

BILANCIO SOCIALE
ANNO 2015

PRIMA EDIZIONE

fondazione

CNIA



Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica



UN SOGNO

Non ci credeva nessuno, all'inizio... tranne un piccolo manipolo di "sognatori"!

Invece oggi il Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica (CNAO) è una realtà dove pazienti con patologie gravi vengono curati con risultati molto positivi: il "sogno" si è avverato. Perché proprio di un "sogno" si è trattato.

Eravamo nel 2001 quando il Ministro della Salute dell'epoca, prof. Sirchia, mi incaricò di presiedere il Consiglio di Indirizzo con il compito di costruire il Centro. Non potevo immaginare quello che ci aspettava. Ma me ne resi conto ben presto, quando incontrai il prof. Ugo Amaldi, l'illustre fisico ideatore del progetto e il prof. Umberto Veronesi, che, nella sua veste di Ministro della Salute, nel 2000 aveva istituito per legge la Fondazione. Il prof. Amaldi mi trasmise immediatamente il suo entusiasmo: mi sommerse di documenti tecnici (che io non ero in grado di comprendere appieno), mi presentò, all'Università della Bicocca, la sua squadra formata da alcuni fisici, che già erano impegnati nella preparazione di un progetto preliminare per l'alta tecnologia.

Il calcio d'inizio: uno statuto di poche pagine e un finanziamento limitato da parte del Ministero della Salute per realizzare il progetto di fattibilità... e nulla più! Non esisteva nemmeno un ufficio dove installarsi per lavorare.

Da allora sono trascorsi 15 anni, a volte difficili, durante i quali si sono dovuti superare mille ostacoli, ma sempre sorretti dall'entusiasmo e dalla consapevolezza che - partendo da zero - stavamo realizzando una grande impresa. Oggi infatti, leggendo questo Bilancio Sociale, ci si può rendere conto di quanto è stato fatto, di quanto siamo cresciuti e di quanto ancora potremo fare nel futuro.

Per me personalmente è stata un'esperienza incredibilmente bella, sul piano manageriale nonché su quello umano. Ora che siamo giunti al traguardo penso con grande emozione a tutti quelli che hanno partecipato a questa meravigliosa avventura e hanno contribuito alla realizzazione del "sogno". Perciò mi sembra giusto ricordare in questa sede:

- tutti i membri del Consiglio di Indirizzo e degli altri Organi della Fondazione che si sono succeduti nel tempo e hanno dato un contributo costruttivo e responsabile;
- il Ministro della Salute che ha voluto e in larga parte finanziato la realizzazione del Centro;
- la Fondazione TERA che ha iniziato il progetto e ne ha trasferito le competenze al CNAO;
- la Regione Lombardia che ha facilitato la partenza dei lavori attraverso la Conferenza dei Servizi, e che ha contribuito a finanziare il progetto e soprattutto l'attività assistenziale;
- l'Istituto di Fisica Nucleare, il cui apporto è stato fondamentale nella fase di costruzione del sincrotrone e poi nella formazione dei nuovi giovani assunti;
- il CERN per il suo ruolo in alcune parti del sincrotrone;
- le Università: quella di Pavia, la Statale di Milano, il Politecnico, la Bicocca e la Bocconi;
- il Comune di Pavia che ha provveduto al terreno dove è stato costruito il Centro;
- la Provincia di Pavia per la viabilità;
- la Fondazione Cariplo che ci ha sempre sostenuti con significativi contributi;
- ... e molti altri che non ho lo spazio per citare!

Infine ringrazio e ricordo tutti i miei collaboratori che oggi sono più di cento. Quasi tutti sono stati arruolati giovanissimi, poco dopo la laurea e oggi sono una squadra ben affiatata di specialisti che costituisce **il cuore pulsante del CNAO**. Posso dire con un pizzico di orgoglio che sono il mio vanto.

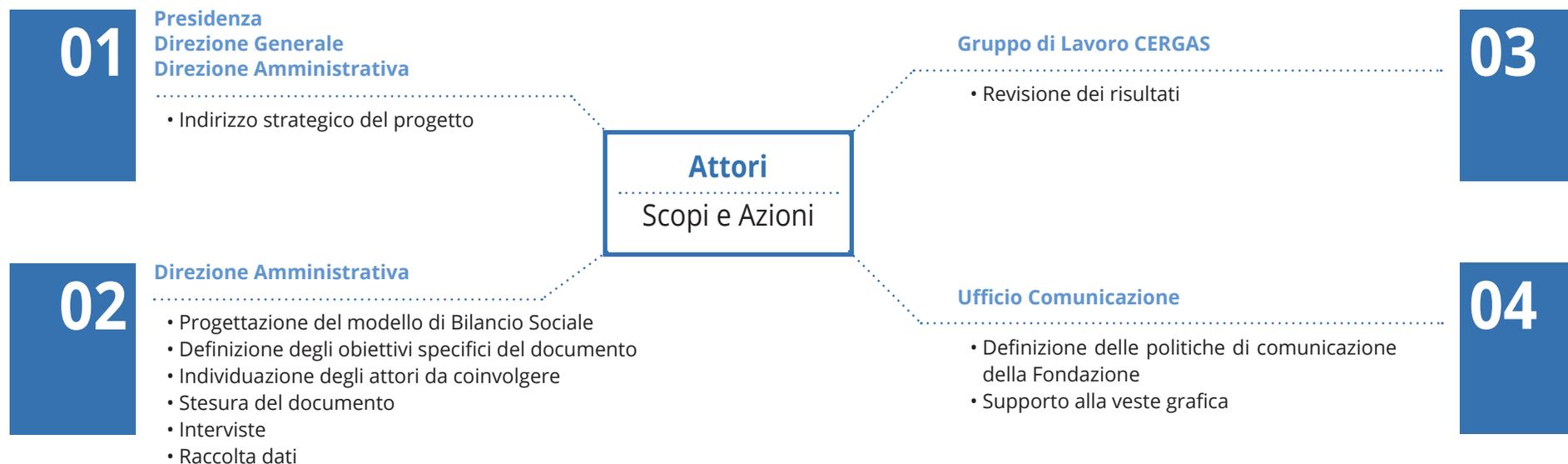
Sono anche importanti e vale la pena di menzionare le numerosissime testimonianze dei pazienti che ci manifestano la loro gratitudine, non solo per l'efficacia delle cure, ma anche per il rapporto cortese, direi anche affettuoso e di sostegno psicologico, di medici e tecnici. Basta questo solo episodio: tutti gli anni nel periodo natalizio viene allestito nella sala di ricevimento dei pazienti un albero di Natale. Molti hanno preso l'abitudine di attaccare dei bigliettini di auguri molto commoventi. Nel 2015 ne abbiamo trovato uno su cui era scritto: *"Babbo Natale ha nomi e forme diverse per ciascuno di noi e per ogni età della vita. Quest'anno per noi Babbo Natale si chiama CNAO"*.

NOTA METODOLOGICA

Il Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica di Pavia rappresenta una delle realtà più qualificate nel panorama mondiale della clinica e della ricerca. Mediante la redazione del primo Bilancio Sociale il CNAO si propone di concentrare in un unico documento il valore generato dalla propria attività, cercando di mettere in luce le caratteristiche e le conoscenze specifiche e innovative che ne garantiscono l'unicità nel contesto italiano delle cure oncologiche. Si propone, altresì, di sottolineare la centralità del paziente e la volontà di poter contribuire concretamente alla lotta contro il cancro. L'elevata professionalità delle risorse umane e l'alta tecnologia che hanno reso noto il Centro di Pavia nello scenario nazionale e internazionale ricevono dalla trasparenza un nuovo e forte input che consentirà di farsi ulteriormente conoscere e apprezzare.

È opportuno ribadire che la redazione e l'adozione di documenti di rendicontazione sociale rappresentano scelte compiute nella più completa autonomia e volontarietà e non

rispondono a meri adempimenti di legge, data l'assenza di norme specifiche. Il progetto del Bilancio Sociale soddisfa un fabbisogno crescente di responsabilità verso l'interno e l'esterno, nella rete di relazioni creata su tutto il territorio nazionale e internazionale. Il gruppo di lavoro costituito per l'elaborazione del documento ha seguito i nuovi standard 2013 dettati dal Gruppo di Studio per il Bilancio Sociale (GBS), in particolare il documento n°9 per la Rendicontazione Sociale delle Aziende Sanitarie. Si articola in tre sezioni: la prima è dedicata all'identità della Fondazione e al contesto di riferimento, la seconda alla relazione sociale, in cui non solo vengono esposti i risultati ottenuti rispetto agli impegni presi nei confronti dei vari portatori di interesse ma anche quelli della ricerca e delle politiche di comunicazione e l'ultima riservata, invece, alla riclassificazione dei dati contabili e alla determinazione e distribuzione del valore aggiunto. Chiudono il documento alcune considerazioni sulle azioni di miglioramento delle edizioni future.



Le fonti sono principalmente rappresentate dai dati forniti dal controllo di gestione della Fondazione. Tuttavia a rendicontare i risultati ottenuti, non ci sono solo numeri ma soprattutto persone. Infatti, vengono riportate diverse interviste rilasciate dai professionisti del Centro che ogni giorno portano avanti il proprio lavoro nell'esclusivo interesse dei malati oncologici.

Infine, per i dati epidemiologici e statistici sulla diffusione del cancro in Italia e nel mondo e sulle possibili cure, le principali fonti sono rappresentate dall'AIRC, dall'AIRO e dall'AIRTUM. Con il primo Bilancio Sociale la Fondazione CNAO getta le basi per un lavoro di rendicontazione che diverrà con gli anni sempre più dettagliato e puntuale.

Visita del Ministro della Salute **On. Beatrice Lorenzin** al CNAO (5 Marzo 2015)

“

Al CNAO di Pavia le macchine, che nei laboratori di ricerca fondamentale sono abitualmente utilizzate per indagare le origini dell'Universo e i costituenti di base della materia, vengono impiegate per irraggiare tumori incurabili e particolarmente aggressivi.

Grazie a una rete nazionale e internazionale di collaborazioni con ospedali ed enti di ricerca, la tecnologia del CNAO è in continua evoluzione e pone l'Italia in una posizione di avanguardia mondiale nel settore della radioterapia di precisione.

