

Radioprotezione: come attuarla



Fiorella Finco, Paola Isoardi

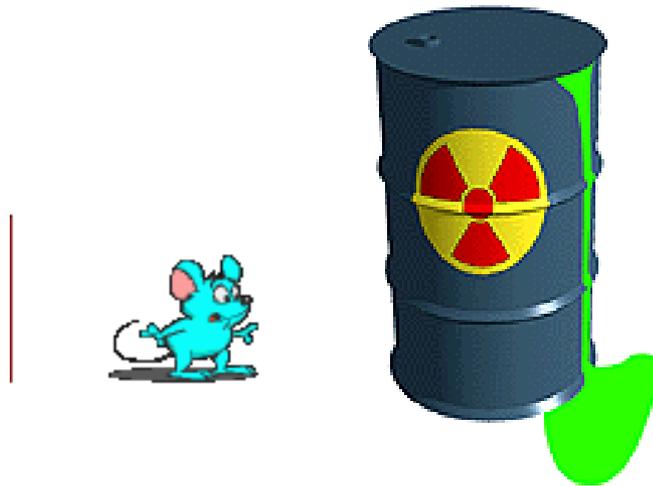
S.C. Fisica Sanitaria – A.O. Città della Salute e della Scienza di Torino



Cos'è la Radioprotezione?

E' una disciplina che si occupa della protezione sanitaria dalle RADIAZIONI IONIZZANTI.

Il suo obiettivo e' preservare lo stato di salute di individui, società e ambiente dai rischi connessi con l'uso pacifico delle RADIAZIONI IONIZZANTI.

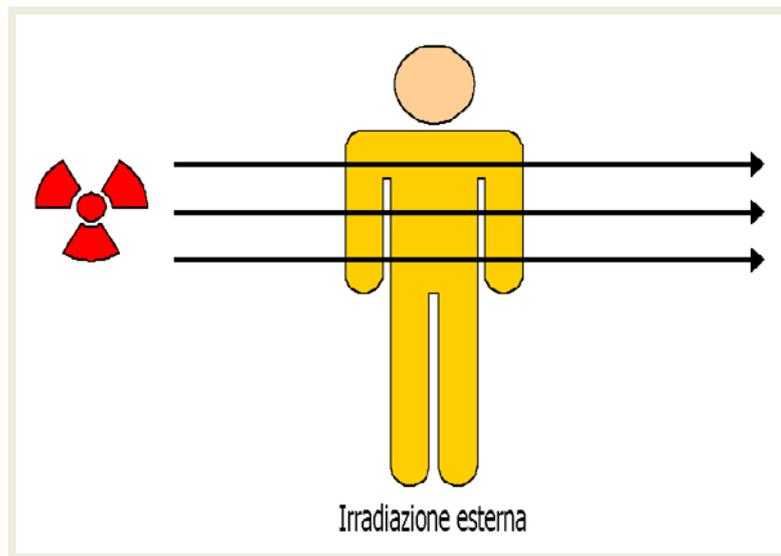


Danno stocastico e danno deterministico

In radiologia interventistica devono essere valutati sia il rischio stocastico, sia il rischio deterministico per operatori e pazienti.

Danno stocastico: proporzionale alla dose efficace (cancro radioindotto ed eventuali effetti ereditari)

Danno deterministico: a soglia per un dato organo o tessuto (degenerazione tissutale)

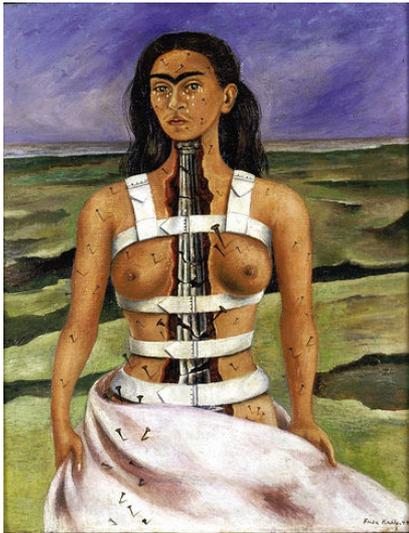


Radioprotezione : legislazione



Radioprotezione operatori e popolazione:

D.Lgs. 230/1995 e s.m.i.
(Esperto qualificato)



Radioprotezione pazienti:

D. Lgs. 187/2000
(Fisico Sanitario)

La legge che regola
la radioprotezione per gli operatori
prevede il NON raggiungimento
dei danni deterministici
e rende accettabili i danni stocastici
in funzione di fattori economici e
sociali

Radioprotezione operatori: documenti recenti



Patient and Staff Radiological Protection in Cardiology

ICRP ref 4818-2733-7736
May 20, 2011

IAEA | Radiation Protection of Patients (RPOP)

Home Information for Additional Resources Special Groups Member Area

Information for Health Professionals

Home » Health Professionals

Interventional Cardiology

*Studio ISPESL
(INAIL)*



Survey of the interventional cardiology procedures in Italy

Radiat Prot Dosimetry (2012) 150(3): 316-324 first published online January 5, 2012

1

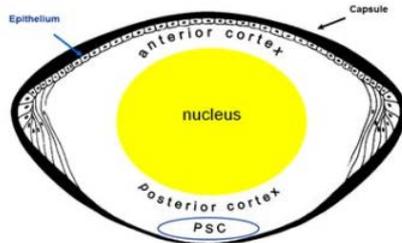
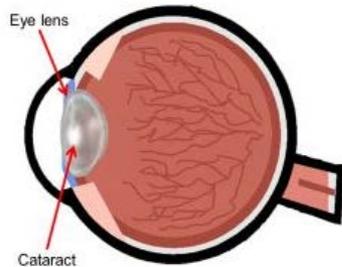
Dose al cristallino: nuove raccomandazioni



INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION

Statement on Tissue Reactions

Approved by the Commission on April 21, 2011



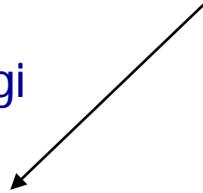
(2) The Commission has now reviewed recent epidemiological evidence suggesting that there are some tissue reaction effects, particularly those with very late manifestation, where threshold doses are or might be lower than previously considered. For the lens of the eye, the threshold in absorbed dose is now considered to be 0.5 Gy.

