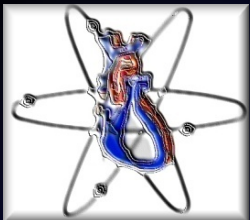


Considerazioni sulle "basse dosi" di radiazioni ionizzanti

- *Una dose efficace pari a 100mSv viene generalmente considerata come il limite superiore per le basse dosi.*
- *Quali sono gli effetti biologici nei pazienti e nello staff sanitario coinvolti nella diagnostica di Medicina Nucleare?*
- *La maggior parte delle indagini di Medicina Nucleare espone i soggetti in esame a dosi comprese tra 1 e 10 mSv.*
- *In accordo alle stime proposte dal modello LNT, l'incidenza di cancro nei pazienti sottoposti a tali procedure dovrebbe essere decisamente più alta di quella che si osserva nella pratica clinica (in modelli animali da 2 a 10 volte!).*



The British Journal of Radiology, 74 (2001), 507–519 © 2001 The British Institute of Radiology

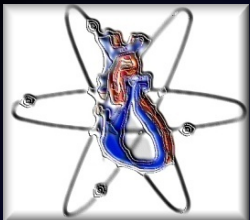
100 years of observation on British radiologists: mortality from cancer and other causes 1897–1997

¹A BERRINGTON, BSc, MSc, ²S C DARBY, BSc, MSc, PhD, ³H A WEISS, BSc, MSc, PhD and
²R DOLL, MD, FRCP, FRS

¹Imperial Cancer Research Fund, Cancer Epidemiology Unit, Radcliffe Infirmary, Oxford OX2 6HE,

²ICRF/MRC/BHF Clinical Trial Service Unit and Epidemiological Studies Unit, Harkness Building, Radcliffe Infirmary, Oxford OX2 6HE and ³MRC Tropical Epidemiology Group, London School of Hygiene and Tropical Medicine, Keppel Street, London WC1E 7HT, UK

- *Probabilmente lo **studio** più importante mai pubblicato riguardante gli effetti delle **radiazioni ionizzanti** sugli esseri umani, che ha incluso oltre **1350 radiologi** britannici arruolati e seguiti nell'arco di un secolo.*



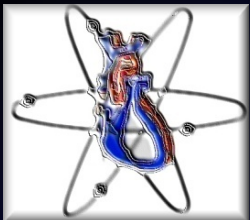
The British Journal of Radiology, 74 (2001), 507–519 © 2001 The British Institute of Radiology

100 years of observation on British radiologists: mortality from cancer and other causes 1897–1997

¹A BERRINGTON, BSc, MSc, ²S C DARBY, BSc, MSc, PhD, ³H A WEISS, BSc, MSc, PhD and
²R DOLL, MD, FRCP, FRS

¹Imperial Cancer Research Fund, Cancer Epidemiology Unit, Radcliffe Infirmary, Oxford OX2 6HE,
²ICRF/MRC/BHF Clinical Trial Service Unit and Epidemiological Studies Unit, Harkness Building, Radcliffe
Infirmary, Oxford OX2 6HE and ³MRC Tropical Epidemiology Group, London School of Hygiene and
Tropical Medicine, Keppel Street, London WC1E 7HT, UK

- *I dati raccolti sono stati divisi temporalmente in tre periodi:*
 - *prima del 1920: dose efficace >1Sv/anno;*
 - *tra il 1920 ed il 1954: dose efficace <200mSv/anno;*
 - *dopo il 1954: dose efficace <20mSv/anno.*



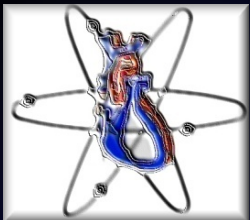
The British Journal of Radiology, 74 (2001), 507–519 © 2001 The British Institute of Radiology

100 years of observation on British radiologists: mortality from cancer and other causes 1897–1997

¹A BERRINGTON, BSc, MSc, ²S C DARBY, BSc, MSc, PhD, ³H A WEISS, BSc, MSc, PhD and
²R DOLL, MD, FRCP, FRS

¹Imperial Cancer Research Fund, Cancer Epidemiology Unit, Radcliffe Infirmary, Oxford OX2 6HE,
²ICRF/MRC/BHF Clinical Trial Service Unit and Epidemiological Studies Unit, Harkness Building, Radcliffe
Infirmary, Oxford OX2 6HE and ³MRC Tropical Epidemiology Group, London School of Hygiene and
Tropical Medicine, Keppel Street, London WC1E 7HT, UK