Il CNAO è attivo già da due anni nell'ambito del Sistema Sanitario Nazionale e dimostra di essere un sistema affidabile, efficiente e sicuro. Persone altamente qualificate e di professionalità diverse lavorano in sintonia per fornire ai pazienti le migliori prospettive di cura.

È affascinante, stimolante e gratificante poter toccare con mano l'impatto della tecnologia sulla salute delle persone, soprattutto se affette da patologie gravi e senza valide alternative di cura.

”

Sandro Rossi - *Direttore Generale*

GRUPPO DI LAVORO

Ha curato la redazione del primo Bilancio Sociale della Fondazione CNAO un team costituito da membri del Centro di Pavia e del CERGAS, il Centro di Ricerche sulla Gestione dell'Assistenza Sanitaria e Sociale dell'Università Commerciale Luigi Bocconi di Milano e coordinato dalla Direzione Amministrativa del CNAO.

La collaborazione tra la Fondazione e il CERGAS, nelle persone dei Professori Elio Borgonovi e Fabio Michele Amatucci, risale alle origini dell'ambizioso progetto di realizzazione del Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica di Pavia e si è riproposta ancora una volta in questa occasione.

Il lavoro, svolto da Dicembre 2015 ad Agosto 2016, è il frutto di incontri periodici, raccolta dati e interviste specifiche ai vari attori coinvolti nell'attività clinica, gestionale e di ricerca. Questa prima edizione del Bilancio Sociale costituisce un valido strumento di sintesi dell'operato del CNAO che ben si presta alla divulgazione e all'agevole fruizione da parte dell'intera platea dei portatori di interesse, tentando, altresì, di coinvolgerli in un dialogo costruttivo da cui trarre spunti per nuove proposte e azioni di miglioramento.



Maria Vittoria Livraga - *Direttore Amministrativo*
Silvia Meneghello - *Responsabile Ufficio Comunicazione*
Laura Tropeano - *"Gruppo di lavoro in stage"*
Viola Pastonesi - *"Gruppo di lavoro in stage"*

Hanno contribuito, inoltre, fornendo i dati necessari alla stesura del documento:

Francesca Valvo - *Direttore Medico*
Donika Chiaramonte - *Responsabile Risorse Umane & Affari Legali*
Paola Mella - *Controllo Gestione*
Marco Pullia - *Responsabile Ricerca & Sviluppo*
Giuseppe Venchi - *Responsabile Dipartimento Tecnico*
Monica Necchi - *Grants*
Franco Gerardi - *Responsabile Sicurezza & Ambiente*

Grafica e impaginazione

Franco Peita

Foto

Alberto Prina
Archivio Istituzionale Fondazione CNAO

Stampato da

Clastigrafica - Casteggio (PV)



**Università Commerciale
Luigi Bocconi**

CERGAS

Centro di ricerche sulla
Gestione dell'Assistenza
Sanitaria e Sociale

Elio Borgonovi - *Presidente CERGAS*
Fabio Michele Amatucci - *Area Public Policy & Management*



INDICE

IDENTITÀ	<p>CNAO IDENTITÀ DELLA FONDAZIONE E CONTESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> Contesto di riferimento Vantaggi dell'adroterapia: precisione, efficacia biologica ed effetti collaterali Sistema CNAO Storia e cultura aziendale Mission e Valori Governance e assetto istituzionale Gli obiettivi generali della Fondazione CNAO
RELAZIONE SOCIALE	<p> DIMENSIONE SOCIALE: GLI STAKEHOLDER</p> <ul style="list-style-type: none"> Processo di Stakeholder reporting Paziente Risorse umane Università Finanziatori pubblici e privati Fornitori Enti e Istituzioni pubbliche Strutture Sanitarie e Medici di Medicina Generale <p> RICERCA E INNOVAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> Attività di ricerca della Fondazione CNAO Collaborazioni e progetti di ricerca Scenari futuri Pubblicazioni scientifiche <p> COMUNICAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> Ufficio Comunicazione Mass Media: Stampa e TV Sito web Testimonianze Eventi Partecipazioni
BILANCIO	<p> RICLASSIFICAZIONE DEI DATI CONTABILI E CALCOLO DEL VALORE AGGIUNTO</p> <ul style="list-style-type: none"> Contabilità e bilancio nello Statuto della Fondazione Valore Aggiunto: determinazione e distribuzione Cost/Benefit Analysis in the Research, Development and Innovation Sector
CONCLUSIONI	

CONTESTO DI RIFERIMENTO

Il CNAO, Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica, è una fondazione privata senza scopo di lucro, istituita nel 2000 dal Ministero della Salute con sede a Pavia.

Nasce con l'obiettivo prioritario di curare patologie oncologiche mediante l'adroterapia, una tecnica innovativa di radioterapia basata sull'uso di protoni e nuclei leggeri (in particolare ioni carbonio). Queste particelle portate ad alta energia da un grande e complesso acceleratore, il Sincrotrone, sono in grado di danneggiare irrimediabilmente il DNA delle cellule tumorali irradiate preservando, invece, i tessuti sani.

Tale trattamento viene indicato per tumori radioresistenti e tumori inoperabili poiché localizzati nei pressi di organi critici, quali per esempio il cervello o la spina dorsale. Gli adroni, infatti, rilasciano l'energia in modo selettivo colpendo solo le cellule "bersaglio". Precisione e potenza sono, dunque, le due caratteristiche che rendono diversa questa tecnica dalla radioterapia convenzionale, la cui energia, invece, viene assorbita in misura considerevole, lungo la via per raggiungere il tumore, anche dai tessuti sani circostanti.

Entrato in attività nel settembre del 2011, il CNAO è l'unico centro in Italia e il quinto al mondo a somministrare prestazioni adroterapiche sia con protoni che con ioni di carbonio. L'adroterapia, a fronte delle azioni condotte e dei positivi risultati resi noti alle Istituzioni, è stata definita terapia "salvavita". Attualmente l'adroterapia è disponibile in regime convenzionato con il Sistema Sanitario Nazionale per i pazienti residenti in Lombardia, in Emilia Romagna e in quelle regioni che autorizzano il trattamento ai pazienti che individualmente ne fanno richiesta alle ASL di provenienza.

I residenti all'interno dell'Unione Europea possono avere accesso alle cure nell'ambito della mobilità intracomunitaria dei pazienti così come definita nella Direttiva 2011/24/UE. Per il regime di solvenza, fin tanto che non sarà definitivamente entrato in vigore il nuovo decreto con l'aggiornamento dei Livelli Essenziali di Assistenza (LEA), le tariffe sono allineate a quelle rimborsate dal SSN. Questo al fine di non costituire di fatto una barriera di accesso all'adroterapia.

La fondazione lavora per garantire cura e assistenza al paziente nella sua complessità. Una volta indirizzato al CNAO il paziente viene visitato presso gli ambulatori dai medici del Centro. A seguito della conferma della diagnosi, vengono forniti appuntamenti e informazioni utili per intraprendere il percorso terapeutico completo: le sedute di imaging propedeutiche all'elaborazione del piano di trattamento, i cicli di adroterapia, le visite di controllo e di follow-up.



Il paziente e la ricerca al centro dell'orientamento valoriale di CNAO

La totalità dei pazienti trattati viene inclusa in protocolli clinici (una serie di regole che descrivono le caratteristiche dei pazienti e delle tipologie tumorali che possono essere curate, il programma, la logistica, gli esami necessari e i dettagli della terapia) approvati dal Ministero della Salute. È altresì adottata la modalità di trattamento compassionevole per quei pazienti che, pur presentando particolari condizioni di elettività, non hanno tutti i requisiti previsti dai protocolli e la loro cura è soggetta a controllo e autorizzazione da parte di un Comitato Etico e del Ministero della Salute.

Per verificare l'eleggibilità di un paziente ai trattamenti è prevista un'accurata selezione volta a definire senza alcun intento discriminatorio che tutti i requisiti richiesti dai protocolli siano soddisfatti. Inoltre, prima di essere inserito in un protocollo, il paziente viene adeguatamente e dettagliatamente informato dai medici, affinché possa rilasciare consapevolmente il proprio libero consenso all'effettuazione delle cure.

Le caratteristiche dei fasci di particelle e le potenzialità del Sincrotrone consentono, altresì, al CNAO di essere una sede privilegiata per lo svolgimento di attività di ricerca in svariati settori: dalla clinica alla radiobiologia, dallo sviluppo di rivelatori alla dosimetria e allo studio dei materiali.

L'adroterapia nel contesto delle cure oncologiche

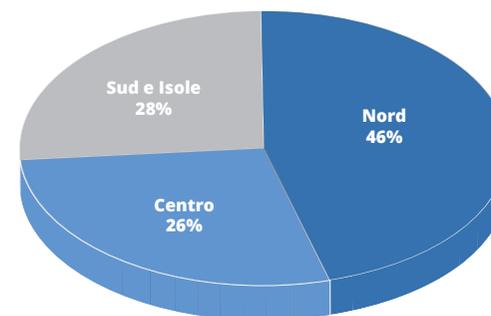
Nel nostro Paese negli ultimi trent'anni il numero di nuovi casi di tumore è aumentato in maniera significativa. Secondo le stime di settore, nell'anno appena trascorso sono stati diagnosticati 363.000 casi di tumore maligno (esclusi quelli della cute per i quali è prevista una classificazione ad hoc) di cui 194.000 (54%) fra gli uomini e 169.000 (46%) tra le donne. Nel complesso della popolazione, il tumore della mammella è diventato quello più frequente (14% del totale), seguito dal tumore del colon retto (13%), dal tumore della prostata (11%), dal tumore del polmone (11%) e da quello della vescica (7%).

Considerando la frequenza rispetto al sesso, il 20% dei tumori diagnosticati negli **uomini** è rappresentato dal **tumore della prostata**; seguono il **tumore del polmone** (15%), il **tumore del colon-retto** (14%), il **tumore della vescica** (11%) e il **tumore dello stomaco** (5%). Il tumore della mammella è quello più frequentemente diagnosticato nelle **donne** (29%), seguito dai **tumori del colon-retto** (13%), **del polmone** (6%), **della tiroide** (5%) e del corpo **dell'utero** (5%).

