



UNIVERSITÀ – AZ. OSPEDALIERA di PADOVA

MEDICINA NUCLEARE



CDL in Tecniche di Radiologia Medica, per Immagini e Radioterapia

Sede di Padova – 3° anno, 1° semestre

CRITERI DELLA SORVEGLIANZA MEDICA DELLA RADIOPROTEZIONE

L4

Franco Bui

Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucomed/

VISITE MEDICHE PERIODICHE

D.Lgs. 230/1995 - art. 85

1. Il datore di lavoro deve provvedere a che i lavoratori esposti e gli apprendisti e studenti di cui all'articolo 70 siano sottoposti, a cura del medico addetto alla sorveglianza medica, a visita medica periodica almeno una volta all'anno e, comunque, ogni qualvolta venga variata la destinazione lavorativa o aumentino i rischi connessi a tale destinazione. La visita medica per i lavoratori di categoria A e per gli apprendisti e studenti ad essi equiparati deve essere effettuata almeno ogni sei mesi. **Le visite mediche, ove necessario, sono integrate da adeguate indagini specialistiche e di laboratorio.**

Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucomed/

VISITA MEDICA PREVENTIVA

D.Lgs. 230/1995 - art. 84

3. La visita medica preventiva deve comprendere una anamnesi completa, ... e un esame clinico generale completato da **adeguate indagini specialistiche e di laboratorio, per valutare lo stato generale di salute del lavoratore**
4. In base alle risultanze della visita medica preventiva i lavoratori vengono classificati:

a) idonei

b) idonei a determinate condizioni

c) non idonei

Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucomed/

VISITA MEDICA PREVENTIVA

D.Lgs. 230/1995 - art. 84

7. Con decreto del Ministro della sanità, di concerto con il Ministro del lavoro e della previdenza sociale, sentiti l'ISPEL, l'ISS e l'ANPA, sono definiti **criteri indicativi per la valutazione dell'idoneità all'esposizione alle radiazioni ionizzanti**

Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucomed/

D.Min.Sanità 11-06-2001, n. 488

Regolamento recante criteri indicativi per la valutazione dell'idoneità dei lavoratori all'esposizione alle radiazioni ionizzanti, ai sensi dell'art. 84, comma 7, del D.Lgs. 230/95

Art. 1.

Il medico addetto alla sorveglianza medica, per la valutazione dell'idoneità all'esposizione alle radiazioni ionizzanti di lavoratori esposti, ... in occasione delle visite mediche preventive e successivamente delle visite periodiche ed eventualmente straordinarie ..., nonché delle visite mediche eccezionali ..., si basa sui principi che disciplinano la medicina del lavoro, provvedendo **in particolare** alla verifica dell'effettiva compatibilità tra le condizioni psicofisiche del lavoratore e gli specifici rischi individuali connessi alla sua destinazione lavorativa ed alle sue mansioni.

D.Min.Sanità 11-06-2001, n. 488

Art. 2

Il medico addetto alla sorveglianza medica effettua **l'analisi dei rischi individuali** connessi alla destinazione lavorativa ed alle mansioni del lavoratore sulla base delle informazioni ottenute dal datore di lavoro ai sensi dell'art. 83, comma 5 del D.Lgs. 230/95, e contenute nella relazione dell'esperto qualificato di cui all'art. 61, comma 2, del medesimo D.Lgs., eventualmente integrate da informazioni acquisite in occasione di accessi diretti negli ambienti di lavoro.

D.Min.Sanità 11-06-2001, n. 488

Art. 3

1. In funzione delle differenti tipologie di rischio, il medico addetto alla sorveglianza **considera con particolare attenzione**, ai fini della valutazione dell'idoneità al lavoro che espone alle R.I., le seguenti condizioni fisiopatologiche:

- a) condizioni suscettibili di essere attivate o aggravate dalle R.I.;
- b) condizioni suscettibili di aumentare l'assorbimento di sostanze radioattive o di ridurre l'efficacia dei meccanismi fisiologici di depurazione o escrezione;
- c) condizioni che pongono problemi di ordine terapeutico in occasione di eventuale sovraesposizione, specie se limitano le possibilità di decontaminazione;
- d) condizioni suscettibili di essere **confuse** con patologie derivanti da R.I. o **attribuite** all'azione lesiva delle R.I.

D.Min.Sanità 11-06-2001, n. 488

2. In relazione alla natura ed alla entità del rischio ed alle caratteristiche dell'attività lavorativa dovranno inoltre essere considerate le condizioni psicofisiche suscettibili di porre problemi in ordine alle condizioni di sicurezza del lavoro con R.I., nonché l'eventuale esistenza di anomalie o di condizioni patologiche che possano limitare l'utilizzazione di dispositivi di protezione individuale specie per le vie respiratorie

3. Nell'allegato tecnico al decreto è riportato un elenco, non esaustivo, delle principali condizioni fisiopatologiche ... che, **pur non escludendo a priori l'idoneità al lavoro** che espone alle R.I., **devono essere valutate con particolare attenzione** dal medico addetto alla sorveglianza medica