(3) For occupational exposure in planned exposure situations the Commission now recommends an equivalent dose limit for the lens of the eye of 20 mSv in a year, averaged over defined periods of 5 years, with no single year exceeding 50 mSv.

Abbassamento della soglia di danno da 150 a 20 mSv/anno

Limiti di dose professionalmente esposti

oggi



- Limite dose efficace corpo intero: 20mSv per anno
- Limite dose equivalente cristallino: 150 mSv per anno
- Limite dose equivalente pelle: 500 mSv per anno

domani ??

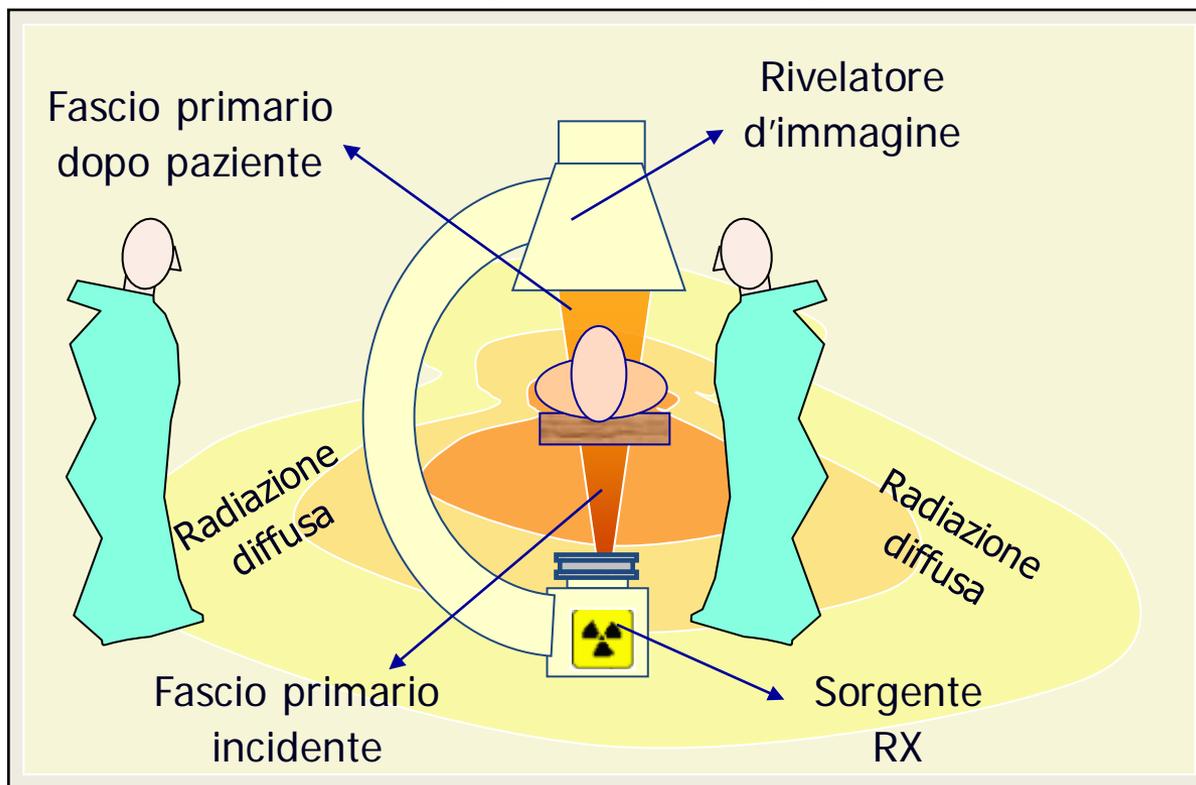


- Limite dose efficace corpo intero: 20mSv per anno
- Limite dose equivalente cristallino: 20 mSv per anno
- Limite dose equivalente pelle: 500 mSv per anno



