



ORGANIZZAZIONE 10

di un Servizio di Endoscopia Digestiva

Il libro bianco dell'endoscopista
F. Cosentino, G. Battaglia, E. Ricci

La radioprotezione come etica

Sandra Giavelli



il libro bianco dell'endoscopista

PROGETTARE, REALIZZARE

ORGANIZZARE e

GESTIRE

**un Servizio
di Endoscopia Digestiva**

Felice Cosentino
Giorgio Battaglia
Enrico Ricci

La radioprotezione come etica

Sandra Giavelli





in questo *fascicolo*

di **ORGANIZZAZIONE** 

Introduzione.....	5
Definizione e notizie storiche.....	6
I principi etici della radioprotezione.....	6
I principi generali della radioprotezione.....	7
Giustificazione della pratica.....	7
Ottimizzazione della radioprotezione.....	8
I limiti di dose.....	8
Radioprotezione come etica di comportamento.....	9
Bibliografia essenziale.....	10



© 2004 AREA QUALITÀ® S.r.l.
Via Comelico, 3 - 20135 MILANO
E-mail: info@areaqualita.com
Tutti i diritti riservati

Questo fascicolo è stato stampato dalla tipografia
Vigrafica di Monza nel mese di maggio 2004
Impaginazione: Area Qualità - Maurizio Duranti

La radioprotezione come etica

Sandra Giavelli

Primario Emerito Istituto Pio Albergo Trivulzio di Milano e Medico autorizzato Azienda Ospedaliera San Paolo di Milano

INTRODUZIONE

L'utilizzo ormai irrinunciabile delle radiazioni ionizzanti in medicina ha sempre più diffuso il suo impatto con l'ambiente e con la popolazione.

Ciò ha determinato problemi di nuovi equilibri nell'organizzazione sociale e del lavoro, con particolare riferimento alla sanità, per quanto riguarda la tutela sia dei pazienti che degli operatori. E ha reso necessaria l'informazione della popolazione e la formazione degli addetti al loro utilizzo per la attività professionale. Essi infatti devono conoscere la natura delle radiazioni ionizzanti e il loro effetto biologico, dal quale può derivare, per un uso corretto e appropriato, un effetto positivo per la salute, ma per

un utilizzo scorretto e incontrollato, un rischio di danno all'ambiente e all'uomo.

Da queste conoscenze radiologiche sugli effetti delle radiazioni è nata la Radioprotezione, dalla quale, da un punto di vista operativo, prende origine il *D.L.gs. 230/95*.

Esso, con le successive modifiche e integrazioni, definisce in particolare le norme di comportamento degli operatori che, con diverse modalità e responsabilità, utilizzano le radiazioni ionizzanti. Perciò è necessario diffondere l'informazione tra i professionisti delle diverse discipline sanitarie e, in particolare in questo contesto, agli utilizzatori delle radiazioni ionizzanti in campo endoscopico.

DEFINIZIONE E NOTIZIE STORICHE

La Radioprotezione Medica è una scienza figlia della Fisica e della Radiobiologia e si inserisce nell'ambito della Medicina del Lavoro di cui acquisisce gli scopi e i mezzi operativi.

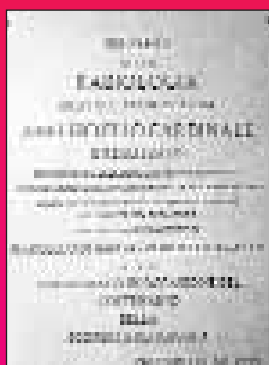
La radioprotezione o protezione sanitaria contro le radiazioni ionizzanti è, secondo *Polvani*, una disciplina a forte contenuto biologico, fisico, tecnico o naturalistico sviluppatasi durante il secolo scorso, dapprima con lentezza e poi con crescente rapidità.

Essa ha lo scopo di preservare lo stato di salute e benessere degli individui, della popolazione nel suo insieme, dei lavoratori e dei pazienti, riducendo i rischi sanitari da radiazioni ionizzanti nella realizzazione di attività umane che siano giustificate dai benefici che ne derivano alla società e ai suoi membri.

Pertanto, in funzione di ciò, essa provvede anche alla tutela dell'ambiente.



