

# Sono le particelle a guarire

Al via al Cnao di Pavia i test con gli ioni carbonio contro i tumori

ONCOLOGIA

MARCO PIVATO

**È** il bisturi più preciso e potente al mondo ed è puntato contro il cancro. Non immaginatevi un coltello qualunque tra le cianfrusaglie affilate sui banchi operatori. In realtà è un invisibile fascio di ioni carbonio, sparati, alla velocità della luce, da un flusso creato niente meno che da un acceleratore di particelle.

Già, proprio come il Large Hadron Collider di Ginevra, la più grande macchina acceleratrice mai costruita dall'uomo, che ha sbirciato la cosiddetta «particella di Dio», ovvero il Bosone di Higgs. L'utilizzo di radiazioni prodotte da acceleratori per aggredire i tumori è una pratica consolidata, ma mai l'«arma» era stata caricata a ioni carbonio, che la sperimentazione ha dimostrato essere i «proiettili» più potenti contro le neoplasie, dando risultati importanti contro malattie a tutt'oggi ancora resistenti ad altre cure.

Il «bisturi quantistico» - come è stato battezzato dai fisici dell'Istituto nazionale di fisica nucleare (Infn), che ne ha curato la tecnologia - è stato installato al Centro nazionale di adroterapia oncologica, il Cnao di Pavia, costruito tra il 2005 e il 2010. Il suo nuovo acceleratore a ioni carbonio è un record per il nostro Paese: è la prima macchina del genere in Italia, dopo quelle di «Chiba», a Hyogo e a Gunma in Giappone, e a Heidelberg in Germania. Il costo per la costruzione, per il personale e per gli enti

**Giuseppe Battistoni**  
Fisico

**RUOLO:** È RICERCATORE PRESSO L'INFN (L'ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE) E COORDINATORE DEI PROGETTI NEL SETTORE MEDICO  
**IL SITO:** [HTTP://PCBAT1.MI.INFN.IT/~BATTISTI/INDEX.HTML](http://PCBAT1.MI.INFN.IT/~BATTISTI/INDEX.HTML)

che hanno collaborato è pari a 125 milioni di euro. A questi vanno aggiunti 40 milioni per la sperimentazione clinica richiesta dal ministero della Salute, necessaria per poter ottenere la marcatura «CE» del dispositivo.

Il via ai test era stato dato dal Comitato etico e dal ministero della Salute già l'anno scorso, quando furono trattati con successo 42 pazienti con protoni. Da questo mese, invece, è stato finalmente avviato il programma di sperimentazione clinica con fasci di ioni carbonio che ha aumentato notevolmente l'efficacia dei trattamenti e ridotto anche la loro durata.

Nel corso del 2013, poi, si completeranno i protocolli sperimentali con protoni e ioni carbonio e la struttura andrà gradualmente a pieno regime a partire dal 2014. L'attività ambulatoriale erogherà prestazioni per cinque giorni alla settimana, per 13 ore al giorno, a circa 2 mila pazienti all'anno, in 20 mila sedute, eseguite nelle tre sale di trattamento, con quattro linee di fascio. A queste si aggiungerà anche una sala sperimentale, dedicata alla ricerca clinica e radiobiologica.

Ma che cosa c'entrano gli acceleratori di particelle con i tumori? Questi gioielli della tecnologia - com'è noto - sono impiegati per produrre intensissime collisioni tra i mattoni fondamentali della materia,

proprio come i protoni, ricreando in laboratorio le estreme condizioni fisiche a cui si rivelano particelle come quella di Higgs. Tuttavia, gli acceleratori non servono soltanto ad alzare il sipario sui segreti dell'origine e della composizione dell'Universo.

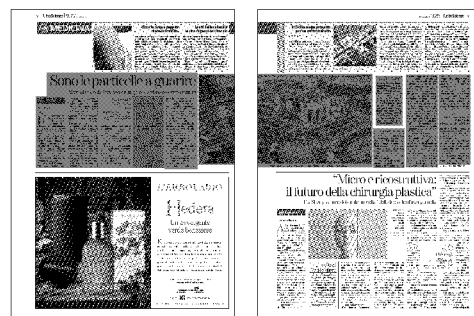
«La tecnica - spiegano dal Cnao -, che si serve di finissimi fasci di particelle generati da un modello di acceleratore chiamato sincrotrone, è in grado di bombardare e bruciare l'interno del tumore in maniera estremamente selettiva ed efficiente, salvaguardando tessuti e organi sani molto vicini, anche a quelli vitali, e consentendo allo stesso tempo un tasso di sopravvivenza estremamente alto».

Si tratta di un significativo «up-grade» rispetto alle tecniche convenzionali: «Gli ioni carbonio sono 12 volte più pesanti dei protoni - spiega Sandro Rossi, segretario generale e direttore tecnico della Fondazione Cnao - e quindi rilasciano una quantità maggiore di energia nei tessuti, in un regime di campi elettromagnetici molto superiore». Sfruttando gli ioni carbonio, la terapia adronica fa quindi un salto di qualità e punta a diventare un vanto della ricerca biomedica «made in Italy».

