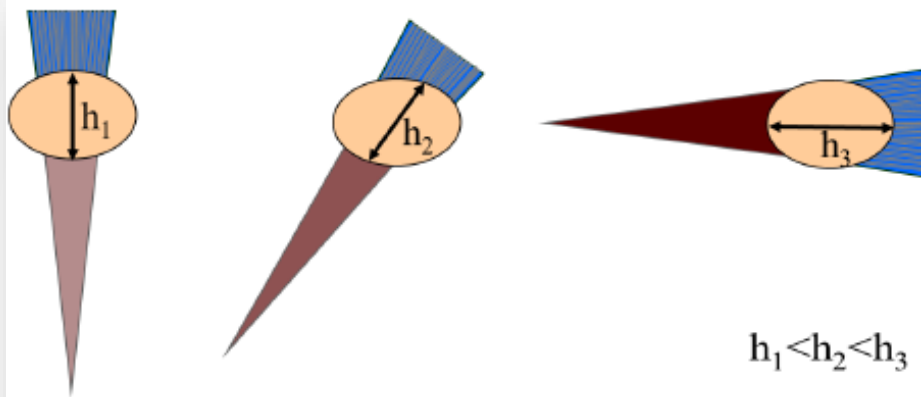


6. Pazienti più grossi o parti corporee più spesse causano un aumento della Dose Superficiale in Ingresso (ESD)







Paziente	Esame	Reg eventi	Reg. ser.
Appl. principale	Cardio		
Applicazione	Cardiaca		
Procedura	Coronaria sinistra 15fps		
Tipo paziente	Normale (70-90 kg)		
	Bambino (15-40 kg)		
	Molto piccolo (40-55 kg)		
	Piccolo (55-70 kg)		
Medico incaricato	Normale (70-90 kg)		
Operatore	Grande (>90 kg)		

LE 10 REGOLE D'ORO PER LA RADIOPROTEZIONE DEL PAZIENTE



7. Anche le proiezioni oblique aumentano la ESD

Sii consapevole che una maggiore ESD aumenta la probabilità di danno cutaneo

	Intensificatore di imagine Campo di vista	Rateo di dose superficiale in ingresso (in unità arbitrarie)
	12" (32 cm)	100
	9" (22 cm)	177
	6" (16 cm)	400
	4.5" (11 cm)	711

8. Evita l'uso dell'ingrandimento

Diminuendo il campo di vista di un fattore **due aumenta il rateo di dose di un fattore **quattro****



LE 10 REGOLE D'ORO PER LA RADIOPROTEZIONE DEL PAZIENTE

9. Minimizza il numero di "frame" e le riprese cine, compatibilmente con un livello clinico accettabile

Evita di usare per la fluoroscopia la modalità di acquisizione

**Rateo di dose in modalità Cine \approx (10-60) \times
Rateo di dose in modalità normale**



Documenta, quando possibile, usando l'ultima immagine memorizzata e non con immagini cine



10. Usa la collimazione

Collima il fascio di raggi x sull'area di interesse

La riduzione della dose al paziente comporta sempre la riduzione della dose agli operatori

LE 10 REGOLE D'ORO PER LA RADIOPROTEZIONE DEGLI OPERATORI

1. Usa i dispositivi di protezione!



Si consiglia l'uso di un camice piombato a falde, per la distribuzione del peso, 0.25 mm di piombo equivalente ma con sovrapposizione frontale per avere 0.5 mm anteriormente e 0.25 mm posteriormente (Fornisce una protezione >90%)

posizione frontale per avere 0.5 mm anteriormente e 0.25 mm posteriormente (Fornisce una protezione >90%)



