

LA FISICA SANITARIA AL SERVIZIO DELLE DONNE

Milano, 8 luglio 2026

La radioprotezione delle donne in età fertile

Dott.ssa Daniela Origgi

Fisico, Specialista in Fisica Medica

Divisione di Fisica Medica - IEO - Milano



LA RADIOPROTEZIONE

La radioprotezione è una disciplina che ha l'obiettivo di preservare lo stato di salute e benessere dei lavoratori, degli individui componenti la popolazione, della popolazione nel suo insieme, riducendo i rischi da radiazioni ionizzanti nella realizzazione di attività umane che siano giustificate dai benefici che ne derivano alla società e ai suoi membri. (C. POLVANI, 1982)

Si basa su 3 Principi:

1. GIUSTIFICAZIONE

2. OTTIMIZZAZIONE

3. LIMITAZIONE DELLA
DOSE

ALARA = As Low As Reasonably Achievable

RADIAZIONI

- Tutti i tipi di radiazione interagiscono con la materia, incluso il corpo umano, trasferendo ad essa tutta, o parte, della loro energia.
- Le radiazioni, in genere, sono suddivise in due grandi categorie a seconda della loro capacità o meno di causare modificazioni chimiche della materia biologica attraverso la ionizzazione (modificare del numero di elettroni) di un atomo:
- **Radiazioni IONIZZANTI** (raggi X e gamma, i cui fotoni sono ad alta energia, e particelle subatomiche ad alta energia)  possono causare danni diretti o indiretti al DNA
- **Radiazioni NON IONIZZANTI** (onde elettromagnetiche i cui fotoni sono a bassa energia e gli ultrasuoni)  generano al più calore e correnti indotte

RADIAZIONI IONIZZANTI

RADIOLOGIA

DIAGNOSTICA

Radiografia
TC
Mammografia
.....

ODONTOIATRIA

RADIOTERAPIA

MEDICINA NUCLEARE



INTERVENTISTICA



ATTIVITA' COMPLEMENTARI

- **CARDIOLOGIA**
- **GASTROENTEROLOGIA**
- **OROTOPEDIA**
- **UROLOGIA**

RADIAZIONI **NON** IONIZZANTI

RISONANZA MAGNETICA

ECOGRAFIA

DOSE - EFFETTO

- La dose è la quantità di energia depositata dalle radiazioni ionizzanti per unità di massa dei tessuti biologici.
- La **DOSE** dipende:
 - Tipo di esame radiologico
 - Modalità di esecuzione dell'esame
 - parametri tecnici di acquisizione
 - durata dell'esposizione

Il **DANNO BIOLOGICO** dipende da:

- quantità di radiazione
- tipo di radiazione
- tessuto irraggiato



RISCHI



DONNE IN ETÀ FERTILE E RADIAZIONI

- Le donne in età fertile sono considerate più radiosensibili rispetto agli uomini e agli adulti di età superiore per due motivi principali legati alla biologia cellulare e al rischio di gravidanza:
- Studi di radiobiologia hanno stabilito che le cellule sono tanto più radiosensibili quanto più sono **indifferenziate** e quanto maggiore è la loro **attività replicativa**
- Nelle donne in età fertile, ci sono tessuti che rispondono perfettamente a questa descrizione:

• **Tessuto mammario:** il tessuto ghiandolare della mammella è in continua stimolazione ormonale e proliferazione cellulare. Questo lo rende uno degli organi più radiosensibili in assoluto e maggiormente a rischio di cancerogenesi da radiazioni rispetto a quello delle donne in post-menopausa.

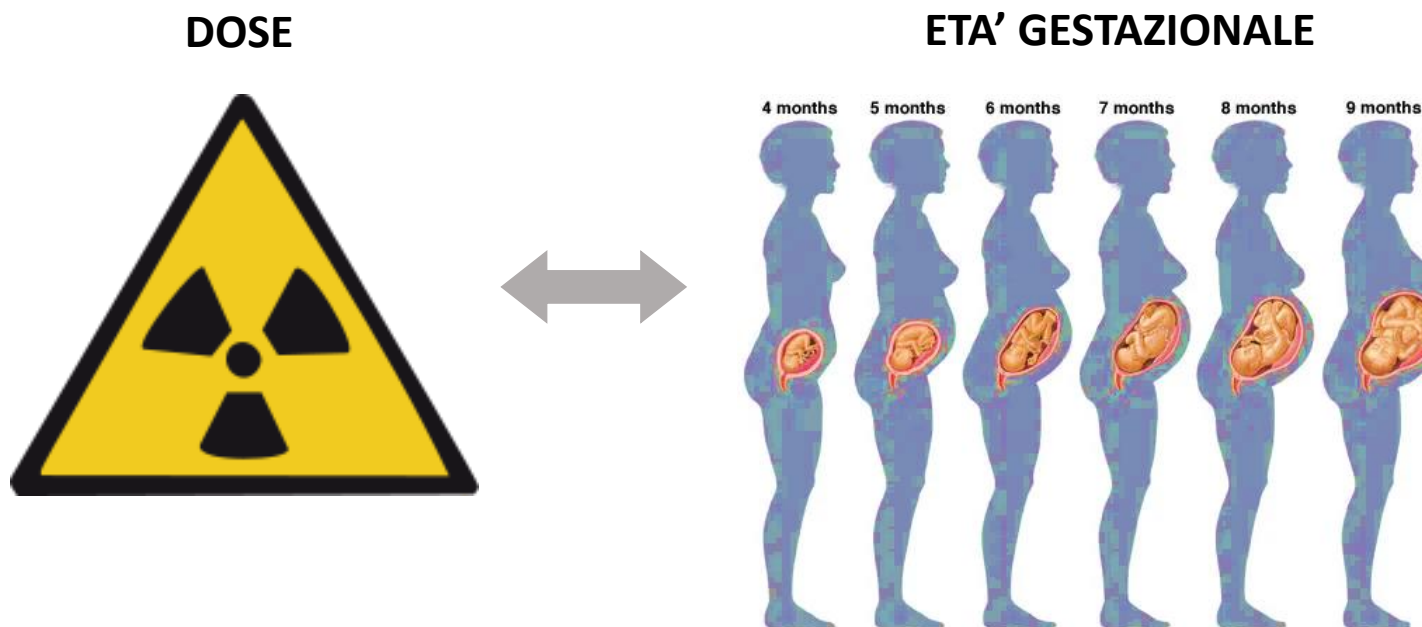
• **Tessuto ovarico:** Gli ovociti, sebbene non si moltiplichino (la riserva ovarica è fissa dalla nascita), sono cellule germinali altamente specializzate e delicate. Danni al DNA di queste cellule possono portare a infertilità o a mutazioni genetiche per future gravidanze

ESAMI DIAGNOSTICI IN GRAVIDANZA

- Occasionalmente necessarie o «accidentali»
- Fonte di preoccupazione per pazienti e personale sanitario:
 - Rischio di effetti avversi sul feto
 - Difficoltà di comunicazione col paziente (dose non misurata direttamente)
 - Informazioni sbagliate riguardo ai problemi di sviluppo legati all'esposizione a radiazioni
- La mancanza di conoscenza è responsabile di una grande ansia e talora di interruzioni di gravidanza nella maggior parte dei casi non necessarie

RISCHIO DA RADIAZIONI PER IL FETO

- Il rischio dipende da due fattori:



PERIODO DI GESTAZIONE

- I rischi da radiazioni sono più alti durante l'organogenesi e nel primo periodo di gestazione, più bassi nel secondo trimestre e raggiungono un minimo nel terzo trimestre

Massimo



Medio



Minimo



DOSE - EFFETTO

Esposizione dell'embrione e del feto in funzione dell'età gestionale

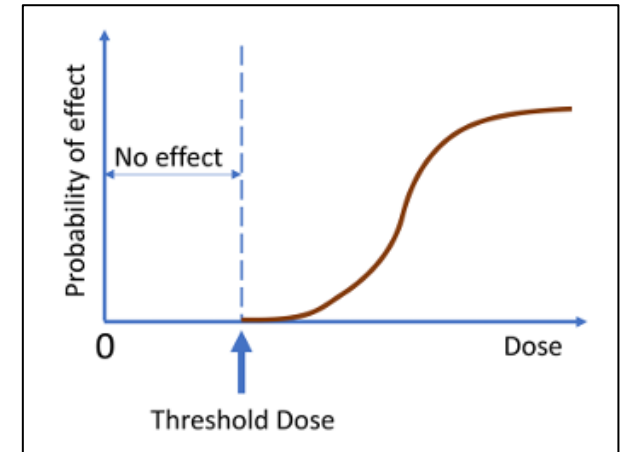
1. Morte dell'embrione (aborto spontaneo) o nessuna conseguenza sullo sviluppo e la sopravvivenza

➡ EFFETTO TUTTO O NULLA

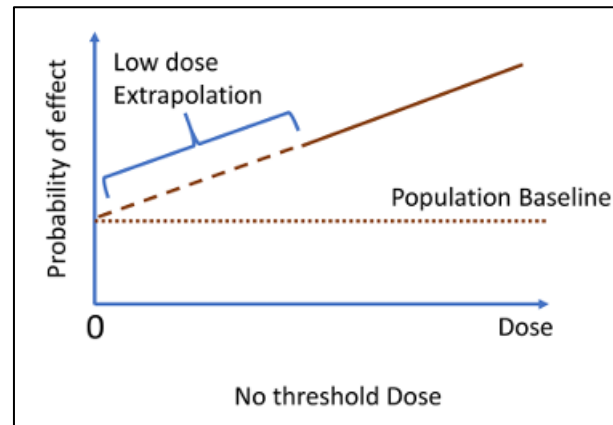
2. Malformazioni congenite
3. Ritardo mentale (riduzione del QI) e dello sviluppo