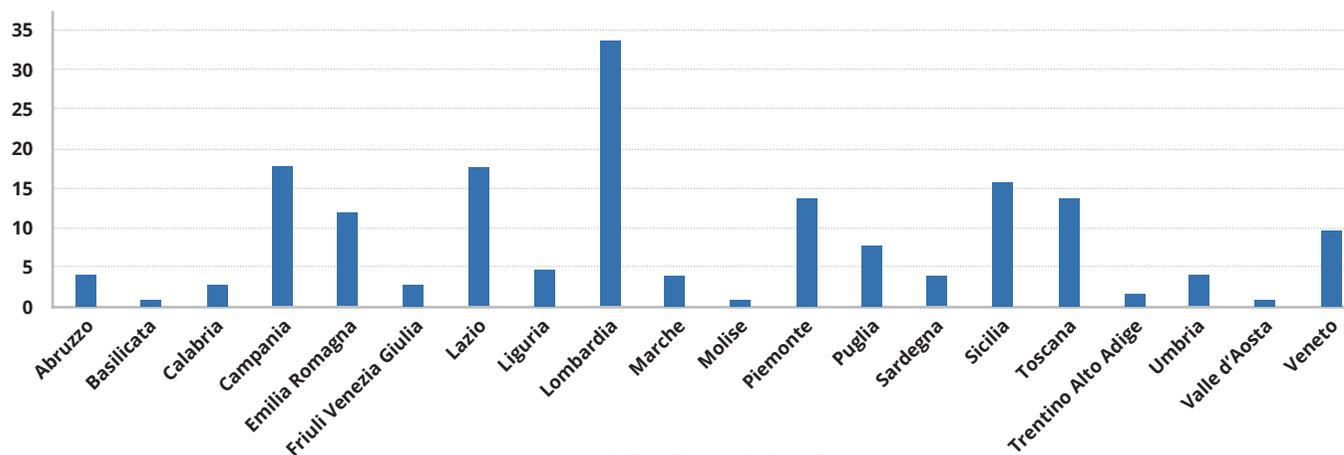
In oltre il 60% delle patologie neoplastiche il protocollo di trattamento prevede l'uso della radioterapia, in associazione alla chirurgia e/o alla chemioterapia, mentre in alcuni casi viene utilizzata come trattamento esclusivo. Come si può notare dal grafico sottostante, fino al 2015 sono stati censiti dall'AIRO circa **180 centri di radioterapia**, di cui il **46% è presente al Nord**, il **26% al Centro** e il **28% al Sud e nelle Isole**. Tali centri trattano circa 150.000 pazienti all'anno.

		
Prostata (20%)	Mammella (29%)	Mammella (14%)
Polmone (15%)	Colon-retto (13%)	Colon-retto (13%)
Colon-retto (14%)	Polmone (6%)	Prostata (11%)
Vescica (11%)	Tiroide (5%)	Polmone (11%)
Stomaco (5%)	Utero corpo (5%)	Vescica (7%)

Primi cinque tumori più frequentemente diagnosticati proporzionati sul totale dei tumori (esclusi i carcinomi della cute) per sesso



Distribuzione dei centri di radioterapia in Italia



I centri di radioterapia in Italia

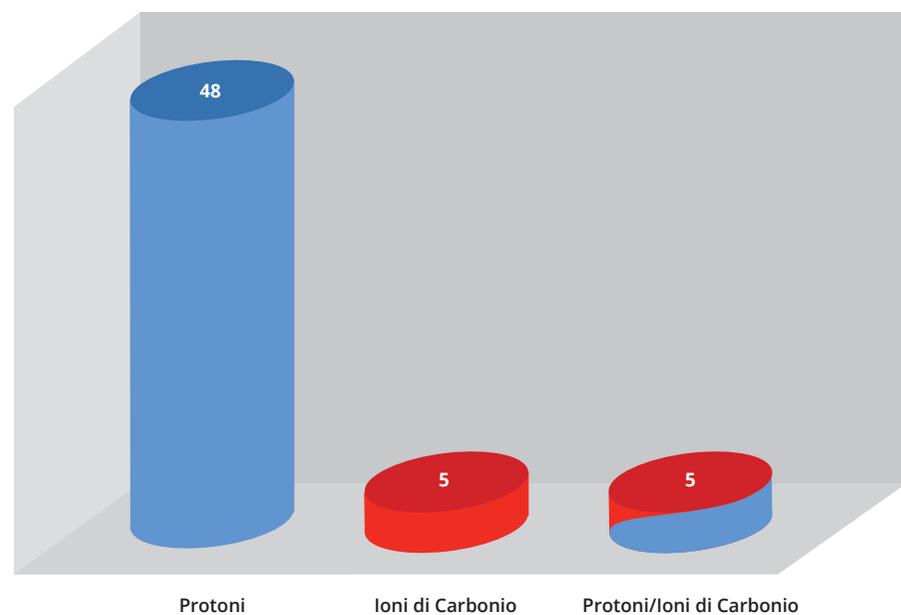
IDENTITÀ DELLA FONDAZIONE E CONTESTO

Accanto alla radioterapia convenzionale, che impiega acceleratori lineari (LINAC), esistono tecniche speciali utilizzabili in particolari situazioni cliniche che vengono praticate in centri di standard tecnologico più elevato: la brachiterapia, la radioterapia metabolica, la radioterapia intraoperatoria o IORT, la radioterapia stereotassica, la IMRT (radioterapia ad intensità modulata), la radioterapia guidata dalle immagini (IGRT) e l'adroterapia.

La brachiterapia è disponibile in tutto il territorio nazionale ma soprattutto al Nord, così pure la radioterapia metabolica e la radioterapia stereotassica, le cui tecniche sono disponibili in oltre un terzo dei centri italiani, equamente distribuiti in tutta la penisola.

Per quanto riguarda, invece, l'adroterapia, nel mondo vi sono 58 centri: 48 che trattano pazienti con soli protoni, 5 con soli ioni di carbonio e 5 con entrambe le particelle.

In Italia, in particolare, ai Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN vi è un centro per il trattamento con protoni del melanoma oculare che utilizza un'apparecchiatura di ricerca, a Trento uno che si avvale di soli protoni e il CNAO di Pavia che eroga cure sia con ioni di carbonio che con protoni.



Numero di Centri di Adroterapia nel Mondo

Paese	Città	Ente	Particella	Inizio trattamenti
Canada	Vancouver	TRIUMF	P	1995
Czech Republic	Prague	PTC Czech r.s.o.	P	2012
China	Zi-Bo	WPTC, Wanjie	P	2004
China	Lanzhou	IMP-CAS	C-ion	2006
China	Shanghai	SPHIC	P	2014
China	Shanghai	SPHIC	C-ion	2014
England	Wirral	Clatterbridge	P	1989
France	Nice	CAL	P	1991
France	Orsay	CPO	P	1991
Germany	Berlin	HZB	P	1998
Germany	Munich	RPTC	P	2009
Germany	Heidelberg	HIT	P	2009, 2012
Germany	Heidelberg	HIT	C-ion	2009, 2012
Germany	Essen	WPE	P	2013
Germany	Uniklinikum Dresden	PTC	P	2014
Germany	Marburg	MIT	P	2015
Germany	Marburg	MIT	C-ion	2015
Italy	Catania	INFN-LNS	P	2002
Italy	Pavia	CNAO	P	2011
Italy	Pavia	CNAO	C-ion	2012
Italy	Trento	APSS	P	2014
Japan	Chiba	HIMAC	C-ion	1994
Japan	Kashiwa	NCC	P	1998
Japan	Hyogo	HIBMC	P	2001
Japan	Hyogo	HIBMC	C-ion	2002
Japan	Tsukuba	PMRC 2	P	2001
Japan	Shizuoka	Shizuoka Cancer Center	P	2003
Japan	Koriyama-City	STPTC	P	2008
Japan	Gunma	GHMC	C-ion	2010
Japan	Ibusuki	MPTRC	P	2011
Japan	Fukui	Fukui Prefectural Hospital PTC	P	2011
Japan	Aichi	Nagoya PTC, Nagoya City	P	2013
Japan	Tosu	SAGA-HIMAT	C-ion	2013
Japan	Nagano	Aizawa Hospital PTC	P	2014
Japan	Yokohama	i-Tock Kanagawa Cancer Center	C-ion	2015

Paese	Città	Ente	Particella	Inizio trattamenti
Poland	Krakow	IFJ PAN	P	2011
Russia	Moscow	ITEP	P	1969
Russia	Petersburg	St. Petersburg	P	1975
Russia	Dubna	JINR 2	P	1999
South Africa	Città del Capo	NRF - iThemba Labs	P	1993
South Korea	Ilsan	NCC	P	2007
Sweden	Uppsala	The Skandion Clinic	P	2015
Switzerland	Villigen	CPT, PSI	P	1984, 1996, 2013
Taiwan	Taipei	Chang Gung Memorial Hospital	P	2015
USA, CA.	Loma Linda	J. Slater PTC	P	1990
USA, CA.	San Francisco	UCSF-CNL	P	1994
USA, MA.	Boston	MGH Francis H. Burr PTC	P	2001
USA, IN.	Bloomington	IU Health PTC	P	2004-2014
USA, TX.	Houston	MD Anderson Cancer Center	P	2006
USA, FL.	Jacksonville	UFPTI	P	2006
USA, OK.	Oklahoma City	ProCure PTC	P	2009
USA, PA.	Philadelphia	Roberts PTC	P	2010
USA, IL.	Warrenville	Chicago Proton Center	P	2010
USA, VA.	Hampton	HUPTI	P	2010
USA, NY.	New Jersey	ProCure Proton Therapy Center	P	2012
USA, WA.	Seattle	SCCA ProCure Proton Therapy Center	P	2013
USA, MO.	St. Louis	S. Lee Kling PTC, Barnes Jewish Hospital	P	2013
USA, TN.	Knoxville	Provision Center for Proton Therapy	P	2014
USA, CA.	San Diego	Scripps Proton Therapy Center	P	2014
USA, LA.	Shreveport	Willis Knighton Proton Therapy Cancer Center	P	2014
USA, FL.	Jacksonville	Ackerman Cancer Center	P	2015
USA, TX.	Irving	Texas Center for Proton Therapy	P	2015
USA, TN.	Memphis	St. Jude Red Frog Events Proton Therapy Center	P	2015

Fonte: PTCOG

Come si può vedere dalla tabella la protonterapia è praticata negli USA fin dal 1990. Questi vantano la più alta concentrazione di centri di protonterapia (19) senza per altro aver mai attivato un centro di ioni carbonio. Il Giappone invece ha dato il via nel 1994 al centro ioni carbonio di CHIBA-HIMAC e vanta 14 centri di cui 5 con ioni carbonio. Da settembre 2011 a dicembre 2015 il CNAO è arrivato a trattare oltre 720 pazienti. Il monitoraggio dei risultati è in linea con quello giapponese come con quello di Heidelberg che è arrivato a trattare oltre 2000 pazienti.