Occhiali anti-X con protezione laterale



Protezione della tiroide

LE 10 REGOLE D'ORO PER LA RADIOPROTEZIONE DEGLI OPERATORI

2. Fai buon uso del principio tempo-distanza-schermature (TDS)

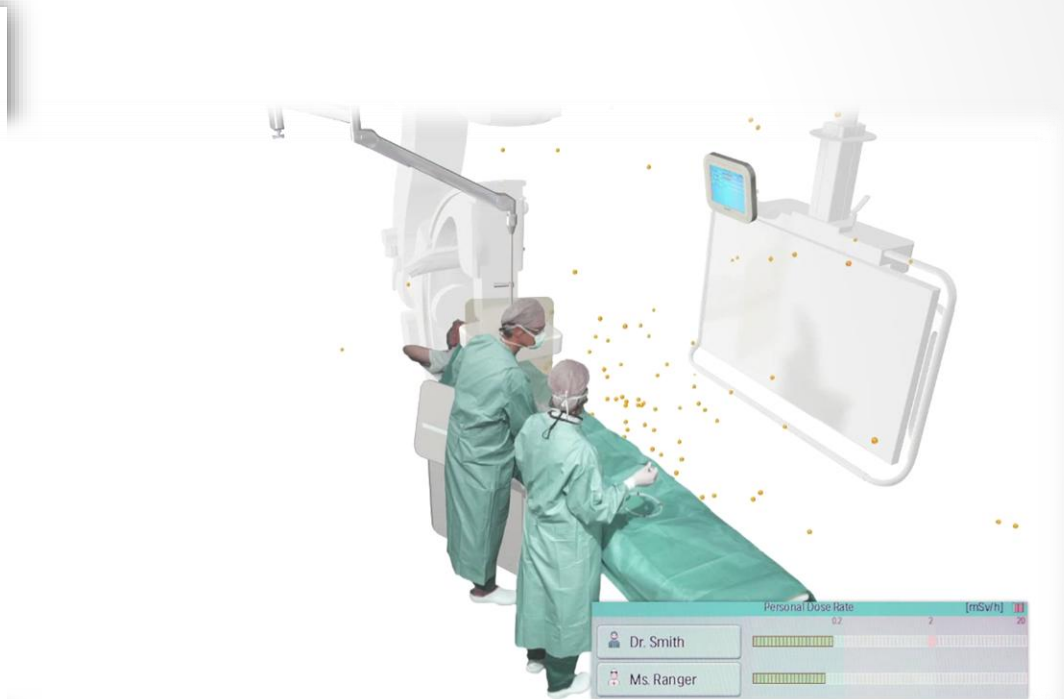
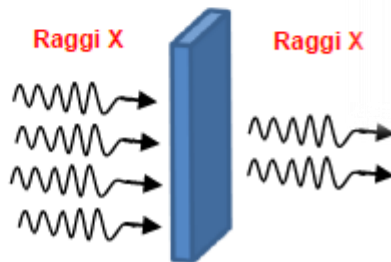
Impiega il minor tempo



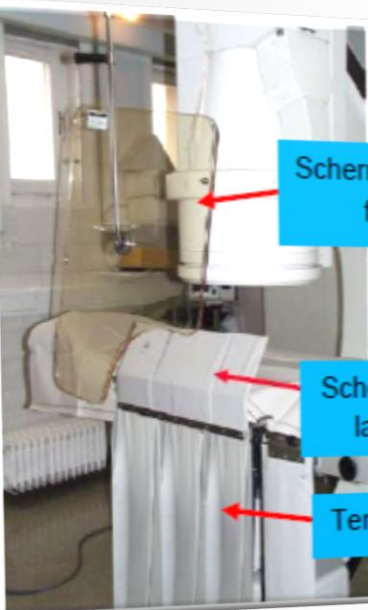
Usa la massima distanza
cl clinicamente possibile



Usa
le schermature



LE 10 REGOLE D'ORO PER LA RADIOPROTEZIONE DEGLI OPERATORI



Schermi al soffitto

Schermatura laterale

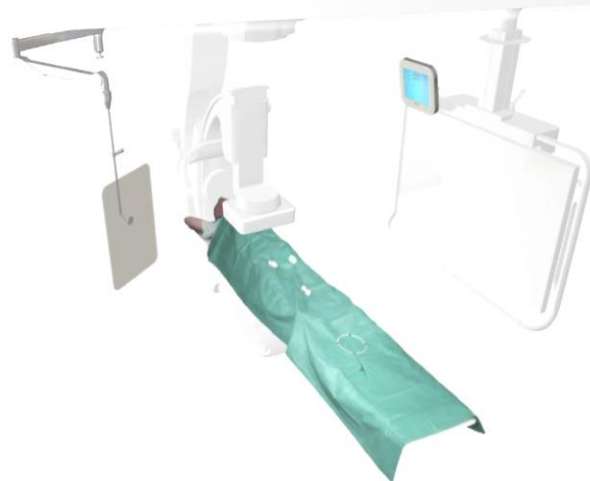
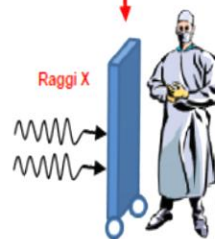
Tendina tavolo

