

Il dottor protone

Al **Cnao** di Pavia si colpisce il cancro con la radioterapia del futuro

dalla nostra inviata ELENA DUSI

A Pavia uno dei 6 centri al mondo di adroterapia. Protoni e atomi di carbonio contro i tumori

Il proiettile che cura

dalla nostra inviata ELENA DUSI, PAVIA

«**S**ono sicura che fra dieci anni la radioterapia sarà questa». Francesca Valvo gira lo sguardo su quell'abbraccio fra fisica e medicina che è il **Cnao**: il Centro nazionale di adroterapia oncologica a Pa-

via. Laurea a Palermo e carriera all'Istituto Nazionale Tumori di Milano, Valvo oggi del **Cnao** è direttore medico. «Ho lavorato una vita nella radioterapia tradizionale, ma adesso non ho dubbi, il futuro è qui».

LA RADIOTERAPIA DEL FUTURO

Radioterapia tradizionale vuol dire raggi X per provare a distruggere il tumore. Adroterapia vuol dire protoni oppure atomi di carbonio, a seconda di quanto è ostica la massa da demolire. Pavia è uno dei sei centri nel mondo in cui sono disponibili entrambe le opzioni. Gli altri sono Giappone (la patria dell'adro-

terapia), Cina, Germania e Austria.

«Potenzialmente, i protoni sono 1,2 volte più efficaci dei raggi X, il carbonio 3,6 volte - spiega Valvo - ma la differenza rispetto alla radioterapia tradizionale sta, oltre che nella forza distruttiva, soprattutto nella porzione di tessuto sano risparmiata dalle radiazioni. Questo è molto importante in varie situazioni, come con i bambini. Meno radiazioni vuol dire infatti meno rischio di riammalarsi».

Il matrimonio fra fisica e medicina ha un sacerdote: Ugo Amaldi, fisico come il padre Edoardo, uno dei ragazzi di via Panisperna. Sua è stata l'idea del **Cnao**, nel 1991. Per 10 anni la fondazione Tera lo ha progettato, anche in collaborazione col Cern e con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. Nel 2001 prende forma giuridica la Fondazione **Cnao**. Dieci anni e 170 milioni più tardi, il centro apre le porte. Oggi i pazienti finiti sotto al suo raggio sono 2.200, fra cui trenta bambini. «I primi tre anni sono stati dedicati alle sperimentazioni, che si sono concentrate sui tumori che richiedono precisione perché vicini a cervello, occhi o midollo spinale. Poi abbiamo iniziato ad aprirci anche a cancro più diffusi, come fegato, pancreas, prostata e polmoni», spiega Lisa Licitra, da pochi giorni direttore scientifico del **Cnao**, anche lei proveniente dall'Istituto Tu-

mori.

IL DUE RITRATTI

Per dimostrare quanto flessibile sia il loro pennello, i fisici di Pavia si sono divertiti a disegnare due ritratti: Garibaldi con il fascio di protoni e Galileo con quello di carbonio. «Nei pazienti, forma e posizione del tumore vengono ricostruite prima del trattamento con Tac e risonanze», spiega Marco Pullia, fisico e "papà" dell'acceleratore di particelle. Il gigante circolare da 25 metri di diametro e 80 di circonferenza riempie una sala sotterranea e fa arrivare una bolletta dell'elettricità da due milioni all'anno. «Il fascio colpisce tutti i punti del tumore, uno dopo l'altro, con una precisione di meno di un millimetro. Il trattamento può durare da due minuti a mezz'ora, a seconda delle dimensioni del tumore». Il paziente durante l'irraggiamento non sente nulla. Deve però restare immobile, bloccato al lettino, controllando ogni respiro per evitare che il fascio vada fuori bersaglio. In futuro al **Cnao** si spera di realizzare un acceleratore più piccolo per i protoni, dedicando quello attuale (che Pullia definisce "una Ferrari") al carbonio. «Gli atomi di carbonio - spiega Amaldi - hanno sei cariche positive, mentre i protoni una. Sono molto più efficaci nello strappare elettroni alle molecole

del Dna, rompendole. Per questo sono indicati nei tumori cosiddetti radioresistenti: che né la radioterapia tradizionale né i protoni riescono a curare».

Nel 2017 il sistema sanitario nazionale ha incluso l'adroterapia nei Lea (livelli essenziali di assistenza) per diversi tipi di tumore. Peccato che il decreto non sia ancora attuativo. A oggi solo Emilia Romagna e Lombardia riconoscono automaticamente - se indicato - il trattamento a Pavia (un altro centro che usa adroterapia con i soli protoni è a Trento, un terzo con protoni a più bassa energia a Catania per i melanomi dell'occhio).

