

I PRODIGHI DEI RAGGI X

dalla Rivista Sapere, 1937

a cura di Maria Grazia Brambilla

Struttura complessa di Fisica Sanitaria - Ospedale Niguarda Ca'Granda, Milano

Quando, 42 anni orsono (nel 1895) il fisico Wilhelm Konrad von Roentgen, studiando le cariche elettriche nei gas rarefatti scoprì raggi invisibili e misteriosi capaci di attraversare sostanze opache non conduttrici, li chiamò raggi X; e invero questi raggi apparivano dotati di proprietà così diverse da quelle degli ordinari raggi luminosi, e così inesplicabili con le nozioni che allora si possedevano, da non poter essere definiti se non come un'incognita. Incognita che affascinò i fisici, attrasse grandemente la curiosità dei profani. Ma oggi, i fisici l'hanno risolta, assodando che le proprietà peculiari dei raggi X vengono impartite dalla loro piccola lunghezza d'onda che li colloca, nella vasta gamma delle vibrazioni elettromagnetiche, mol-

to al di là della regione della luce "visibile"; e tra i profani non v'è più chi si meravigli sentendo parlare di roentgenoscopia e roentgenografia.

L'incognita aveva aperto tuttavia, in quell'epoca che ci sembra ormai così lontana per i progressi vertiginosi compiuti dalle scienze fisiche e che dista nel tempo meno di una generazione, il primo varco alla scoperta dei rapporti che passano fra elettricità e materia: e appena rivelata, doveva generare, dileguandosi nel mondo dei problemi risolti, altre numerose incognite che ancor oggi affaticano la mente degli scienziati, i quali vedono allargarsi sempre più gli orizzonti inesplorati man mano che accedono alle vette del sapere.

Nel campo delle scienze naturali e dell'arte medica, quell'incognita doveva fornire altresì nuovi e più potenti mezzi d'indagine, penetrando con acutezza lincèa fra le molecole dei cristalli e nell'interno degli organismi viventi.

Così nacquero la radioscopia dapprima, che permise di scorgere, proiettati su schermi fluorescenti le immagini delle parti interne degli organismi; poi la radiografia, che queste immagini insegnò a registrare sulle lastre fotografiche.

I medici le hanno messe entrambe a profitto, ed esse oggi rappresentano un importante mezzo diagnostico. La radiografia permette uno studio più minuzioso e un'analisi meditata e controllata delle immagini; la radioscopia però coglie gli organi vivi in movimento, ne segue con continuità le funzioni.

La radiologia ha suggerito i mezzi per il vasto impiego dei due sistemi, deputandoli entrambi a quegli scopi cui meglio rispondono i loro intrinseci pregi. E' ovvio difatti che mentre la radiografia può rendere preziosi servigi al medico quando si tratti di organi o tessuti che non cambiano di forma nel tempo (es. le ossa), la radioscopia è utilissima nel caso in cui si debbano osservare organi dotati di movimenti funzionali (cuore, polmoni, stomaco).



Una graziosa ragazza che porta un mazzo di tulipani, di cui ai raggi non si vedono più che i fili di ferro che ne sostengono i gambi



Una graziosa ragazza che, innanzi allo specchio, ravviva il carminio delle labbra, con un rossetto che è evidentemente a base di sali metallici pesanti (piombo o mercurio, e quindi velenosi)

Ma la soluzione naturale e razionale doveva essere offerta alla tecnica roentgenologica dal cinematografo, che scompone i movimenti in attimi, carpirli al tempo con un ritmo che in alcune altre applicazioni è giunto fino a centinaia di migliaia di volte al secondo.

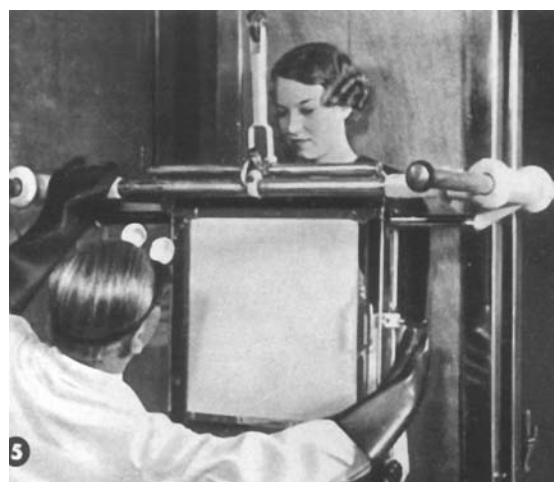
Questa soluzione, così ovvia a prima vista, non era in pratica molto facile a realizzarsi; vediamone rapidamente il perché. I raggi X sono resi percettibili direttamente ai nostri sensi facendo colpire da essi uno schermo coperto di sostanza fluorescente, come il platinocianuro di bario, il tungstato di calcio, ecc. Le sostanze fluorescenti hanno la proprietà di cambiare la lunghezza d'onda delle radiazioni che ricevono: assorbono quindi i raggi X e riflettono raggi di lunghezza d'onda molto maggiore, cioè luminosi, ai quali è sensibile la nostra retina.

Nella radiografia, invece, al posto dello schermo si pone una lastra o pellicola radiografica, di cui l'emulsione è pure sensibile ai raggi X. Ma diverso è il caso della nostra retina da quello di una

lastra fotografica che abbisogna normalmente di tempi di posa che pur restando dell'ordine di grandezza delle frazioni di secondo sono sempre molto lunghi per la ripresa cinematografica: senza opportuni accorgimenti non si giungerebbe ad impressionare sufficientemente la pellicola, oppure si avrebbero immagini troppo deboli.