Esposizione in una sala di emodinamica

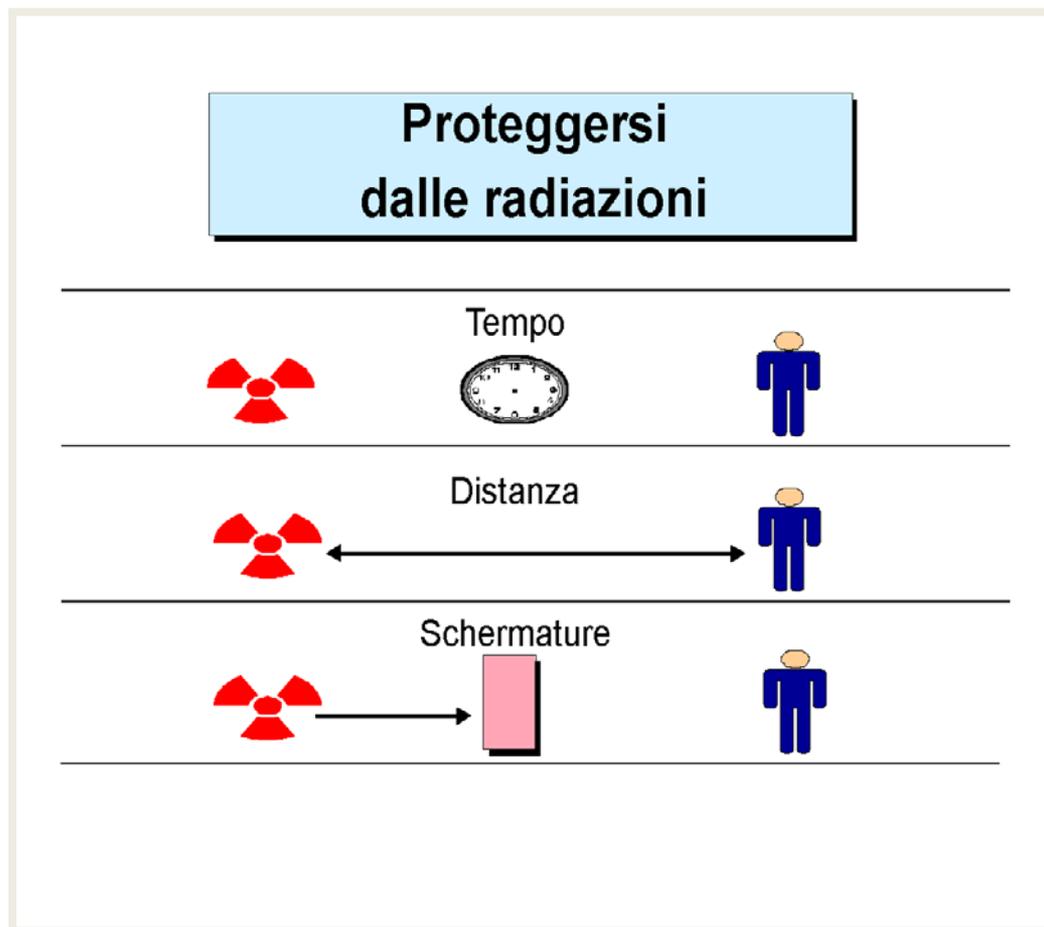
La sorgente è costituita da un tubo radiogeno ($E < 140$ kV).
Il rivelatore può essere un intensificatore di brillantezza o flat panel.
Il paziente è esposto al fascio primario.
Gli operatori sono esposti alla radiazione diffusa prodotta dall'interazione del fascio primario con il paziente stesso.



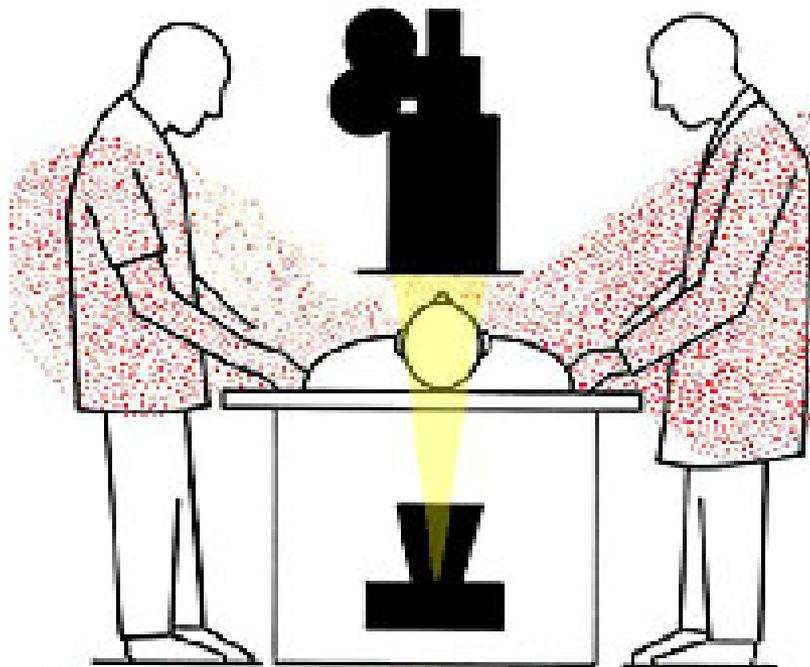
Regola principale

Il numero dei lavoratori contemporaneamente presenti in sala angiografica -interventistica durante l'emissione RX, **DEVE** essere ridotto al minimo consentito dalle esigenze operative !!!

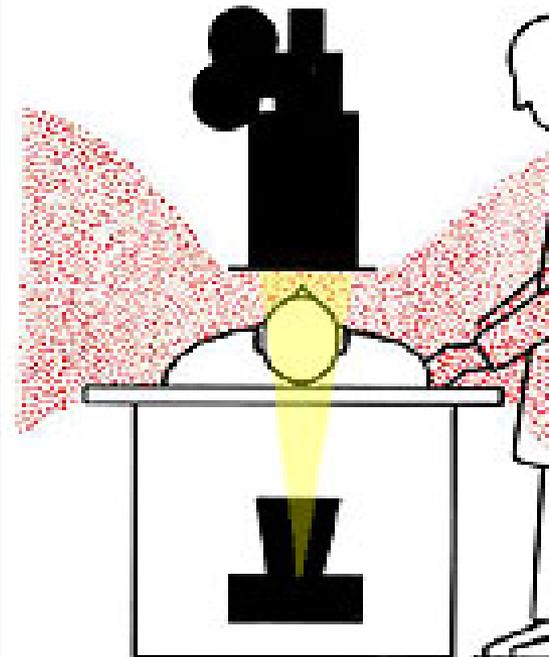
Come ci si protegge?