4. Effetti cancerogeni

EFFETTI DETERMINISTICI



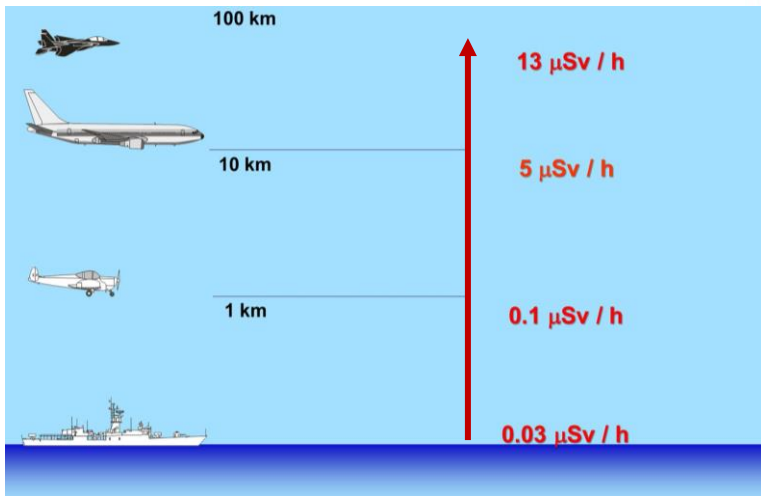
EFFETTI STOCASTICI



FONTI DI RADIAZIONI IONIZZANTI

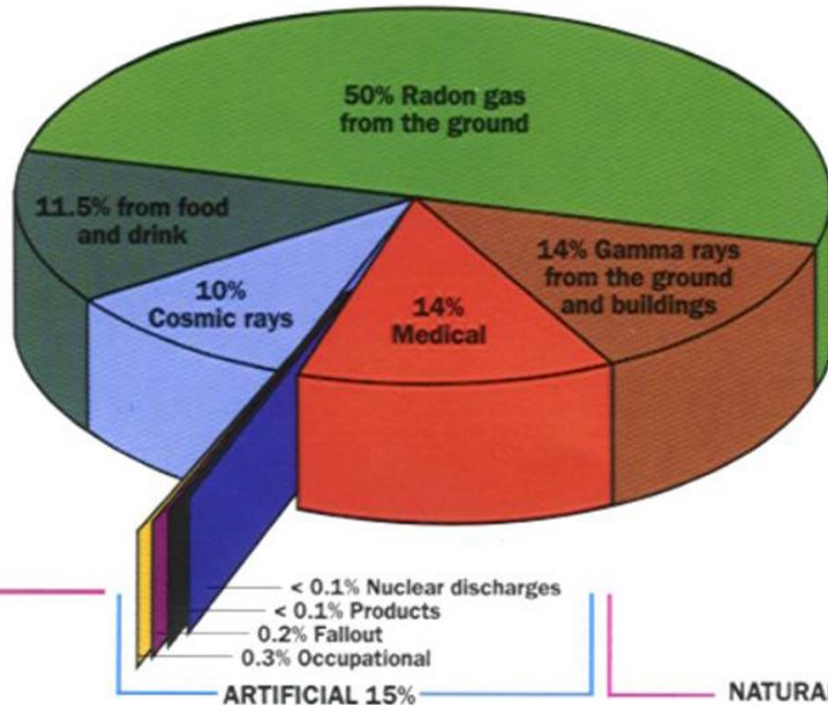
La radioattività è una normale componente dell'attività naturale e determina il maggior contributo all'esposizione della popolazione nel mondo: 85% verso il solo 15% di quella artificiale che include le esposizioni mediche.

Raggi COSMICI



Volo Milano-New York A/R
 $\approx 180 \mu\text{Sv} = 0.18 \text{ mSv}$

1RX torace

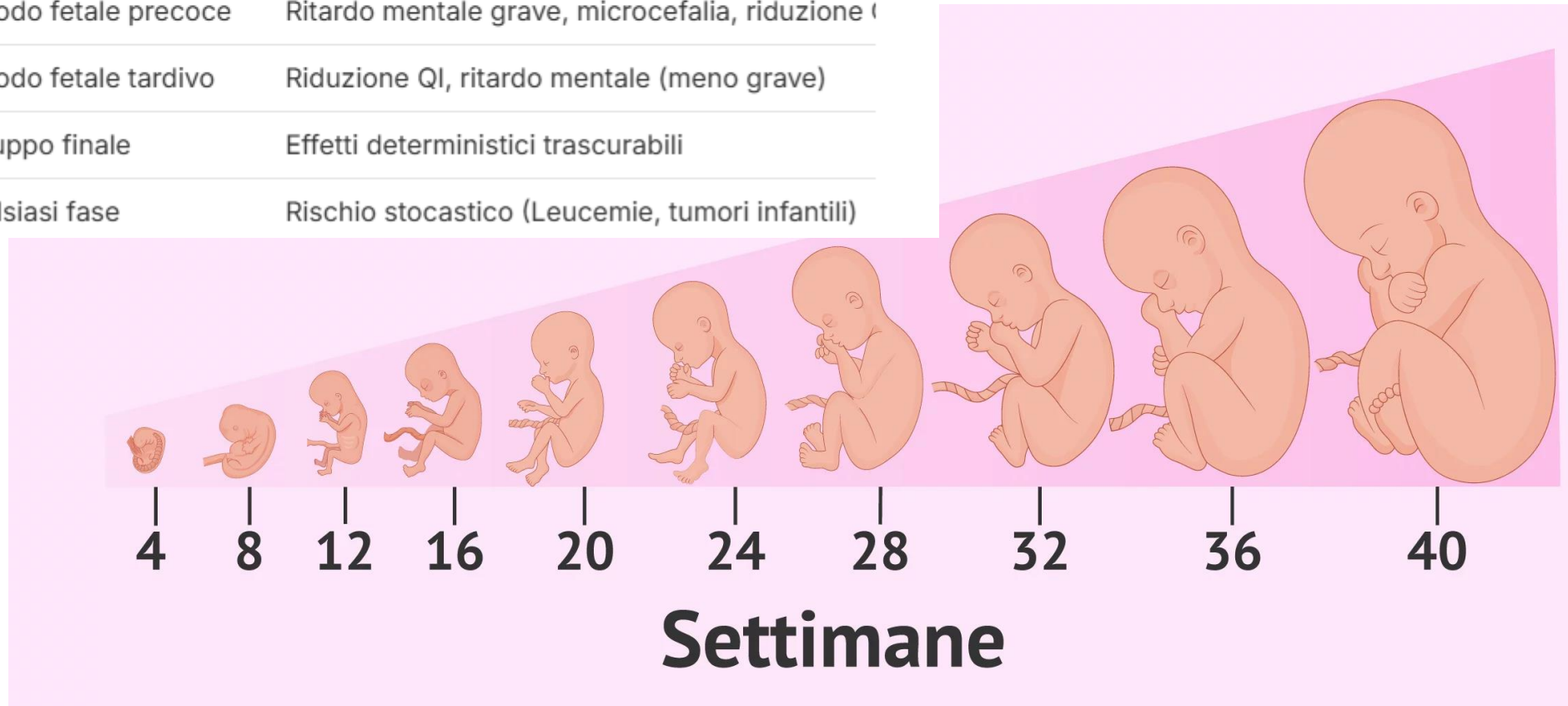


In ITALIA 2,4 mSv/anno pro capite

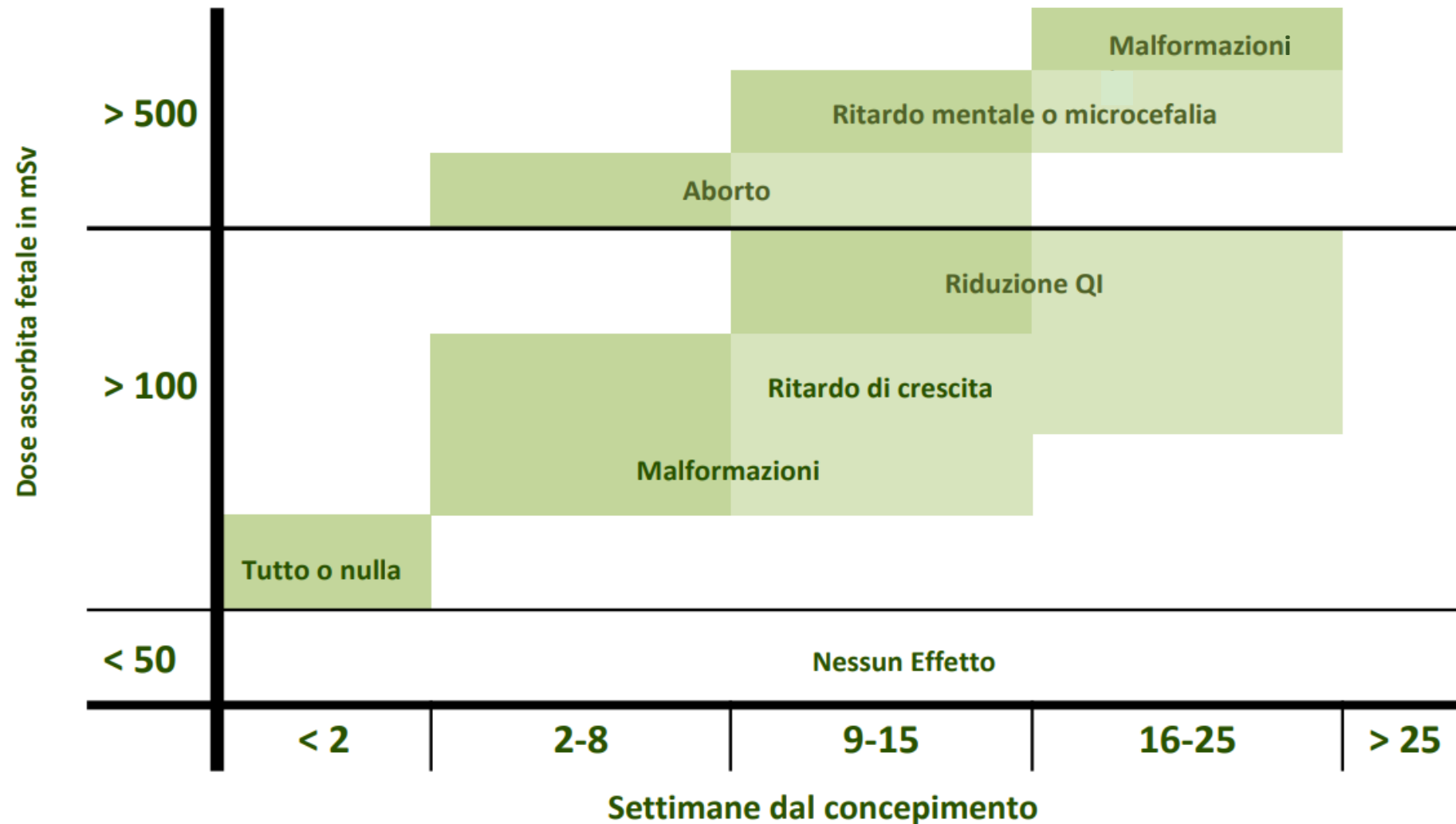
- radiazione cosmica
- radionuclidi incorporati nel corpo umano (^{14}C - ^{40}K)
- radon (^{222}Rn) inalato
- radioattività naturale