Inoltre, i raggi X, a differenza dei raggi luminosi ordinari, non hanno riflessione, rifrazione, polarizzazione, diffrazione coi sistemi ottici usuali, perché la loro lunghezza d'onda è estremamente piccola (dell'ordine di un decimillesimo) in confronto a quella della luce: perciò risultano inefficaci le lenti comuni e non v'è modo di deviarli, unirli in fasci paralleli, ripetiamo coi mezzi ottici normali, e concentrarli nel foco di obbiettivi.

Infine, le parti irradiate dai raggi X diffondono radiazioni oblique rispetto al fascio principale di raggi, che tolgono nitidezza alle immagini e che bisogna eliminare con l'uso di speciali griglie (dette di Potter e Bucky), formate di lamine di piombo parallele fra loro e alla direzione dei raggi, le quali vengono tenute in movimento perché la loro immagine non venga ripresa nella fotografia. Non parliamo poi di altre difficoltà ed espedienti più strettamente fotografici, ma connessi a delicati problemi di ottica e di biologia: e così la distanza di ripresa in rapporto all'intensità di irradiazione; la varia "durezza" dei raggi (si dicono "duri" i raggi prodotti con alte tensioni, fino a un milione di volt, che danno lunghezze d'onda del-



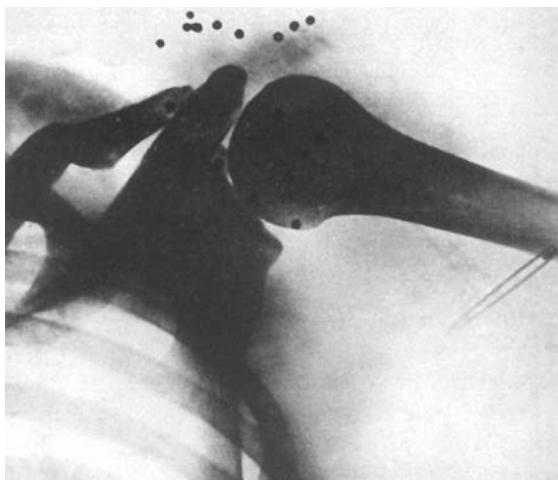
Ecco uno schermo fluorescente sul quale un operatore esamina l'immagine degli organi della paziente che vi è dietro, in piedi



Ecco un signore occhialuto (si vedono tutte e due le stanghette degli occhiali), dai denti impiombati

l'ordine di quelle dei raggi γ del radio, estremamente penetranti, "mollì" quelli prodotti con poche migliaia di volt, poco penetranti); i mezzi per produrre efficaci contrasti, i quali sono dati dal diverso grado di trasparenza ai raggi X delle diverse parti del corpo attraversato; i mezzi per aumentare la impressione nella pellicola, che viene ricoperta di gelatina sulle due facce e posta fra schermi di rinforzo coperti con sostanza fluorescente, in modo da raddoppiare e intensificare l'emissione di raggi attinici che concorrono coi raggi X a impressionare l'emulsione sensibile; i mezzi di protezione per gli operatori ed i soggetti, ecc.

Tutto ciò dà un'idea delle difficoltà che si so-

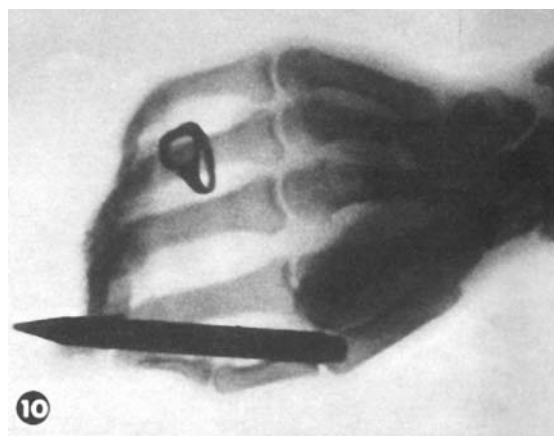


Una spalla ferita da una scarica di pallini da caccia (a destra si vede anche lo spillo di sicurezza che trattiene la fasciatura

no dovute superare per ottenere chiare ed efficaci pellicole cinematografiche coi raggi scoperti da Roentgen.

Ma, ripetiamo, le cose in pratica non sono così semplici e per avere buoni risultati occorre una quantità di precauzioni e di accorgimenti, oltre ad una qualità superlativa di macchinari e di materiale, che finora hanno messo a dura prova la perizia di radiologi e di tecnici ed hanno impedito il diffondersi nella pratica corrente della cinematografia coi raggi X.

In Italia sono state recentemente eseguite efficaci riprese cinematografiche a soggetto medico all'Istituto Rizzoli di Bologna. Recentemente, la casa Ufa ha prodotto una pellicola ad alto valore documentario in cui è spiegato il prodigio



Si può studiare il movimento delle articolazioni di una mano inanellata che scrive

dei raggi X e, inoltre, vengono date chiare riprese cinematografiche roentgenologiche di soggetti naturalistici e medici. Una specie di "pellicola della pellicola" dei raggi X. Le riprese hanno avuto luogo, con l'appoggio e la collaborazione del Ministero dell'Educazione tedesco, nella sezione di clinica chirurgica della Università di Bonn, diretta dal prof. D.R. Janker che ha dato la sua consulenza tecnica. "Soggettista", per adoperare la parola del gergo, è stato il dott. Martin Rikli, "regista" il dott. Nicola Kaufmann.

Diamo ai nostri lettori una successione dei più salienti fotogrammi esplicativi e ripresi dal vero, dai quali apparirà chiaramente tutta l'importanza non solamente documentaria ma anche didattica e divulgativa della cinematografia scientifica.