- *Le **conclusioni** sono state molto interessanti:*
 - *nel I periodo la **frequenza di morte** in eccesso per tumore è stata del **75%** ma con una associata riduzione di frequenza di morte per altre cause del **14%**;*
 - *il **numero** osservato **di morti** per tumore in coloro che si erano registrati dopo il 1920 (II periodo) è risultato **simile** a quello atteso dai tassi di morte combinati per tutte le restanti categorie mediche.*



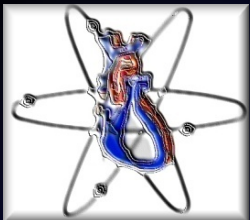
The British Journal of Radiology, 74 (2001), 507–519 © 2001 The British Institute of Radiology

100 years of observation on British radiologists: mortality from cancer and other causes 1897–1997

¹A BERRINGTON, BSc, MSc, ²S C DARBY, BSc, MSc, PhD, ³H A WEISS, BSc, MSc, PhD and
²R DOLL, MD, FRCP, FRS

¹Imperial Cancer Research Fund, Cancer Epidemiology Unit, Radcliffe Infirmary, Oxford OX2 6HE,
²ICRF/MRC/BHF Clinical Trial Service Unit and Epidemiological Studies Unit, Harkness Building, Radcliffe
Infirmary, Oxford OX2 6HE and ³MRC Tropical Epidemiology Group, London School of Hygiene and
Tropical Medicine, Keppel Street, London WC1E 7HT, UK

- *tuttavia si è evidenziato un **trend in aumento** del rischio di mortalità con il tempo per **neoplasia** dal momento della prima immatricolazione con una società radiologica, tale che negli individui registrati per più di 40 anni si è evidenziato un **rischio del 41%** in eccesso di mortalità per cancro;*
- *questo costituisce, verosimilmente, un **effetto a lungo termine** dell'esposizione alle radiazioni in coloro che si erano iscritti tra il 1921 ed il 1954.*

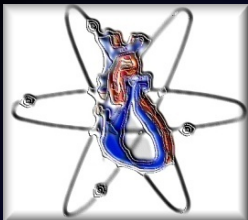


100 years of observation on British radiologists: mortality from cancer and other causes 1897–1997

¹A BERRINGTON, BSc, MSc, ²S C DARBY, BSc, MSc, PhD, ³H A WEISS, BSc, MSc, PhD and
²R DOLL, MD, FRCP, FRS

¹Imperial Cancer Research Fund, Cancer Epidemiology Unit, Radcliffe Infirmary, Oxford OX2 6HE,
²ICRF/MRC/BHF Clinical Trial Service Unit and Epidemiological Studies Unit, Harkness Building, Radcliffe
Infirmary, Oxford OX2 6HE and ³MRC Tropical Epidemiology Group, London School of Hygiene and
Tropical Medicine, Keppel Street, London WC1E 7HT, UK

- *Non c'è stata, tuttavia, evidenza di un aumento della mortalità per cancro tra i radiologi iscritti per la prima volta ad una società radiologica **dopo il 1954**, nei quali l'**esposizione** alle radiazioni ionizzanti è verosimilmente stata assai più **bassa**.*
- *E non si è, infine, dimostrato - anche nei primi radiologi - alcun effetto delle radiazioni ionizzanti su **malattie diverse dal cancro** nonostante il fatto che le dosi da essi ricevute fossero associate con un previsto **raddoppio del tasso di mortalità** negli studi condotti sui sopravvissuti alle bombe atomiche di Hiroshima e Nagasaki.*



100 years of observation on British radiologists: mortality from cancer and other causes 1897–1997

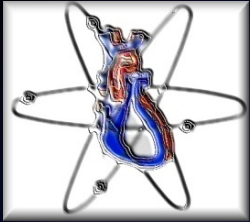
¹A BERRINGTON, BSc, MSc, ²S C DARBY, BSc, MSc, PhD, ³H A WEISS, BSc, MSc, PhD and
²R DOLL, MD, FRCP, FRS