L'obiettivo principale del SSN è quello di ridurre l'incidenza dei tumori che è attualmente stabile tra uomini e donne benché il contestuale incremento dell'invecchiamento della popolazione aumenti il numero di nuovi casi. Le azioni condotte da più fronti nell'ambito della lotta contro i tumori hanno come fine il decremento del tasso di mortalità, la riduzione delle disuguaglianze in termini di incidenza, sopravvivenza e mortalità fra le classi sociali, una maggiore garanzia di accesso alle cure di qualità per tutti i pazienti, la promozione della diagnosi precoce, l'aumento della tutela assistenziale e il miglioramento della qualità di vita del paziente oncologico.

Le misure preventive non sono limitate solo alle fasi che precedono l'insorgenza della malattia (prevenzione primaria), ma possono essere applicate anche quando la malattia è in corso (prevenzione secondaria e terziaria). Vi sono due tipi di fattori di rischio che causano il cancro: quelli non modificabili, come un particolare assetto genetico o l'età, e quelli modificabili, legati per esempio alle scelte negli stili di vita.

Lo scopo della prevenzione primaria è quello di ridurre l'incidenza della malattia controllando i fattori di rischio e irrobustendo gli individui all'esposizione di tali fattori.

Gli obiettivi di salute con evidenze di efficacia sui quali sono state definite le politiche internazionali di prevenzione primaria sono: combattere il fumo, l'abuso di alcol e gli agenti oncogeni, promuovere azioni di contrasto ai fattori di rischio, incentivare un'alimentazione sana e un'adeguata attività fisica.

Gli obiettivi di prevenzione secondaria (screening) possono essere conseguiti invece sia con interventi di sanità pubblica sia mediante iniziative di professionisti. Lo scopo è quello di scoprire la malattia in uno stadio molto precoce in modo da poterla trattare adeguatamente e con maggiore possibilità di guarigione.

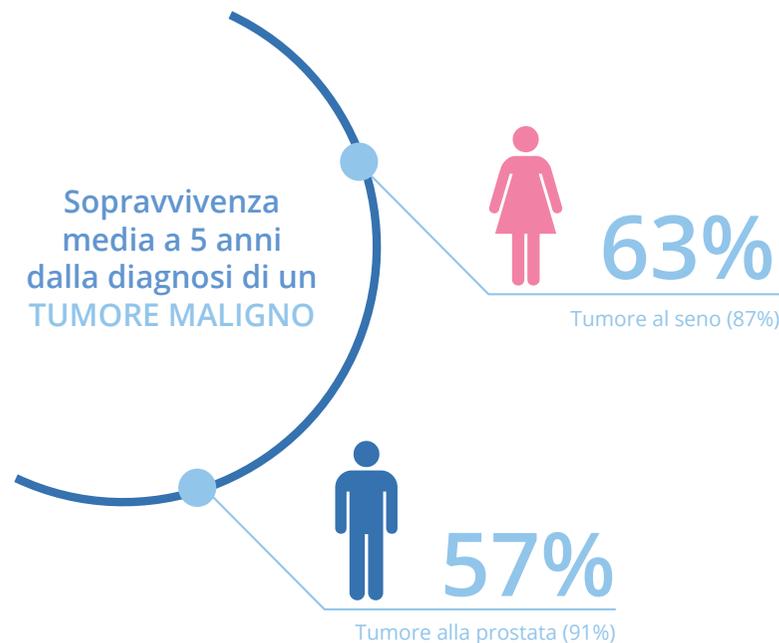
Tali interventi sono inclusi dal 2001 nei LEA e riguardano i tumori alla mammella, alla cervice uterina e al colon-retto. Il First Report della Commissione Europea del 2008, nel richiamare gli Stati membri dell'UE a rafforzare i programmi di screening, ha evidenziato un generale positivo aumento dell'attività e una buona fase di attuazione di tali programmi nei vari paesi. Occorre, pertanto, perseverare in un'ottica di promozione e non di limitazione con le iniziative in favore della prevenzione, al fine di allargare le tre tipologie di screening attualmente esistenti (mammella, cervice uterina e colon-retto) ad altri tipi di tumori altrettanto pericolosi.

Questo può essere realizzato tramite procedure e protocolli omogenei e la creazione di specifici percorsi di approfondimento a vocazione diagnostica e terapeutica.

La prevenzione terziaria previene i decessi curando adeguatamente i tumori recidivanti. Il miglioramento delle tecniche diagnostiche, della chemioterapia e della radioterapia ha condotto a una progressiva riduzione del tasso di mortalità per patologie oncologiche.

E su questo aspetto l'adroterapia, preservando i tessuti sani, funge da utile strumento di prevenzione dei tumori secondari in particolare nel caso di pazienti pediatrici.

In Italia la sopravvivenza media a cinque anni dalla diagnosi di un tumore maligno è del 57% fra gli uomini e del 63% fra le donne. In particolare, risulta elevata la sopravvivenza dopo un lustro per i tumori frequenti come quello del seno (87%) e della prostata (91%).



In Italia i valori relativi alla sopravvivenza sono sostanzialmente in linea con quelli dei Paesi del Nord Europa, degli USA e dell'Australia. La sopravvivenza è, dunque, fortemente correlata a due strumenti: la **diagnosi precoce** e la **terapia**.

Nel primo caso, grazie ai programmi di screening è possibile conseguire una maggiore probabilità di essere curati. Ma di sicuro una parte dell'incremento della sopravvivenza è dovuto agli sviluppi delle cure oncologiche, tra cui ad esempio l'introduzione di terapie bersaglio, come l'adroterapia.



I risultati dei trattamenti finora effettuati con protoni e ioni carbonio confermano le previsioni dei medici, le attese e le speranze riposte in questa tecnica innovativa.

I trattamenti sono indolore e grazie all'introduzione dei fasci di ioni carbonio, oltre ad ampliarsi notevolmente lo spettro di patologie trattabili al CNAO, si è ridotto il numero di sedute necessarie a trattare i pazienti.

L'adroterapia è indicata perlopiù in caso di tumori solidi di localizzazione difficile come quelli alla base del cranio e per quelli radio resistenti: proprio per la precisione del raggio si può concentrare un'alta dose sul bersaglio prestabilito, senza rischiare di intaccare gli organi vicini.

Può essere impiegata, inoltre, nella cura dei sarcomi, dei tumori pediatrici e dei tumori al polmone, al pancreas, al fegato, alla prostata, agli occhi, alle ghiandole salivari, al cervello, al midollo spinale e per alcuni tumori della testa e della zona pelvica.

L'efficacia dei trattamenti nella cura dei tumori con adroterapia trova riscontro nella letteratura scientifica internazionale: da una ricerca pubblicata nel febbraio del 2015 su *Lancet Oncology*, che ha preso in esame 8.000 pazienti trattati con adroterapia al National Institute of Radiological Sciences (NIRS) di Chiba in Giappone, è emerso che, per esempio, la sopravvivenza dei pazienti con forme avanzate di tumore al pancreas è stata doppia rispetto ai migliori risultati ottenuti con la tradizionale radioterapia.

Per il tumore alla prostata ad alto rischio l'adroterapia è risultata efficace nell'80% dei casi, meglio di ogni altro metodo di cura disponibile. Lo studio ha, inoltre, ribadito che l'adroterapia risulta il miglior trattamento per i sarcomi ossei, rendendo possibile, ad esempio, una sopravvivenza dell'86% a 5 anni dalla diagnosi per i pazienti colpiti da cordoma del sacro, malattia ad altissima mortalità e considerata incurabile.

Intervista a **Roberto Orecchia**
Direttore Scientifico della Fondazione CNAO



Qual è lo stato dell'arte della radioterapia italiana?

Dal censimento condotto recentemente dall'AIRO, Associazione Italiana Radioterapia Oncologica, in Italia vi sono circa 180 Centri di Radioterapia. Qui vengono trattati ogni anno quasi la metà dei nuovi casi di tumore che insorgono nel nostro Paese. Il quadro tecnologico, dopo gli investimenti condotti nelle varie Regioni negli ultimi anni, è sostanzialmente positivo, con apparecchiature adeguate alle moderne tecniche radioterapiche, dalla 3D-conformazionale, alla modulazione di intensità, alla stereotassica e alla brachiterapia. La situazione complessiva è ancora caratterizzata da una certa disomogeneità tra le diverse aree geografiche e vi è necessità di evitare l'obsolescenza delle apparecchiature attraverso un flusso di investimenti che sia costante nel tempo.

Possiamo includere l'adroterapia tra le nuove tecniche radioterapiche?

L'adroterapia nasce negli anni '50 negli Stati Uniti e prevede l'uso delle particelle pesanti, quali i protoni - un protone è 2000 volte più pesante di un elettrone, particella utilizzata nella radioterapia convenzionale a raggi X -, e gli ioni carbonio - addirittura 12 volte più pesante di un protone -. Gli adroni hanno caratteristiche abbastanza peculiari dal punto di vista balistico e possono causare danni maggiori al materiale genetico della cellula tumorale. Sono prodotti da acceleratori molto grandi e costosi e questo ne ha rallentato lo sviluppo. Grazie alle nuove tecnologie questi aspetti sono oggi mitigati e questa forma particolare di radioterapia sta conoscendo un rapido incremento.

Ci può parlare della diffusione e dello sviluppo dell'adroterapia nel mondo?