Wilhelm Conrad Röntgen (1845 - 1923), scopritore dei raggi X e Premio Nobel per la fisica nel 1901



Targa del Museo della Radiologia di Palermo, inaugurato l'11 dicembre 1995 per il centenario della scoperta dei raggi X

I PRINCIPI ETICI DELLA RADIOPROTEZIONE

Il primo approccio prende spunto dalla storia della disciplina che è espressa dalle numerose pubblicazioni della *Commissione Internazionale per le Protezioni Radiobiologiche (ICRP)* che già nel 1977 afferma che:

la radioprotezione si occupa della protezione sanitaria degli individui, della loro progenie e del genere umano nel suo insieme, con lo scopo di prevenire gli effetti dannosi non stocastici e di limitare a livelli considerati accettabili le probabilità di accadimento degli effetti stocastici.

Infatti, secondo *Silini*, la radioprotezione è una disciplina applicata, il cui scopo è definire i limiti entro i quali alcune attività umane, con potenziali conseguenze dannose, possono essere esercitate con sufficiente sicurezza.

I presupposti scientifici della protezione derivano dai risultati della ricerca scientifica radiobiologica su cellule e tessuti animali.

È ben noto che gli effetti della radiazione possono essere classificati in alcuni gruppi principali secondo la loro natura e la modalità di espressione a diverse dosi di esposizione.

Gli argomenti di ricerca che più direttamente hanno influenza e particolare rilevanza nell'ambito protezionistico, si possono riassumere nello studio della **relazione dose/effetto** con particolare riferimento all'assenza di una dose soglia al di sotto della quale la radiazione non determina un effetto rilevabile, con la definizione di diversi effetti stocastici e non stocastici, tenendo conto anche del concetto di radiosensibilità riferito a organi, tessuti e specie.

Si può notare che dall'accettazione della linearità senza soglia della relazione dose/effetto deriva la necessità di tener conto della somma nel tempo e nello spazio della probabilità di effetti stocastici, con una valutazione globale della dose ricevuta da ogni individuo e dalla popolazione.

L'esclusione di una dose soglia orienta le regole della radioprotezione all'accettazione della valutazione del rischio probabilistico e a considerare anche la presenza dei piccoli rischi delle basse dosi che, se anche non hanno rilevanza sull'individuo, possono avere una rilevanza come sorgente di rischio collettivo.

I PRINCIPI GENERALI DELLA RADIOPROTEZIONE

Le regole etiche della radioprotezione si manifestano attraverso l'applicazione di alcuni principi generali:

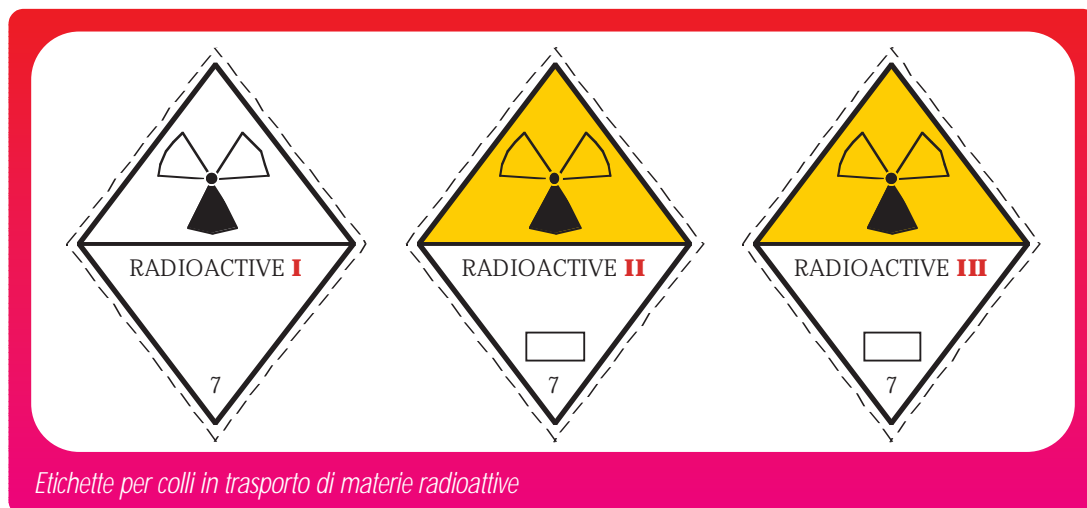
- **giustificazione della pratica**
- **ottimizzazione della radioprotezione**
- **limitazione della dose individuale.**