¹Imperial Cancer Research Fund, Cancer Epidemiology Unit, Radcliffe Infirmary, Oxford OX2 6HE,
²ICRF/MRC/BHF Clinical Trial Service Unit and Epidemiological Studies Unit, Harkness Building, Radcliffe
Infirmary, Oxford OX2 6HE and ³MRC Tropical Epidemiology Group, London School of Hygiene and
Tropical Medicine, Keppel Street, London WC1E 7HT, UK

Cause of death	1897–1920				1921–1935				1936–1954				1955–1979			
	Observed		Predicted		Observed		Predicted		Observed		Predicted		Observed		Predicted	
	SMR	(90% CI)	SMR	(90% CI)	SMR	(90% CI)	SMR	(90% CI)	SMR	(90% CI)	SMR	(90% CI)	SMR	(90% CI)	SMR	(90% CI)
Cancer	1.75	(1.40–2.17)	6.2	(3.6–8.6)	1.24	(0.97–1.57)	2.0	(1.5–2.4)	1.12	(0.93–1.34)	1.3	(1.2–1.5)	0.71	(0.52–0.95)	1.03	(1.01–1.04)
Non-cancer diseases ^a	0.90	(0.80–1.00)	3.4	(2.8–4.0)	0.88	(0.78–0.98)	1.5	(1.3–1.6)	0.95	(0.85–1.05)	1.15	(1.1–1.2)	0.63	(0.51–0.77)	1.01	(1.01–1.02)
Circulatory diseases	0.79	(0.68–0.92)	2.8	(1.4–4.4)	0.83	(0.72–0.95)	1.3	(1.1–1.7)	0.98	(0.86–1.10)	1.1	(1.03–1.2)	0.59	(0.45–0.75)	1.01	(1.0–1.02)
Respiratory diseases	0.94	(0.69–1.24)	4.6	(2.2–7.2)	0.89	(0.61–1.26)	1.7	(1.2–2.2)	1.34	(0.95–1.85)	1.2	(1.08–1.4)	1.34	(0.67–2.42)	1.02	(1.01–1.03)

- *Analisi di confronto tra i rischi di esposizione alle radiazioni ionizzanti osservati nei radiologi britannici con i rischi teorici, previsti sulla base delle stime condotte sui sopravvissuti alle bombe atomiche giapponesi.*

legenda: SMR = rapporto standardizzato di mortalità.



European Heart Journal (2012) 33, 292–295
doi:10.1093/eurheartj/ehr288

EDITORIAL

Biological effects of low-dose radiation: of harm and hormesis

Tommaso Gori and Thomas Münzel*

Department of Cardiology, University Medical Center of Mainz, D-55131 Mainz, Germany

Online publish-ahead-of-print 23 August 2011

- *"A number of compensatory and reparatory mechanisms are activated in response to the damage caused by ionizing radiation. These include up-regulation of antioxidant responses, activation of apoptosis (which scavenges damaged cells that may undergo tumorigenesis), activation of enzymatic DNA repair mechanisms, and activation of the immune system to help recognize mutated cells at risk of neoplastic transformation".*



Marcelo Di Carli: Chief of Nuclear Medicine at Brigham Hospital and Associate Professor of Radiology at Harvard Medical School



- *L'unico dato sicuro è che si sono visti effetti "certi" di induzione di neoplasie solo per dosi acute $> 100\text{mSv}$.*
- *La LNT è un'ipotesi "cautelativa" legata a modelli non scientificamente attendibili e, quindi, non è un "fatto".*
- *Dati epidemiologici non hanno dimostrato un legame tra dosi sommate negli anni entro i 100mSv e sviluppo di cancro.*
- *Gli epidemiologi calcolano che per avere dati certi sarebbe necessario uno studio su almeno 5 milioni di soggetti seguiti per almeno 10 anni.*
- *Fondamentale: il rischio di induzione di tumore nel peggiore dei casi resta di 1:10.000 mentre il rischio di morte per cardiopatia ischemica è dell'ordine del 20-30% (1:4).*



Marcelo Di Carli: Chief of Nuclear Medicine at Brigham Hospital and Associate Professor of Radiology at Harvard Medical School



- *L'unico dato sicuro è che si sono visti effetti "certi" di*

JACC: CARDIOVASCULAR IMAGING
© 2010 BY THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY FOUNDATION
PUBLISHED BY ELSEVIER INC.