RISCHI RI IN BASE ALLE SETTIMANE GESTAZIONALI

Periodo Gestazionale	Fase dello Sviluppo	Effetti Principali (> 100 mGy/mSv)
0 - 2 settimane	Pre-impianto	Effetto "Tutto o nulla"
3 - 8 settimane	Organogenesi	Malformazioni d'organo, aborto
8 - 15 settimane	Periodo fetale precoce	Ritardo mentale grave, microcefalia, riduzione (
16 - 25 settimane	Periodo fetale tardivo	Riduzione QI, ritardo mentale (meno grave)
Oltre 25 settimane	Sviluppo finale	Effetti deterministici trascurabili
Tutta la gravidanza	Qualsiasi fase	Rischio stocastico (Leucemie, tumori infantili)



DOSE ASSORBITA - SETTIMANE GESTAZIONALI- DANNO



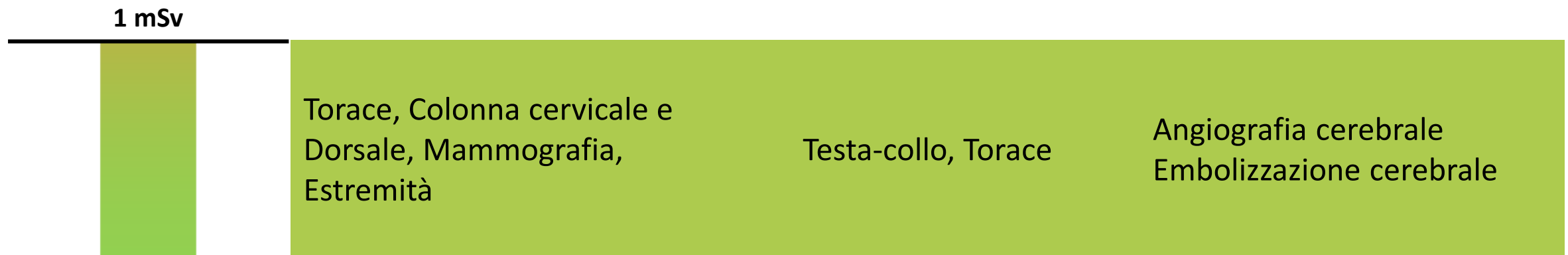
DOSE AL FETO IN ESAMI RADIOLOGICI



Radiografia

CT

Fluoro e Interventistica



* Mainprize J.G. et al.; *Effects of ionizing radiation exposure during pregnancy*; Abdominal Radiology 2023; 48:1564-1578

DOSE AL FETO

Radiografia

CT

Fluoro e Interventistica



* Mainprize J.G. et al.; *Effects of ionizing radiation exposure during pregnancy*; Abdominal Radiology 2023; 48:1564-1578

DOSE AL FETO



Radiografia

CT

Fluoro e Interventi



* Mainprize J.G. et al.; *Effects of ionizing radiation exposure during pregnancy*; Abdoinal Radiology 2023; 48:1564-1578

DOSI IN GIOCO NELLE PRINCIPALI INDAGINI RADIOLOGICHE



Review

Thie

Prenatal radiation exposure in diagnostic and interventional radiology

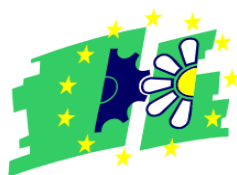
Pränatale Strahlenexposition in der diagnostischen und interventionellen Radiologie

Authors

Martin Fiebich¹, Andreas Block², Markus Borowski³, Lilli Geworski⁴, Christian Happel⁵, Alexandra Kamp⁶, Horst Lenzen⁷, Andreas H. Mahnken⁸, Wolfgang-Ulrich Müller⁹, Gebhard Östreicher¹⁰, Frank Rudolf⁴, Georg Stamm¹¹, Peter Starck¹², Beatrice Steiniger¹³, Jan-Henryk Wicke⁴, Ulrich Wolf¹⁴, Michael Wucherer¹⁵, Maria Zankl¹⁶, Klemens Zink¹, Claudia Zweig¹⁷

- In genere, nella maggior parte dei casi si verificano solo esposizioni alle radiazioni relativamente basse inferiori a 20 mSv per il nascituro nella diagnostica a raggi X
- Solo in alcuni tipi di esame (TC e radiologia interventistica) si possono verificare in utero valori di dose più elevati
- Al di sotto dei 50 mGy non si manifestano danni al feto
- Tra i 50-100 mGy nessun danno certo

ESPOSIZIONE IN GRAVIDANZA - DOSE AL FETO



Protezione dalle radiazioni 100



Linee guida per la protezione del
nascituro e del bambino irradiati
a seguito dell'esposizione a scopo
medico del genitore



Commissione Europea

2000

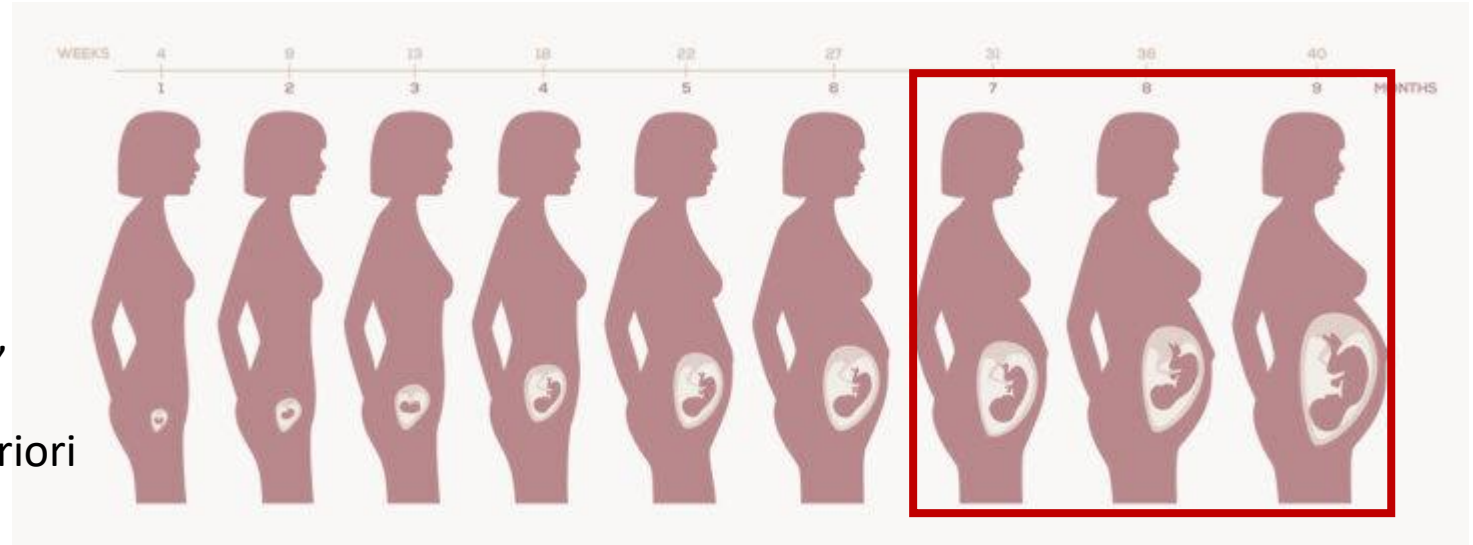
Tabella: Dosi in utero dovute a procedure diagnostiche comuni, desunte dalle indagini condotte dall'NRPB in radiologia diagnostica e medicina nucleare (NRP98)

Esame	Dose equivalente al nascituro (mSv)	
	Valore medio	Valore massimo
<i>Esame convenzionale a raggi X</i>		
Addome (solo AP)	1,4	4,2
Clisma opaco	6,8	24
Pasto baritato	1,1	5,8
Torace	< 0,01	< 0,01
Urografia intravenosa (x2 AP, x5 kidney AP, x3 bladder AP = max)	1,7	10
Rachide lombare	1,7	10
Pelvi	1,1	4
Cranio	< 0,01	< 0,01
Colonna toracica	< 0,01	< 0,01
<i>Tomografia computerizzata</i>		
Addome	8	49
Torace	0,06	0,96
Testa	< 0,005	< 0,005
Pelvi	25	79
Pelvimetria	0,2	0,4

ESPOSIZIONE IN RADIOLOGIA

RX del torace

Nell'ultimo trimestre di gravidanza il campo RX potrebbe interessare il nascituro ma se l'esame è necessario e se ottimizzato (ad esempio solo AP e fascio ben collimato), l'esposizione del nascituro è molto bassa; inoltre rischi nell'ultimo trimestre sono inferiori



Mammografia

L'esame può essere sempre eseguito e la decisione se effettuarlo deve essere presa solo in base alle indicazioni cliniche.

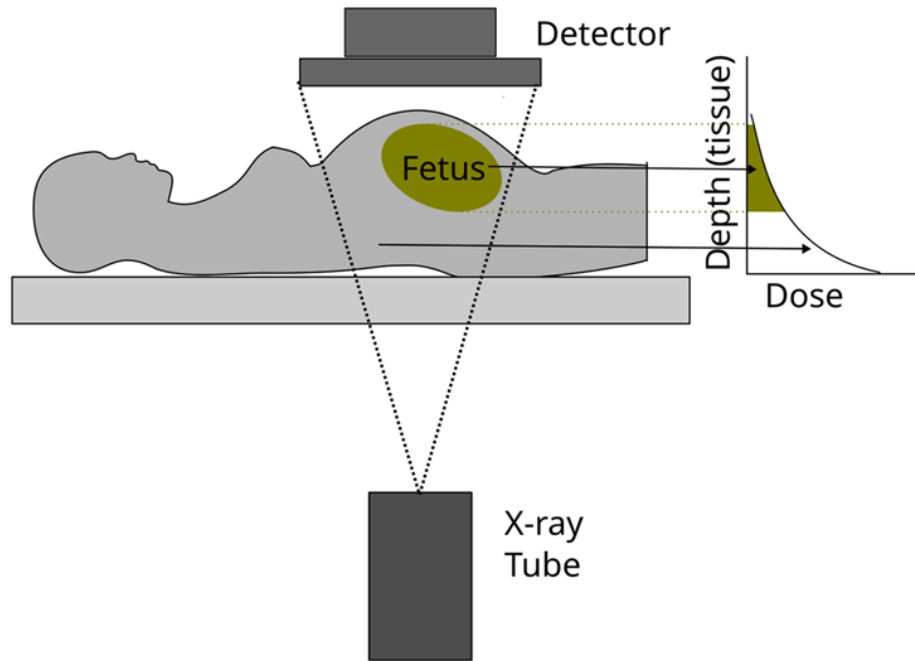
Esami dentali

L'esame può essere sempre eseguito e la decisione se effettuarlo deve essere presa solo in base alle indicazioni cliniche. Vale anche per gli esami con CBCT.