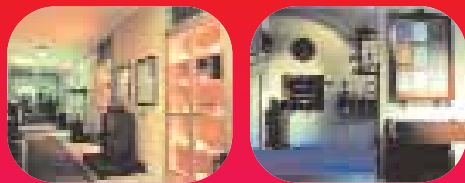
GIUSTIFICAZIONE DELLA PRATICA

Secondo il principio della giustificazione della pratica (ICRP):

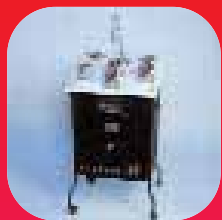
non si devono adottare pratiche che determinano esposizione alle radiazioni, a meno che esse non producano beneficio sufficiente per gli individui esposti o per la società tali da sopravanzare il danno determinato dalla radiazione.

L'enunciato, che appare ovvio a una prima lettura, conferma un significato assai complesso, in quanto introduce due concetti: il beneficio e il danno; due concetti di difficile individuazione e definizione. Prende inoltre in considerazione la valutazione dell'individuo in sé, e la sua presenza nella società.





Alcune sale del Museo di Radiologia di Palermo



In alto a sinistra, tavolo di comando monofase "Gorla" degli anni Venti



In basso a sinistra, valvole raddrizzatrici e tubi per radioterapia

A destra, macchina a influenza di Wimshurst di fine Ottocento



A sinistra, apparecchio per elettroterapia del 1915



A destra, apparecchio per applicazioni di correnti faradiche e galvaniche del 1920

I quesiti che sorgono sono numerosi. Dalla definizione e individuazione del beneficio e del suo riferimento all'individuo o al gruppo, sorge il problema etico di individuare i mezzi per ottenere l'equilibrio fra costo e beneficio, paragonando anche i benefici e i danni determinati dalle radiazioni con quelli di altre pratiche mediche.

Dall'analisi di questi fattori emerge una linea guida per l'operatività della radioprotezione che pertanto, prendendo spunto da ricerche di base, si evolve nelle considerazioni più complesse di etica di comportamento per le varie e possibili attività nell'ambito della società.

Si può osservare, peraltro, che il principio della giustificazione deve essere applicato a tutte le attività della scienza medica e della professionalità che hanno per oggetto l'individuo o la società.

OTTIMIZZAZIONE DELLA RADIOPROTEZIONE

Secondo l'ICRP ogni esposizione a radiazioni deve essere tenuta tanto bassa quanto è ragionevolmente ottenibile (secondo il principio A.L.A.R.A., *As Reasonably Achievable*) tenendo conto di considerazioni economiche e sociali. In questo principio è considerata l'esposizione collettiva che è indicativa del detrimento sanitario della popolazione, cioè dell'attesa di danni stocastici conseguenti all'esposizione, prendendo in considerazione sia la probabilità che la gravità della stessa.

L'aspetto più difficile e controverso, che comporta gravi problemi etici, è la necessità di confrontare le pratiche di radioprotezione con le considerazioni economiche e sociali, tenendo conto anche dei problemi di costo.

Per ottenere l'ottimizzazione, infatti, è necessario seguire alcune tecniche decisionali. Una di queste è l'analisi del costo/beneficio, che comporta il confronto di due fattori, che devono essere espressi con la stessa unità di misura (generalmente l'unità monetaria). Ciò potrebbe far pensare a una monetizzazione della salute il che è assolutamente non etico.

Peraltro a una più attenta interpretazione emerge che il valore monetario non si riferisce al costo della vita, ma alle risorse necessarie per proteggerla, che la considerazione costo-beneficio è assolutamente una tecnica operativa e che infine questo procedimento di ottimizzazione è condotto su base statistica al solo scopo di programmare esposizioni al minimo indispensabile.

Si può comunque tener ben presente che, come emerge dalla ricerca di base, non è netta la distinzione tra dose sicura e dannosa, e che comunque il lavoro per lungo tempo con dosi al limite del consentito determina un rischio al limite dell'accettabilità.

