

## Profilo

### **CNAO - Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica**

CNAO è il Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica per il trattamento dei tumori con protoni e ioni carbonio, una fondazione privata senza scopo di lucro istituita dal Ministero della Salute nel 2001 con sede a Pavia. Entrato in attività nel settembre del 2011, è **l'unico centro italiano e il sesto nel mondo in grado di effettuare l'adroterapia sia con protoni che con ioni carbonio**, un trattamento avanzato utilizzato soprattutto per le forme di tumori non operabili e resistenti alla radioterapia tradizionale.

Nel mondo gli altri centri duali che utilizzano sia protoni che ioni carbonio sono solo sei e si trovano in Germania, Austria, Giappone e Cina.

Il CNAO ha consentito a oggi il trattamento di oltre 2.800 **pazienti oncologici**.

Nel marzo del 2017 **l'adroterapia è entrata nel Sistema Sanitario Nazionale** con la pubblicazione in Gazzetta Ufficiale del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri sui nuovi Livelli Essenziali d'Assistenza (LEA). Una volta che il decreto diventerà attuativo tutti i cittadini italiani potranno avere accesso diretto all'adroterapia. Prima dell'ingresso dell'adroterapia nei nuovi LEA, le cure con adroterapia erano erogate solo all'interno del Sistema Sanitario Regionale di Lombardia e Emilia-Romagna. I pazienti provenienti da altre regioni potevano accedere alle cure solo dopo l'autorizzazione della propria ASL di residenza.

Il decreto sui nuovi LEA prevede trattamenti di adroterapia (protoni e ioni carbonio) 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 (ad 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 ad un'aumentata radiosensibilità
- ✓ recidive che richiedono il ritrattamento in un'area già precedentemente sottoposta a radioterapia

Al CNAO inoltre, grazie ai fasci di ioni carbonio, si possono trattare anche tumori al pancreas, al fegato, alla prostata (per tumori ad alto rischio), recidive di tumori del retto e glioblastomi operati, oltre che recidive di tumori già irradiati con radiazioni convenzionali. CNAO sta lavorando con le istituzioni per fare rientrare nei LEA anche queste patologie attualmente non previste.

Il Centro ha ricevuto dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) la marcatura CE\* per l'acceleratore di particelle. Questo riconoscimento si traduce nella possibilità di utilizzare i fasci di protoni e ioni carbonio prodotti dall'acceleratore per il trattamento di tutti i pazienti affetti da neoplasie suscettibili a trattamento con adroni.

\*la marcatura CE certifica che il dispositivo medico rispetti i requisiti essenziali per la sicurezza del paziente fissati dalla Direttiva europea CEE 93/42



*La sede del CNAO*

L'**adroterapia** è una forma evoluta di radioterapia. A differenza di quest'ultima che utilizza prevalentemente raggi X ed elettroni, l'adroterapia permette di colpire il tumore con fasci di protoni e ioni carbonio. Si tratta di **particelle più potenti ed efficaci** nel distruggere le cellule del tumore che resistono alla radioterapia. Con l'adroterapia, inoltre, **si colpiscono in modo mirato** solo le cellule tumorali, a differenza di ciò che accade con la radioterapia che irradia anche i tessuti sani.

Per farlo il CNAO utilizza un **sincrotrone**, ovvero un grande e complesso acceleratore di particelle, frutto della tecnologia italiana, che scomponde gli atomi e dirige i fasci di particelle sui tessuti tumorali.

L'intero edificio del CNAO di Pavia è stato pensato in funzione del sincrotrone, che consiste in un macchinario di forma circolare con un **diametro di 25 metri e una circonferenza di 80 metri**. I fasci di particelle qui prodotti sono trasferiti, dopo aver subito ripetute accelerazioni, nelle sale dove i pazienti ricevono il trattamento.

La realizzazione del Centro ha richiesto un **investimento di 140 milioni di euro, 50% in meno di quanto richiesto dagli altri centri all'estero**. Per la sua capacità gestionale e progettuale, molti centri all'estero hanno chiesto al Cnao di collaborare per realizzare progetti "gemelli". Un esempio è il centro di MedAustron nei pressi di Vienna, costruito su progetto CNAO.

## **LA STORIA**

Il Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica (CNAO) è una fondazione senza scopo di lucro istituita dal Ministero della Salute nel 2001 con l'obiettivo di realizzare e gestire un centro avanzato per il trattamento dei tumori tramite adroterapia.

Nel 2001 il CNAO inizia a lavorare alla progettazione del centro insieme alla Fondazione Tera di Novara, già impegnata dal 1992 nella ricerca in questo ambito, anche grazie alla collaborazione con il CERN di Ginevra. La Fondazione Tera aveva infatti portato avanti l'intuizione e gli studi di Ugo Amaldi, che all'epoca era al CERN in veste di fisico delle particelle e degli acceleratori, e di Giampiero Tosi che in quegli anni dirigeva la Fisica sanitaria dell'Ospedale Niguarda di Milano. Amaldi e Tosi, con la loro pubblicazione del 1991, "Per un centro di teleterapia con adroni", avevano già gettato le basi per la creazione di un centro di adroterapia in Italia.