Tempo: l'emissione dei raggi x deve essere effettuata quando necessaria e per un tempo adeguato

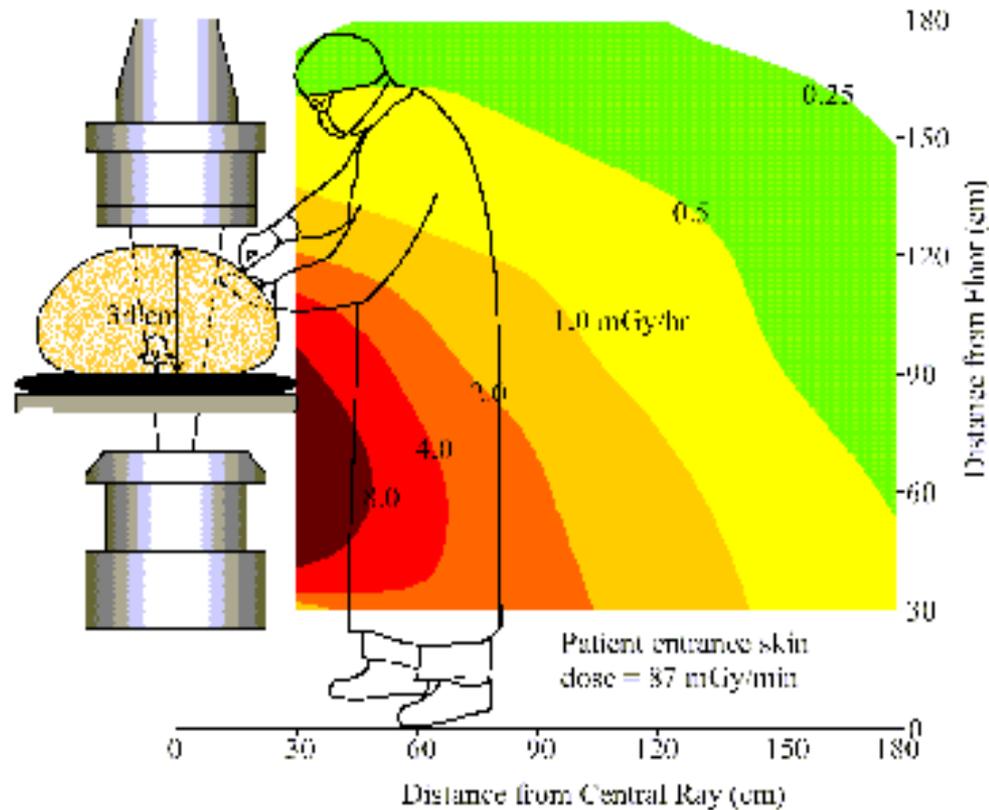


Be Aware of Staff Location



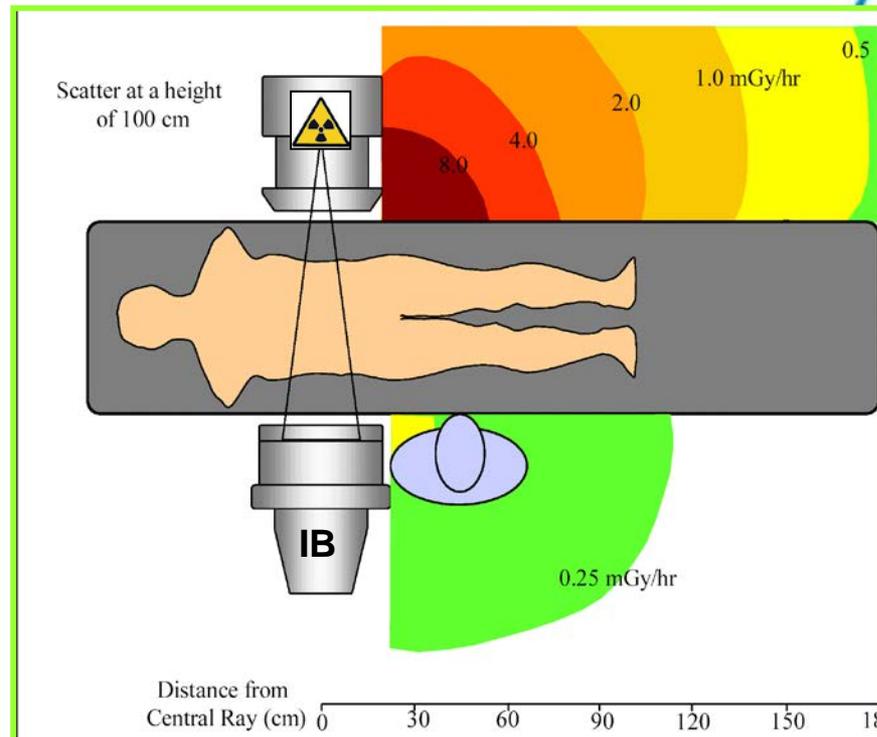
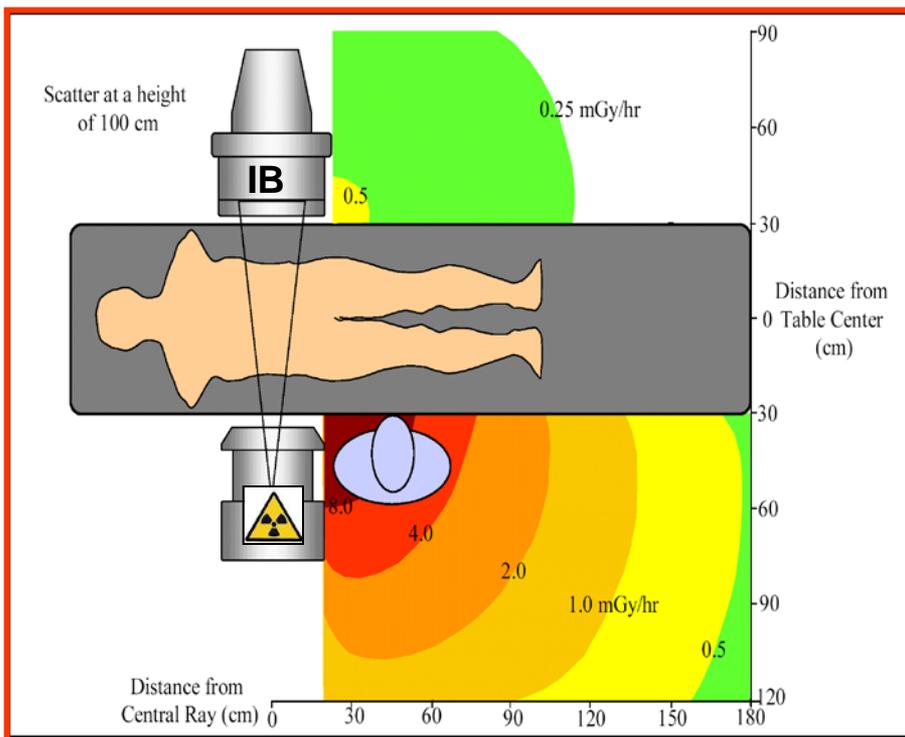
Better Practice