D.Min.Sanità 488/01 - Allegato Tecnico

a) **condizioni suscettibili di essere attivate o aggravate dalle R.I.:**
lesioni precancerose, malattie neoplastiche, sindromi mielodisplastiche, ecc.;

b) **condizioni suscettibili di aumentare l'assorbimento di sostanze radioattive o di ridurre l'efficacia dei meccanismi fisiologici di depurazione o escrezione:**

condizioni patologiche che determinino un'abnorme permeabilità cutaneo/mucosa (afezioni cutanee infiammatorie acute o croniche, eczemi, psoriasi, ecc.), ovvero riduzione della funzionalità degli emuntori (insufficienza renale, insufficienza epatica, ecc.), tireopatie, ecc.;

D.Min.Sanità 488/2001 - Allegato Tecnico

c) **condizioni che pongono problemi di ordine terapeutico in occasione di eventuale sovraesposizione, specie se limitano le possibilità di decontaminazione:**

alcune patologie cutanee (psoriasi, eczemi, ecc.), otorinolaringoiatriche, odontoiatriche, respiratorie, alterazioni della funzionalità epatica o renale, tireopatie, ecc.;

d) **condizioni suscettibili di essere confuse con patologie derivanti da R.I. o attribuite all'azione lesiva delle R.I.:**

malattie neoplastiche, opacità del cristallino, alcune emopatie, ecc.

CONSIDERAZIONI

Il Legislatore ha tenuto in grande considerazione l'alto grado di professionalità dei "medici addetti alla sorveglianza medica della radioprotezione", e si è limitato a dare delle indicazioni di massima sui criteri da adottare per esprimere i giudizi di idoneità

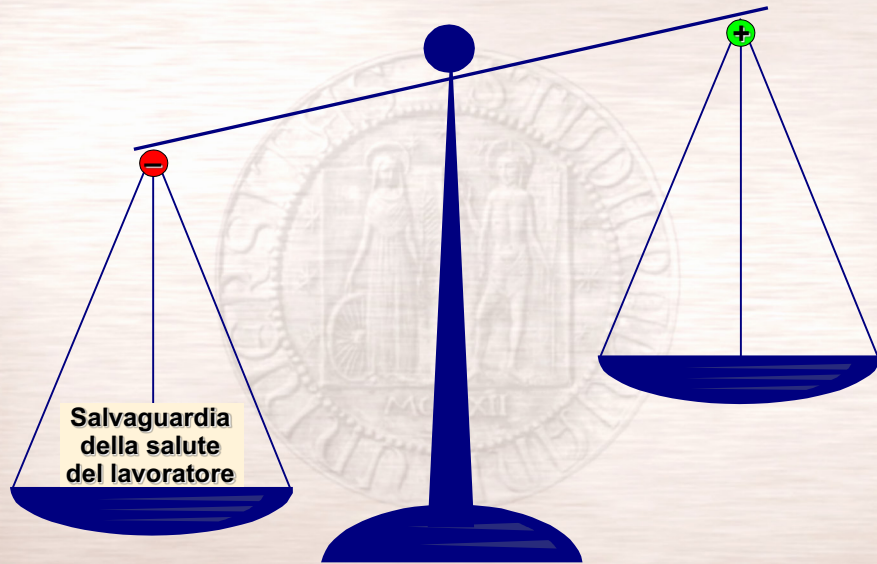
Da questo deriva:

- grande responsabilità a carico del medico autorizzato;
- necessità di valutare in modo approfondito e "mirato" ogni singola situazione anomala;
- **costante ricerca di un punto di equilibrio fra la salvaguardia della salute del lavoratore controllato e il diritto dello stesso a svolgere il lavoro che ha scelto**