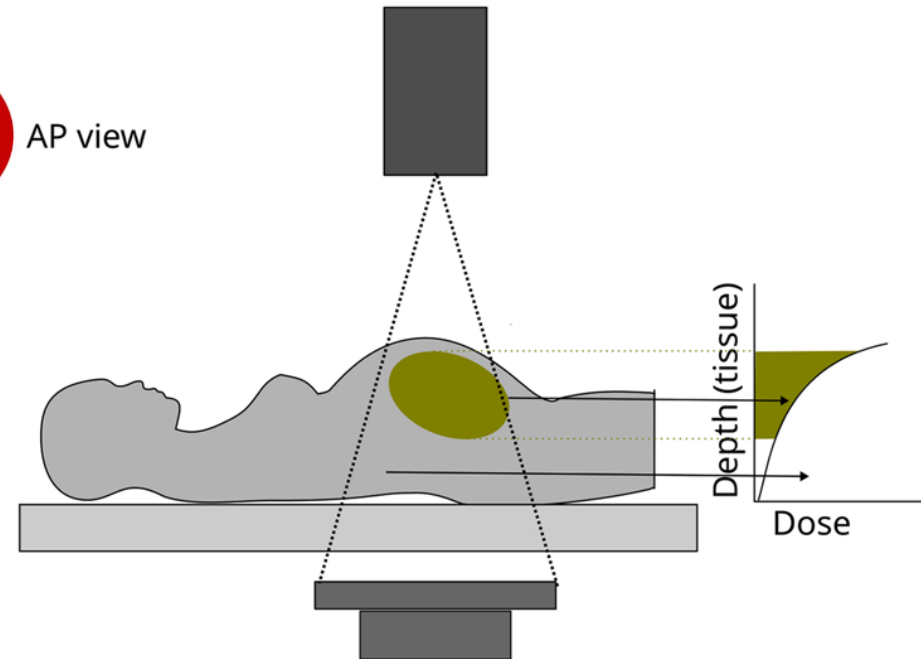
ESEMPIO DI OTTIMIZZAZIONE



PA view

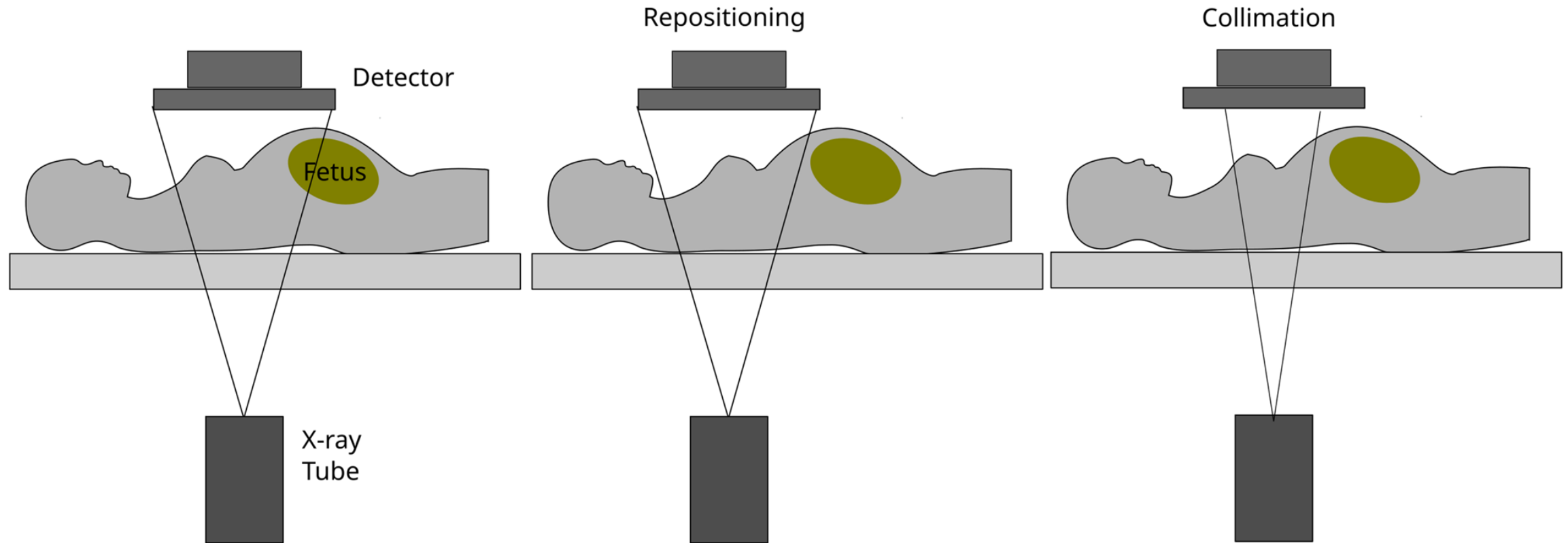


AP view



* Mainprize J.G. et al.; *Effects of ionizing radiation exposure during pregnancy*; Abdoinal Radiology 2023; 48:1564-1578

ESEMPIO DI OTTIMIZZAZIONE



* Mainprize J.G. et al.; *Effects of ionizing radiation exposure during pregnancy*; Abdoinal Radiology 2023; 48:1564-1578

ESPOSIZIONE IN MEDICINA NUCLEARE

- Gli esami avvengono studiando la distribuzione di un radiofarmaco (radioattivo) somministrato
- Il possibile effetto sulla gravidanza dipende dalla quantità di isotopo, dalla molecola cui è legato e da quanto rapidamente è eliminato
- La maggior parte degli esami diagnostici di Medicina Nucleare **possono essere eseguiti anche in gravidanza** senza un aumento significativo del rischio per il nascituro, seppure con dosi > 1 mSv. In particolare, se è necessario diagnosticare la presenza di embolia polmonare, la scintigrafia polmonare con tecnezio espone il feto ad una dose inferiore ad una TC avendo capacità diagnostica paragonabile.

Courtesy of Dr.ssa Paola Colombo

ESPOSIZIONE IN RADIOTERAPIA

- La radioterapia può essere indicata anche in gravidanza: in alcuni casi è possibile che nel trattamento non si superi il valore associato ad un sensibile rischio (100 mGy) (per esempio quando il tumore da irraggiare è lontano dalla zona pelvica). Ci sono casi invece in cui esso è superato anche di molto.
- Ogni ciclo radioterapico è personalizzato, in caso di gravidanza tiene conto anche della posizione del feto per risparmiarlo il più possibile. È comunque possibile valutare l'impatto della terapia
- È fondamentale infatti che la donna riceva una informazione completa : tra le opzioni possibili deve essere anche considerata quella di postporre il trattamento al termine della gravidanza se le condizioni lo consentono.

LA PERCEZIONE DEL RISCHIO



Insights Imaging (2015) 6:133–139
DOI 10.1007/s13244-014-0365-x

ORIGINAL ARTICLE

Radiation awareness among radiology residents, technologists, fellows and staff: where do we stand?

Subramaniyan Ramanathan · John Ryan

«...a significant proportion of the participants suggested medical termination of pregnancy as an option...»



European Journal of Radiology

Volume 86, January 2017, Pages 135–142



Awareness of radiation protection and dose levels of imaging procedures among medical students, radiography students, and radiology residents at an academic hospital: Results of a comprehensive survey

Lorenzo Faggioni MD PhD^a  , Fabio Paolicchi RT PhD^a, Luca Bastiani PhD^b,
Davide Guido PhD^c, Davide Caramella MD^a

«...radiology residents, radiography students and medical students have a limited awareness about radiation protection, with a specific gap of knowledge concerning real radiation doses of daily radiological examinations...»

ESPOSIZIONE AL FETO E INTERRUZIONE DI GRAVIDANZA



» Should pregnancy be terminated after radiation exposure?

According to ICRP 84, termination of pregnancy at fetal doses of less than 100 mGy is not justified based upon radiation risk. At fetal doses between 100 and 500 mGy, the decision should be based upon the individual circumstances.

The issue of pregnancy termination is undoubtedly managed differently around the world. It is complicated by individual ethical, moral, and religious beliefs as well as perhaps being subject to laws or regulations at a local or national level. This complicated issue involves much more than radiation protection considerations and require the provision of counseling for the patient and her partner. At fetal doses in excess of 500 mGy, there can be significant fetal damage, the magnitude and type of which is a function of dose and stage of pregnancy.

<https://www.iaea.org/resources/rpop/health-professionals/radiology/pregnant-women>

PRINCIPALI SCENARI

- GRAVIDANZA NOTA
- GRAVIDANZA NON NOTA
- RISCHIO GRAVIDANZA NON COMUNICATO (minori, pazienti non collaboranti ect)

Test di gravidanza «domestici» su urine sono sufficienti a escludere una gravidanza prima di un esame radiologico?

Solitamente sì, poiché nelle fasi iniziali della gravidanza il livello urinario della beta HCG raddoppia ogni 2-3gg. Questo può raramente generare una negatività del test nei primi giorni dalla fecondazione della cellula uovo.

Test “ospedalieri” su campione ematico. Generalmente più affidabili ma livello della beta HCG raddoppia sempre ogni 2-3gg.

- CARTELLONISTICA
- CONSENSO INFORMATO se richiesto dalla procedura (con mdc, pratiche speciali)
- SOFTWARE PER LA VALUTAZIONE DELLA DOSE AL FETO
- LA NORMATIVA

- SEMPLICE
- CHIARO
- CORRETTO

In gravidanza? o pensi che potresti esserlo?