Distanza dal paziente



Geometria di irradiazione e posizione

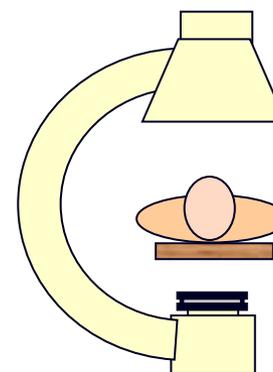
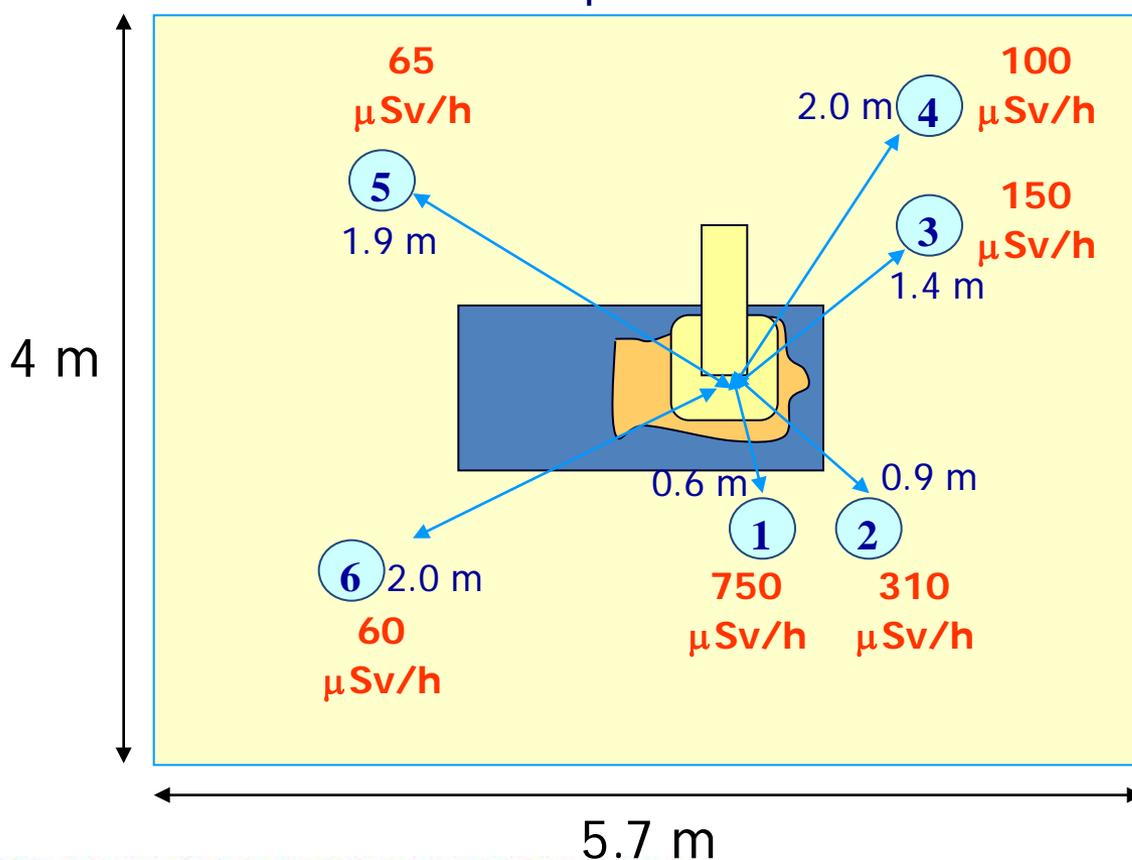
Proiezione LL: esempio di corretta posizione operatore



Distanza e posizione: monitoraggio mirato esempio mappatura

Sono state effettuate valutazioni in una sala di elettrofisiologia con un fantoccio antropomorfo per simulare il paziente in posizioni significative (1 – posizione primo operatore, 2 – posizione secondo operatore, 3-4-5-6 altre posizioni di interesse)