A oggi, più di 60 Centri praticano l'adroterapia nel mondo, dei quali 19 si trovano in Europa e molti altri sono in costruzione. Solo 5 Centri nel mondo possono offrire trattamenti anche con ioni carbonio e il CNAO è tra questi. Dal 2014 come riportato dal sito www.ptcog.ch, il numero di pazienti trattati con adroterapia nel mondo è stato di oltre 137.000, con una media che negli ultimi 5 anni è cresciuta in maniera esponenziale, con oltre 10.000 nuovi casi all'anno. La ricerca nel settore si sta concentrando sul miglioramento dell'acquisizione delle immagini del bersaglio durante il trattamento, sulla possibilità di trattare organi in movimento, sull'introduzione in clinica di altri ioni, ad esempio l'Elio.

Come si colloca il CNAO nel panorama della radioterapia italiana?

Il CNAO è il Centro di riferimento per l'adroterapia italiana. A esso i colleghi Radioterapisti inviano per trattamenti elettivi i pazienti affetti da patologie per le quali l'adroterapia può offrire ottime possibilità di controllo della malattia. È fondamentale che l'informazione sulle nostre attività riesca a raggiungere il maggior numero possibile di medici coinvolti nella gestione del paziente oncologico. Questo per poter fornire un trattamento appropriato e nei giusti tempi.

Qual è il possibile ruolo della Fondazione CNAO nello scenario internazionale?

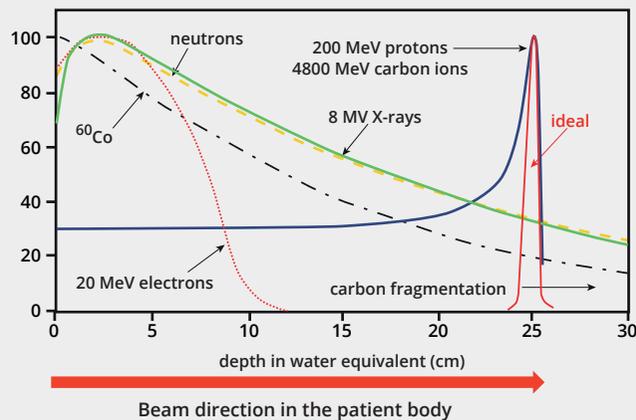
Il Centro di Pavia, sin dall'inizio della sua attività, è collegato con i maggiori istituti di ricerca e di cura nell'ambito dell'adroterapia. In particolare è forte il riferimento al centro di Chiba in Giappone per i protocolli clinici con il carbonio. Le collaborazioni internazionali si sono sviluppate nelle aree della radiobiologia, dell'imaging e della gestione del movimento d'organo. Grazie al continuo incremento di pazienti trattati, il CNAO può contribuire fortemente ai protocolli clinici internazionali, che pongono a confronto trattamenti adroterapici con quelli di radioterapia convenzionale. Lo scopo di questi studi è dimostrare l'efficacia dell'adroterapia sulla base dell'evidenza clinica.

VANTAGGI DELL'ADROTERAPIA: precisione, efficacia biologica ed effetti collaterali

ELEVATA PRECISIONE

L'adroterapia con protoni e ioni carbonio, rilasciando la dose al tumore con gran selettività, reca meno danni ai tessuti sani circostanti rispetto alla radioterapia con **raggi X ed elettroni**.

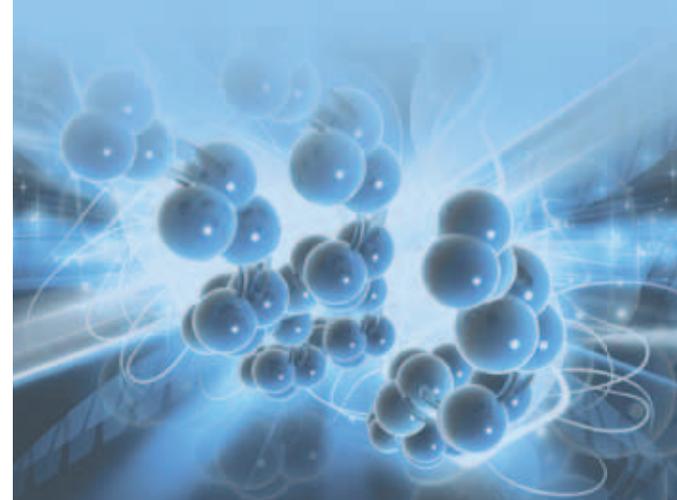
Questa proprietà è particolarmente importante nei casi in cui il tumore è localizzato presso organi vitali che non devono essere irradiati.



EFFICACIA BIOLOGICA

Gli ioni leggeri hanno una efficacia radiobiologica (**Relative Biological Effectiveness, RBE**) fino a tre volte maggiore di quella dei raggi X.

Sono quindi adatti per quelle situazioni cliniche in cui la radioresistenza è un problema difficile da superare con la terapia convenzionale.



Questi due vantaggi comportano una efficacia distruttiva notevole sui tessuti biologici, ragione per cui il bersaglio (**tumore**) deve essere posizionato con una precisione millimetrica, assai più elevata rispetto alla radioterapia tradizionale.

PER ESEGUIRE L'ADROTERAPIA
SONO NECESSARI

- un acceleratore di **protoni e/o di ioni** che produce più fasci di particelle (**il sincrotrone**)
- un sistema di trasporto dei fasci nelle sale di trattamento
- un sistema estremamente preciso di posizionamento del paziente
- un sistema molto accurato di controllo del rilascio di energia (**dose**)
- un piano tridimensionale di trattamento personalizzato sul paziente ottenuto integrando le immagini diagnostiche (**TC, RM, PET**)

La curva della dose in profondità di protoni e ioni carbonio è completamente diversa da quella dei fotoni e dei neutroni poiché queste particelle cariche subiscono poche deflessioni quando penetrano nella materia e rilasciano il massimo della densità di dose alla fine del proprio percorso, nel cosiddetto 'picco di Bragg'.

Protoni e ioni carbonio sono vantaggiosi nelle terapie per tre proprietà fisiche:

- ▶ il massimo della densità di energia depositata si ha alla fine del percorso di queste particelle, nel picco di Bragg;
- ▶ gli adroni carichi penetrano il corpo dei pazienti praticamente senza diffusione;
- ▶ tali particelle, essendo cariche, possono essere canalizzate con dipoli e quadrupoli magnetici in modo da formare fasci sottili di penetrazione variabile. Muovendo il fascio nelle due direzioni trasversali mediante due magneti è possibile irradiare qualunque parte di un bersaglio tumorale in maniera rapida e accurata (distribuzione *attiva* della dose). I fasci di adroni consentono, quindi, un trattamento altamente conforme di tumori situati in profondità, con precisione millimetrica e con una dose minima ai tessuti sani attraversati.

Uno ione carbonio rilascia in media, in ogni cellula attraversata, un'energia 24 volte maggiore di un protone dello stesso percorso.

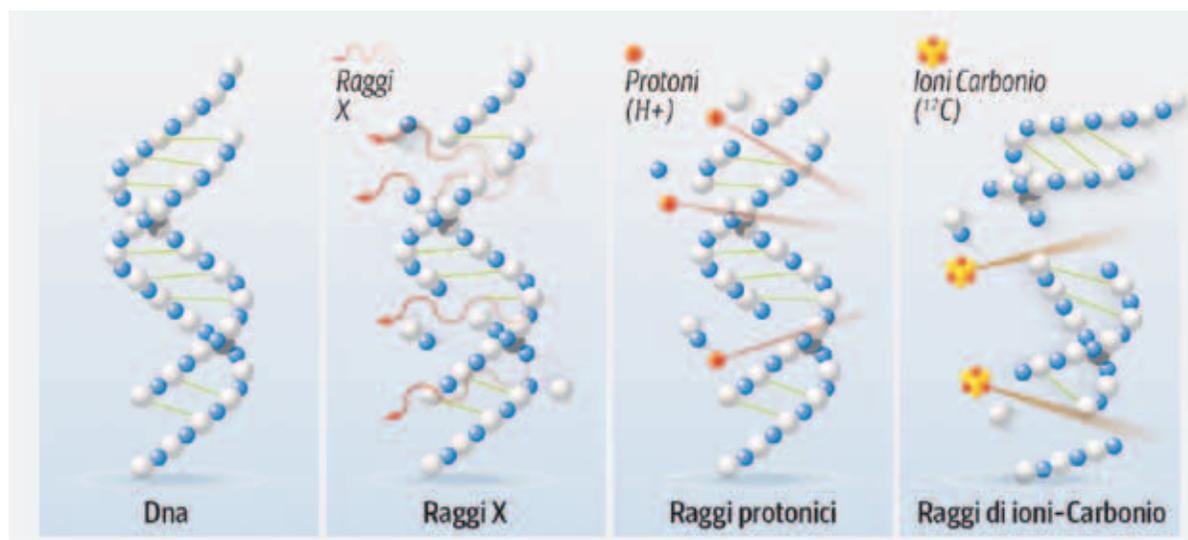
Questa energia produce una "colonna" di ionizzazioni che quando intercetta il DNA di una cellula causa rotture doppie (*Double Strand Breaks*) e danni multipli (*Multiple Damaged Sites*).

Per questo gli effetti sulla cellula sono *qualitativamente* diversi da quelli prodotti da altre radiazioni.

Queste radiazioni interagiscono infatti in maniera essenzialmente 'indiretta' con il DNA, producendo radicali attivi che danno luogo a singoli e doppi *Strand Breaks* per lo più riparabili dagli usuali meccanismi cellulari.

A causa della frazione molto più grande di effetti "diretti", gli ioni leggeri hanno una efficacia radiobiologica (*Relative Biological Effectiveness, RBE*), che è fino a circa tre volte maggiore di quella dei raggi X e dei protoni.

Gli ioni leggeri sono quindi adatti per quelle situazioni cliniche nelle quali la radioresistenza - dovuta a ipossia o ad altre ragioni - è un problema difficile da superare sia con la terapia convenzionale che con i protoni.



Intervista a Francesca Valvo

Direttore Medico della Fondazione CNAO



L'adroterapia è un particolare tipo di radioterapia con minori effetti collaterali. Ci spiega quali sono i più frequenti?