IL SÌ DELLA ASL

«Anche gli altri pazienti possono essere trattati gratis, ma con un passaggio in più: l'autorizzazione della propria Asl - spiega Valvo - che viene data quasi sempre. Da quando siamo nati, abbiamo curato solo poche decine di pazienti stranieri a pagamento. Abbiamo convenzioni con Francia e Norvegia per trattare una piccola quota dei loro malati». Le persone curate potrebbero essere di più, spiega Licitra. «Non siamo sostenuti da nessuna industria. Saranno i nostri risultati, col tempo, a decidere quale sarà la radioterapia del futuro».

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Ghiandole salivari

Per i tumori più difficili serve la fisica

Con 600 nuove diagnosi all'anno in Italia i tumori delle ghiandole salivari sono il 5% delle neoplasie che colpiscono i tessuti del distretto testa-collo. Chirurgia e radioterapia sono le soluzioni più diffuse, ma talvolta, per la loro aggressività e vicinanza a tessuti sensibili, non possono essere rimossi del tutto con la chirurgia.

Pancreas

E adesso proviamo con i killer

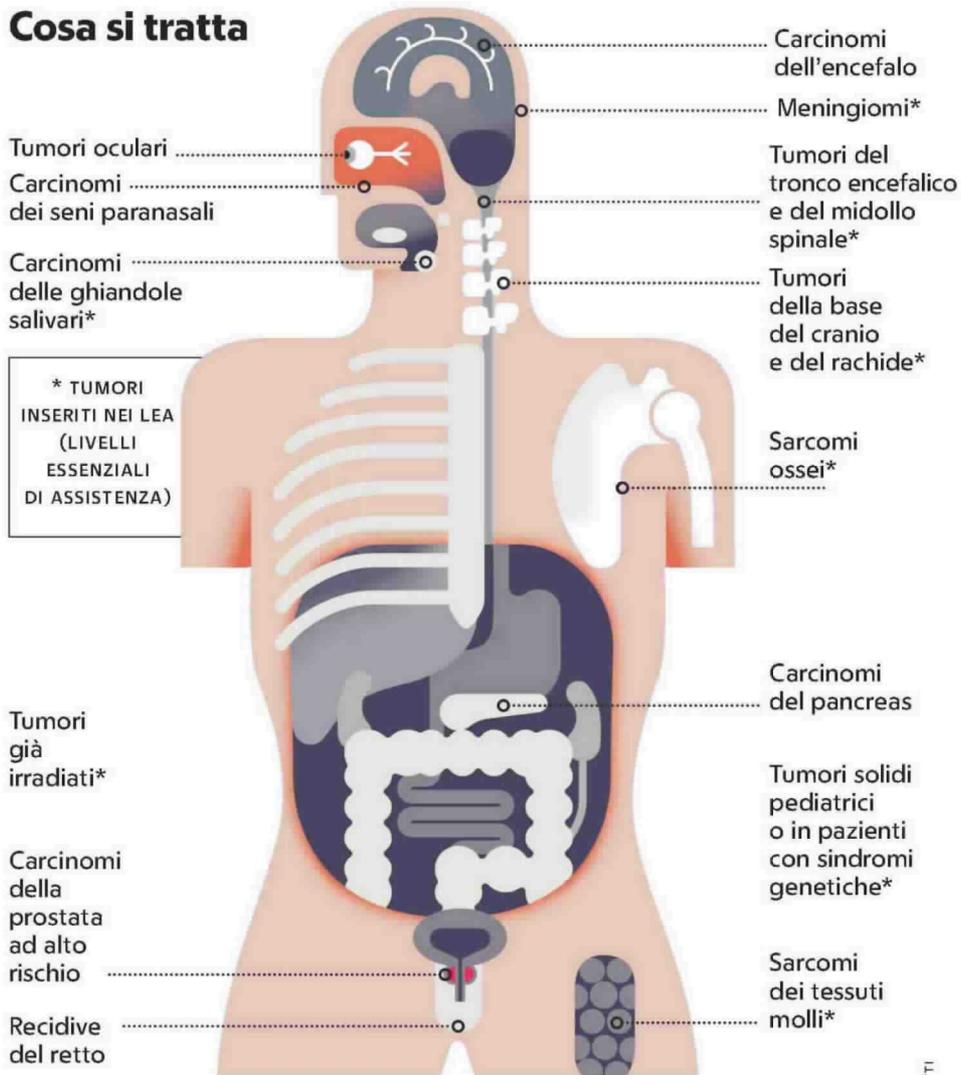
Non solo tumori rari: l'adroterapia comincia anche a cimentarsi con i killer più diffusi fra la popolazione, dal polmone al fegato, al pancreas. I primi a pubblicare i loro dati sono stati i giapponesi (pionieri nei trattamenti con protoni e atomi di

