

## **Storia e sviluppo della Fisica in Medicina in Italia**

**S. Belletti**

*Servizio di Fisica Sanitaria - Azienda Spedali Civili di Brescia*

### **Relazione introduttiva al I° Congresso Nazionale dell'Associazione Italiana di Fisica in Medicina – Firenze 1999**

Mi trovo di nuovo ad affrontare un argomento che mi sta particolarmente a cuore e che ho cominciato a trattare pubblicando nel 1996 - 97 sui bollettini e notiziari delle AIFB, AIFS e AIRP un editoriale intitolato "Fisica Biomedica e Sanitaria in cammino, un poco di storia e ... un auspicio per il futuro".

Al Convegno della Sezione di Fisica Sanitaria della SIRM a Francavilla a Mare nel settembre del 1997, sono stato poi relatore con la lettura "Evoluzione della Fisica Medica in Italia"; i due titoli già segnano un passaggio dall'auspicio ad una diversa denominazione delle nostre attività, che attualmente con lo scioglimento delle AIFB e AIFS e la costituzione della AIFM, ci fa parlare di Fisica in Medicina, allineandoci quindi al significato internazionale della nostra attività sia in campo professionale che in campo scientifico.

Volendo andare indietro nel tempo, posso essere testimone degli sviluppi della nostra disciplina a partire dal 1962, anno in cui, provenendo dall'Istituto di Fisica di Padova, ho preso servizio quale "Fisico straordinario" presso l'Istituto del Radio degli Spedali Civili di Brescia. Quale fosse la situazione allora della nostra posizione è proprio indicato dalla denominazione "Fisico straordinario" che intendeva, non il fatto che io fossi straordinario come fisico, ma che l'inserimento di un fisico in un ospedale fosse un fatto straordinario, non nella norma, eccezionale, forse non da avere un seguito; allora infatti in Italia i fisici inseriti in una collaborazione fattiva, non estemporanea, con i medici e la medicina erano 5 o 6.

Ricordo Renzo Renzi all'Istituto di Radiologia dell'Università di Firenze, Giannino Fava all'Istituto dei Tumori di Milano, Renato Milanese all'Ospedale di Ancona, Luciano Carletti all'Ospedale di Padova, Pierluigi Ballesio alla Facoltà di Medicina di Roma e Ernesto Casnati al Laboratorio di Dosimetria del CNEN alla Casaccia.

Subito dopo, Roberta Breschi iniziava la sua attività agli Ospedali Riuniti di Roma, Giampiero Tosi entrava in una Casa di Cura di Milano per poi migrare al Niguarda di Milano, Antonio Rossi entrava all'Ospedale Maggiore di Bologna e Renato Paoluzzi all'Istituto Regina Elena di Roma. Non voglio nè posso fare l'elenco cronologico, ma ritengo giusto citare almeno questi nomi che sono le prime presenze della nostra disciplina.

Alla fine degli anni 60 i fisici presenti nelle strutture sanitarie si possono valutare in un numero non superiore a 30.

Attività scientifica e di collaborazione con il nascente mondo della fisica medica era svolta presso l'Istituto Superiore di Sanità dove dalla scuola del prof. Mario Ageno sono stati particolarmente considerati i problemi collegati all'uso della radiazioni ionizzanti e non ionizzanti nei diversi settori della prevenzione, diagnosi e terapia in ambito sanitario in generale e medico in particolare.

All'epoca, per quanto è a mia conoscenza, nessuna attività di rilievo era svolta in campo universitario presso Istituti di Fisica e l'interesse scientifico e di ricerca per problemi di Fisica in Medicina era pressochè inesistente presso gli ambienti scientifici e universitari italiani. Parallelamente è opportuno ricordare che nel 1968 usciva una pubblicazione della Technical Report Series della World Health Organisation (WHO) fatto in collaborazione con l'IAEA dal titolo "Medical Radiation Physics" ove un Gruppo di esperti parla di "radiation physics" in radioterapia, in medicina nucleare, nella diagnostica radiologica e nella radioprotezione; parla anche della necessità per il medico di collaborazione con il fisico ed elenca i compiti e le responsabilità di quest'ultima figura in ambito medico. In particolare dice: "Medical physics may be thought of a bridge between medicine and the physical sciences". Nel documento viene messa in risalto la responsabilità del fisico medico nell'insegnamento sia per preparare fisici medici, sia per fornire una aggiornata preparazione ai medici ed in particolare ai radiologi e ad altro personale di supporto sanitario. Il documento segnala infine l'importanza della ricerca fisica rivolta alla medicina.