Gli effetti collaterali dell'adroterapia sono diversi e dipendono dal distretto irradiato, ma sono, nella quasi totalità dei casi osservati fino a oggi, di modesta entità e facilmente risolvibili. Quelli acuti, che compaiono durante e fino a 6 mesi dopo il trattamento, sono generalmente modesti e sono rappresentati dall'infiammazione delle mucose (della bocca, della faringe, del naso e dell'occhio), quando la zona irradiata è compresa nel distretto della testa e collo. Anche la pelle può risentire acutamente del trattamento radiante arrossandosi (eritema) nelle zone di ingresso dei fasci di adroni. In caso di irradiazione della zona addominale può verificarsi saltuaria nausea di modesta entità. Gli effetti collaterali tardivi, che possono comparire a partire dal 6° mese dopo il trattamento, sono vari e anch'essi dipendono dalla zona irradiata, dalla dose somministrata, ma anche dagli altri trattamenti effettuati precedentemente (ad esempio altri cicli di radioterapia tradizionale). Quelli più frequenti in caso di irradiazione della base del cranio sono dei deficit della funzione ipofisaria (ghiandola ipofisi in stretta prossimità del tumore). È possibile che, soprattutto in caso di re-irradiazione di zone prossime a strutture nervose, si verifichi l'insorgenza di neuropatie (dolore lungo il decorso di un nervo).

Come devono essere affrontati?

Le infiammazioni delle mucose e della pelle sono generalmente di grado modesto, completamente reversibili al termine della terapia. Si risolvono con medicamenti locali (antinfiammatori) mentre, la nausea, quando si manifesta, è lieve e non richiede nessun trattamento. Infine, gli effetti tardivi sulla ghiandola ipofisi sono facilmente controllabili con terapia ormonale sostitutiva, mentre gli eventuali dolori ai nervi irradiati si risolvono con una semplice terapia analgesica.

E nei pazienti pediatrici invece?

I tumori pediatrici rispondono bene ai trattamenti convenzionali. Le particelle pesanti hanno però la capacità di risparmiare i tessuti sani intorno al tumore e per un bambino risulta cruciale conservare intatti i tessuti sani. Se pensiamo che la maggior parte dei tumori pediatrici sono quelli che colpiscono l'encefalo, ci rendiamo conto di quanto il risparmio di tessuto cerebrale sia fondamentale nei fanciulli in crescita.

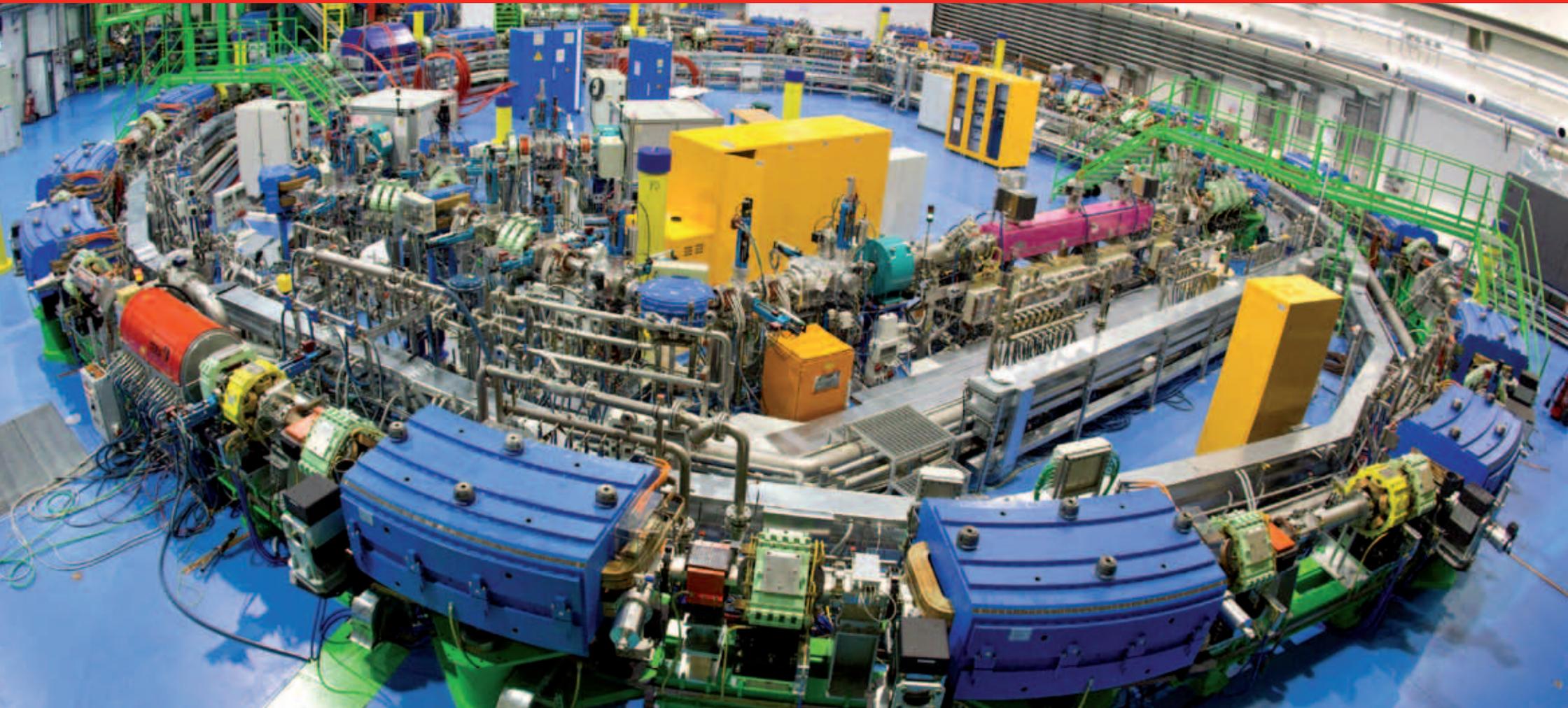
Esistono terapie oncologiche senza effetti collaterali?

In generale non esistono cure completamente esenti da effetti collaterali. Anche la tachipirina o l'aspirina, di cui tutti facciamo largo uso, possono causarci effetti indesiderati.

In particolare in ambito oncologico la complessità delle modalità delle cure (chirurgia, radioterapia, chemioterapia) rende più frequente l'insorgenza di effetti indesiderati anche se il progresso scientifico degli anni recenti rende queste cure sempre più mirate sul bersaglio tumorale, come nel caso dell'adroterapia, con sempre più attenzione alla qualità di vita dei pazienti.

Qual è la percentuale di successo dell'adroterapia?

Il CNAO è una struttura "giovane" e il follow-up dei pazienti attualmente trattati è breve per quantificare il controllo completo della malattia. Tuttavia è doveroso sottolineare che nell'80% dei pazienti trattati la malattia si è arrestata. Tale percentuale si declina, poi, a seconda delle istologie di cui essi sono affetti.



||| SISTEMA CNAO

Cos'è il sincrotrone

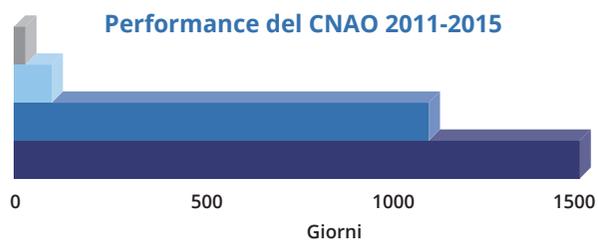
Il **sincrotrone**, un acceleratore di particelle, è stato realizzato appositamente per le attività di adroterapia del CNAO. Si tratta di una macchina progettata dalla Fondazione TERA e sviluppata dalla Fondazione CNAO con la collaborazione di molti enti, tra cui l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), il CERN di Ginevra, il GSI di Darmstadt, le Università di Milano e di Pavia e il Politecnico di Milano. È una macchina molto simile a quelle impiegate per la ricerca della fisica di base per studiare le interazioni tra particelle, con la differenza che questa, però, è stata concepita specificamente per il trattamento dei pazienti.

Per tale motivo la progettazione ha imposto una particolare attenzione alla sicurezza e all'affidabilità. Il 13 dicembre 2013 il CNAO, in qualità di fabbricante di dispositivi medici, ha ottenuto la marcatura CE dall'Istituto Superiore della Sanità dell'acceleratore adroterapico. I fasci di particelle - **protoni e ioni carbonio** - sono prodotti nelle due sorgenti del CNAO. Da queste, mediante campi elettromagnetici, vengono poi selezionati solo i protoni e gli ioni di carbonio.

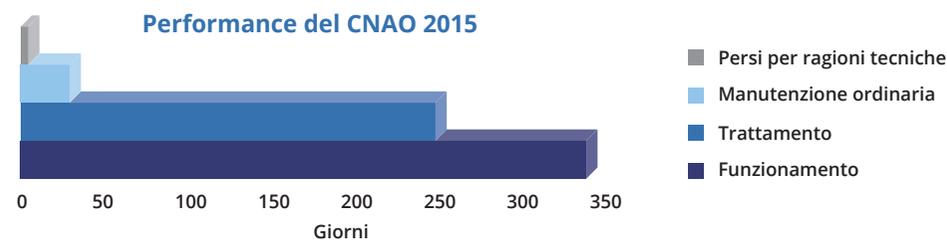


Gli adroni vengono accelerati nel **Linear Accelerator - LINAC** - (la parte in fucsia all'interno dell'anello). In questa sezione, lunga circa sei metri, l'energia delle particelle viene incrementata di un fattore x 1000. Le particelle raggiungono una velocità che è all'incirca un terzo di quella della luce ed è sufficiente perché esse effettuino i primi giri all'interno del sincrotrone che ha un diametro e una circonferenza rispettivamente di 25 e 80 metri. Le particelle compiono almeno un milione di giri, cioè 30.000 km in mezzo secondo per raggiungere l'energia necessaria ad arrivare alla profondità dove si trova il tumore nel corpo del paziente. L'estrazione del fascio dal sincrotrone avviene accendendo alcuni componenti speciali e serve per poter inviare i fasci alle sale di trattamento e per colpire con estrema precisione il tumore, evitando di danneggiare i tessuti sani circostanti. L'intero irraggiamento dura pochi minuti e **non richiede il ricovero del paziente**, comportando così un notevole miglioramento della qualità della vita.