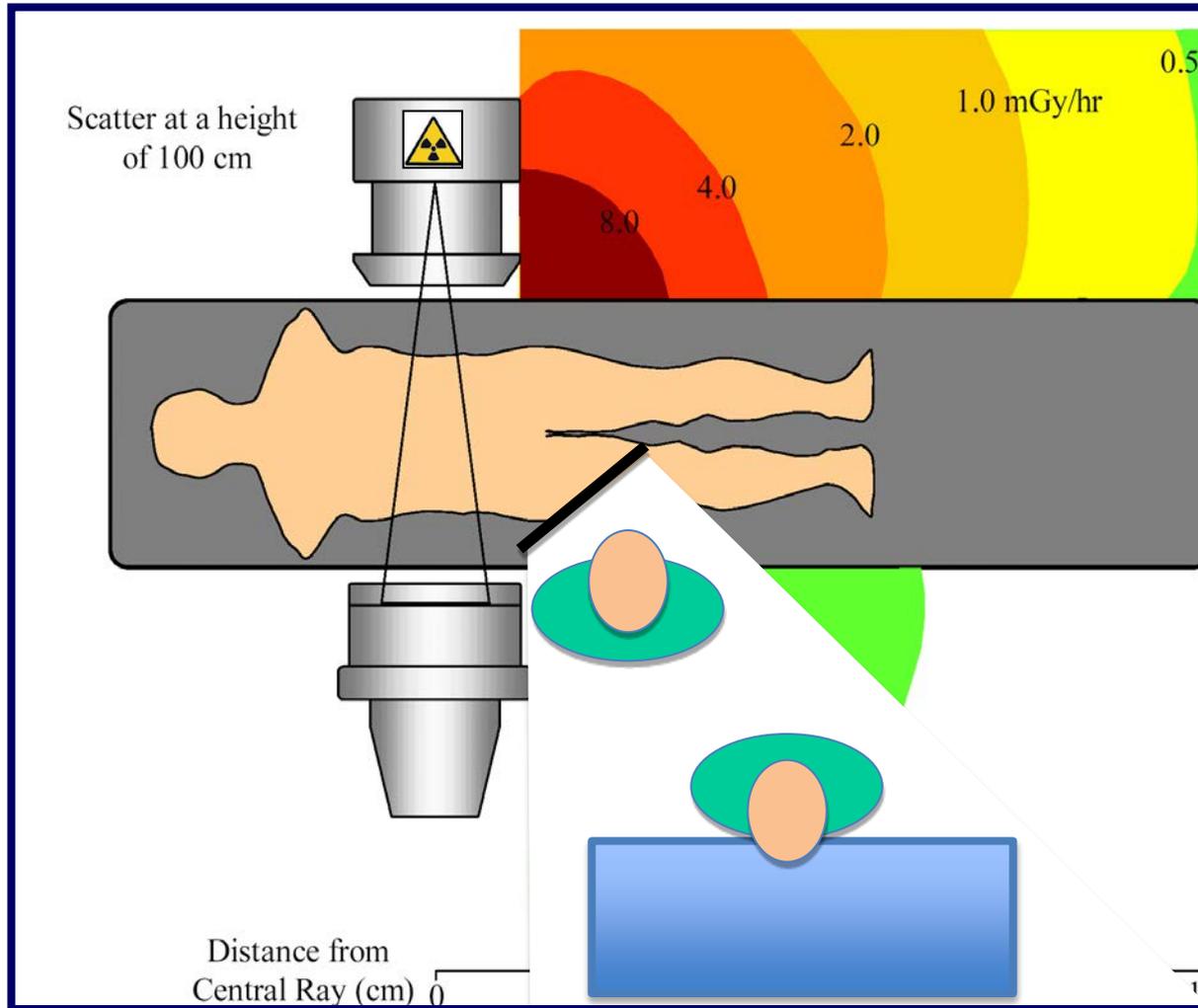
Controllo annuale di radioprotezione.



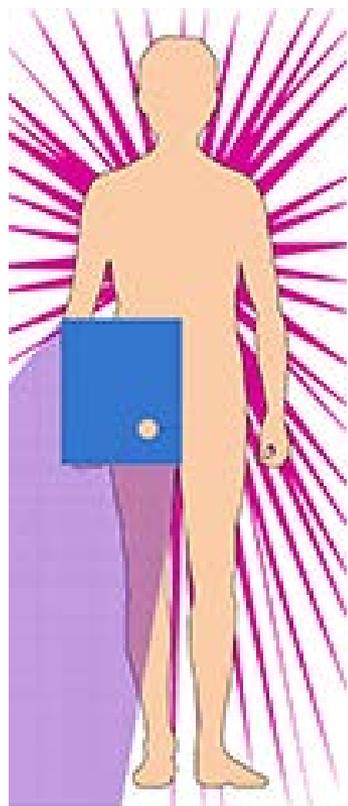
Schermature: utilizzo di paratie in dotazione all'apparecchiatura e/o sala



RADIAZIONE DIFFUSA



Teli schermanti monouso

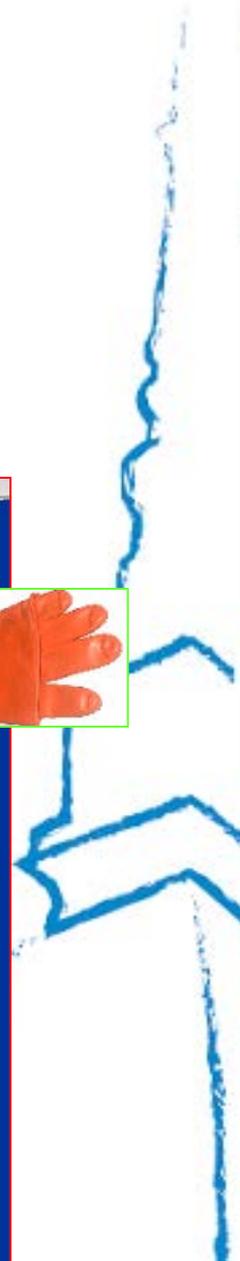


Dispositivi di protezione individuale

I DPI sono costituiti da materiali schermanti, sono prescritti dall'E.Q. in funzione delle mansioni e dei carichi di lavoro (intesi come tempo di emissione raggi)

Devono essere scelti utilizzando la giusta taglia, il modello più confacente ed una buona vestibilità