Tutte queste indicazioni hanno avuto molta rilevanza in alcuni paesi, mentre in Italia hanno trovato un ambiente scientifico per molti anni sordo e cieco sulle enormi possibilità che una seria ricerca ed applicazione in tale campo poteva significare anche per il prestigio di una nazione che nel campo della fisica non era seconda a nessuno. Le applicazioni, le innovazioni che hanno fatto fare passi da gigante nella diagnostica radiologica (TAC, produzione radioisotopi, RMN) o nella radioterapia (acceleratori di elettroni di uso clinico) hanno trovato ricercatori e realizzatori in altre sedi di ricerca, non italiane.

Allora come è possibile che siamo cresciuti, siamo presenti e siamo anche numerosi e abbastanza ben organizzati dal punto di vista professionale?

Tre sono a mio parere gli eventi che hanno contribuito a dare una base solida dal punto di vista scientifico, professionale e normativo

- la normativa sulla radioprotezione "Sicurezza degli impianti e protezione sanitaria..." DPR 13/2/64 n° 185
- il Convegno "Colloqui sui rapporti tra Fisica e Medicina" promosso dal Ministero della Sanità a Roncegno Levico Terme il 14-19 settembre 1964
- la riforma ospedaliera del 1969 con i DPR 128-130 sull'ordinamento interno dei servizi ospedalieri e sullo stato giuridico dei dipendenti.



Già dal 1958 era stata fondata l'Associazione Italiana di Fisica Sanitaria il cui Statuto recitava "l'Associazione si propone di promuovere lo sviluppo delle conoscenze e di favorire la formazione professionale nel campo della protezione contro le radiazioni ionizzanti".

Già allora vi era un numeroso gruppo di fisici, medici, biologi, chimici, ingegneri che si dedicavano ai problemi collegati con l'impiego pacifico dell'energia nucleare ed in analogia con quanto avveniva in campo internazionale anche in Italia si andava formando la professione del radioprotezionista sia per la parte fisica che per la parte medica. Promotori dell'Associazione furono alcuni fisici quali Piero Caldirola, professore di fisica teorica a Milano uomo di multiforme impegno e di grande capacità e modernità, Luigi Argiero che presso il Centro militare CAMEN di Pisa aveva dato vita ad un laboratorio di dosimetria personale e di misure di radioattività ambientale, Otello Rimondi e Mario Ladu, giovani universitari, in seguito sempre presenti nell'ambito della radioprotezione e anche della Fisica in Medicina. Molto importante fu la presenza di alcuni medici come Bortolomeo Bellion, radiologo, promotore a Torino della Associazione e primo Segretario, Giuseppe Toniolo professore di Radiologia a Pisa, Luigi Donato, allievo allora del prof. Monasterio e poi responsabile del Centro CNR di Pisa, precursore nell'uso clinico - diagnostico dei radioisotopi.

Inoltre nell'Associazione erano rappresentati complessi industriali come la FIAT, il centro di ricerca CISE e l'Agip Nucleare.

Allora con il termine Fisica Sanitaria, mutuato dal termine Health Physics, si intendeva Radioprotezione. L'Associazione ha svolto per almeno 20 anni un ruolo molto importante di aggregazione per i primi Fisici che entravano negli Ospedali; in tale ambiente oltre che riunirsi, avevano modo di conoscere colleghi che operavano nell'Istituto Superiore di Sanità, nell'allora Comitato Nazionale Energia Nucleare (CNEN poi divenuto ENEA), nel CNR ed in ambienti industriali legati alle radiazioni ed all'energia nucleare.

La normativa del 1964 (DPR 185/64), motivata dalla necessità anche per le strutture sanitarie di garantire la sorveglianza fisica, ha permesso di coniugare l'esigenza normativa con l'esigenza del mondo radiologico, in primo luogo della radioterapia e della medicina nucleare, per una collaborazione continuativa e professionale del laureato in fisica, favorendo l'assunzione di fisici soprattutto nell'area del Centro - Nord ove esistevano Centri di Radioterapia.

