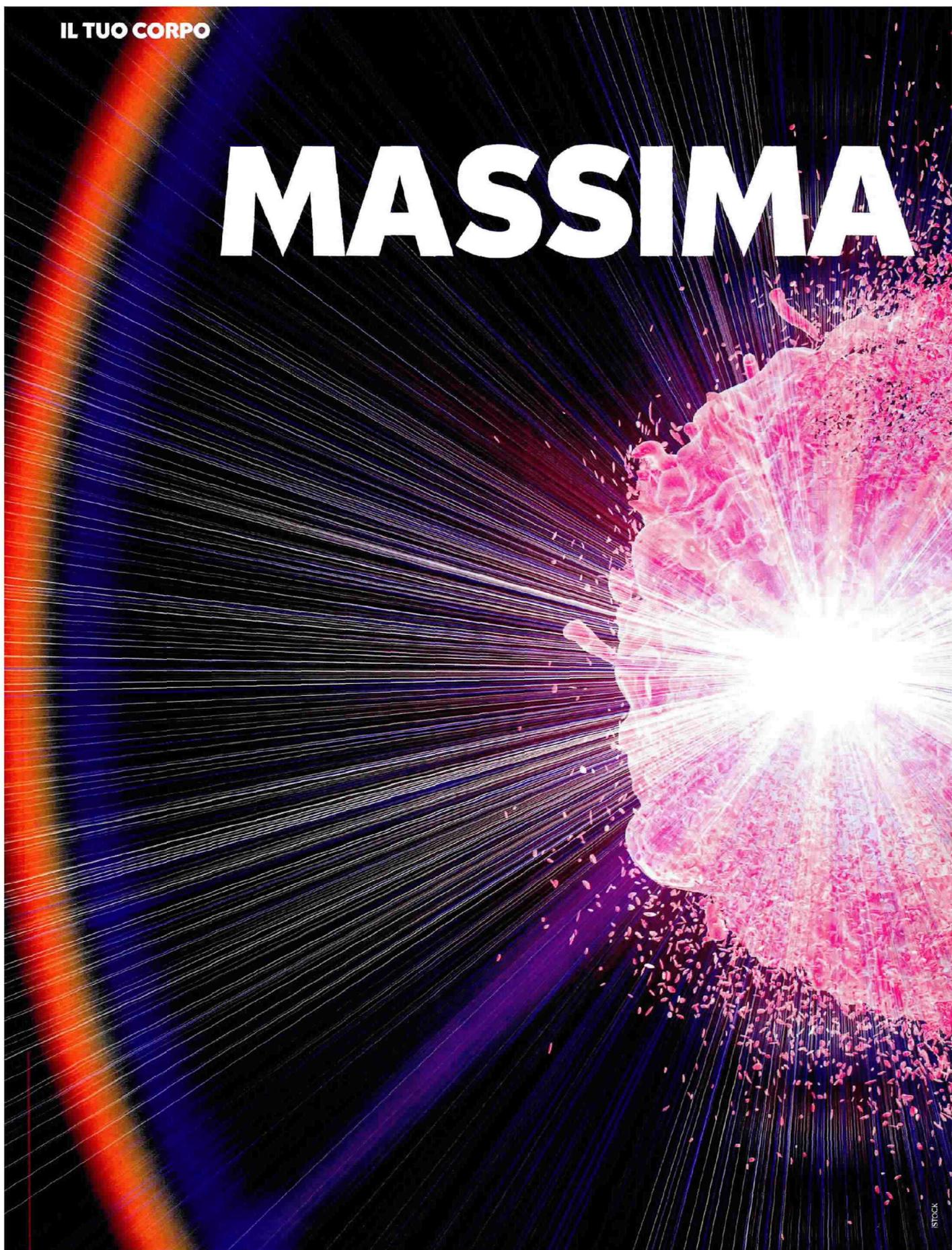


IL TUO CORPO

MASSIMA



ISTOCK

PRECISIONE contro il cancro

Il trattamento con i protoni **colpisce solo le cellule malate** risparmiando i tessuti sani circostanti. In Italia aprirà fra due anni il quarto centro specializzato in questa terapia innovativa