Per alcuni tra i casi più complessi si sta rivelando efficace l'adroterapia, che, grazie all'utilizzo di protoni e ioni carbonio, colpiscono in modo più efficace e preciso la massa tumorale, con minore impatto sui tessuti sani, in termini di riduzione degli effetti collaterali e salvaguardia anche estetica del viso. Al **Cnao** di Pavia, sono già stati trattati 340 pazienti con forme aggressive.

carbonio). Per una malattia difficile come il tumore del pancreas non operabile, hanno ottenuto percentuali di sopravvivenza a 2 anni del 48%, senza ripresa del tumore locale. Un dato così incoraggiante ha spinto il centro di Pavia a tentare la strada dell'adroterapia in queste situazioni difficili. «Anche da noi i dati preliminari

sono positivi», commenta Francesca Valvo, direttore medico del [Cnao](#). I risultati sui primi 16 pazienti sono in via di pubblicazione su una rivista scientifica.

Cosa si tratta



La precisione



PRIMA DELLA TERAPIA

Si esegue Tac e risonanza magnetica per identificare con precisione forma e posizione del tumore

IL MONITORAGGIO

I tecnici regolano il punto in cui la particella rilascerà più energia e danno più o meno accelerazione alle particelle

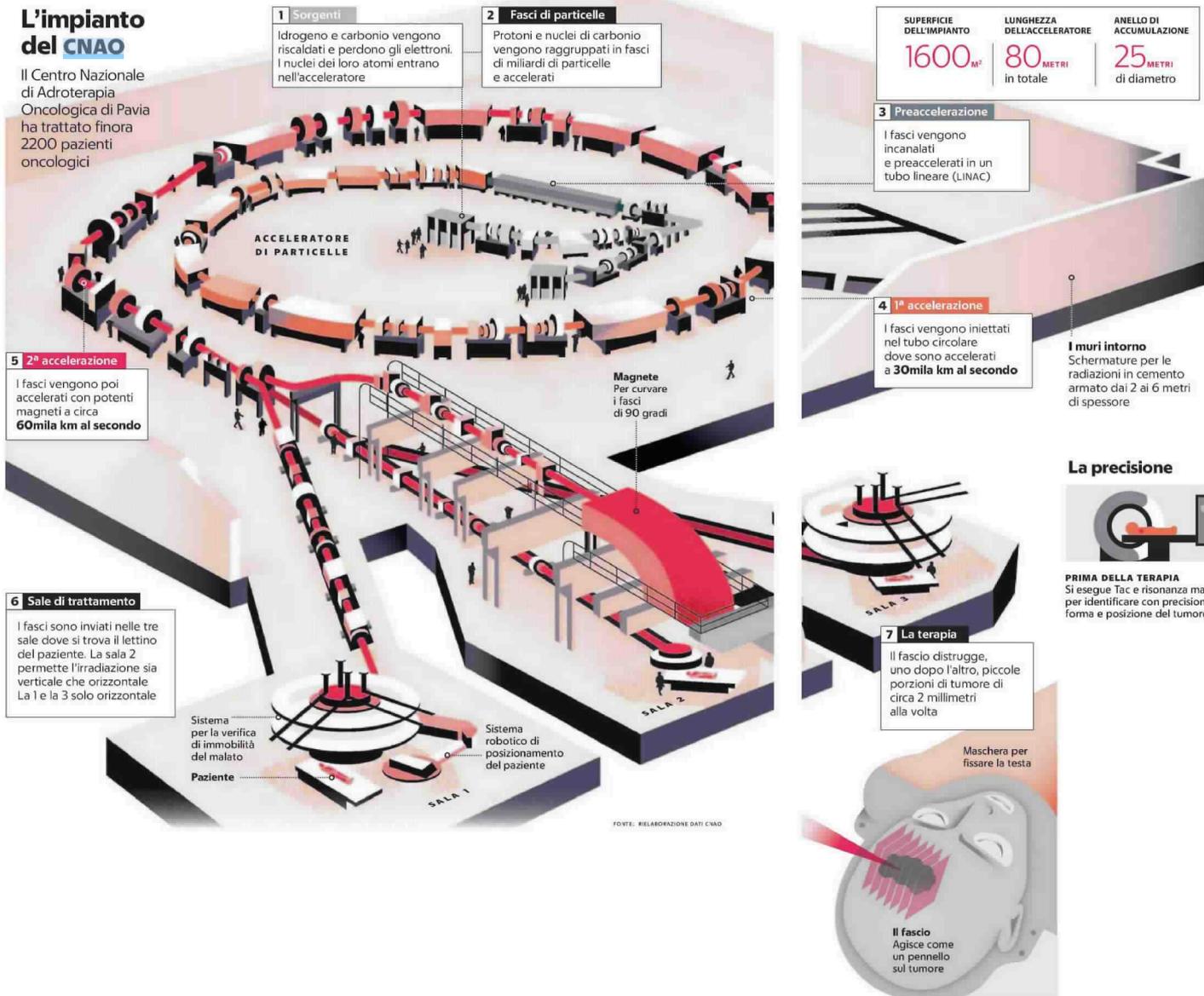
IL TRATTAMENTO

Dura 10-20 minuti, a seconda della dimensione del tumore. Possono servire decine di sessioni