PRESUPPOSTI PER I GIUDIZI DI IDONEITÀ

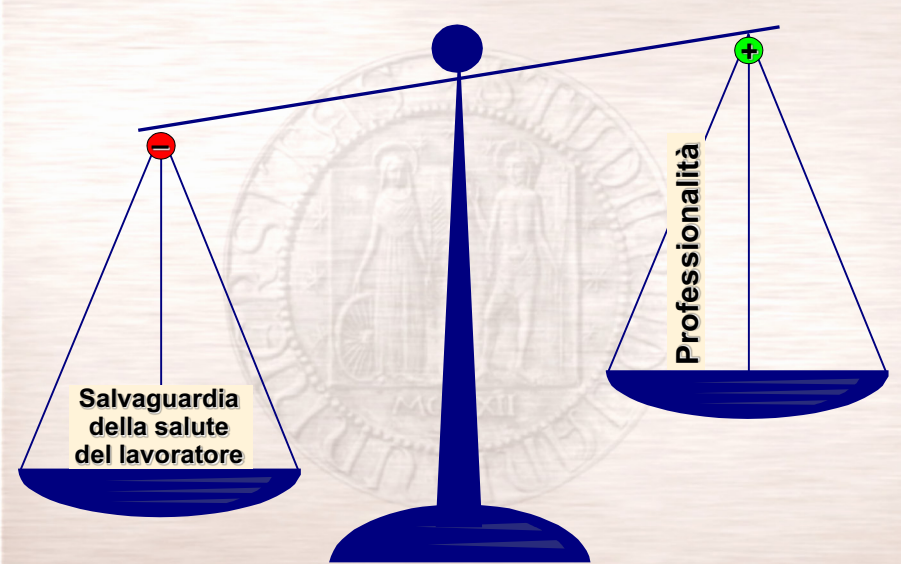


PRESUPPOSTI PER I GIUDIZI DI IDONEITÀ



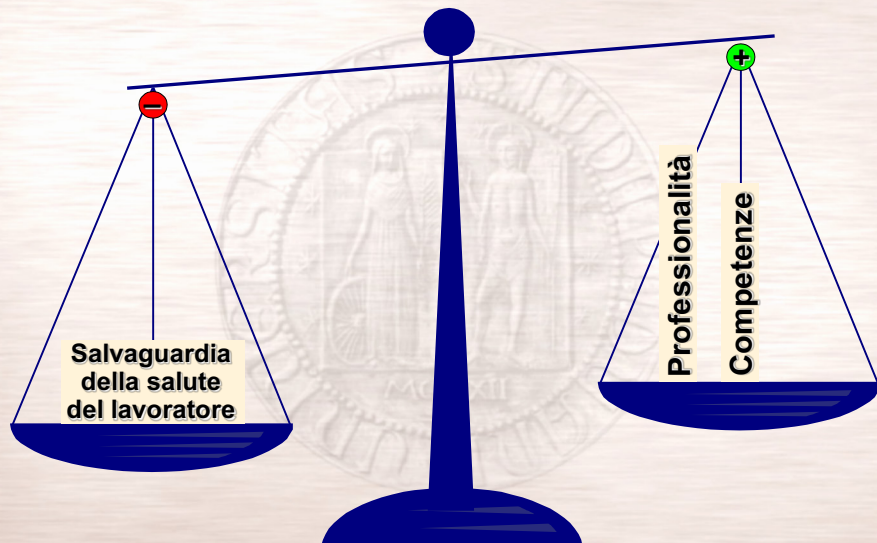
Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucred/

PRESUPPOSTI PER I GIUDIZI DI IDONEITÀ



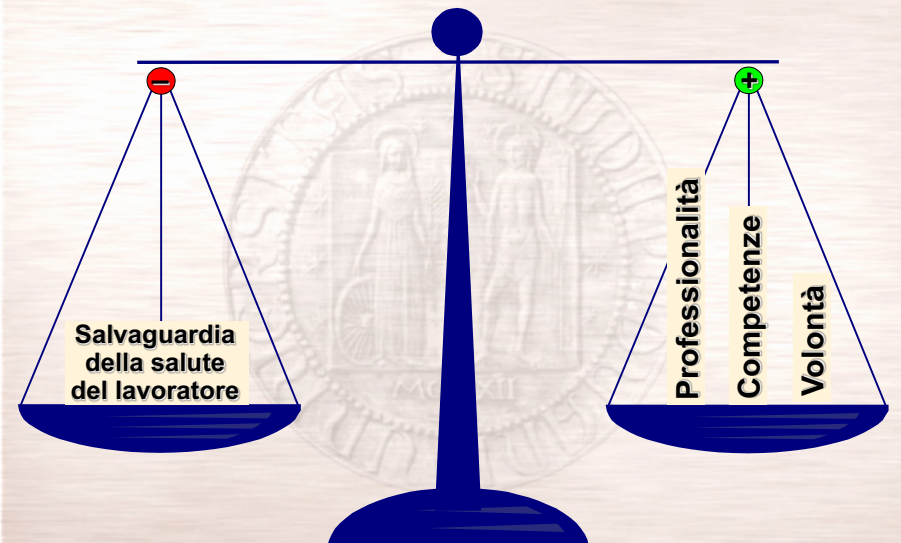
Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucred/

PRESUPPOSTI PER I GIUDIZI DI IDONEITÀ



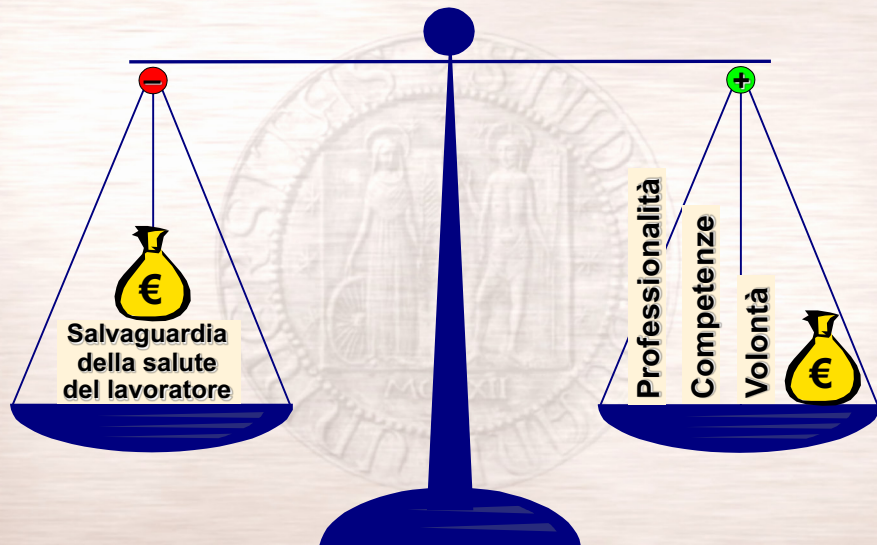
Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucred/