I grafici mostrano le performance degli acceleratori del CNAO dall'inizio dei trattamenti (Novembre 2011) alla fine del 2015. I dati confermano il raggiungimento degli obiettivi di progetto e mostrano l'alta disponibilità e la notevole affidabilità del sistema. Nel corso del 2015 si è, inoltre, registrato un incremento dell'affidabilità.



Disponibilità del sistema: **92%**
Affidabilità del sistema: **97%**



Disponibilità del sistema: **92%**
Affidabilità del sistema: **98%**

Intervista a Giuseppe Venchi Responsabile del Dipartimento Tecnico



Di cosa si occupa il Dipartimento Tecnico della Fondazione CNAO?

Articolato nelle Unità Ricerca e Sviluppo, Operazioni e Fisica Acceleratori, Manutenzioni Acceleratori, Impianti e Infrastrutture e Sistemi Informatici, sovrintende, in modo particolare, al funzionamento degli acceleratori del CNAO e alla fornitura dei fasci di particelle per le varie attività. Svolge, inoltre, operazioni di manutenzione sia ordinaria che straordinaria di tutti i sistemi.

Come è organizzato il lavoro e cosa si intende per "Alta Tecnologia"?

In questo Dipartimento lavorano soprattutto fisici, ingegneri e tecnici organizzati nei sottogruppi:

- ▶ alimentatori;
- ▶ diagnostica di fascio, che si occupa di tutti gli strumenti di misura delle proprietà del fascio;
- ▶ dose delivery, il sistema di distribuzione della dose, che ricopre un ruolo critico poiché certifica quel che si invia al paziente;
- ▶ Linac, l'acceleratore lineare che inietta il fascio all'interno del sincrotrone;
- ▶ magneti, i dispositivi che guidano la traiettoria delle particelle;
- ▶ cavità radiofrequenza, lo strumento che genera un campo elettrico alla frequenza radio che dà ai fasci un'accelerata sincrona con il loro passaggio;
- ▶ sistema di controllo;
- ▶ sistema di sicurezza;
- ▶ sorgenti;
- ▶ vuoto.

Questo è quello che in gergo viene chiamata "alta tecnologia". Le persone che compongono i gruppi di lavoro sopra citati hanno maturato un'esperienza specifica di tali sistemi, li hanno progettati e oggi si occupano anche della loro manutenzione. Si tratta di un sistema complesso, la cui implementazione ha richiesto 210 magneti per un totale di circa 520 tonnellate di ferro e rame; 150 alimentatori; circa 270 km di cavi; 310 computer che interagiscono in ogni istante per far funzionare l'acceleratore (intendo computer o processori dedicati unicamente alla macchina, lasciando fuori dal computo gli uffici). L'energia consumata in un anno è circa 14.000.000 kWh, pari al consumo di 3600 famiglie di 4 persone. La potenza di picco assorbita durante i trattamenti all'energia massima è di 7.5 MW, pari a circa 1.7 volte la potenza di una motrice del treno ETR500 Frecciarossa, o 12 vetture di Formula1, o 100 automobili normali con motore da 100 CV. Siamo, infatti, alimentati in alta tensione, cosa che capita raramente in altre industrie. Oltre all'alta tecnologia, sono poi presenti una serie di impianti definiti convenzionali ma che in realtà di convenzionale hanno poco o niente. Parliamo di impianti elettrici, idraulici e meccanici altamente complessi e fuori dalla norma. Ci occupiamo, quindi, anche del funzionamento di questi sistemi con personale specifico, svolgendo, altresì e quando richieste, operazioni di manutenzione di emergenza.

Un sistema così complesso richiede senza dubbio un'accurata attività di manutenzione. Può parlarci delle scelte compiute al riguardo?

Il personale del Dipartimento Tecnico svolge attività di manutenzione ordinaria e straordinaria sia preventiva che correttiva. Abbiamo scelto questo approccio in modo tale da dipendere poco da fornitori esterni per tali operazioni. Ci rivolgiamo a questi, infatti, solo per le parti di ricambio riservandoci, invece, il compito di condurre le indagini per la risoluzione dei problemi.

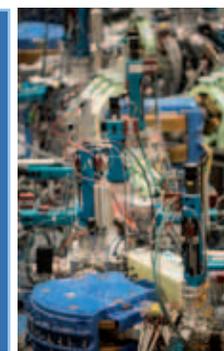
Se da un lato ciò carica le persone di una certa responsabilità, dall'altro consente un abbattimento di costi e tempi morti, considerando che spesso i problemi vengono risolti in poche ore garantendo la continuità dei trattamenti. Ho spinto molto in questa direzione anche quando non rivestivo ancora l'incarico di responsabile, privilegiando non solo l'iper-specializzazione ma anche la trasversalità affinché tutti abbiano una visione d'insieme delle cose.

E per il futuro?

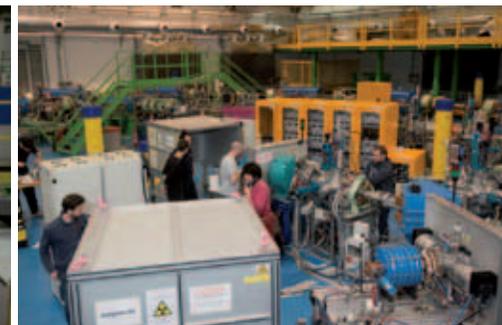
Ci proponiamo di rendere più veloce l'erogazione del fascio in modo da poter garantire un numero maggiore di trattamenti e di far evolvere il dispositivo verso ulteriori potenzialità. Attualmente disponiamo di due sorgenti, una terza costituirebbe un primo passo per produrre specie atomiche diverse con cui curare altri tipi di patologie. La linea sperimentale, poi, consentirà di usare i fasci che produciamo per soli scopi di ricerca e si potranno effettuare esperimenti con dispositivi in fase di sviluppo per il nostro acceleratore o per altri.



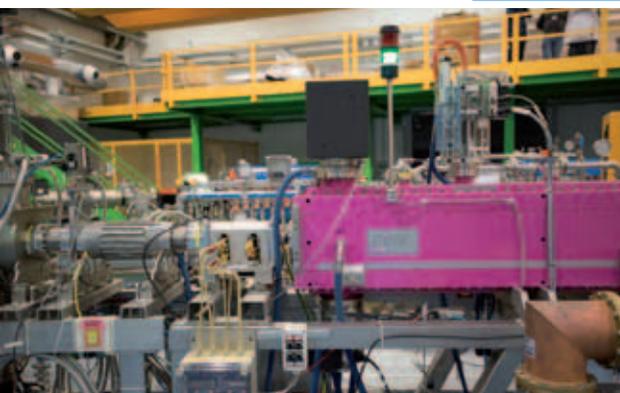
«L'energia consumata in un anno è circa 14.000.000 kWh, pari al consumo di 3600 famiglie di 4 persone. La potenza di picco assorbita durante i trattamenti all'energia massima è di 7.5 MW, pari a circa 1.7 volte la potenza di una motrice del treno ETR500 Frecciarossa, o 12 vetture di Formula 1, o 100 automobili normali con motore da 100CV.»



*Una nuova energia
nella lotta ai tumori.*



«210 magneti per un totale di circa 520 tonnellate; 150 alimentatori; circa 270 km di cavi; 310 computer che interagiscono in ogni istante per far funzionare l'acceleratore di particelle.»



Le Sale Trattamento

Il CNAO dispone di tre sale di trattamento, di cui una, la sala 2, è dotata di due linee di trattamento: un raggio fisso orizzontale e uno fisso verticale. L'insieme del sistema di posizionamento e di verifica della posizione del paziente è costituito da un impianto integrato che si basa su tre apparecchiature specifiche:

- ▶ **un lettino robotizzato** che è in grado di posizionare il paziente con altissima precisione, muovendosi con sei gradi di libertà, collocandolo correttamente per il trattamento e correggendone la posizione con un altissimo grado di precisione;
- ▶ **un sistema di puntamento ottico** in grado di acquisire nelle tre dimensioni la posizione di alcuni marcatori che vengono collocati sul paziente e che vengono inseguiti in tempo reale per verificare che egli mantenga una posizione corretta. Di conseguenza, è in grado di inviare un vettore di correzione al sistema di posizionamento allo scopo raggiungere la miglior configurazione possibile ai fini del trattamento;
- ▶ **un sistema di verifica per immagini** installato su di un'apparecchiatura robotizzata che è in grado di movimentare due tubi a raggi X e due pannelli detettori nella posizione corretta e di acquisire immagini a raggi X che vengono direttamente confrontate con quelle provenienti dal piano di trattamento del paziente.





I sistemi sono in grado di fornire la massima precisione possibile, così da assicurare che immediatamente prima di inviare il fascio di terapia al paziente, questo si trovi esattamente nella medesima posizione e nella stessa configurazione in cui si trovava durante la pianificazione del trattamento. Nella Sala 1 e nella Sala 3 il Sistema di Imaging è direttamente collegato al sistema di posizionamento, nella Sala 2 è presente un'apparecchiatura robotica, risultato di un progetto sviluppato dal CNAO insieme al Politecnico di Milano, in grado di muoversi con sei gradi di libertà con un'altissima precisione nella ripetibilità.

Elemento fondamentale, perché quando si palesa la necessità di acquisire immagini si vuole la certezza che queste siano ottenute secondo una geometria dell'immagine ben definita e nota a priori, in modo da poter stimare e definire un adeguato vettore di correzione per il paziente.

Sull'apparecchiatura robotica è stato montato un braccio con una struttura a "C" sviluppato appositamente per questo scopo, su cui è stato installato un tubo emettitore a raggi X e un rivelatore digitale a pannello piatto che è in grado, grazie alla sua elevatissima risoluzione, di ricostruire un'immagine con elevato dettaglio.