VOL. 3, NO. 5, 2010
ISSN 1936-878X/\$36.00
DOI:10.1016/j.jcmg.2010.03.003

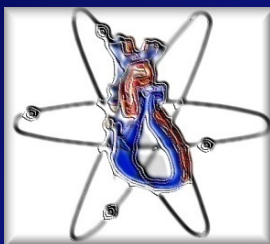
CVN Interview

EDITORIAL VIEWPOINT

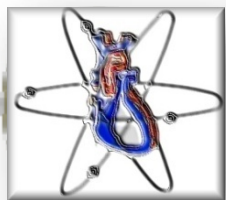
Weighing the Risks and Benefits of Cardiac Imaging With Ionizing Radiation

Thomas C. Gerber, MD, PhD,* Raymond J. Gibbons, MD†
Jacksonville, Florida; and Rochester, Minnesota

- *Fondamentale: il rischio di induzione di tumore nel peggiore dei casi resta di 1:10.000 mentre il rischio di morte per cardiopatia ischemica è dell'ordine del 20-30% (1:4).*



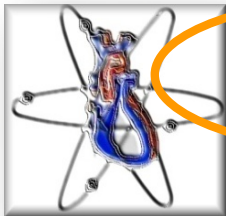
Rischi derivanti dall'uso di sostanze radioattive



Rischi nell'uso di materiale radioattivo *in forma "non sigillata"*

- **Irradiazione** esterna
- **Contaminazione**
 - **esterna:** pelle, ecc.
 - **interna,** attraverso:
 - Ingestione
 - Inalazione
 - Ferite
 - Perfusione cutanea