- Testo di Simona Regina -

È come un arco ad altissima precisione, che quando scaglia la sua freccia centra esattamente il bersaglio. In questo caso, le cellule tumorali sono il bersaglio e i protoni l'arma da lanciare per distruggerle. Selettivamente. Puntualmente. Senza colpire ciò che c'è intorno. «La protonterapia è, infatti, una forma avanzata di radioterapia che consente di irradiare solo il tumore risparmiando le aree circostanti»,

IL TUO CORPO

spiega l'oncologa Francesca Valvo, direttore medico del Centro nazionale di adroterapia oncologica (Cnao) di Pavia. Sono altri due, al momento, i centri di protonterapia nel nostro Paese, a Trento e a Catania, ma l'estate scorsa l'Istituto europeo di oncologia di Milano ha annunciato il progetto dello Ieo Proton Center, che dovrebbe essere operativo a fine 2020.

Questo significa che sempre più pazienti in Italia potranno usufruire di questo trattamento senza dover andare all'estero. E senza dover spendere un patrimonio, visto che il trattamento è stato inserito lo scorso marzo nei Lea, i Livelli essenziali di assistenza, quindi erogato dal Sistema sanitario nazionale (vedi box nella pagina a destra).

PIÙ SELETTIVA DEI RAGGI X

Se la radioterapia utilizza i raggi-X (fotoni), la protonterapia «spara» sulle cellule tumorali i protoni, particelle elementari che hanno caratteristiche fisiche tali per cui rilasciano la loro energia solo nei tessuti presi di mira, risparmiando quelli sani circostanti. Questo consente di irradiare la massa tumorale anche con dosi elevate, aumentando così le possibilità di successo del trattamento, e senza effetti collaterali. «Oggi circa il 50% dei malati oncologici è trattato con la radioterapia, ma in alcuni casi si rivela inefficace», precisa Valvo. «Si pensi, per esempio, ai tumori "radioresistenti" o a quelli vicini a organi vitali e delicati come occhi, nervi, cervello o intestino, che devono dunque essere preservati dagli effetti collaterali della radioterapia».

Per trattare allora i tumori non operabili o resistenti ai tradizionali trattamenti, nei casi in cui la radioterapia presenta un rischio di tossicità troppo alto per il paziente e, in generale, quando si richiede la massima precisione, la protonterapia può essere un alleato prezioso. «Parlerei in generale di adroterapia quale strumento che abbiamo oggi a disposizione per trattare alcune forme di neoplasie», puntualizza l'oncologa, riferendosi al trattamento con i protoni ma anche con gli ioni carbonio, «particelle ancora più pesanti e due-tre volte più efficaci sulle neoplasie radioresi-



COME AVVIENE IL TRATTAMENTO

A destra, l'ambiente dove vengono fatti convogliare i fasci di particelle della protonterapia, destinate a essere «sparate» sulle cellule tumorali del paziente (sopra), che vengono prodotti da un macchinario chiamato sincrotrone.