PRESUPPOSTI PER I GIUDIZI DI IDONEITÀ



Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucred/

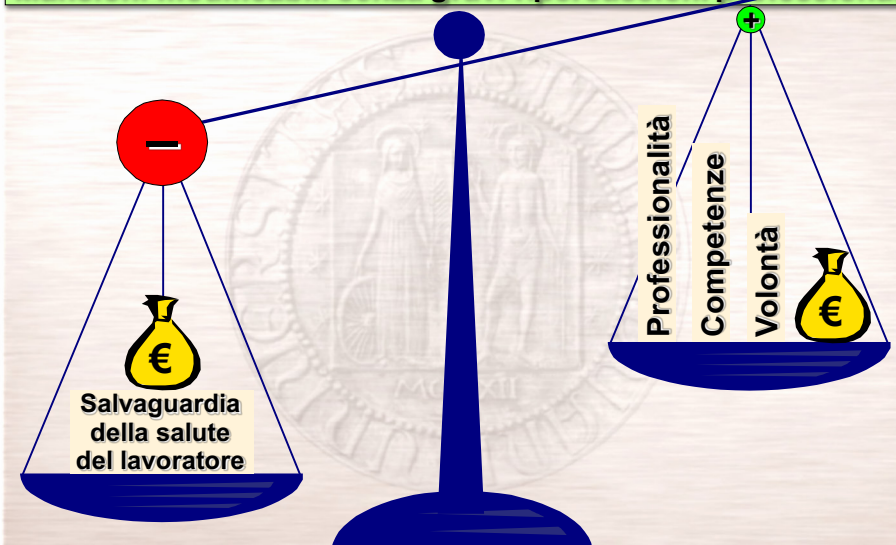
PRESUPPOSTI PER I GIUDIZI DI IDONEITÀ



Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucomed/

PERSONALE AD ALTA SPECIALIZZAZIONE

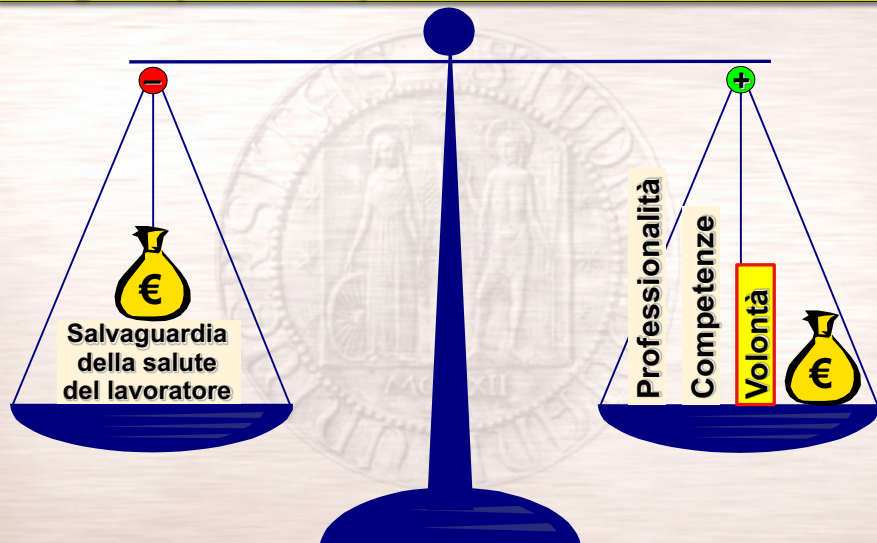
Mansioni modificabili senza gravi ripercussioni professionali



Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucomed/

PERSONALE AD ALTA SPECIALIZZAZIONE

Con gravi ripercussioni professionali in mancanza d'idoneità



Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucomed/

LIMITI DI DOSE - All. IV D.Lgs. 230/95 mod.

Limiti di dose efficace:

Cat. A	Cat. B	N.E.
20 mSv/anno	6 mSv/anno	1 mSv/anno

Limiti di dose equivalente per particolari organi o tessuti per i lavoratori esposti:

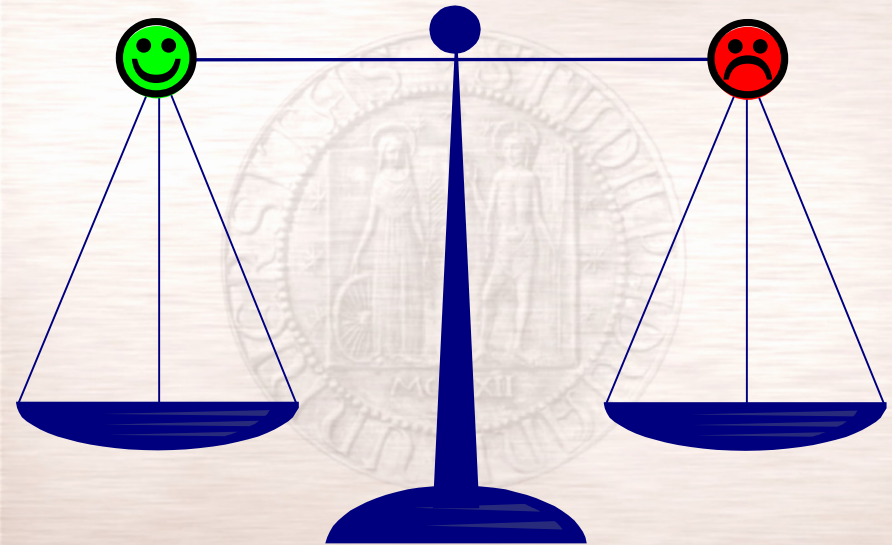
	Cat. A	Cat. B
Cristallino	150 [20] mSv/anno	50 [20] mSv/anno
Pelle, mani, piedi, avambracci, caviglie	500 mSv/anno	150 mSv/anno

Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucomed/

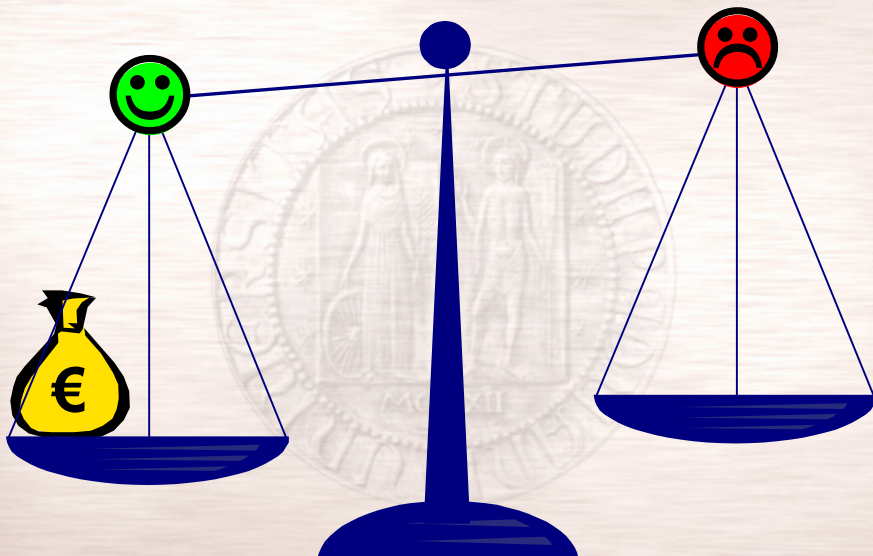
CONSIDERAZIONI

- Con i nuovi limiti di dose le possibilità che un lavoratore esposto a radiazioni ionizzanti (anche di Categoria A) subisca danni di tipo deterministico sono da considerare del tutto eccezionali, ipotizzabili solo come conseguenza di eventi accidentali o gravi inosservanze delle norme di protezione e sicurezza.
- L'obiettivo primario della radioprotezione medica deve quindi essere la valutazione dello stato di salute del lavoratore, con particolare riguardo per la ricerca di fattori che possano suggerire una maggior suscettibilità al danno oncogeno, e la diagnosi, il più precoce possibile, di eventuali danni stocastici.