Il Convegno di Roncegno-Levico Terme ha fornito una base scientifico-professionale fondamentale per i fisici allora presenti e per quelli che in seguito si sono affacciati alla collaborazione con i medici.

Al Convegno diretto dai proff. Antonio Rostagni, direttore dell'Istituto di Fisica, e Guerrino Lenarduzzi, direttore dell'Istituto di Radiologia, dell'Università di Padova, hanno partecipato e portato la loro esperienza i maggiori esperti e padri della fisica medica a livello internazionale fra i quali cito soltanto: F.W. Spiers, W.J. Meredith, J.R. Greening, F. Ellis, J. Dutreix, A. W. Wambersie, J. F. Fowler oltre agli italiani M. Ageno, P. Caldirola, A. Perussia, G. De Giuli, R. Renzi, M. Piemonte, C. Biagini.

Se qualcuno avesse la fortuna di poter leggere gli Atti del Convegno, curati dagli allora giovani radiologi Claudio Valdagni e Gianfranco Pistolesi, che comprendono circa 650 pagine, o anche solo di leggere gli interventi alla tavola rotonda conclusiva o le conclusioni del Convegno portate poi all'attenzione del Ministero della Sanità, vi troverebbe alcuni punti molto importanti che sono stati poi realizzati quali:

- presenza necessaria e continuativa di un fisico nei Centri di Radioterapia
- sviluppo della presenza dei fisici con creazione di Servizi Sanitari di Fisica
- inserimento del fisico tra il personale sanitario laureato non medico (in analogia a biologi, chimici e farmacisti)
- preparazione del fisico della sanità con una specializzazione specifica dopo la laurea.

Un altro argomento, che riguardava in particolar modo le Facoltà di Medicina, suggeriva l'inserimento di Cattedre di Fisica nella Facoltà chiamando professori che si fossero dedicati, oltre che all'insegnamento della Fisica agli studenti di medicina o agli specializzandi, anche ad una collaborazione scientifica con il mondo medico e ad una ricerca applicata alla creazione di nuove tecnologie da utilizzare in Medicina.

Purtroppo questo aspetto, importantissimo, che avrebbe fatto fare un salto di qualità alla Fisica in Medicina, non ha trovato pratica attuazione ed ancor oggi, pur essendoci molte cattedre di Fisica in Medicina, poco si nota di quanto era stato auspicato.

La riforma ospedaliera del 1969 oltre a prevedere il fisico tra i laureati dei ruoli speciali della carriera direttiva, assieme ai biologi e chimici, ha previsto tra i Servizi di diagnosi e cura, il Servizio di Fisica Sanitaria. Questo è stato un passo fondamentale per un inserimento del fisico nell'ambito sanitario con una figura professionale ed una sua autonomia ed ha comportato la crescita lenta e graduale dei Servizi e dei fisici all'interno delle strutture ospedaliere ove era presente oltre che la radiologia, la radioterapia e la medicina nucleare.

Ricordo ora brevemente la storia societaria che ha visto protagonisti i fisici coinvolti in attività di fisica medica; con tale denominazione intendiamo "utilizzo in medicina di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti compresa la radioprotezione, elaborazione di modelli e analisi di fenomeni biologici legati alla diagnosi e terapia cioè al paziente". L'argomento è già stato trattato nelle precedenti presentazioni ricordate all'inizio.

Brevemente riporto lo schema modificato ed aggiornato.

Anno	Radioprotezione	Radiologia (SIRMN)	Fisica in Medicina
1958	AIFS		
1964		Nucleo Fisici (ufficioso)	
1965	AIFSPR		
1966		Nucleo Fisica Sanitaria	
1972		Sezione di Fisica Sanitaria	
1978	AIRP		AIFB
1980		Sezione autonoma Fisica Sanitaria	
1994			AIFS
1998			AIFM

In precedenza è già stata ricordata l'importanza della prima Associazione Italiana di Fisica Sanitaria per l'aggregazione dei fisici medici. Nell'Associazione è poi venuto un processo di chiarimento dei termini che ha portato prima alla separazione del termine "fisica sanitaria" dal termine "protezione contro le radiazioni" (AIFSPR, Associazione Italiana di Fisica Sanitaria e Protezione contro le radiazioni) e successivamente a modificare la denominazione semplicemente in AIRP, Associazione Italiana di Protezione contro le radiazioni, tralasciando il termine Fisica Sanitaria che nel corso di 20 anni, aveva assunto un significato non attinente con la radioprotezione. Ultimamente, nel 1998, pur mantenendo la sigla di AIRP, la denominazione è divenuta Associazione Italiana di Radioprotezione, definendo così in modo chiaro la finalità dell' AIRP.