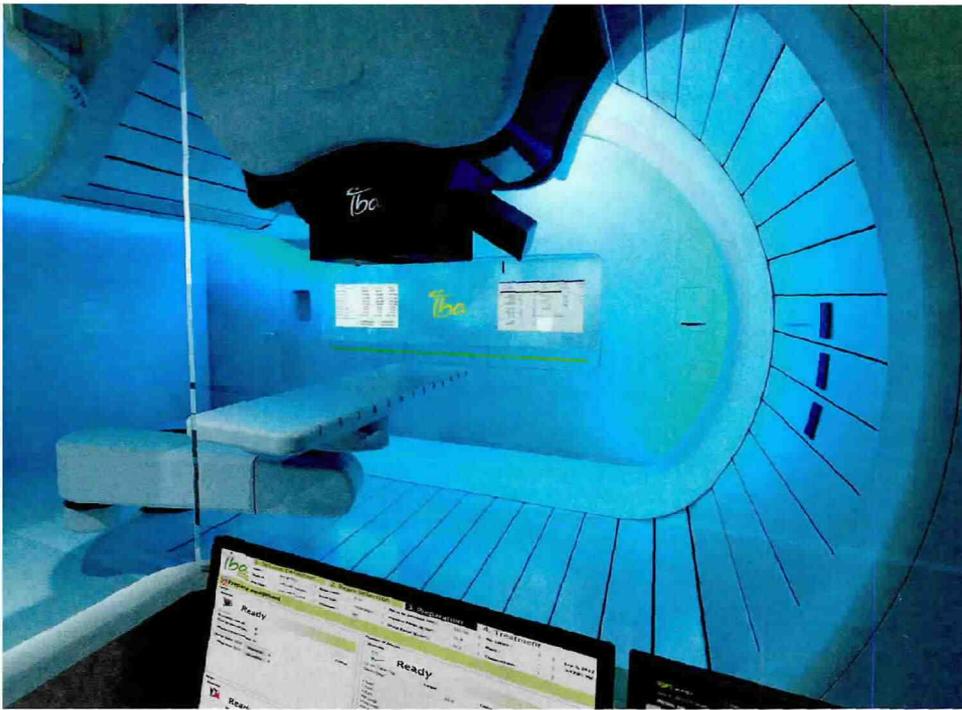
stenti e il Cnao è l'unico centro in Italia per il trattamento dei tumori con protoni e ioni carbonio.

Si consideri il melanoma oculare, per esempio, un tumore raro che colpisce la retina «Per sconfiggerlo, con la radioterapia convenzionale bisognerebbe bombardare la retina con dosi talmente elevate che le radiazioni finirebbero

per lesionare i tessuti particolarmente sensibili dell'occhio e, di conseguenza, comprometterebbero la funzione visiva», spiega Valvo. «Allora, l'adroterapia con i protoni rappresenta la strategia privilegiata, alternativa di gran lunga più conservativa rispetto anche all'intervento chirurgico, che prevede l'asportazione dell'occhio».

Combattere il tumore come fosse un'infezione

Si chiama immunoterapia ed è un approccio terapeutico innovativo per combattere il cancro alla stregua di un'infezione: punta infatti a risvegliare la capacità dell'organismo di difendersi, rieducando il sistema immunitario a identificare prontamente ed eliminare le cellule tumorali. Queste ultime, però, spesso si «nascondono» al sistema immunitario, allora per renderle riconoscibili vengono infusi nel paziente dei reagenti, anticorpi e immunoglobuline, che riconoscono selettivamente le cellule malate. Strategie ancora più innovative prevedono la modifica genetica in laboratorio delle cellule T linfocitarie del paziente, al fine di renderle «soldati» super esperti nell'identificare presenze inopportune e dannose. «Di fatto, diversi farmaci usati ed efficaci sui pazienti oncologici sono indirizzati ad agire sulla risposta immunologica di cui sono deficitari e sempre più la lotta al cancro ci vede schierati in prima linea, radioterapisti e immunologi, insieme», commenta l'oncologa Francesca Valvo, direttore medico del Centro nazionale di adroterapia oncologica (Cnao) di Pavia. «Il futuro sarà all'insegna di terapie ancora più personalizzate, a seconda delle caratteristiche genetiche del singolo tumore e del singolo paziente». Aggiunge Concetta Quintarelli, responsabile del laboratorio di terapia genica dei tumori dell'ospedale pediatrico Bambino Gesù di Roma e coordinatrice dell'attività del Working Group Immunoterapia di Alleanza contro il cancro: «La caratterizzazione approfondita di ciascun paziente ci permetterà di impostare correttamente la terapia aumentandone il beneficio e riducendone al contempo la tossicità». Intanto, su questo fronte è nato a Siena il Centro di immuno-oncologia (Cio), prima struttura in Europa interamente dedicata alla cura dei tumori con l'immunoterapia.



SI USANO GLI ACCELERATORI DI PARTICELLE

Lo sfruttamento delle proprietà fisiche dei protoni in campo medico è reso possibile dalla realizzazione di grandi acceleratori di particelle capaci di produrre, dosare e orientare i protoni in modo selettivo verso i bersagli - le cellule tumorali - senza colpire i tessuti sani circostanti.