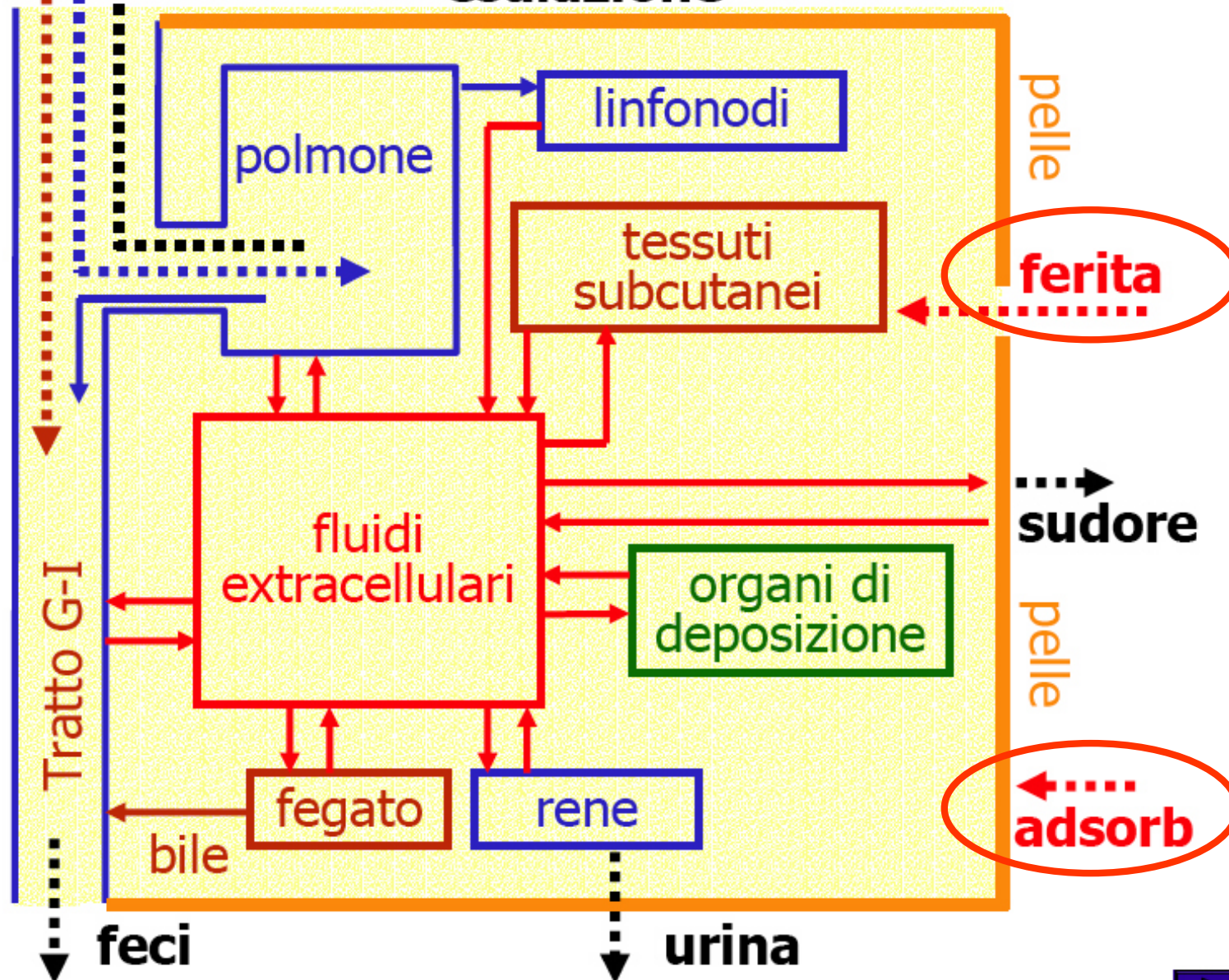


ingestione

inalazione

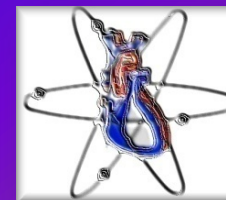
esalazione

modello a compartimenti



La decontaminazione

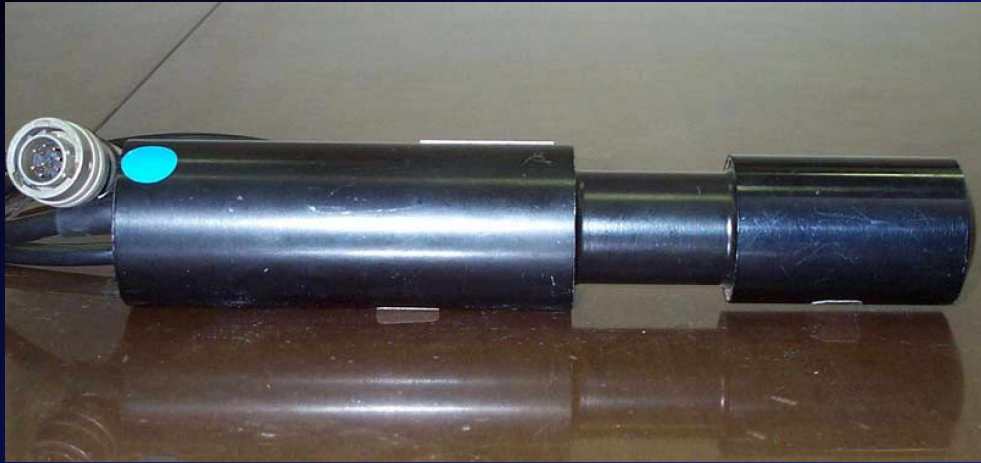
- *Dipende principalmente dalle modalità di introduzione delle sostanze radioattive nel corpo umano:*
 - *inalazione*
 - *ingestione diretta o indiretta*
 - *adsorbimento cutaneo*



Azioni decontaminanti (I)

- *Lavaggio completo della superficie epidermica con abbondante acqua corrente ed uso di detergente.*
- *Verifica della contaminazione epidermica con:*
 - *sonda F118 per alfa emittenti;*
 - *sonda F118 per gamma emittenti;*
 - *sonda GF145 per beta emittenti.*
- *Eventuale ripetizione della doccia.*
- *In caso di sospetta contaminazione interna, spettrometria corpo intero.*





sonda F118 gamma



sonda F118 alfa

Azioni decontaminanti (II)

- *Protezione di eventuali abrasioni o ferite della pelle (favorire la fuoriuscita di sangue).*
- *Indumenti utilizzati da conservare entro contenitori resistenti e stagni di polietilene per poi essere eventualmente smaltiti come rifiuti radioattivi.*