3. Utilizza schermature sospese, laterali e schermature a tenda per il lettino

L'impiego di schermature comporta una **protezione** dalla radiazione diffusa in fluoroscopia **maggiore del 90%**

L'impiego di schermi mobili a pavimento è consigliabile quando si utilizza la modalità di acquisizione 'cine'

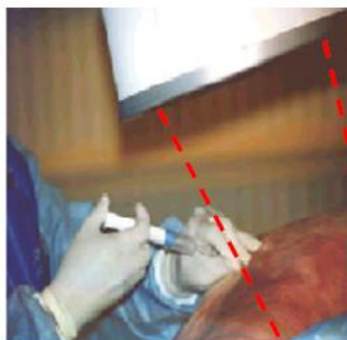
Schermo al pavimento mobile



1. CUGUQ

4. Tieni le mani al di fuori del fascio primario a meno che non sia assolutamente necessario

La presenza delle mani all'interno della zona centrale del fascio primario comporta un incremento dei fattori di esposizione (kV, mA) e della dose al paziente e agli operatori



LE 10 REGOLE D'ORO PER LA RADIOPROTEZIONE DEGLI OPERATORI



5. Soltanto 1-5% della radiazione che incide sul paziente fuoriesce dall'altro lato

Stai dal lato del fascio trasmesso (ossia vicino al rivelatore) che è interessato soltanto dall'1-5% della radiazione incidente e della sua frazione diffusa

6. Tieni il tubo a raggi x sotto il lettino del paziente e non sopra

Un sistema sotto il lettino consente una migliore protezione dalla dose dovuta alla radiazione diffusa

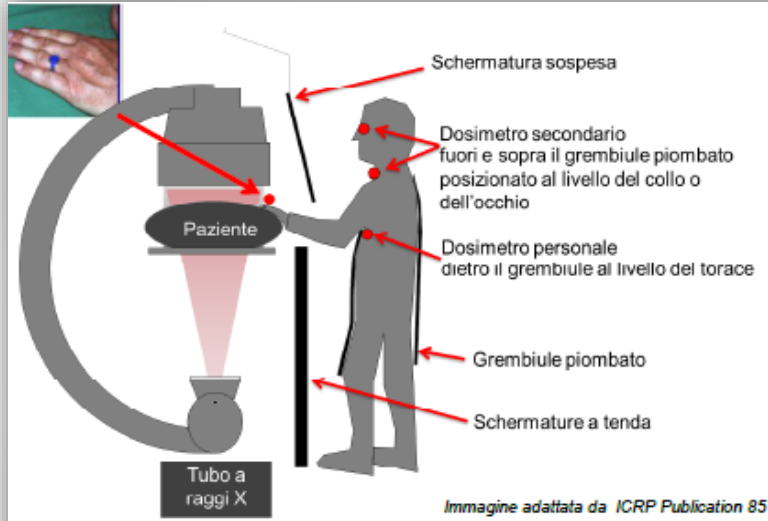


Corretto!



Sbagliato!

LE 10 REGOLE D'ORO PER LA RADIOPROTEZIONE DEGLI OPERATORI

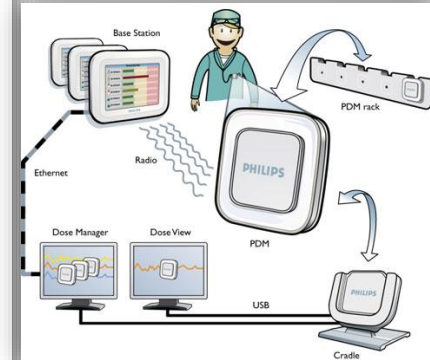


7. Usa il dosimetro personale

Usa almeno **due** dosimetri

- Uno **sotto** il camice a livello del torace
- Uno **fuori** dal camice a livello del collo o dell'occhio
- Un dosimetro addizionale ad anello per quelle procedure che richiedono che le mani siano vicine al fascio primario

Particolarmente utili sono i sistemi dosimetrici con risposta in tempo reale



8. Mantieniti aggiornato sulla radioprotezione



9. Esponi i tuoi dubbi sulla radioprotezione agli specialisti della radioprotezione (fisici medici)

10. RICORDA!

- Le prove previste dai controlli di qualità degli impianti fluoroscopici consentono prestazioni stabili in tutta sicurezza
- Conosci il tuo impianto! L'uso appropriato delle caratteristiche dell'impianto aiuterà a ridurre le dosi per operatori e pazienti
- Usa gli iniettori

CONCLUDENDO...

