

GIORNATA INTERNAZIONALE DELLA FISICA MEDICA

Prima del Nobel 2018: ecco 5 scoperte della Fisica che hanno cambiato la vita ai malati di oggi

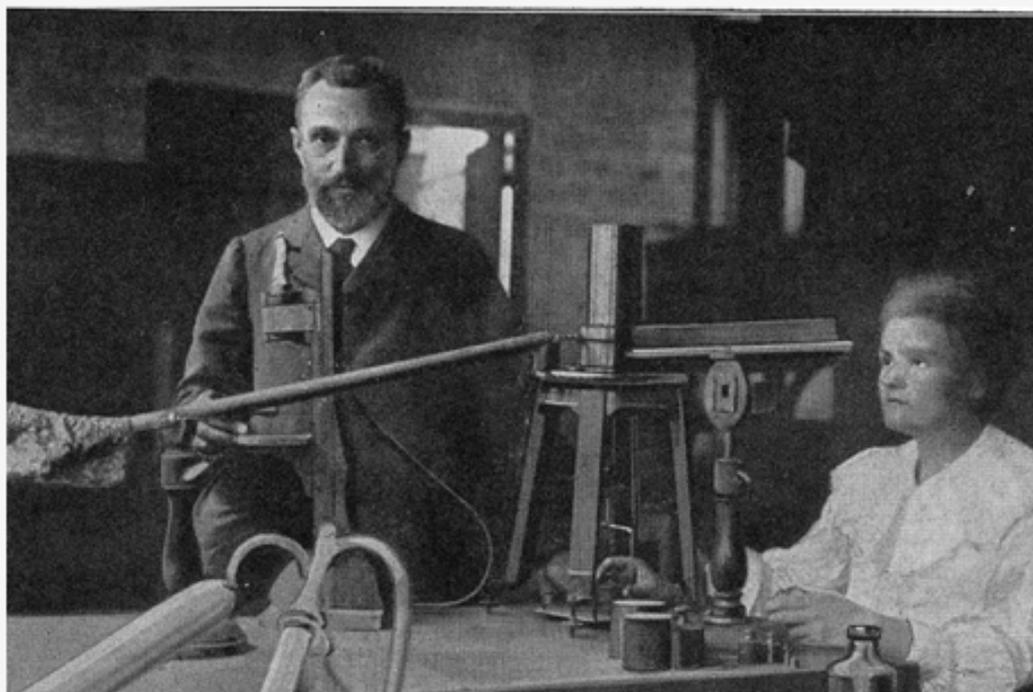
Il premio Nobel per la Fisica 2018 è andato a tre scienziati (Arthur Ashkin, Gerald Gérard Mourou e Donna Strickland) le cui scoperte sono state tradotte in vari tipi di laser, strumenti chirurgici e apparecchiature diagnostiche che hanno rivoluzionato la cura di molte malattie che colpiscono gli occhi. Non è stata la prima volta, certo non sarà l'ultima. In occasione della Giornata Internazionale di Fisica medica, che si celebra il 7 novembre in tutto il mondo, l'Associazione Italiana di Fisica Medica (AIFM) ha voluto ricordare altre 5 scoperte che hanno cambiato in meglio la vita dei malati.

di Vera Martinella



La radioattività «artificiale» apre la strada alla produzione di materie radioattive

I coniugi Irene Curie e Frederic Joliot scoprono nel 1934 la radioattività artificiale prodotta dalle particelle alfa, che vale loro il Premio Nobel per la Chimica nel 1935. Poco dopo il gruppo dei «ragazzi di via Panisperna», composto da Enrico Fermi, Franco Rasetti, Edoardo Amaldi, Emilio Segrè e Bruno Pontecorvo, comprende le importanti applicazioni pratiche che possono nascerne, soprattutto in campo medico. Viene così prodotto l'isotopo 128 dello iodio, che verrà poi usato negli anni '50 come tracciante a scopi fisici, chimici e biologici. Nei decenni successivi verranno messi a punto diversi radio-farmaci utilizzati in medicina nucleare per ottenere immagini scintigrafiche e tomografiche di vari distretti corporei. In pratica i radiofarmaci, somministrati al paziente per via orale o endovenosa, si distribuiscono selettivamente all'interno di organi e tessuti che devono essere analizzati per scoprire se esiste e dove è diffusa una determinata malattia. «Oggi questo è il sistema più efficace per individuare i tumori, anche piccoli, e per capire se un organo è sano o se è compromessa la sua funzionalità - spiega Michele Stasi, presidente di [AIFM, che quest'anno celebra la Giornata Internazionale con un convegno a Palermo](#), Capitale Italiana della Cultura 2018 -. In base al radioisotopo impiegato si possono eseguire esami scintigrafici per scopi diagnostici o anche trattamenti terapeutici localizzati direttamente sul tumore». Per questi e per altri studi Fermi riceverà il Premio Nobel per la Fisica nel 1938, Segrè nel 1959.