Per farlo, il **Cnao** utilizza un sincrotrone, che è un grosso macchinario di forma circolare, con un diametro di 25 metri e una circonferenza di 80 metri, realizzato anche grazie alla collaborazione con l'Istituto nazionale di fisica nucleare (Infn), da cui i fasci di particelle prodotti (protoni e ioni carbonio) vengono trasferiti nelle sale dove i pazienti ricevono il trattamento. «Visti gli importanti risultati clinici ottenuti con l'adroterapia su oltre 1.600 pazienti trattati nel nostro centro, prevediamo, tra gli obiettivi a breve termine concordati con Regione Lombardia e con gli istituti di ricerca e cura nostri fondatori, di ampliare il centro con l'aggiunta di due sale di protonterapia, oltre alle tre già in funzione con protoni e ioni carbonio», annuncia Erminio Borloni, presidente del **Cnao** di Pavia.

IN ASSOCIAZIONE ALL'IMMUNOTERAPIA

«L'utilizzo dei protoni», commenta Roberto Orecchia, direttore scientifico dello Ieo, del **Cnao** e professore di radioterapia all'Università di Milano, «apre un capitolo affascinante nella cura del

cancro. La protonterapia è in continua evoluzione, anche in combinazione con altre discipline: chirurgia, chemioterapia, farmaci molecolari o altre metodiche radioterapiche. Un'applicazione promettente è, per esempio, la radioimmunoterapia, che associa l'azione della radioterapia e dell'immunoterapia per trasformare il tumore in un "vaccino" contro se stesso, attivando il sistema immunitario del paziente. Si è scoperto che la terapia con protoni può ottenere una risposta del sistema immunitario decisamente maggiore rispetto alla radioterapia tradizionale. Va precisato però che la protonterapia non sostituirà la radioterapia, ma la affiancherà e ne integrerà l'azione terapeutica».

Oggi, come è avvenuto per tutte le nuove tecnologie di cura, la prima barriera a un utilizzo estensivo dei protoni sono i costi. A parte l'investimento iniziale necessario per l'apparecchiatura, un trattamento con protoni ha un costo superiore al trattamento con i fotoni. «La soluzione è la cosiddetta stratificazione», spiega Orecchia, «ovvero, somministrare la terapia al paziente che ha maggiori probabilità di averne il massimo beneficio. Tutti i principali studi clinici del mondo stanno confrontando l'efficacia delle due metodiche, fototerapia e protonterapia, in ampi gruppi di pazienti. Anche lo Ieo parteciperà alla definizione degli standard, con l'obiettivo di sfruttare le potenzialità di questa tecnologia straordinaria per il maggior numero di suoi pazienti».

Protonterapia erogata dal servizio sanitario

Lo scorso anno, a marzo 2017, l'adroterapia è entrata nei nuovi Livelli essenziali d'assistenza (Lea). E così ora questo trattamento è erogato dal Sistema sanitario nazionale.

«È auspicabile la massima collaborazione tra le strutture ospedaliere affinché, laddove la protonterapia si prefiguri quale migliore strategia terapeutica, i pazienti vengano indirizzati in uno dei centri specializzati operativi sul territorio nazionale», dice l'oncologa Francesca Valvo, direttore medico del Centro nazionale di adroterapia oncologica (**Cnao**) di Pavia. Il decreto sui nuovi Lea prevede trattamenti di adroterapia per:

- cordomi e condrosarcomi della base del cranio e del rachide;
- tumori del tronco encefalico e del midollo spinale;
- sarcomi del distretto cervico-cefalico, paraspinali, retroperitoneali e pelvici;
- sarcomi delle estremità resistenti alla radioterapia tradizionale (osteosarcoma, condrosarcoma);
- meningiomi intracranici in sedi critiche (stretta adiacenza alle vie ottiche e al tronco encefalico);
- tumori orbitali e periorbitali (per esempio seni paranasali), incluso il melanoma oculare;
- carcinoma adenoideo-cistico delle ghiandole salivari;
- tumori solidi pediatrici;
- tumori in pazienti affetti da sindromi genetiche e malattie del collagene associate a un'aumentata radiosensibilità;
- recidive che richiedono il ritrattamento in un'area già precedentemente sottoposta a radioterapia.