Altro luogo di aggregazioni importante per i primi fisici medici è stata l'Associazione Italiana di Radiologia Medica all'interno della quale è stato riconosciuto dapprima un Nucleo, trasformatosi poi in Sezione per poi divenire Sezione Autonoma quale attualmente esiste ed agisce, anello di congiunzione tra il mondo radiologico ed il mondo della Fisica in Medicina.

Una posizione associativa autonoma è stata assunta dai fisici medici nel 1978 con la creazione della Associazione di Fisica Biomedica (AIFB); la nascita della nuova Associazione Italiana di Fisica Sanitaria, con significato molto diverso della prima, ed il recente scioglimento sia della AIFB che della AIFS e la comparsa, riteniamo importante e duratura, della Associazione Italiana di Fisica in Medicina, completa il panorama informativo delle fasi associative che i fisici medici hanno vissuto.

Più dettagliate informazioni e commenti compaiono nei miei precedenti interventi; attualmente possiamo non solo augurarci, ma affermare con convinzione che con la AIFM siamo allineati a livello europeo e mondiale con l'EFOMP (European Federation of Organisation for Medical Physics) e la IOMP (Internationale Organisation for Medical Physics).

Ed ora guardiamo al futuro!

A mio parere lo sviluppo della Fisica in Medicina nel nostro paese è legato alla realizzazione ovvero alla conferma di alcuni presupposti fondamentali:

- 1) il fisico in generale o il gruppo professionale o il gruppo di ricerca che voglia veramente dedicarsi alla Fisica in Medicina deve interagire strettamente con il mondo medico
- 2) l'Università ed il settore della ricerca in fisica si debbono aprire ai problemi di ricerca finalizzata all'applicazione della Fisica alla Medicina
- 3) i fisici che svolgono una attività professionale presso le strutture sanitarie debbono avere un interlocutore serio e motivato nei dipartimenti di Fisica della Facoltà di Scienze e nelle Cattedre di Fisica Medica che operano presso le Facoltà di Medicina
- 4) le Scuole di Specializzazione, debbono essere attivate seriamente con un profondo significato di interazione e collaborazione tra didattica, professione e ricerca
- 5) i canali di collaborazione internazionale, soprattutto a livello europeo, con i più prestigiosi gruppi di Fisica Medica che operano presso Università, Centri di ricerca, Istituti ospedalieri debbono essere allargati.

Attualmente la Fisica in Medicina è presente in Italia soprattutto a livello di importanti centri Ospedalieri, ove i fisici sono stati chiamati e devono per legge essere presenti per la necessaria collaborazione nella Radiodiagnostica, Radioterapia e Medicina Nucleare. Ricerca applicata alla Fisica in Medicina viene svolta, da sempre, presso l'Istituto Superiore di Sanità e da qualche tempo sono presenti filoni di ricerca applicata alla Medicina presso alcuni Centri Universitari di Fisica. La presenza numerica dei fisici specialisti nella fisica medica o sanitaria negli Ospedali è attualmente soddisfacente e l'attuale normativa per la protezione del paziente, che assegna al fisico responsabilità nel settore della dosimetria e dei controlli di qualità, renderà indispensabile e farà crescere la loro presenza anche in Centri ove tale responsabilità non risulta presente. I fisici sono cresciuti nell'ambiente sanitario a stretto contatto con il mondo medico ed il loro livello scientifico e di aggiornamento e la loro attività di ricerca sono dipesi oltre che dal loro livello culturale e dalla loro volontà, anche e talvolta soprattutto dall'ambiente medico in cui si sono trovati ad operare, mancando il più delle volte un collegamento ed un supporto scientifico e culturale dal mondo universitario.