*Informa il personale
prima di un esame
radiologico o di
medicina nucleare.*



IAEA
International Atomic Energy Agency



<https://rpop.iaea.org>

Cosa bisogna sapere

Prima di nascere i bambini sono particolarmente sensibili alle radiazioni.

Il livello di rischio dipende dalla fase della gravidanza, dal tipo di procedura e dalla quantità di radiazioni utilizzata.

Gli esami di radiodiagnostica sono sicuri, nella maggior parte dei casi, anche durante la gravidanza.

Cosa fare o non fare

Non rinunciare all'esecuzione di un esame se è importante per la tua salute.

Chiedi al personale medico quali misure saranno adottate per ridurre i rischi.

Chiedi consigli, se hai dei dubbi, prima dell'esecuzione dell'esame.

Chiedi se è necessario un test di gravidanza.

INFORMARE



Le **donne in gravidanza** possono sottoporsi ad esami a raggi X?

Le donne devono informare il medico del loro stato di gravidanza accertata o presunta prima di eseguire un esame a raggi X. Il medico, ricevuta questa informazione, effettuerà l'analisi rischi-benefici in collaborazione con il fisico medico. Quando i benefici clinici superano il rischio potenziale da radiazioni (che è molto basso) non ci saranno controindicazioni all'esecuzione dell'indagine diagnostica.



GIUSTIFICAZIONE

Attenzione



Informate il personale se pensate di essere in stato di gravidanza

Please inform the staff if you think that you may be pregnant

LA NORMATIVA: ART. 166 D.LGS. 101/20 E S.M.



ARTICOLO 166 Protezione particolare durante la gravidanza e l'allattamento

Comma 1- Il medico prescrivente e, al momento dell'indagine diagnostica o del trattamento, il medico specialista, devono effettuare un'anamnesi per indagare un eventuale stato di gravidanza della paziente, e si informano, nel caso di somministrazione di radiofarmaci, se la donna interessata allatta al seno.



Articolo 223

Sanzioni amministrative relative al Titolo XIII

5. L'inottemperanza agli obblighi di cui all'articolo 166, comma 1, è punita con la sanzione amministrativa da euro 300,00 ad euro 600,00.

GRAVIDANZA CERTA O SOSPETTA

Gentile Signora, se sa di aspettare un bambino o ha il dubbio che ciò sia possibile o non può escluderlo con sicurezza: **AVVERTA IMMEDIATAMENTE IL PERSONALE!**

In questo caso deve essere posta la massima attenzione possibile, dato che il feto ha un rischio maggiore di possibili danni da raggi X, soprattutto nelle prime settimane di gravidanza, quando i vari organi si stanno formando e sono più sensibili alle radiazioni.

Nei casi di gravidanza certa o sospetta sarà effettuata una rivalutazione accurata delle indicazioni all'esame e dell'entità dell'irradiazione, valutando, se possibile, la possibilità di



NORMATIVA: D.LGS. 101/20 E S.M.



Art. 166 – Comma 2

«*Per le pratiche che, su indicazione dello specialista in fisica medica (SFM), espongono l'utero a dosi potenzialmente superiori a 1mSv, nei casi in cui la gravidanza non possa essere esclusa o nei casi in cui sia accertata, il medico specialista fornisce allo specialista in fisica medica medesimo le informazioni necessarie alla valutazione della dose che deriverà al nascituro a seguito della prestazione diagnostica o terapeutica*

Limite di dose per la popolazione nel D.Lgs 101/20: 1 mSv

Dose annuale media dovuta al fondo naturale in Italia: 2,4 mSv

Art. 166 – Comma 2

*«Il **medico specialista** porrà quindi particolare attenzione alla **giustificazione**, alla necessità o all'**urgenza**, considerando la possibilità di procrastinare l'indagine o il trattamento. Nel caso in cui l'indagine diagnostica o la terapia non possano essere procrastinate, il medico specialista informa la donna o un suo rappresentante dei rischi derivanti al nascituro. Nel caso in cui si debba procedere comunque all'esposizione, il **medico specialista** e il **tecnico sanitario di radiologia medica**, nell'ambito delle rispettive competenze, devono porre particolare attenzione al processo di ottimizzazione riguardante sia la madre che il nascituro»*

NORMATIVA :ART. 166 §3,4,5 D.LGS.101/20 E S.M.



3. Nel caso in cui una paziente in stato di gravidanza riferisca successivamente allo svolgimento della pratica radiologica la probabile sussistenza di tale stato al momento della stessa, il medico specialista fornisce le informazioni del caso sui rischi per il nascituro, previa valutazione da parte dello specialista in fisica medica della dose assorbita dal nascituro medesimo.
4. Nei casi di somministrazione di radiofarmaci a donne che allattano al seno, particolare attenzione è rivolta alla giustificazione della procedura, tenendo conto della necessità o dell'urgenza, e al processo di ottimizzazione, che deve riguardare sia la madre che il figlio; le prescrizioni del medico specialista, in questi casi, possono comportare anche la sospensione temporanea o definitiva dell'allattamento.
5. Fermo restando quanto disposto ai commi 1, 2 e 4, il responsabile dell'impianto radiologico deve assicurare che vengano esposti avvisi atti a segnalare il potenziale pericolo per il nascituro, o per il lattante nel caso di somministrazione di radiofarmaci; tali avvisi non sostituiscono l'informazione di cui al comma 2, e devono esplicitamente invitare la paziente a comunicare al medico specialista, o al tecnico sanitario di radiologia medica, lo stato di gravidanza certa, presunta o potenziale, o l'eventuale situazione di allattamento.

MANUALE QUALITÀ

La gestione della paziente in età fertile

Ciascun responsabile di impianto radiologico deve redigere il **MANUALE DI QUALITÀ'** ai sensi del D.Lgs. 101/20 **art.164** e Allegato **XXVIII**



j) INFORMAZIONE AL PAZIENTE IN MERITO AI RISCHI CONNESSI ALLE ESPOSIZIONI A SCOPO MEDICO



m) ESAMI CHE COMPORTANO IL SUPERAMENTO DI **1 mSv** PER FETO ED EMBRIONE

MANUALE QUALITÀ

Il **Responsabile di Impianto Radiologico** dovrà verificare quali procedure radiologiche vengono effettivamente eseguite presso la propria Struttura, e verificare con l'ausilio del **fisico medico (SFM)** quali di queste nella pratica locale possano superare o non superare 1 mSv. Dette procedure andranno riportate in un allegato.

ESAMI RAD < 1 mSv

RX torace
RX estremità
RX colonna
RX dorsale/toracica
RX testa/collo
Mammografia
TC cranio
TC torace
.....

UTERO FUORI DAL
CAMPO DI RADIAZIONE
< 1mSv



PUÒ ESEGUIRE SEMPRE

UTERO NEL CAMPO DI
RADIAZIONE
>1mSv



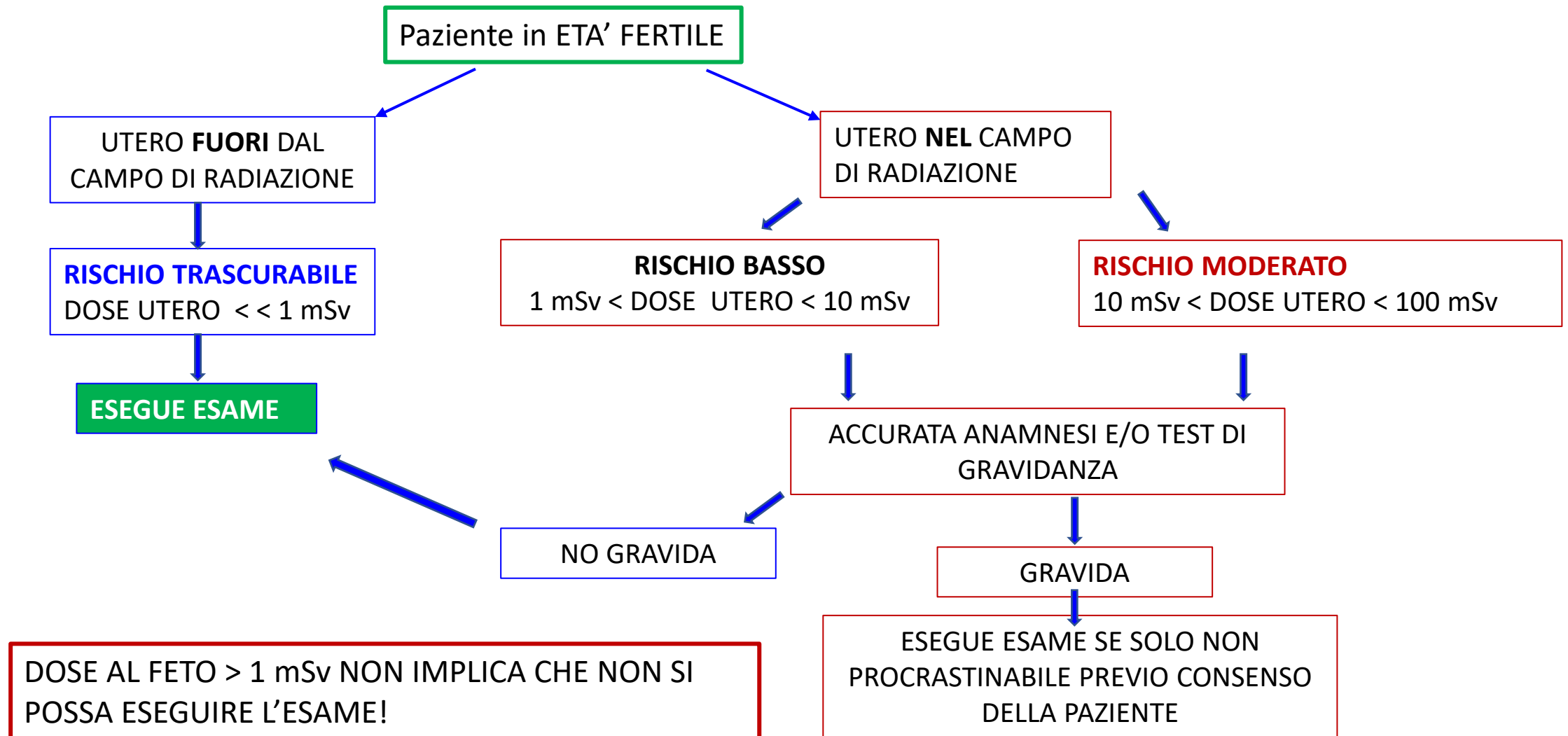
PUÒ ESEGUIRE SOLO DOPO VALUTAZIONE
DOSE A CURA DELLO SPECIALISTA IN FISICA
MEDICA PER OPPORTUNA VALUTAZIONE
RISCHIO/BENEFICIO

ESAMI RAD > 1 mSv

Rx addome
RX pelvi
RX colonna
Lombare
Tubo digerente
TC addome
TC addome/pelvi
.....