INFOGRAFICA DI PAULA SIMONETTI

L'impianto del CNAO

Il Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica di Pavia ha trattato finora 2200 pazienti oncologici



L'acceleratore di particelle

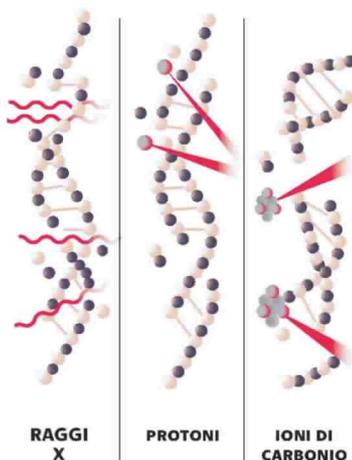
Accelera protoni e atomi di carbonio fin quasi alla velocità della luce. Poi li spara contro i tumori per distruggerli

RADIAZIONI A CONFRONTO

Le radiazioni uccidono le cellule cancerose alterando il Dna. Protoni e atomi di carbonio sono però più precisi della radioterapia convenzionale

SOLO SEI AL MONDO

Sono i centri che hanno sia protoni che carbonio



I piccoli pazienti

Immobili ascoltando musica trap

Le paure dei bambini vinte grazie al cane supereroe MeV. E a Sfera Ebbasta

Per i bambini, curarsi è un'avventura spaziale. «Già affrontare un tumore è duro», spiega Alice Mancin, giovane tecnica radiologa del **Cnao** che li accompagna durante il trattamento. «In più, quando sono sul lettino, per restare immobili devono indossare una maschera chiusa. Ha solo dei forellini sul naso e sulla bocca». La sensazione di compressione e la claustrofobia sono gli aspetti meno tollerati dell'adroterapia. Ma la cura diventa più leggera accanto alla favola "Il viaggio di MeV supereroe", inventata da Mancin e dalla collega Sandra Montana per i pazienti più piccoli. MeV è un cane (si ispira al cane di Montana). Il suo nome è un'unità di misura dell'energia delle particelle generate dall'acceleratore del **Cnao**, usate per demolire i tumori. Sul muso

MeV indossa la maschera che spaventa i piccoli pazienti. Un giorno, mentre gioca, viene colpito da un missile piovuto dalla Luna (che simboleggia il tumore). A curarlo ci pensa il dottor Proton, disegnato con il viso di uno dei medici del **Cnao**. Il protagonista a quel punto deve affrontare un viaggio sulla Luna a bordo dell'Astro-Tac, indossando il casco da supereroe (la non più tanto odiosa maschera). Poi salirà sull'astronave Magnetom 911 (l'adroterapia vera e propria), dove è necessario restare immobili fino al suono di una sirena.

Durante il viaggio MeV è solo, ma i suoi genitori e il dottor Proton lo guardano da una finestra, pronti a intervenire in caso di bisogno. E ad asciugargli le lacrime e incoraggiarlo, se è necessario. «Ogni parola è stata concordata con il nostro psicologo», spiega Mancin. Che oltre a leggere la favola, stampata su libretti illustrati, si occupa con la sua collega di dipingere sulla maschera l'immagine scelta dal bambino. «La maschera li accompagna durante tutto il trattamento, che

prevede sedute quotidiane per diverse settimane», spiega. «È personale, perché è fatta con un tipo di plastica che si ammorbidisce con il calore e viene modellata all'inizio della cura sul volto di ciascun paziente». Sugli scaffali della sala dove ci si prepara al trattamento, ce ne sono diverse decine. Quelle dei bambini sono dipinte con i visi dei supereroi. Ognuno ha scelto il suo, Mancin e Montana li hanno dipinti. «Spesso, dopo la fine della terapia, decidono di portarsela a casa. Ci fa piacere, vuol dire che il loro ricordo del **Cnao** non sarà del tutto sgradevole».

Da Pavia, i piccoli pazienti porteranno via anche il pupazzo di MeV, ormai diventato il loro avatar. «Un altro aiuto durante gli interminabili minuti del trattamento (fra 2 e 30) è la musica. Lo Zecchino d'oro? «No, il trap», risponde Mancin con un filo di voce. «Ebbene sì, fin dalle elementari è quello che chiedono. Abbiamo dovuto munirci delle canzoni di Sfera Ebbasta e di Ghali».

— e.d.

