

## L'utilità dei radioisotopi



**Fig. 1.**  
Il contatore Geiger capta e misura le radiazioni emesse dai radioisotopi.

Le radiazioni emesse dai radioisotopi possono essere captate e misurate per mezzo di opportuni apparecchi (per esempio, il **contatore Geiger**, *fig. 1*). Questa circostanza rende utili i radioisotopi in varie applicazioni, come per esempio nella *datazione di rocce e fossili* o nello *studio di processi biologici*, come pure nell'impiego come "traccianti" o "marcatori", cioè come mezzo per "seguire le tracce" di un certo composto chimico durante una reazione chimica: basta "inserire" nel composto un isotopo radioattivo al posto dell'isotopo non radioattivo di un certo elemento e seguirne quindi il destino attraverso un opportuno sistema di rivelazione. Questa possibilità trova importanti applicazioni in medicina, come nella diagnosi di malattie, nello studio del funzionamento di certi organi e in campo terapeutico: certi isotopi, come il *cobalto-60*, che emettono particolari radiazioni (*raggi gamma*), sono utilizzati nella cura dei tumori (*cobaltoterapia*, *fig. 2*).



**Fig. 2.**  
Un modernissimo apparato robotizzato per la cobaltoterapia, una terapia utilizzata nei centri di oncologia per la cura dei tumori.

## Esplorazione del cervello con i radioisotopi

Tra gli impieghi nella diagnosi medica dei radioisotopi figura la **tomografia a emissione di positroni o pet**.

Questa avanzata tecnologia radiodiagnostica è per esempio in grado di localizzare eventuali anomalie nelle cellule del cervello. Tali cellule richiedono per la propria attività il consumo di glucosio (uno zucchero semplice), che viene assorbito dal sangue: quanto più sono attive le cellule tanto più glucosio consumano. Si procede in questo modo: nel paziente viene iniettata una soluzione di glucosio "marcato", in cui cioè è stato inserito un radioisotopo che emette *positroni* o *particelle beta*, con carica positiva (sono le antiparticelle degli elettroni).

Quando il glucosio marcato entra nell'organo bersaglio, i positroni emessi interagiscono con gli elettroni circostanti: le due particelle si scontrano e si "annichilano" cioè si distruggono a vicenda e ogni volta emettono *due raggi gamma in direzioni opposte* che vengono raccolti da uno "scanner", un rivelatore di forma anulare (fig. 3a e b); questo contiene particolari cristalli che, ogni volta che sono colpiti da raggi gamma, emettono segnali elettrici che sono inviati a un computer il quale ricostruisce immagini in

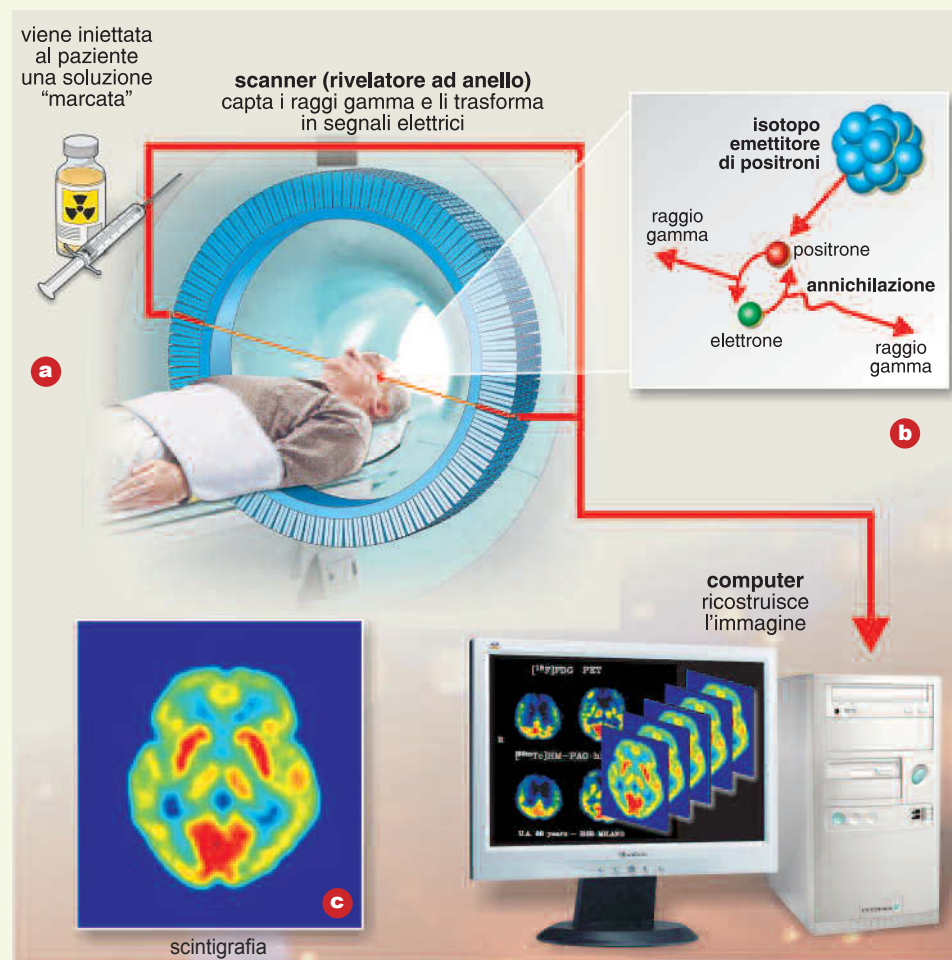
due o tre dimensioni (*scintigrafie*) della zona analizzata (fig. 3c): le regioni più attive del cervello assumeranno più glucosio delle regioni meno attive e quindi emetteranno un maggior numero di radiazioni gamma. I diversi colori indicano il diverso numero di emissioni radioattive e quindi la diversa quantità di glucosio utilizzata.

Con questa tecnica si possono rilevare disturbi neurologici ed evidenziare l'eventuale presenza di tumori: di solito un tumore è ricco di vasi sanguigni e le cellule tumorali sono molto attive e consumano elevate quantità di energia sotto forma di glucosio.

### RISPONDI

■ Durante una tomografia a emissione di positroni al cervello, le regioni che emettono un maggior numero di radiazioni gamma sono:

- a. quelle più vicine allo strumento
- b. quelle più attive
- c. quelle più vicine agli occhi
- d. quelle in cui le cellule non sono più vive



**Fig. 3.** Schema della tomografia a emissione di positroni (PET). a. Uno scanner esplora sezioni del cervello, captando le emissioni gamma (b.) della sostanza "marcata" iniettata nel paziente e convertendole in segnali elettrici: in base a questi un computer costruisce un'immagine (*scintigrafia*) della sezione esplorata (c.) visualizzando le zone in cui si localizzano le differenti attività di emissione, segnalate da differenti colori codificati.