Nel 2004 viene scelta, come sede del centro, Pavia, dove il Comune mette a disposizione gratuitamente un terreno per la realizzazione dell'edificio.

Nel 2005 si conclude la fase di progettazione del CNAO, anche grazie alla collaborazione con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, e iniziano i lavori di costruzione dell'edificio. Parallelamente avanzano anche la progettazione e la realizzazione delle componenti del sincrotrone, l'acceleratore di particelle, cuore del progetto, attorno a cui ruota l'intera attività del centro.

Nel novembre del 2009 si concludono i lavori di costruzione e inizia la fase di messa a punto del complesso macchinario. Dopo numerosi test e controlli dal punto di vista tecnico e clinico e l'ottenimento delle settanta autorizzazioni, legate alla costruzione e alla sicurezza e necessarie per l'accreditamento al Sistema Sanitario Regionale, nel settembre del 2011 il CNAO accoglie il primo paziente. Nel 2012 il Centro ottiene le certificazioni del sistema di qualità ISO 9001 e ISO 13485 per le attività sanitarie, per quelle tecniche di progettazione e per quelle di ricerca clinica, tecnica e radiobiologica.

I costi complessivi legati alla costruzione del centro e alla sperimentazione, sostenuti dal 2001 al 2013, sono pari a 181 milioni di euro, a fronte dei quali CNAO ha ricevuto nello stesso periodo 106 milioni di contributi pubblici e 16 milioni tra contributi privati e altre fonti di finanziamento.

A questi si sono aggiunti a partire dal 2009 i 50 milioni di prestito della Banca Europea Investimenti cui è stato necessario accedere per proseguire le attività in attesa che il Ministero della Salute erogasse le risorse previste.

Grazie alla legge 190/2014, a costruzione e sperimentazione ormai ultimate, è stata stabilita una quota integrativa di contributi per la realizzazione del Centro, pari a 30 milioni di euro, ma erogabili nei 3 anni successivi (2015-2017).

Con il disegno di legge bilancio del 2019 il Ministero della Salute ha riconosciuto al CNAO un ulteriore finanziamento, "Funzione di Innovazione Tecnologica", a sostegno delle attività con ioni carbonio.

## I FONDATORI

Della Fondazione CNAO fanno parte i sei soci fondatori definiti dal Ministero della Salute con l'atto costitutivo del 2001:

- Policlinico Ospedale Maggiore di Milano
- Istituto Neurologico C. Besta di Milano
- Istituto Europeo di Oncologia di Milano
- Istituto Nazionale dei Tumori di Milano
- Policlinico S. Matteo di Pavia
- Fondazione TERA di Novara

A questi si sono aggiunti, nel ruolo di partecipanti istituzionali:

- Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
- Università degli studi di Milano
- Politecnico di Milano
- Università di Pavia
- Comune di Pavia

Altri partecipanti: Fondazione Cariplo

Il Consiglio di indirizzo, composto da dodici consiglieri, uno per ciascun socio fondatore e partecipante istituzionale, è l'organo al quale è riservata la deliberazione degli atti di indirizzo, la verifica e il raggiungimento degli scopi statutari.

## PRESIDENZA E DIREZIONI



**Gianluca Vago, presidente.** Medico specializzato in anatomia e istologia patologica, è stato rettore dell'Università di Milano dal 2012 al 2018.

Nella stessa Università ha ricoperto il ruolo di presidente del Consiglio del corso di laurea internazionale in medicina e chirurgia e di direttore della Scuola di specializzazione in anatomia patologica e del comitato ordinatore della Scuola di specializzazione aggregata (Milano, Monza,

Brescia).

Ha ricoperto diversi incarichi istituzionali: è stato presidente del Comitato Regionale di Coordinamento delle Università di Regione Lombardia e membro della Commissione Sviluppo Sanità di Regione Lombardia.

E' professore ordinario di anatomia patologica all'Università di Milano e coordinatore della Segreteria tecnica per le politiche della ricerca del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.



**Sandro Rossi, direttore generale.** La sua esperienza inizia al CERN nello sviluppo dell'esperimento DELPHI e successivamente si occupa del progetto PIMMS (Proton Ion Medical Machine Study) e degli studi della Fondazione Tera coordinata dal professor Ugo Amaldi, da cui nascerà la progettazione del sincrotrone del CNAO.

Dal 2003 ha coordinato progettazione, realizzazione e avviamento degli acceleratori e degli strumenti per il trattamento dei pazienti al CNAO. Gestisce oltre 100 persone e numerose collaborazioni nazionali e internazionali per le attività di cura, ricerca e sviluppo della Fondazione. Per la sua esperienza ventennale nel campo dell'adroterapia, la sua partecipazione è spesso richiesta a conferenze e comitati internazionali.