MANUALE QUALITÀ

La gestione della paziente in età fertile

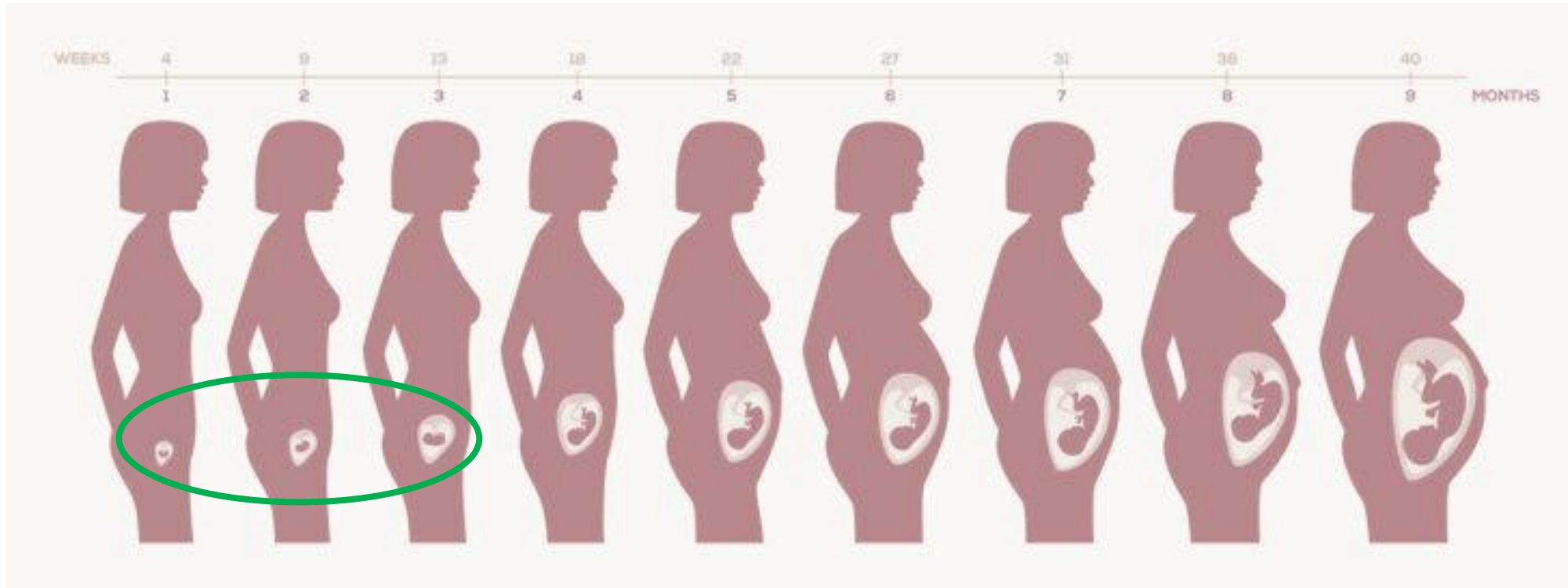


VALUTAZIONE DELLA DOSE AL FETO

Lo specialista in Fisica medica può calcolare la dose al feto conoscendo:

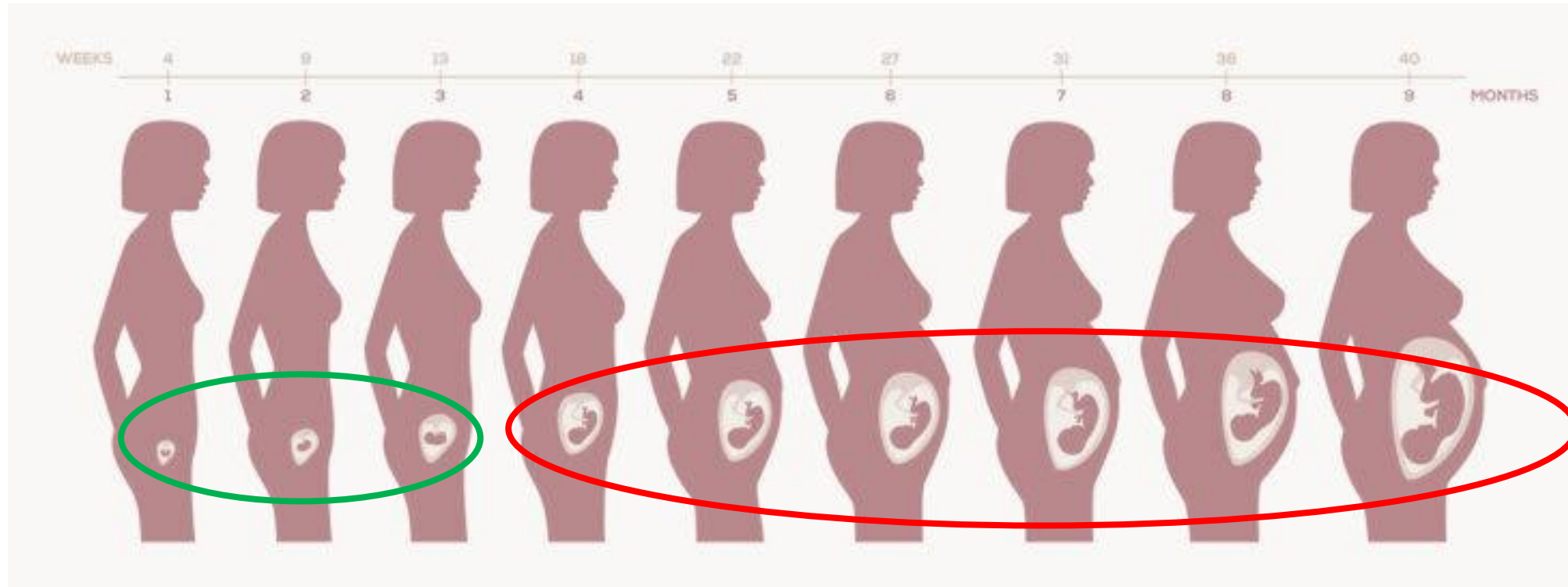


EMBRIONE E FETO



Dose utero = Dose embrione

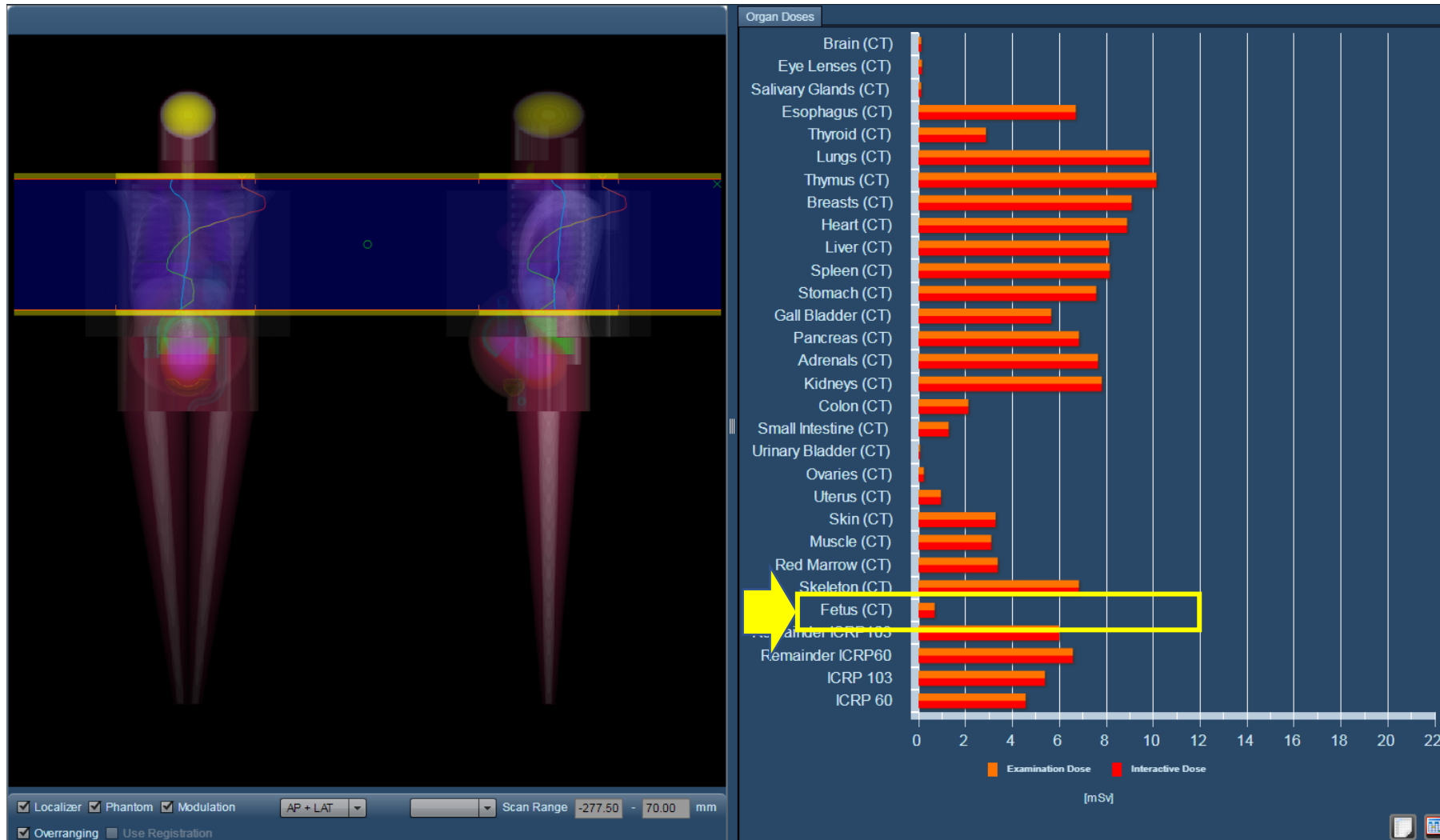
EMBRIONE E FETO



Dose utero = Dose embrione

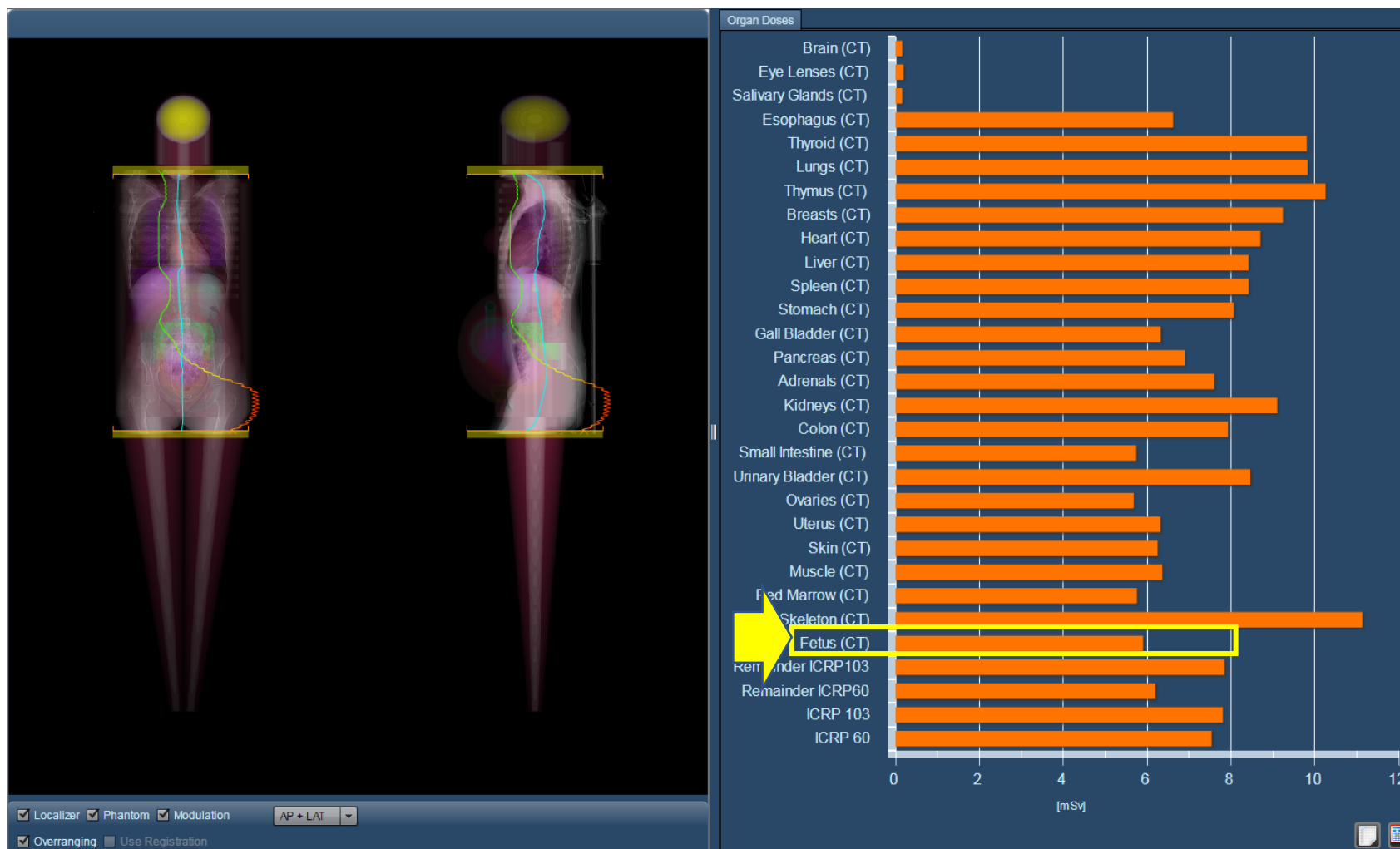
~~Dose utero = Dose embrione~~

VALUTAZIONE DELLA DOSE AL FETO- TC TORACE



0.7 mSv feto

VALUTAZIONE DELLA DOSE AL FETO - TC TORACE ADDOME PELV



5.9 mSv feto

Anche se dose al feto > 1 mSv non vuol dire che non possa eseguire l'esame!

Radimetrics™
Enterprise Platform

«La radioprotezione delle donne in età fertile»

AAPM POSITION STATEMENT – 2 APRILE 2019



Position Statement on the Use of Patient Gonadal and Fetal Shielding & FAQ



Improving Health
Through Medical Physics
AAPM

- American College of Radiology (ACR)
- Australasian College of Physical Scientists & Engineers in Medicine (ACPSEM)
- Canadian Association of Radiologists (CAR)
- Canadian Organization of Medical Physicists (COMP)
- Health Physics Society (HPS)
- Image Gently
- Radiological Society of North America (RSNA)

DOCUMENTO DI CONSENSO INTERSOCIETARIO

Posizione di AIFM, SIRM e FasteR sull'uso dei dispositivi di protezione individuale anti-X per i pazienti sottoposti a esami radiologici



30 LUGLIO 2020

L'IMPIEGO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE ANTI-X, ATTI A SCHERMARE IL FETO E LE GONADI DEL PAZIENTE DURANTE L'INDAGINE RADIOLOGICA A RAGGI X, DEVE ESSERE INTERROTTO COME PRATICA DI ROUTINE IN QUANTO PUÒ COMPROMETTERNE I BENEFICI.

SCHERMATURE ANTI-X



1. L'utilizzo di schermature anti X applicate direttamente sui pazienti per proteggere gli organi a rischio, in particolare le gonadi, è stata per anni parte della buona pratica clinica
2. L'evoluzione tecnologica delle apparecchiature e l'introduzione di nuovi materiali per le protezioni anti X in alternativa al piombo hanno permesso a nuovi studi scientifici di mettere in discussione l'efficacia di tale protezioni per i PAZIENTI.
3. Le attuali evidenze scientifiche relative ai rischi derivanti dall'esposizione ai raggi X mostrano che il beneficio dovuto alla presenza della protezione per il paziente è minimo o nullo;
4. L'uso di questi schermi può nascondere le informazioni anatomiche e/o interferire con il controllo automatico dell'esposizione di cui sono dotati i moderni sistemi di imaging radiologico compromettendo l'efficacia diagnostica e/o comportando un aumento ingiustificato della dose al paziente.
5. Importanza della comunicazione con il paziente per raggiungere il consenso senza imposizione così come la formazione del personale medico e tecnico.



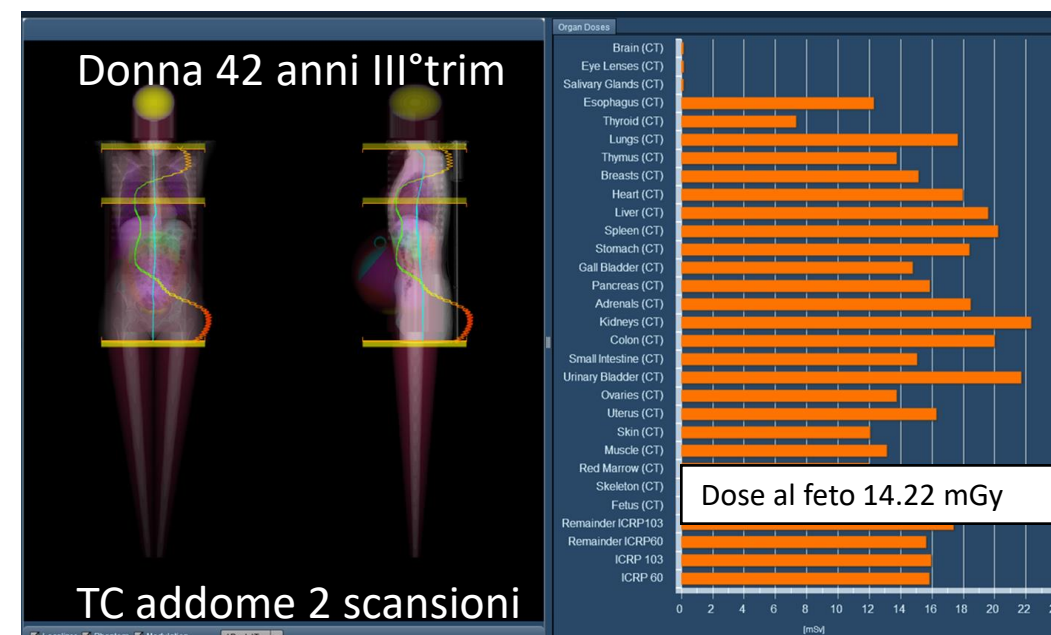
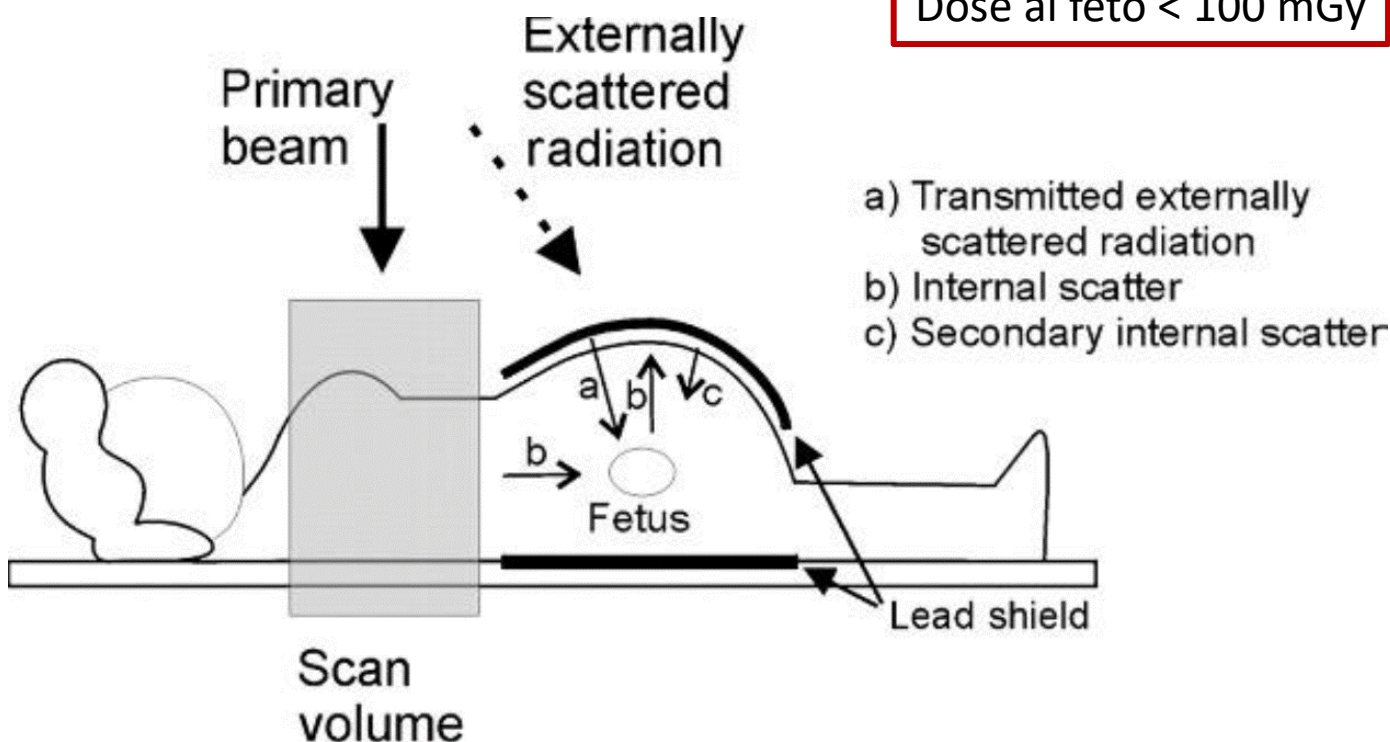
DONNE IN GRAVIDANZA E SCHERMATURE