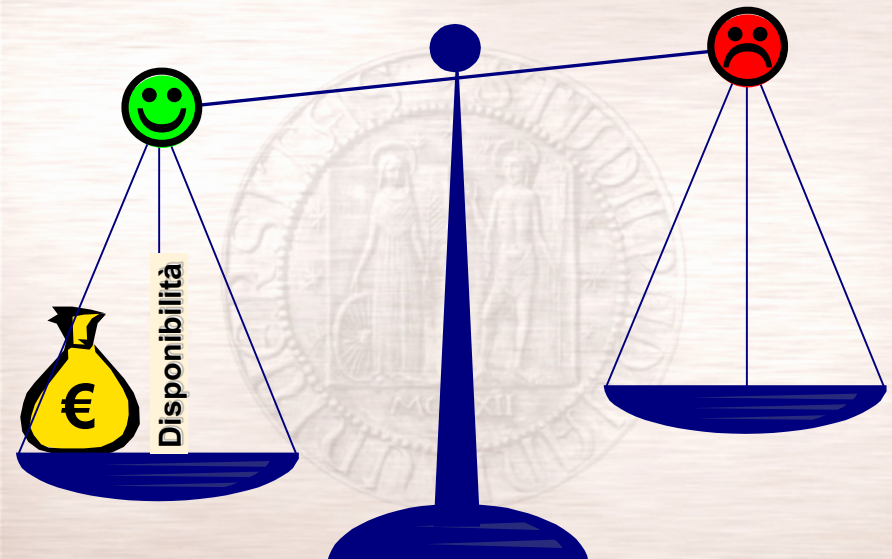
CRITERI di INCLUSIONE delle INDAGINI



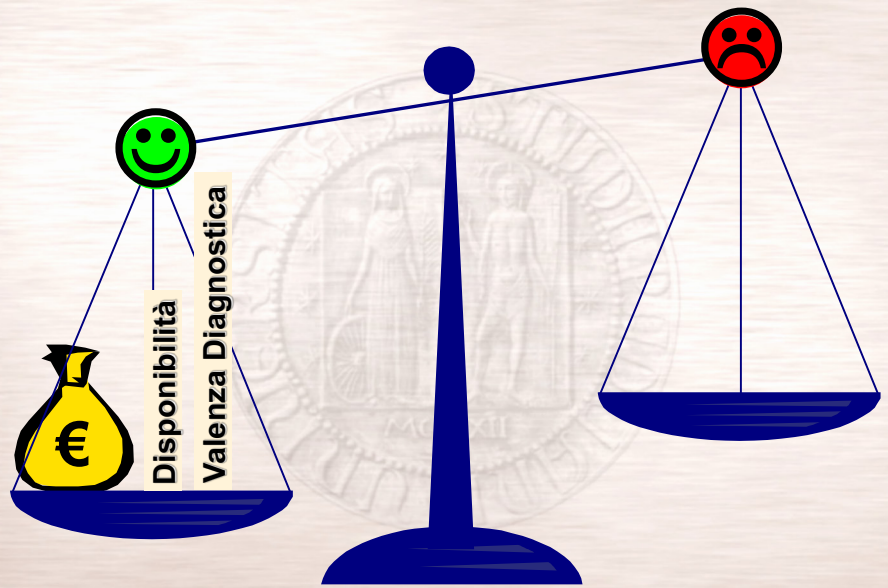
CRITERI di INCLUSIONE delle INDAGINI



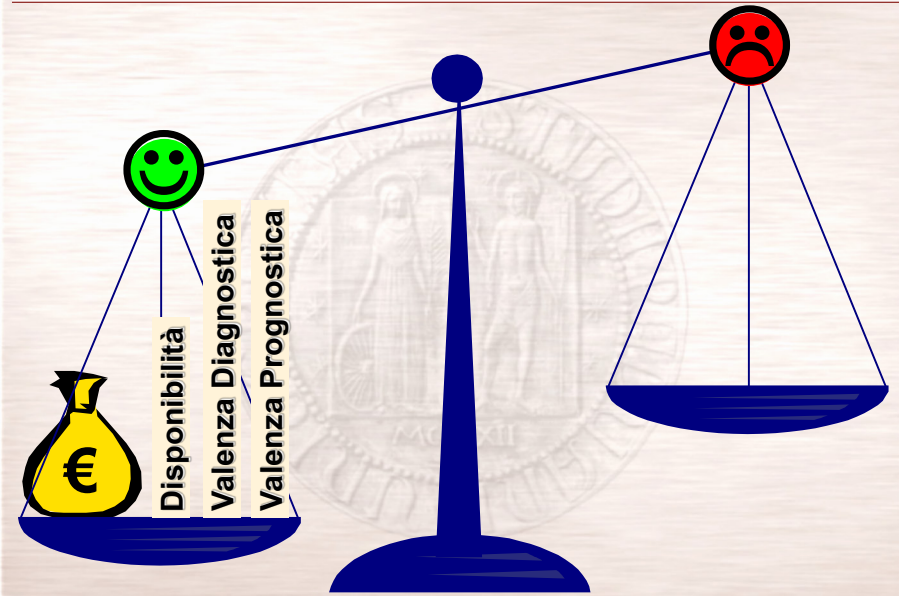
CRITERI di INCLUSIONE delle INDAGINI



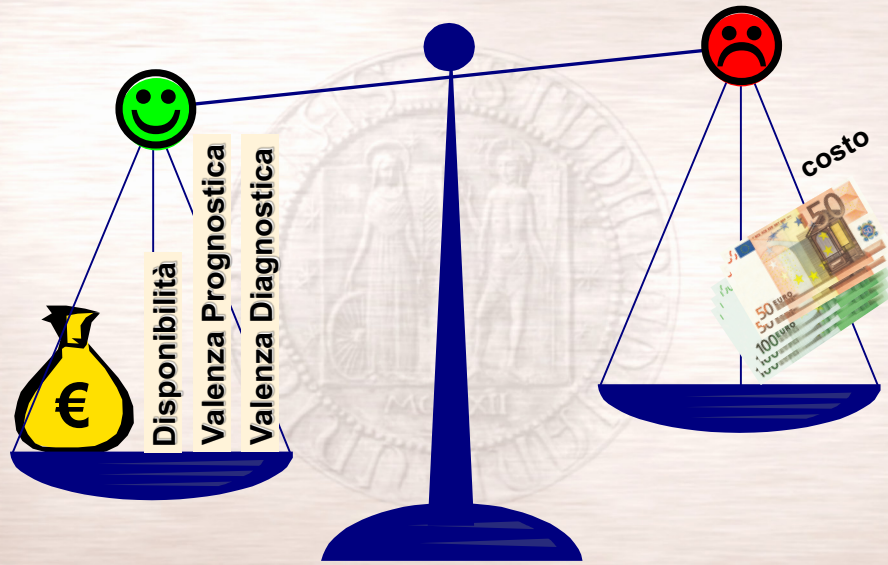
CRITERI di INCLUSIONE delle INDAGINI



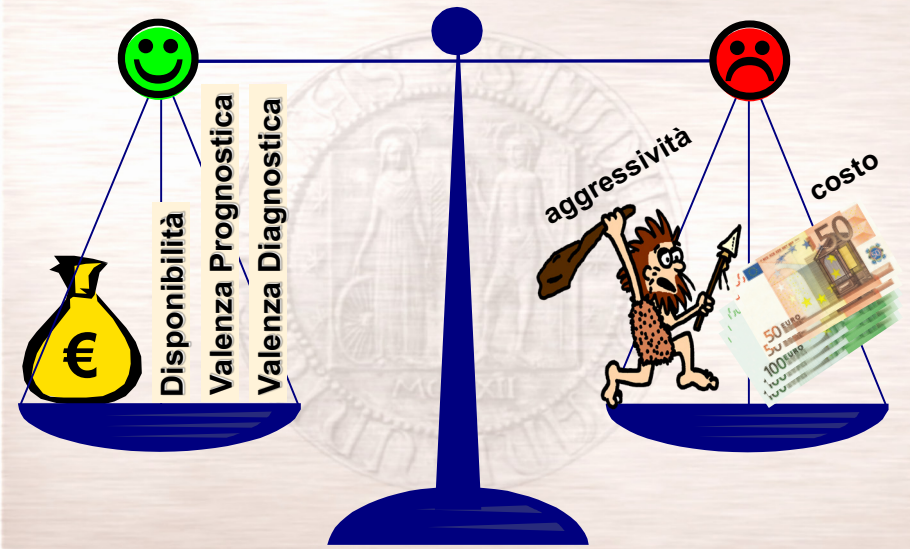
CRITERI di INCLUSIONE delle INDAGINI



CRITERI di INCLUSIONE delle INDAGINI



CRITERI di INCLUSIONE delle INDAGINI



ESAMI LABORATORISTICI

	FREQUENZA						
• Emocromo + Esame urine	6 m. C.A - 1 a. C.B						
• Bio 1 - Creatinina, Bilirubina, - Transaminasi, gamma GT, - Protidogramma	1 a.						
• Bio 2 - Glicemia, Colesterolo, - Trigliceridi, Uricemia	<table border="0"> <tr> <td>3 a.</td> <td>18-39 a.</td> </tr> <tr> <td>2 a.</td> <td>40-59 a.</td> </tr> <tr> <td>1 a.</td> <td>> 60 a.</td> </tr> </table>	3 a.	18-39 a.	2 a.	40-59 a.	1 a.	> 60 a.
3 a.	18-39 a.						
2 a.	40-59 a.						
1 a.	> 60 a.						
• PTT-PT-Fibrinogeno	solo se necessario						
• Marker epatite B + C	3 a.						
• Sangue occulto feci	1 a. > 40 a.						
• PSA	1 a. M > 40 a.						

INDAGINI SPECIALISTICHE

	Annuale	Biennale	Triennale
Ecografia testicolare		M <40	
Ecografia Renale	>60	40-60	
Mammografia	F 40->MP **	F ->MP	
Visita Oculistica		≥ 40	<40
Visita Ginecologica + Pap test		F >30	
Altre ecografie	su richiesta		
Rx	su richiesta		
Altre visite specialistiche	su richiesta		
**salvo diversa indicazione dello specialista			

D.Min.Sanità 11-06-2001, n. 488

Art. 3

2. In relazione alla natura ed alla entità del rischio ed alle caratteristiche dell'attività lavorativa dovranno inoltre essere considerate le condizioni psicofisiche suscettibili di porre problemi in ordine alle condizioni di sicurezza del lavoro con radiazioni ionizzanti, nonché l'eventuale esistenza di anomalie o di condizioni patologiche che possano limitare l'utilizzazione di dispositivi di protezione individuale specie per le vie respiratorie.

3. Nell'allegato tecnico al presente decreto è riportato un elenco, non esaustivo, delle principali condizioni fisiopatologiche ... che, pur non escludendo a priori l'idoneità al lavoro che espone alle radiazioni ionizzanti, **devono essere valutate con particolare attenzione dal medico addetto alla sorveglianza.**

D.Min.Sanità 11-06-2001, n. 488