**Ester Orlandi, direttore medico.** Laureata in medicina e chirurgia, con specializzazione in radioterapia oncologica, è dirigente medico delle strutture complesse di radioterapia oncologica 1 e 2 alla Fondazione IRCCS, Istituto Nazionale dei Tumori di Milano, dove ha sviluppato una vasta esperienza nell'area della radioterapia per i tumori della testa e del collo, con incarichi di alta specializzazione. Prescrive, imposta e controlla l'esecuzione di trattamenti radioterapici anche attraverso l'utilizzo di

tecnologie innovative come la Radioterapia a Intensità Modulata (IMRT) e la Radioterapia Volumetrica ad archi Modulati (VMAT). Da marzo 2020 ricopre l'incarico di Responsabile del Dipartimento clinico del CNAO.

E' autrice di oltre 70 pubblicazioni su riviste scientifiche internazionali.



**Lisa Licitra, direttore scientifico.** Medico specializzato in oncologia clinica, dirige la Struttura complessa di oncologia medica 3 alla Fondazione IRCCS Istituto Nazionale Tumori di Milano. E' docente al Dipartimento di Oncologia ed Emato-Oncologia all'Università degli Studi di Milano. E' membro dell'Associazione Italiana di Oncologia Cervico Cefalica (Aiocc), di cui è stata presidente nel 2017-18, della European Society for Medical Oncology (ESMO), dell'Associazione Italiana di Oncologia Medica (AIOM), dell'American Society of

Clinical Oncology (ASCO), della European Head and Neck Cancer Society (EHNS). E' autrice di oltre 200 pubblicazioni su riviste scientifiche internazionali.

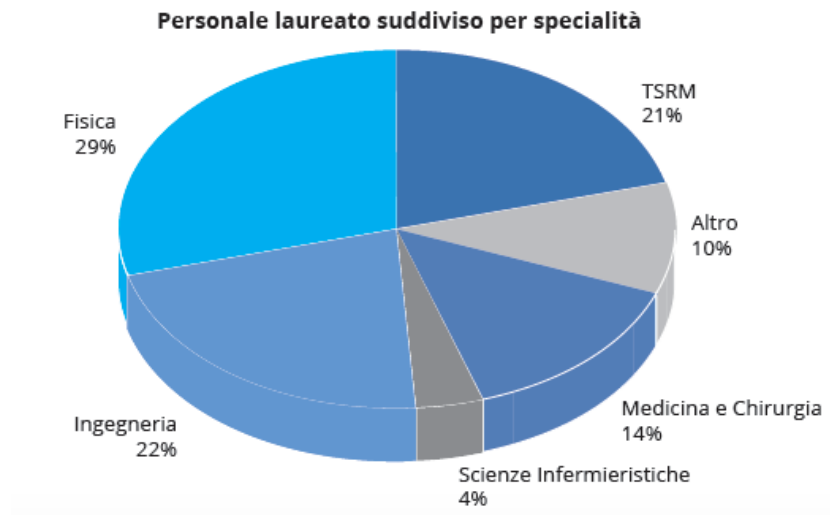


**Marcello Imbriani, direttore sanitario.** Medico chirurgo, specializzato in medicina del lavoro, Imbriani ricopre anche il ruolo di direttore del Dipartimento di sanità pubblica all'Università degli studi di Pavia. E' inoltre professore ordinario di medicina del lavoro presso la stessa università.

## LA SQUADRA DEL CNAO

Al centro lavorano oltre 100 persone per la maggior parte fisici (29%), ingegneri (22%) e tecnici sanitari di radiologia medica (21%) Completano la squadra i medici (14%), gli infermieri (4%) e il personale amministrativo (10%), oltre ad alcuni collaboratori.

L'età media è di 39 anni, le donne sono oltre il 44%. La maggior parte delle persone impiegate nel centro, oltre due su tre, si dedicano alle attività scientifiche (clinica, ricerca e funzionamento del sincrotrone). Le altre risorse sono impiegate nelle attività gestionali e amministrative.



## I NUMERI DEL CNAO

- 1000 anni uomo richiesti per la progettazione;
- 600 ditte coinvolte nella realizzazione (di cui 500 italiane);
- 300 km di cavi di controllo;
- 16.000 kW di potenza elettrica installata (pari a circa 5000 abitazioni);
- da 2 a 6 metri: spessore delle schermature di cemento armato;
- 16 metri: profondità dello scavo per la realizzazione delle fondamenta;
- 80.000 tonnellate di cemento;
- 1800 tonnellate di ferro;
- 5000 tonnellate di elementi prefabbricati per la copertura della sala sincrotrone;
- 150 tonnellate: singolo oggetto più pesante installato utilizzando 2 autogru da 400 tonnellate;
- 50 collaborazioni nazionali ed internazionali;
- 70 tra pratiche autorizzative e permessi;
- 14 gare europee portate a termine.

### Per informazioni:

Ufficio stampa

SEC Newgate, via Ferrante Aporti, 8 – Milano

Laura Arghittu – 02 624999.1 – cell. 335 485106 – arghittu@segrp.com

Daniele Murgia – 02 6249991 – cell. 338 4330031 – murgia@segrp.com