N.B. Tutti i DPI sono finalizzati alla protezione dalla radiazione diffusa



Radioprotezione operatore: Dosimetria ambientale

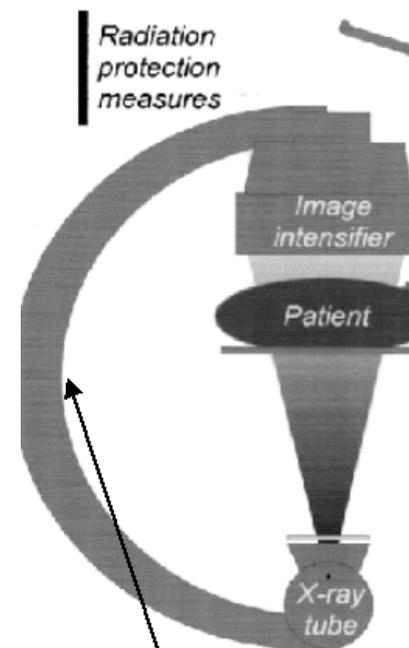
- Monitoraggio periodico in posizioni predefinite



Valutazioni dosimetriche ambientali : esempi valori

Reparto	Sala	Equivalente di dose ambientale (mSv)
SCDU Cardiologia 1	Elettrofisiologia	11
SCDO Cardiologia 2	Elettrofisiologia	56
SCDU Cardiologia 1	Emodinamica	427
SCDO Cardiologia 2	Emodinamica	382

A.O.U. "San Giovanni Battista" Torino, anno 2011



Dosimetro ambientale

Dosimetria personale



Film-Badge, bracciale, anello

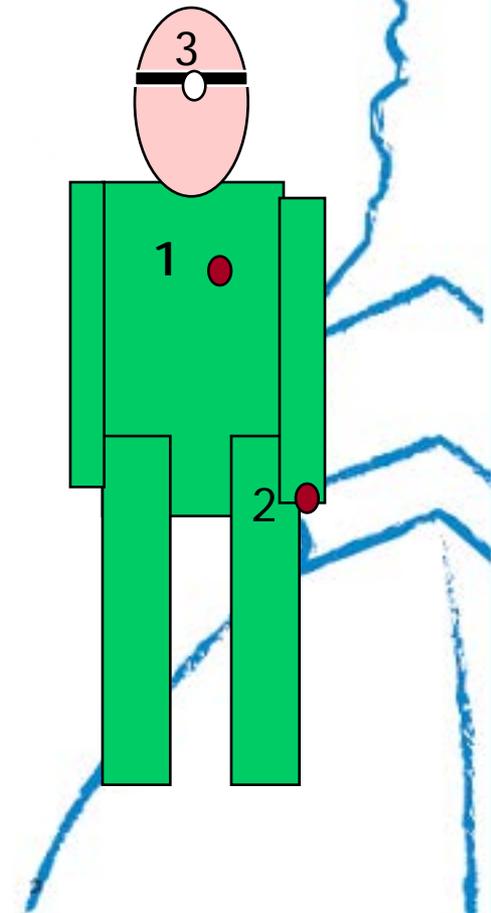
n.b. bisogna utilizzare in modo corretto i dosimetri assegnati

DOSIMETRI PERSONALI

SEMPRE: dosimetro per la stima della dose efficace (mSv) da indossare secondo le prescrizioni dell' Esperto Qualificato – **1** film-badge

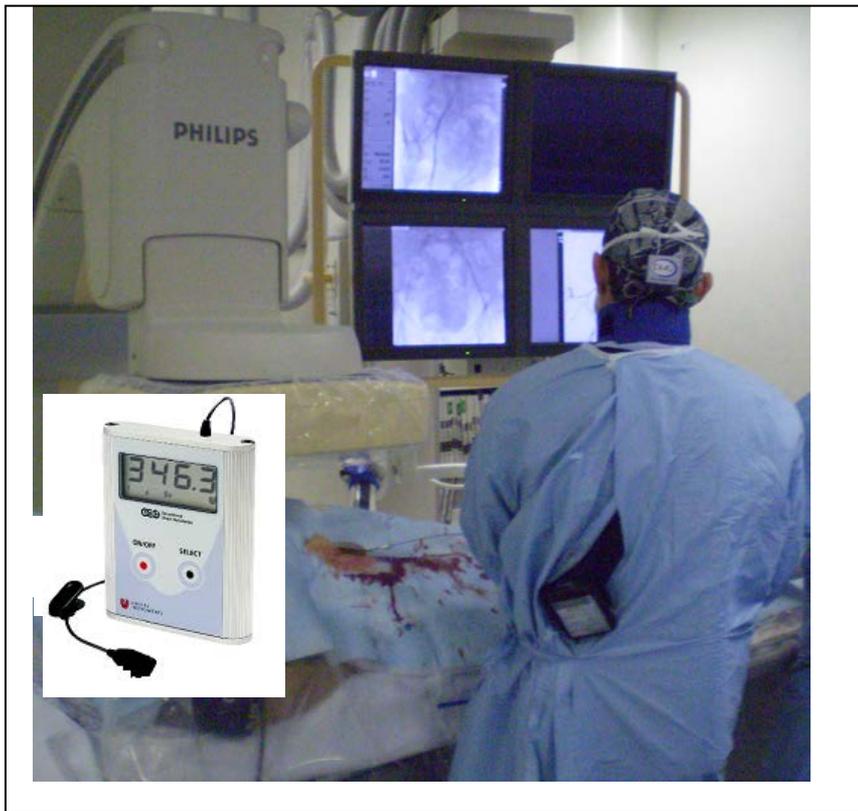
SE NECESSARIO: **2** bracciale o anello con dosimetro a TLD (stima dose alle estremità)

IN CASI PARTICOLARI O IN OCCASIONE DI MISURE PERIODICHE: **3** dosimetro per la valutazione della dose al cristallino



Dosimetria *real time*

Particolarmente utili possono essere le metodiche di valutazione in tempo reale della dose agli operatori, con strumentazione di tipo elettronico o altri rivelatori in grado di fornire un'indicazione immediata.