I coniugi Irene Curie e Frederic Joliot



Il microscopio elettronico

Molte controversie hanno accompagnato la nascita del microscopio elettronico, gettando ombre sull'effettiva paternità delle prime idee concrete e contribuendo al ritardo con il quale solo nel 1986 è stato assegnato il Premio Nobel per la Fisica a Ernst Ruska per i suoi studi risalenti agli anni Trenta. Con questo strumento è possibile ottenere ingrandimenti ben maggiori di quelli raggiungibili con i microscopi ottici: si possono ottenere immagini tridimensionali dell'interno della cellula e della sua superficie e di analizzare le strutture biologiche in condizioni normali e patologiche. Il microscopio elettronico è fondamentale per studiare la morfologia di micro-organismi patogeni, batteri e virus, perché le informazioni raccolte possono essere utilizzate per comprendere lo sviluppo delle infezioni e valutare gli effetti, ad esempio, di antibiotici e disinfettanti. Svolge infine un ruolo importante nello studio degli effetti a livello cellulare indotti da agenti chimici, fisici e biologici, e nello studio sull'interazione di inquinanti ambientali con le strutture biologiche.





La tomografia computerizzata

La tomografia computerizzata nasce nel 1972 in Inghilterra quando l'ingegner Godfrey N. Hounsfield realizza il primo prototipo. Se la scoperta di Wilhelm Roentgen (Premio Nobel per la Fisica nel 1901), ha reso possibile la visione all'interno del corpo umano senza doverlo aprire, l'invenzione di Hounsfield (che riceverà il Nobel per la Medicina nel 1979) consente di ricostruire, grazie all'utilizzo dei calcolatori, sezioni anatomiche bidimensionali. La realizzazione in ambito medico è stata molto più complessa e sono stati necessari notevoli sforzi tecnologici prima di poter disporre delle apparecchiature moderne in grado di produrre immagini dettagliate in pochi secondi. Oggi è anche possibile effettuare ricostruzioni tridimensionali dell'intero organismo, riuscendo a mettere in evidenza solo lo scheletro, piuttosto che il sistema circolatorio o anche singoli organi. Grazie a queste ricostruzioni, i chirurghi, ad esempio, possono decidere come eseguire un'operazione ancora prima di entrare in sala operatoria e i fisici medici simulare il migliore piano di cura radioterapico che colpisca il bersaglio tumorale salvaguardando le zone sane circostanti. Si possono inoltre studiare le coronarie ed effettuare colonscopie in modo virtuale, senza dover inserire sonde o cateteri nel paziente.





La risonanza magnetica

Grazie agli studi del chimico Paul Lauterbur e del fisico Peter Mansfield vengono realizzate fra il 1976 e il 1978 le prime apparecchiature a risonanza magnetica per uso medico, per le quali entrambi riceveranno il Nobel per la Medicina nel 2003. «Il nome Risonanza Magnetica Nucleare (RMN) significa in pratica questo – spiega Stasi -: si immerge un corpo in un campo magnetico e si invia un segnale a una radiofrequenza (risonanza) che interagisce soltanto con i protoni contenuti nel nucleo (nucleare) degli atomi che compongono il nostro organismo. Non vengono quindi utilizzate radiazioni ionizzanti che possono danneggiare le cellule, ma, inviando la radiofrequenza giusta, si interrogano i tessuti dell'organismo millimetro per millimetro e, in base al segnale di risposta, si è in grado di riconoscere se si tratta di tessuto adiposo, muscolare, nervoso, osseo e così via. È in questo modo che riusciamo a distinguere i tessuti molli meglio che con la TAC e studiare nel dettaglio, ad esempio, il tessuto nervoso soprattutto dell'encefalo e del midollo spinale, il che rende la risonanza magnetica uno strumento indispensabile in ambito neurologico».





La PET

Nel 1933, durante alcuni studi sulla radiazione cosmica, Carl D. Anderson dimostra l'esistenza di una particella elementare avente la stessa massa dell'elettrone, ma carica elettrica positiva, al quale dà il nome di «positrone». Per questa scoperta, Anderson riceverà il Premio Nobel per la Fisica nel 1936, senza immaginare che questa particella sarebbe stata sfruttata per la realizzazione di una delle tecniche di imaging più importanti in ambito medico: la tomografia a emissione di positroni (PET). La PET si basa sullo stesso principio della scintigrafia e fornisce informazioni sulla funzionalità e il metabolismo di organi o tessuti. Il radio-farmaco (costituito da una molecola tipicamente di glucosio legata al radioisotopo fluoro-18) si fissa selettivamente nei tumori che sono avidi di zuccheri, evidenziando anche lo stato di crescita o di regressione della malattia. Infatti, la PET non solo consente di localizzare le aree tumorali e le eventuali metastasi, ma, registrando l'accumulo o meno di glucosio, è essenziale per valutare se una terapia oncologica sta avendo effetto.