In ambiente ospedaliero la radioprotezione è rivolta particolarmente ai pazienti e ai lavoratori che utilizzano le radiazioni e sono a esse esposti. La radioprotezione dei lavoratori si attua nell'ambito della Medicina Preventiva e del Lavoro.

I LIMITI DI DOSE

Mentre i principi della giustificazione e dell'ottimizzazione possono essere applicati a numerose attività, quello della riduzione della dose individuale può essere considerato peculiare della esposizione alle radiazioni.

La giustificazione e l'ottimizzazione, secondo il principio A.L.A.R.A. prendono in considerazione l'effetto sulla società e sulla specie oltre che sull'individuo; il terzo principio della riduzione della dose pone la sua attenzione all'individuo, con la limitazione di dose per il singolo lavoratore o paziente. Infatti il principio dei limiti di dose nelle singole persone afferma che la dose all'individuo non deve superare i limiti raccomandati nelle varie circostanze.

RADIOPROTEZIONE COME ETICA DI COMPORTAMENTO

Emerge dalla definizione stessa della disciplina che essa ha funzioni di tutela e pone regole di comportamento, nonché definisce il suo impatto sociale e la sua valenza etica.

Le sue regole quindi si sviluppano nell'impegno pragmatico volto a considerare l'evoluzione tecnologica di apparecchiature a scopo medico secondo il principio radioprotezionistico della ottimizzazione, per il quale il rapporto costo/beneficio deve fare riferimento non solo al costo economico ma anche all'ambiente e all'uomo.

Tali regole suggeriscono inoltre le linee comportamentali di chi identifica e attribuisce le mansioni degli addetti all'utilizzo delle apparecchiature sorgenti di radiazioni ionizzanti, cioè datori di lavoro, organizzatori ed esperti del lavoro, soggetti questi che devono tener ben presente soprattutto il principio della riduzione della dose individuale.

La radioprotezione come etica di comportamento costituisce inoltre l'argomento di principale attenzione nell'attività

- del medico autorizzato per la tutela della salute degli esposti alle radiazioni ionizzanti
- dell'esperto in Fisica Medica (in relazione alla radioprotezione del paziente)
- dell'esperto qualificato per il controllo dell'esposizione ambientale e della dose agli individui,

permettendo così di predisporre le misure fisiche, le procedure e le attrezzature più idonee a ridurre e a proteggere dagli effetti dannosi secondo la regola della ottimizzazione e della riduzione di dose.

Le rilevazioni del medico autorizzato o dell'esperto in Fisica Medica e dell'esperto qualificato condizionano o dovrebbero condizionare la progettazione dall'operatore dell'industria, nonché alcune modalità di comportamento delle istituzioni deputate ad acquistare e installare le apparecchiature che producono radiazioni ionizzanti.

Ai principi etici di radioprotezione si devono uniformare sia i clinici prescrittori di esami comportanti l'utilizzo di radiazioni ionizzanti, sia tutte le figure istituzionali che pianificano e promuovono screening della popolazione. Per le figure istituzionali, in particolare, il principio di giustificazione deve costituire il presupposto ad ogni atto operativo decisionale.

La radioprotezione costituisce parte integrante e fondamentale della cultura del radiologo, del medico nucleare, del tecnico e di tutti i sanitari che anche saltuariamente si avvalgono delle radiazioni ionizzanti per lo svolgimento dell'attività professionale, così come sancito anche dalle numerose norme radioprotezionistiche, definitivamente recepite in Italia con l'emanazione del *D.L.gs. 230/95* e successivi decreti applicativi.

Per queste figure professionali è cogente l'obbligo etico alla considerazione di tutti i principi della radioprotezione: giustificazione, ottimizzazione e riduzione di dose al paziente.

La cultura radioprotezionistica, dapprima limitata a una ristretta cerchia di persone anche nell'ambito ospedaliero addette ai lavori (prevalentemente radiologici, radioterapisti, medici nucleari e fisici sanitari), si è estesa ora ad aree

più vaste di figure professionali sia all'interno delle aziende ospedaliere (medici di altre branche, servizi prevenzione e protezione) che medici di Medicina Generale e pediatri di libera scelta nell'ambito territoriale.