Formazione di Radioprotezione

La partecipazione ad adeguati programmi di formazione e addestramento facilita la conoscenza e la consapevolezza

The British Journal of Radiology, 79 (2006), 383–388

Occupational radiation doses in interventional cardiology: a 15-year follow-up

^{1,2}E VAÑO, PhD, ¹L GONZALEZ, PhD, ^{1,2}J M FERNANDEZ, BSc, ³F ALFONSO, PhD, MD and ³C MACAYA, PhD, MD

Table 3. Mean values (and standard deviation) in mSv/year of occupational doses of cardiologists during the periods referred to. The percentage of dose under apron in relation to the dose over apron is indicated in the $H_p(10)$ “under apron” column between brackets

Number of reliable data	Period	$H_p(10)$ over apron	$H_p(10)$ under apron	Effective dose (NCRP, using two dosemeters)	Effective dose (NCRP, using over-apron dosemeter)
15	1989–1992	259 ± 249	10.2 ± 8.6 (3.9%)	11.6	12.3
24	1993–1998	31 ± 15	1.7 ± 1.1 (5.5%)	1.6	1.5
11	1999–2004	18 ± 7	1.4 ± 0.4 (7.7%)	1.2	0.86

Fattore 10 di riduzione di dose!!

Il futuro della radioprotezione operativa

Radioprotezione operativa.....2012?



.....ovvero: lo scudo umano

Nadia Oberhofer

**ASPETTI DI RADIOPROTEZIONE DEI LAVORATORI
E DELLA POPOLAZIONE NELLE ATTIVITÀ SANITARIE**
Milano, 16-18 Aprile 2012

Il futuro della radioprotezione operativa



Zgrav provides shielding in LAO tube angle without obstructive hanging shield.



Device moves with operator.



Small operator is able to lean over large patient.



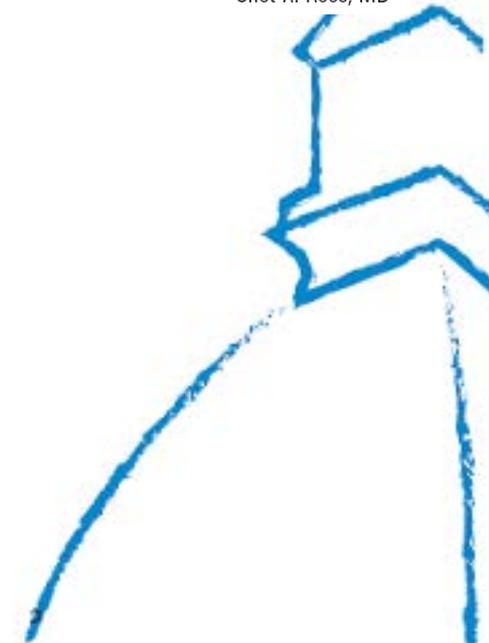
Operator may come and go from device repeatedly.

J Vasc Interv Radiol 2011; 22:437-442

LABORATORY INVESTIGATION

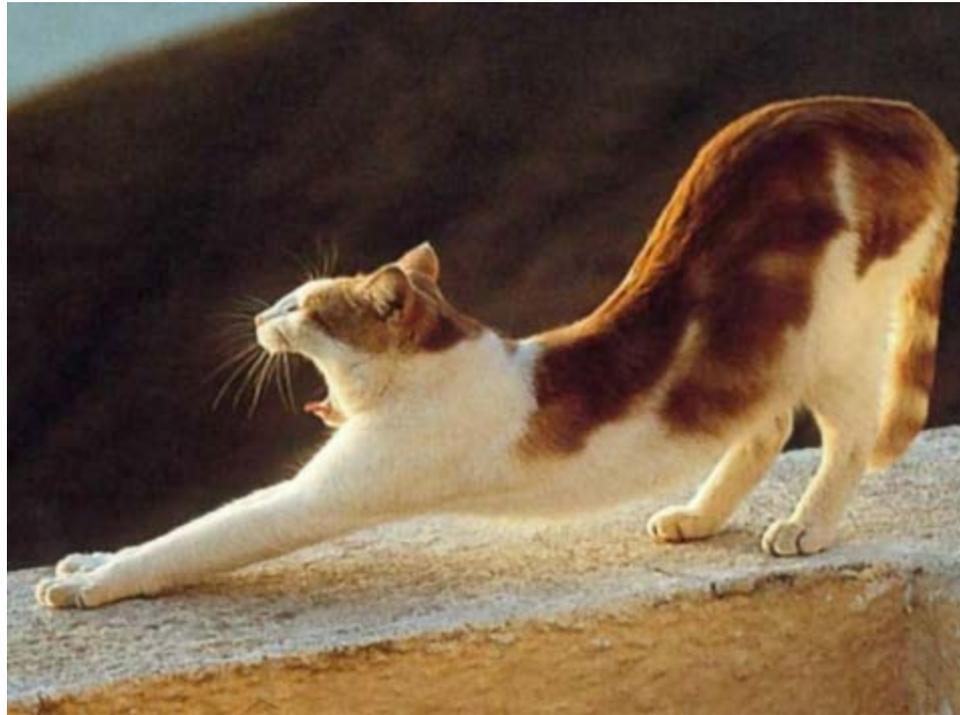
Comparison of a Suspended Radiation Protection System versus Standard Lead Apron for Radiation Exposure of a Simulated Interventionalist

Daniel A. Marichal, MD, Temoor Anwar, MD, David Kirsch, MD, Jessica Clements, MS, Luke Carlson, MD, Clare Savage, MD, and Chet R. Rees, MD



Essenziale la collaborazione
tra tutte le figure professionali coinvolte





Grazie per l'attenzione!