Allegato Tecnico - di cui all'articolo 3, comma 1

- lesioni precancerose, malattie neoplastiche, sindromi mielo-displastiche, ecc.;
- condizioni patologiche che determinino un'abnorme permeabilità cutaneo/mucosa (afezioni cutanee infiammatorie acute/croniche, eczemi, psoriasi, ecc.), ovvero riduzione della funzionalità degli emuntori (insufficienza renale, insufficienza epatica, ecc.), tireopatie, ecc.;
- alcune patologie cutanee (psoriasi, eczemi, ecc.), otorinolaringoiatriche, odontoiatriche, respiratorie, alterazioni della funzionalità epatica o renale, tireopatie, ecc.;
- malattie neoplastiche, opacità del cristallino, alcune emopatie, ecc.

National Institute for Occupational Safety and Health

Interactive Radio Epidemiological Program

Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucmed/

NIOSH-IREP

Developed under contract with the
National Institute for Occupational
Safety and Health (NIOSH)

SENES Oak Ridge Inc.
Center for Risk Analysis

User's Guide / More Information / Contact NIOSH

Interactive RadioEpidemiological Program NIOSH-IREP v.5.6

For Estimating Probability of Cancer Causation for Exposures to Radiation

To begin by manually entering required inputs [click here](#)

To begin by using a NIOSH-provided input file [click here](#)

To calculate PC from multiple primary cancers [click here](#)

NIOSH-IREP was created for use by the Department of Labor for adjudication of claims in accordance with the Energy Employees' Occupational Illness Compensation Program Act of 2000 (EEOICPA). NIOSH-IREP was adapted from the National Institutes of Health's (NIH) Interactive RadioEpidemiological Program (IREP) developed by the National Cancer Institute (NCI) to update the NIH Radioepidemiological Tables of 1985. (The version of IREP developed by NCI is known as NIH-IREP.)

NIOSH-IREP v.5.6, introduced on 9/21/09, includes a corrected algorithm that has the potential to slightly increase the PC results for special cases of acute lymphocytic leukemia. Also, an algorithm has been corrected that models the uncertainty related to the effect of time since exposure and attained age for selected solid cancer sites and for the NIH-lung model. Click [here](#) for more details about the modifications made to version 5.6 and to other recent versions. Comments and suggestions should be communicated directly to [NIOSH](#).

Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucmed/

Interactive RadioEpidemiological Program NIOSH-IREP v.5.6

Personal Information	Exposure Information
Claimant Name: <input type="text" value="Mario Rossi"/>	Number of Exposures: <input type="text"/>
NIOSH ID #: <input type="text" value="123456"/>	Dose Input Information: Enter Doses
DOL Case No: <input type="text" value="123-45-6789"/>	Other Advanced Features: Adv Features
DOL District Office: <input type="text" value="CL"/>	Use Data Input File Go to Upload Page
Gender: <input type="text" value="Male"/>	Calculate Probability of Causation Generate Results
Birth Year: <input type="text" value="1960"/>	
Year of Diagnosis: <input type="text" value="2010"/>	
Claimant Cancer Diagnoses: Enter Diagnoses	
Cancer Model* (ICD-9 code): <input type="text"/>	
Should alternate cancer model be run?: <input type="text" value="No"/>	
Inputs for Skin and Lung Cancer Only: Enter Data	

[About IREP](#) [View Model Details](#) [Multiple Primary Cancers](#) [Restart](#) [End Session](#)

[Intermediate Results](#)

Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucmed/

Interactive RadioEpidemiological Program NIOSH-IREP v.5.6

Personal Information	Exposure Information
Claimant Name: <input type="text" value="Mario Rossi"/>	Number of Exposures: <input type="text" value="1"/>
NIOSH ID #: <input type="text" value="123456"/>	Dose Input Information: Enter Doses
DOL Case No: <input type="text" value="123-45-6789"/>	Other Advanced Features: Adv Features
DOL District Office: <input type="text" value="CL"/>	Use Data Input File Go to Upload Page
Gender: <input type="text" value="Male"/>	Calculate Probability of Causation Generate Results
Birth Year: <input type="text" value="1960"/>	
Year of Diagnosis: <input type="text" value="2010"/>	
Claimant Cancer Diagnoses: Enter Diagnoses	
Cancer Model* (ICD-9 code): <input type="text" value="Lymphoma & multiple myeloma (200-203)"/>	
Should alternate cancer model be run?: <input type="text"/>	
Inputs for Skin and Lung Cancer Only: <input type="text"/>	

[About IREP](#) [View Model Details](#) [Multiple Primary Cancers](#) [Restart](#) [End Session](#)

Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare - www.unipd.it/nucmed/

Interactive RadioEpidemiological Program NIOSH-IREP v.5.6

Skin and Lung Cancer related information
This page provides inputs specific to skin cancer (ethnic origin) and to lung cancer (smoking and radon exposure history).

Skin Cancer Inputs:

Ethnic Origin: White-Non-Hispanic

Lung Cancer Inputs:

Exposure source:

Smoking history:

Other Sources

10-19 cig/day (currently)

Never smoked

Former smoker

Current smoker (? cig/day)

<10 cig/day (currently)

10-19 cig/day (currently)

20-39 cig/day (currently)

40+ cig/day (currently)

Submit Data

Max 100 sigarette/vita

Interruzione > 5 anni

For Exposures to Radon:

Number of Radon Exposures:

Radon Exposure Information:

About NIOSH-IREP

Restart

If you have questions or comments, please contact [NIOSH](#)

No.	Exposure Year	Exposure Rate	Selection of Radiation Type	Organ Dose (cSv)	Parameters used to define selected distribution of organ dose		
					1	2	3
1	1985	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.8	0	0
2	1986	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	0.7	0	0
3	1987	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.3	0	0
4	1988	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.5	0	0
5	1989	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	0.9	0	0
6	1990	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1	0	0
7	1991	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.6	0	0
8	1992	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	2.1	0	0
9	1993	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.8	0	0
10	1994	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	0.3	0	0
11	1995	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.4	0	0
12	1996	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.6	0	0
13	1997	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	0.9	0	0
14	1998	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.2	0	0
15	1999	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.5	0	0
16	2000	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	2.3	0	0
17	2001	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.3	0	0
18	2002	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.6	0	0
19	2003	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.1	0	0
20	2004	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.4	0	0
21	2005	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.6	0	0
22	2006	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	0.9	0	0
23	2007	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.4	0	0
24	2008	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	0.8	0	0
25	2009	chronic	photons E=30-250keV	Constant (value)	1.1	0	0

LINFOMA

33.1 cSv / 25 anni

13.2 mSv / anno

Probability of Causation (PC)

1st percentile	0.00 %
5th percentile	0.00 %
50th percentile	2.84 %
95th percentile	16.48 %
99th percentile	28.18 %

CARCINOMA TIROIDE

età: 50

13.6 cSv / 25 anni

5.6 mSv / anno

Probability of Causation (PC)

1st percentile	0.77 %
5th percentile	1.27 %
50th percentile	7.75 %
95th percentile	34.23 %
99th percentile	49.92 %

CARCINOMA POLMONE - non fumatore
(**< 100 sigarette/vita**)

età: 50 30 cSv / 25 anni 12 mSv / anno

Probability of Causation (PC) *

1st percentile	1.52 %
5th percentile	3.06 %
50th percentile	13.24 %
95th percentile	41.56 %
99th percentile	52.70 %

CARCINOMA POLMONE - fumatore
(**20 sigarette/die**)

età: 50 30 cSv / 25 anni 12 mSv / anno

Probability of Causation (PC) *

1st percentile	0.63 %
5th percentile	1.35 %
50th percentile	5.66 %
95th percentile	19.37 %
99th percentile	29.89 %