Un successo che si misura anche in termini economici. L'importo di 165 milioni di euro

per tutto l'apparato «chiavi in mano», infatti, è risultato del 50% inferiore rispetto al costo degli analoghi apparecchi impiantati nel resto del mondo. «Questo è stato possibile - spiegano dal Cnao - grazie alla sinergia tra la Fondazione pavese e gli altri enti». Al risultato hanno contribuito, infatti, realtà diverse, sia economiche sia scientifiche del Paese: come l'Irccs della Lombardia, l'Ospedale Maggiore di Milano, il Policlinico San Matteo di Pavia, i milanesi Istituto nazionale dei tumori, Istituto europeo di oncologia e Istituto neurologico Besta, oltre alla Fondazione per la terapia con radiazioni adroniche di Novara, e amministrazioni ed enti privati di altre aree.

Giuseppe Battistoni, ricercatore dell'Infn che studia proprio le applicazioni degli acceleratori alla cura dei tumori, sottolinea il ruolo di punta, in questo settore, dell'industria italiana. «Come nel caso di Lhc - spiega - anche questa volta sono stati impiegati magneti prodotti dall'azienda Ansaldo e la lista delle altre ditte nostrane impiegate nel progetto è molto lunga, da quelle che hanno curato l'elettronica dei



controlli fino quelle che si sono occupate degli alimentatori». L'opera è quindi figlia di una vasta scommessa scientifico-imprenditoriale.

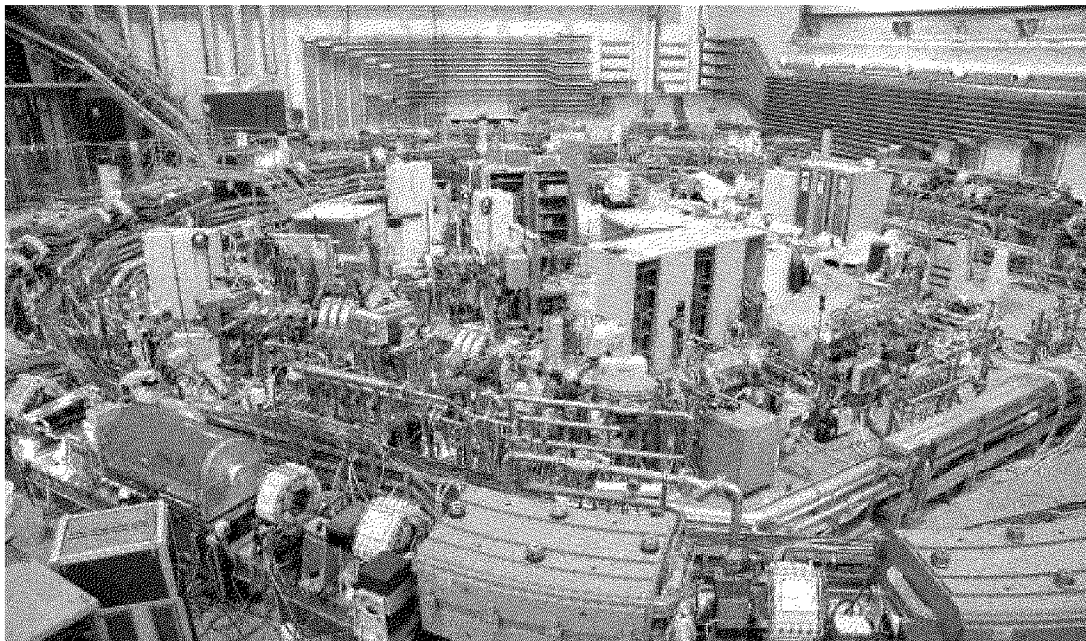
«È proprio nella filiera dell'alta tecnologia - continua Battistoni - che l'Italia deve tenere il passo, pur essendo ancora pochi i segnali di interesse da parte delle istituzioni su un concetto così prezioso in termini di ricadute e di prestigio». Ciò che sta succedendo

#### LE APPLICAZIONI

«Dalla fisica che studia il cosmo si passa a quella che aiuta l'uomo»

con gli acceleratori - chiosa il presidente dell'Infn Ferdinando Ferroni - dovrebbe allora trasformarsi in un segnale molto importante.

«Questo risultato per il futuro della cura delle patologie tumorali - spiega - dimostra ancora una volta come le tecnologie sviluppate per la ricerca di base, che hanno un ruolo cruciale nello studio delle particelle e del cosmo, vengono poi sempre trasferite alla società. E i benefici sono estremamente



Il nuovo acceleratore a ioni carbonio del Cnao di Pavia è un record per il nostro Paese

### Lo sapevi che?

■ È sempre più importante ed entro 10 anni verrà utilizzata nell'85% dei malati di tumore: è la radioterapia oncologica, al centro di una continua evoluzione tecnologica. Le prospettive di questa specialità è stata al centro del congresso dell'Associazione italiana di radioterapia oncologica, che si è svolto a Roma dal 17 al 21 novembre: secondo i dati, già oggi il 60-65% dei pazienti oncologici fa ricorso alla radioterapia.