La nostra generazione è forse l' ultima che ha potuto permettersi il lusso di prescrivere in assoluta libertà, nell' assenza di verifiche e controlli di appropriatezza, senza conoscere le dosi, negando i rischi, e trascurando i costi .

Questo è un lusso, economico e intellettuale, che oggi non ci possiamo più concedere.



CONCLUDENDO...

Dato il crescente numero di procedure interventistiche, si ritiene che gli operatori, la società e l'industria **condividano la responsabilità** di continuare a creare tecnologie per supportare gli ambienti di lavoro.

Le radiazioni dovrebbero essere rispettate, non temute e la **consapevolezza** dei rischi è il nostro primo passo verso l'influenza del cambiamento.



Affinché queste soluzioni funzionino, sia i sistemi ospedalieri che i team di cura devono adottare una **nuova filosofia** al fine di fornire la più continua e innovativa qualità dell'assistenza:

- 1. **Comprendere:** Stabilire la valutazione tecnica e l'analisi del programma di radioprotezione dei fornitori di assistenza per una visione di base degli attuali protocolli di gestione della dose di radiazioni.
- 2. **Integrare:** abilitare strumenti personalizzati e implementazione della soluzione per migliorare la gestione dell'esposizione alle radiazioni a pazienti e personale.
- 3. **Educare:** abilitare un ambiente di apprendimento collaborativo per rendere disponibile una formazione adeguata in modo che lo staff sappia come utilizzare gli strumenti. Non dimenticare i pazienti! Educare i pazienti sul rischio e sui benefici della loro esposizione alle radiazioni mediche è una parte importante della cura trasparente che è attualmente sottosviluppata.
- 4. **Migliorare:** utilizza benchmarking del settore e altre analisi comparative in collaborazione con il supporto professionale per guidare i miglioramenti sia per i pazienti che per il personale.

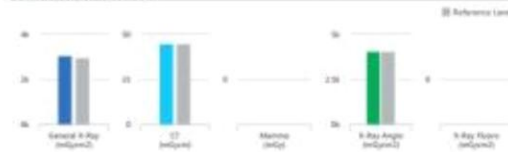
Patient Dose Report

Patient Information

Patient ID:	00522193	Weight (kg):	59.9	DOB:	2013
Patient Name:	HONG GEL DONG				
Birthdate:	2013/06/21				
Sex:	F				

Cumulative Dose

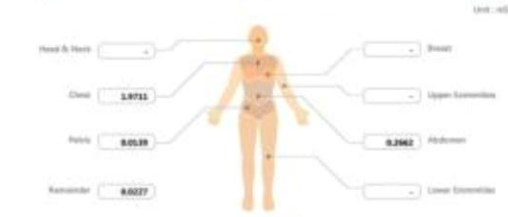
Cumulative Dose by Modality



	General X-Ray (mGy)	CT (mGy)	Mammography (mGy)	X-Ray Angio (mGy)	X-Ray Fluoro (mGy)
Cumulative Dose	2817.5275	45.8000	--	4046.0000	--
Reference Level*	2980.5225	45.8000	--	4046.0000	--
Study Count	48	2	--	1	--
Percent (%)	131.6%	100.0%	--	100.0%	--

* Reference Levels comply with the ICRP (International Commission on Radiological Protection) 103

Bodypart



0m
DOSE TRACKING SYSTEM

DOSE TRACKING SYSTEM

0.0 0.0 min

0 0 sec

Peak Skin Dose (mGy): 0.0

FOV PSD (mGy)

0.0 0.0

Dose Rate (mGy/min)

0.0 0.0

CRA: 0 LAO: 0

Active

CONCLUDENDO...

E' solo grazie ad un **equipe integrata** che queste soluzioni possono **realmente** ottimizzare il workflow diagnostico e consentire un corretto recepimento legislativo.



*«Il danno da radiazioni è
l'omicidio perfetto. E' difficile
collegare il danno alla causa»
(E. Picano)*





GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Dott.ssa TSRM Marialuisa Doronzo