La scelta individuale di attuare un percorso diagnostico o terapeutico con l'uso di radiazioni ionizzanti è un fenomeno globale che ha ripercussioni radiologiche, radioprotezionistiche ed etiche su molti altri individui che non traggono solo un vantaggio netto dal loro impiego. L'atto

radiologico diagnostico o terapeutico, oltre ad avere delle conseguenze sull'individuo e sulla eventuale prole è di fatto una pratica e ha un incremento sulla dose degli operatori della sanità e della popolazione.

Sembra pertanto corretto attribuire alla radioprotezione un'evidente valenza etica e un profondo valore sociale, che viene esteso a un numero sempre maggiore di figure professionali con l'aumentare della cultura radioprotezionistica.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

1. Desgrer A. Medicina Nucleare. Ed Masson, Milano 1982.
2. Coggle J E. Effetti biologici delle radiazioni. Edizioni Minerva Medica, Torino 1985.
3. Regione Lombardia. La radioprotezione in campo sanitario in Lombardia. Pubblicazione Direzione Generale Sanità, unità organizzativa Prevenzione, Milano 2002.
4. ICRP. Pubblicazione n. 60 1990
5. Pelliccioni M. Fondamenti fisici della radioprotezione. Ed. Pitagora, Bologna 1993.
6. Polvani C. Elementi di Radioprotezione. Enea, Roma 1993.
7. Attuazione delle direttive 86/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti. D.Lgs. 230/95.
8. Atti seminario propedeutico "Decreto legislativo 230/95: problemi applicativi in radiologia, medicina nucleare e radioterapia" 11 aprile 1997. Laser & Technology, 1996; suppl.3
9. Scarpelli U. Bioetica Laica. Baldini Castoldi Dalai Editore 1998.

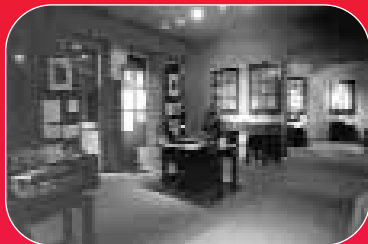
**L'Editore ringrazia il professor Marcello De Maria
per la disponibilità accordata
alla riproduzione delle immagini presenti in questo fascicolo.**



IL MUSEO DI RADIOLOGIA DI PALERMO



Il Museo è stato inaugurato l'11 dicembre 1995, data in cui ricorreva il centenario della scoperta dei raggi X da parte di Wilhelm Conrad Röntgen. Il Museo è diretto dal professor Adelfio Elio Cardinale, direttore dell'Istituto di Radiologia "Pietro Cignolini" dell'università di Palermo, mentre il responsabile della collezione è il professor Marcello De Maria.



Esistono pochi musei al mondo che trattano la storia della radiologia, il più importante è il Deutsches Röntgen Museum di Remscheid Lennep, in Germania, paese natale di Wilhelm Conrad Röntgen.



Il Museo di Radiologia di Palermo è all'interno dell'Istituto di Radiologia, in questo modo è possibile fare un confronto tra la radiologia moderna e quella del passato.

Il museo è organizzato in varie sezioni, dove è possibile trovare una raccolta di apparecchiature di particolare valore storico, ma anche volumi e pubblicazioni scientifiche che testimoniano lo sviluppo nel tempo della disciplina.



Grazie al contributo di radiologi e studiosi, il Museo ha un aggiornamento continuo anche di documenti appartenuti a eminenti figure della radiologia e delle scienze collegate.



Per informazioni:

Museo della Radiologia
Policlinico di Palermo, Istituto di Radiologia
Via del Vespro, 127 - 90127 Palermo
Tel. 091 6552336
museorad@unipa.it
www.unipa.it/~radpa/museo.html





Note

A series of horizontal dotted lines for taking notes, spanning most of the page width.



Note





nel prossimo *fascicolo* di

ORGANIZZAZIONE

*sarà trattato
il seguente argomento:*



L'accessoristica
per le vie biliari



CODICE ARTICOLO 34050029

LA REALIZZAZIONE DI QUESTO PROGETTO EDUCAZIONALE È RESA POSSIBILE GRAZIE AL CONTRIBUTO DI