Qualora si renda necessario e indispensabile eseguire un esame TC nelle pazienti gravide le protezioni per il feto non vanno comunque utilizzate.

Dose al feto < 100 mGy

→ NESSUN DANNO DETERMINISTICO

AUSILIO dei SISTEMI DI DOSETRACKING



National Council on Radiation Protection and Measurements' Report No. 174, "Preconception and Prenatal Radiation Exposure: Health Effects and Protective Guidance" [NCRP2013]

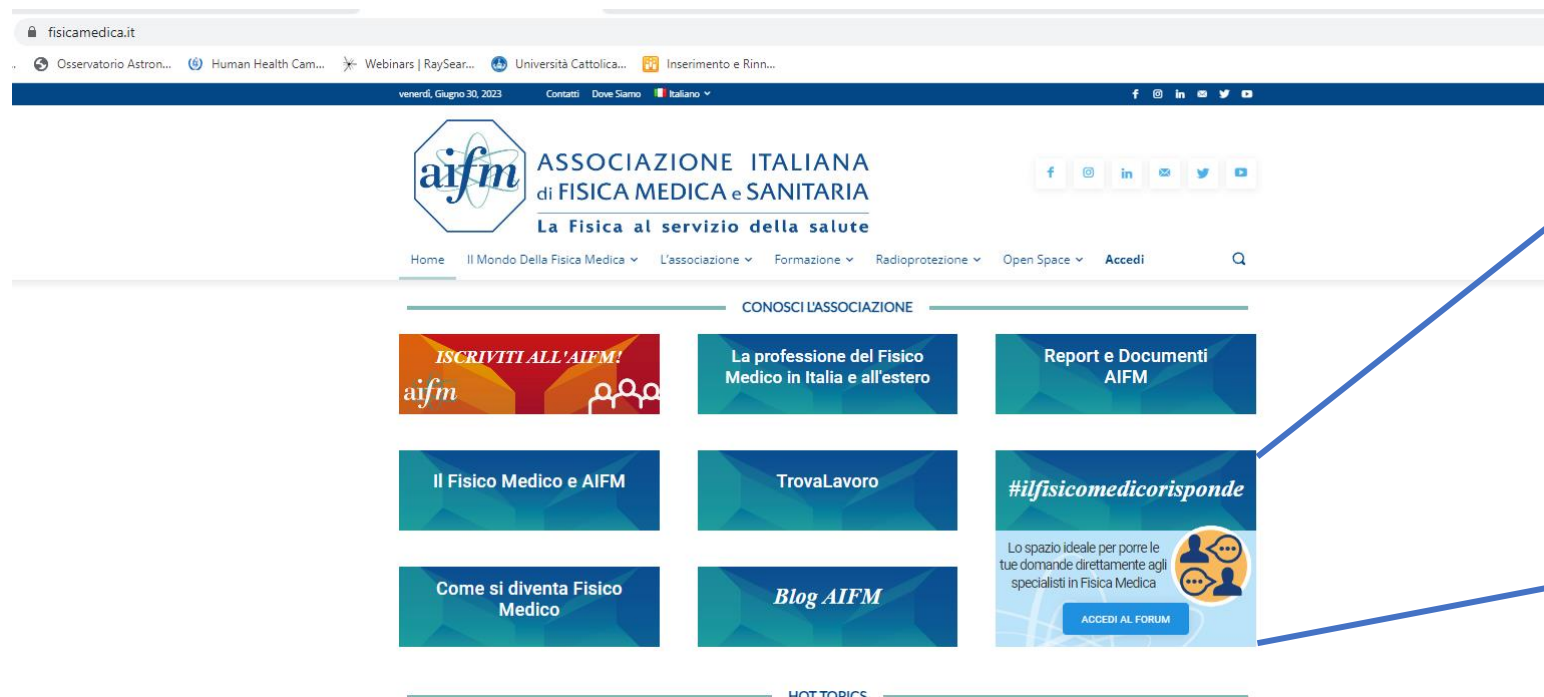
Iball GR, Kennedy EV and Brett DS. Modelling the effect of lead and other materials for shielding of the fetus in CT pulmonary angiography. *Br. J. Radiol.* 2008; **81**(966): 499–503.

DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER LE LAVORATRICI

D.Lgs 101/20 art 166 1e) 1f)

- Fermo restando l'applicazione delle norme speciali concernenti la tutela delle lavoratrici madri, le **donne gestanti** NON POSSONO svolgere attività che l'espongano al rischio di superare i limiti di dose stabiliti per i lavoratori non esposti.
- Obbligo, per le lavoratrici esposte di comunicare tempestivamente il proprio stato di gravidanza
- Importanza per le lavoratrici esposte di comunicare l'intenzione di allattare al seno un neonato non potranno essere adibite ad attività comportanti un rischio di contaminazione (per es Medicina Nucleare)

IL FISICO MEDICO RISPONDE WWW.AIFM.IT



«La radioprotezione delle donne in età fertile»



Categorie speciali

Bambini, gravidanza e allattamento

Discussioni: 110 | Post: 292

	forum	mail
argomenti generali	8%	6%
categorie speciali	25%	60%
radiologia	40%	17%
medicina nucleare	5%	0%
radioterapia	2%	2%
NIR (CEM, laser, US)	13%	10%
Energia	6%	5%
HTA	0%	0%

- Nel caso di bambini e donne in gravidanza non basta avere una risposta generica, ma si vuole sapere esattamente cosa avviene con certezza nel singolo caso.
- 20.3% pediatria (indagini odontoiatriche) e 20.3% donne in età fertile (mammografia)

PERCEZIONE ERRATA DEL RISCHIO!

IL FISICO MEDICO RISPONDE: ESEMPIO I

- Donna in età fertile si reca presso il Pronto Soccorso di un nosocomio per una banale caduta (trauma contusivo mano e gamba) e viene sottoposta a radiografie.
- Nei giorni successivi la paziente viene a conoscenza dello stato di gravidanza e, dietro consiglio del medico curante, si reca dal ginecologo per riferire dell'esposizione ad esami radiologici.
- Appreso dal ginecologo quali potessero essere le eventuali conseguenze relative all'esposizione dell'embrione a radiazioni, si convince ad effettuare l'interruzione volontaria della gravidanza
- Attualmente la donna è in cura per una forte depressione reattiva, tale da necessitare di psicoterapia familiare.
- Chi ha sbagliato, il medico di Pronto Soccorso, il radiologo che ha praticato l'esame o entrambi? Era vera urgenza (la sola diagnosi giustifica l'esposizione ai raggi?) C'era davvero la necessità di abortire come ah indicato il ginecologo? Lo specialista in fisica medica è stato interpellato per calcolare la dose al feto?

IL FISICO MEDICO RISPONDE: ESEMPIO 2

Donna dichiara di non essere gravida e viene sottoposta a TC lombare con dose «importante»
La settimana successiva scopre di essere incinta, viene quindi indirizzata dal fisico medico per un parere di competenza

Il fisico medico stima la dose assorbita dall'embrione. Poiché l'esposizione è avvenuta nel periodo iniziale del concepimento (1-2 settimane dalla fecondazione), le riferisce che l'effetto della radiazione sarebbe stato del tipo «tutto o niente» e che comunque, la dose era inferiore ai vincoli suggeriti dalla ICRP

Risultato...



BIBLIOGRAFIA

- ICRP (2000). ICRP Publication 84 Pregnancy and Medical Radiation Paperback (1 edition). Elsevier IAEA. <https://www.iaea.org/resources/rpop/health-professionals/radiology/pregnant-women>
- Royal College of Radiology. Protection of Pregnant Patients during Diagnostic Medical Exposures to Ionising Radiation - RCE 09. https://www.rcr.ac.uk/system/files/publication/field_publication_files/HPA_preg_2nd.pdf/
- European Commission. RP 100. Guidance for protection of unborn children and infants irradiated due to parental medical exposures. https://energy.ec.europa.eu/document/download/baf7ccc6-b55f-407d-82ed-3c0bd1054efc_en
- Prenatal Radiation Exposure in diagnostic and Interventional radiology, Fiebich M et al Fortschr Roentgenstr 2021;193:778-786

Ringrazio la collega dr.ssa Annalisa Trianni per parte dei contenuti di questa presentazione

GRAZIE PER L'ATTENZIONE !

daniela.origgi@ieo.it