Le Scuole di Specializzazione hanno sopperito solo in parte alle mancanze del mondo dell'Università, in quanto la preparazione degli specialisti ha avuto luogo in massima parte presso le strutture ospedaliere con una preparazione eminentemente pratica in grado di creare aggiornamento e sviluppo solo in presenza di particolari situazioni favorevoli.

I canali di collaborazione internazionale sono poco attivi, in quanto numero limitato sono le strutture che mantengono i contatti con i Centri di ricerca delle Università e degli Istituti di altre nazioni.

Gruppi di ricerca sono attivi in molte sedi universitarie, presso l'Istituto Superiore di Sanità ed alcune Sezioni INFN.

Cito a memoria i Gruppi di Torino, Milano, Trieste, Ferrara, Firenze, Pisa, Roma, Napoli, Palermo e Catania.

Anche se il numero sembra numeroso bisogna ricordare che gli interessi scientifici e di ricerca dei gruppi citati sono molto diversificati e spesso non collegati con le richieste e le esigenze del mondo medico e con i fisici che operano nella Sanità.

A livello internazionale esiste invece una ricerca molto applicativa su problemi concreti che provengono da esigenze presentate da medici e altri operatori che conoscono il contributo che può dare la Fisica Medica per il progresso della medicina.

Non è mia intenzione dare voti e stilare pagelle; esprimo solo delle opinioni che derivano da 35 anni di esperienza in campo applicativo ospedaliero, ma anche di collegamento con il mondo universitario ed istituzionale che sovrintende agli indirizzi scientifici in base ai quali vengono stanziati fondi e spese energie. Auspicherei che a livello sia di persone che di mezzi, venissero dedicati più sforzi per una finalità applicativa con riflessi sul miglioramento conoscitivo e tecnologico della terapia e diagnosi medica; a ciò la Fisica può senza dubbio contribuire.

Questa breve analisi fa vedere quale debba essere lo sforzo da compiere. Chi deve compiere lo sforzo?

Ritengo sia, in primo luogo, il mondo ufficiale della Fisica, che deve creare dei legami culturali e scientifici con il mondo della Medicina onde avviare ricerca e preparare ed aggiornare i fisici per la professione. La Società Italiana di Fisica deve capire l'importanza di una seria Fisica in Medicina o per la Medicina, e l'opportunità di affidare le cattedre di Fisica per le Facoltà di Medicina a persone che abbiano la volontà di collaborare con i colleghi medici e di interessarsi di ricerca in Medicina. Basta frequentare i congressi internazionali nel settore della Fisica Medica per capire che gli argomenti non mancano.

Le Facoltà di Medicina ritengo sarebbero molto liete nell'avere nel proprio interno docenti e ricercatori fisici interessati e dedicati alla Fisica Medica; ciò rappresenterebbe anche un indubbio vantaggio per una migliore preparazione scientifica degli studenti e specializzandi medici.

Questi poli universitari di ricerca e di divulgazione scientifica sarebbero il naturale ponte di collegamento con il mondo professionale, a motivo della preparazione, aggiornamento e consulenza scientifica che potrebbero offrire.

Nei paesi ove più è radicata la cultura della Fisica in Medicina, l'organizzazione è quella che ora ho abbozzato; i paesi anglosassoni ne sono un esempio, paesi che hanno prodotto scienziati fisici che hanno ottenuto il premio Nobel per la Medicina: Rosalyn S. Yalow, Nobel nel 1977 per la scoperta del metodo radioimmunologico e le sue applicazioni e A. Mc Cormack, Nobel nel 1979 con G.H. Hounsfield per la tomografia assiale computerizzata.

Il riconoscimento è stato loro assegnato in quanto hanno realizzato prototipi e metodiche che poi tradotti a livello industriale, hanno portato non solo vantaggi economici per le industrie ed i paesi produttori, ma soprattutto vantaggi enormi ai pazienti di tutto il mondo.

Se non avverrà un simile cambiamento di interesse e mentalità nei responsabili della Fisica italiana, si potrà avere un numero crescente di buoni professionisti fisici medici che opereranno nelle strutture sanitarie, ma essi rimarranno isolati scientificamente e in difficoltà con i collegamenti internazionali.

Il "rationale" della Fisica non entrerà con tutti i benefici connessi nel mondo medico e la Fisica medica rimarrà sempre più esposta al "rationale" del mondo medico, in un connubio non produttivo.