Questa apparecchiatura può acquisire doppie proiezioni statiche che vengono confrontate con le corrispondenti immagini del piano di trattamento. Può inoltre effettuare quella che viene chiamata "acquisizione volumetrica", nota anche come **CBCT (Tomografica Computerizzata a Raggio Conico)**, quindi una vera e propria tomografia computerizzata

effettuata in sala trattamento che è in grado di ricostruire porzioni di volume del paziente. In questo modo è possibile esplorare il paziente attraverso sistemi di diagnostica per immagini, immediatamente prima di irradiarlo, acquisendo informazioni in uno spazio a tre dimensioni. È possibile raffrontare il volume di interesse nel paziente con quello rappresentato nelle immagini della tomografia assiale acquisite per pianificare il trattamento. Un aspetto fondamentale di questa apparecchiatura è la sua ripetibilità geometrica: è un sistema estremamente preciso, capace di muoversi con un errore massimo inferiore a 0.3 mm in tutte e tre le dimensioni.

Tale precisione di movimento è la stessa che contraddistingue il sistema di posizionamento del paziente del CNAO e la sua capacità di acquisire e rappresentare in uno spazio tridimensionale le caratteristiche delle superfici che vengono rilevate dal sistema di tracciamento ottico. Insieme questi tre sottosistemi costituiscono un sistema integrato che viene utilizzato quotidianamente per esaminare i pazienti sia in distretto testa-collo, sia per trattamenti extra-cranici. Il sistema è, inoltre, in grado di seguire organi in movimento e tumori mobili, così da poter realizzare la cosiddetta radioterapia dinamica o **radioterapia 4D**. È aggiunta quindi, un'ulteriore dimensione alle tre già usate: il tempo.

È possibile, di fatto, inviare il fascio radiante in modo dinamico seguendo gli spostamenti del tumore così da garantire una corretta somministrazione della dose in target mobili a causa della respirazioni o di altri movimenti.

IDENTITÀ DELLA FONDAZIONE E CONTESTO





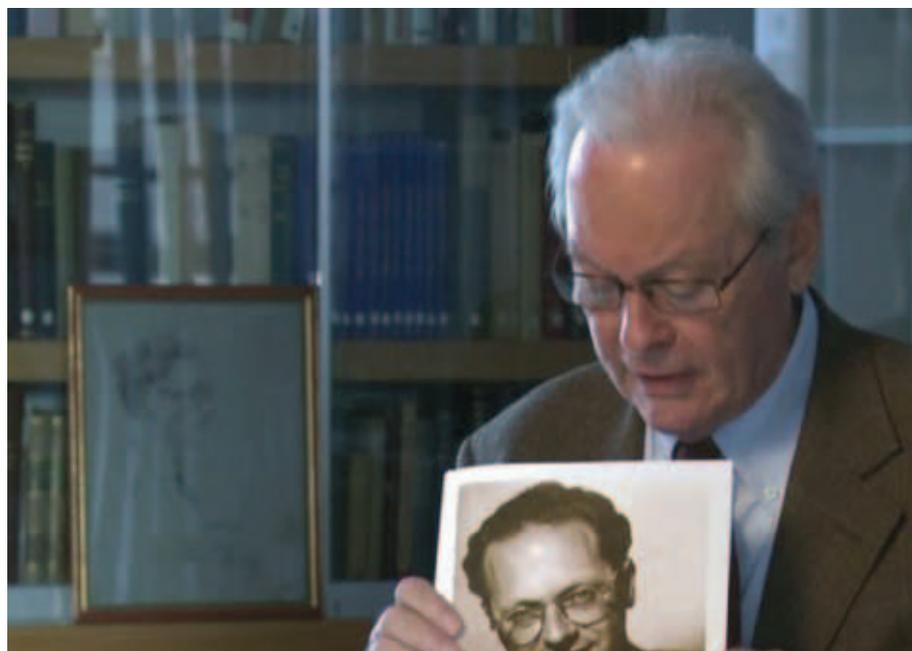
STORIA E CULTURA AZIENDALE

Dalla Fondazione TERA alla costituzione del CNAO

La storia del Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica inizia con la pubblicazione, nel maggio del 1991, del rapporto “[Per un centro di teleterapia con adroni](#)”, firmato da **UGO AMALDI** (in foto), *fisico delle particelle e degli acceleratori*, e **GIAMPIERO TOSI**, *dirigente di Fisica sanitaria del Niguarda*.

Nel 1992, per raccogliere i fondi e il personale necessari alla progettazione e realizzazione del Centro, viene creata la [Fondazione per Adroterapia Oncologica TERA](#) (TErapia con Radiazioni Adroniche).

La Fondazione opera per sviluppare e portare in Italia e all'estero la moderna terapia contro i tumori basata sull'uso di fasci di adroni (in particolare di protoni e ioni carbonio). TERA svolge un ruolo fondamentale nella realizzazione del CNAO, occupandosi, in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e il CERN di Ginevra, della sua progettazione. Inoltre, tra il 1996 e il 1999 TERA collabora con il CERN, il progetto austriaco Med-AUSTRON e il laboratorio tedesco GSI di Darmstadt al disegno del sincrotrone nell'ambito del progetto PIMMS (Proton-Ion Medical Machine Study).



Dalla costituzione della Fondazione
all'avvio della gestione ordinaria dell'attività clinica in regime di convenzionamento

**PROGETTAZIONE
E ORGANIZZAZIONE**

REALIZZAZIONE

**SPERIMENTAZIONE
CLINICA**

GESTIONE

2000

Legge n. 388 del 23/12/2000:
istituzione della Fondazione.

**2002
2005**

Progettazione definitiva del centro,
individuazione del sito per la sua
costruzione nel Comune di Pavia,
costituzione della rete di collaborazioni
nazionali e internazionali a supporto
e integrazione del gruppo di progetto,
completamento della struttura del
Consiglio.

2010

Conclusione dei lavori
edili, inaugurazione del
Centro e Accredimento.
Approvazione del progetto
di Sperimentazione Clinica.

2012

Primo paziente
trattato con ioni
carbonio.

2014

Inizio attività clinica
in regime di
convenzionamento

2001

Insediamiento della Fondazione e
nomina del Consiglio di Indirizzo
e del Comitato Scientifico.

2005

Inizio della costruzione dell'edificio:
prime gare per la realizzazione dei
sistemi di alta tecnologia.

2011

Primo paziente trattato
con protoni.

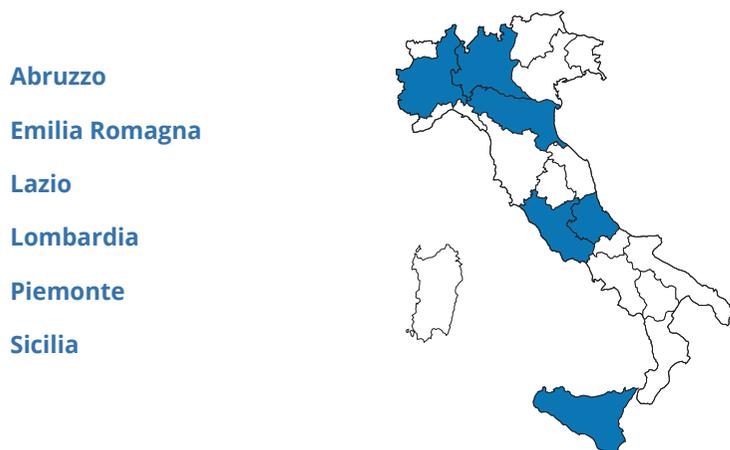
2013

Primo certificato di Marcatura CE
vincolato ai 23 protocolli clinici
sperimentali.

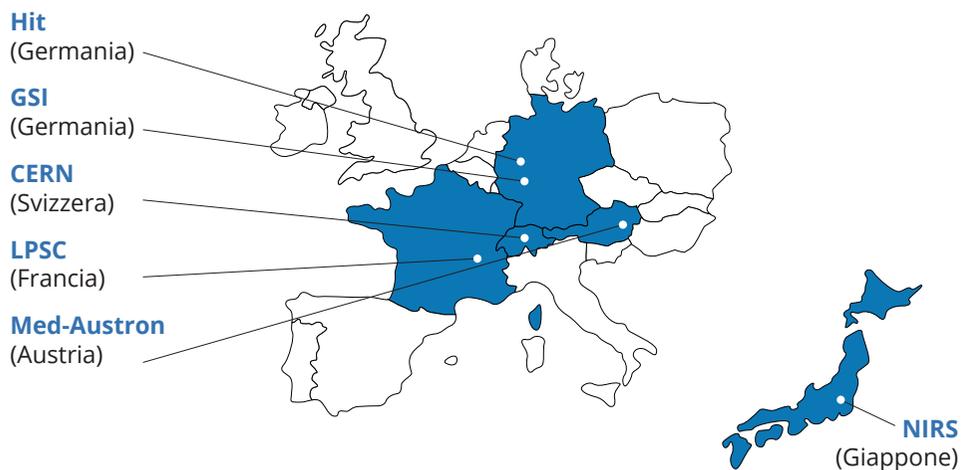
Collaborazione con altri Enti

Nel corso della sua storia, il CNAO si è avvalso della collaborazione di enti e istituti nazionali e internazionali che hanno permesso di risparmiare notevolmente sui costi di realizzazione formando al tempo stesso alte competenze professionali.

Sedi degli Enti Nazionali in collaborazione con CNAO



Sedi degli Enti Internazionali in collaborazione con CNAO



Enti nazionali che collaborano con la Fondazione CNAO	Oggetto
Fondazione TERA	Progetto definitivo, specifiche alta tecnologia e ricerca
INFN	Co-direzione AT, 15 task tecnici, ricerca e formazione
Università di Milano	Coordinamento medico e formazione
Università di Pavia	Task tecnici, radiobiologia e formazione
Università di Catania	Fisica medica
Università del Piemonte Orientale	Attività mediche
Università Bicocca	Attività formative
Politecnico di Milano	Posizionamento paziente e radioprotezione
Istituto Europeo di Oncologia	Attività mediche e autorizzazioni
Fondazione Ospedale San Matteo di Pavia	Attività mediche e logistica
Fondazione Istituto Mondino di Pavia	Radiobiologia e Assessment Neurologico
Comune di Pavia	Terreno e autorizzazioni
Provincia di Pavia	Viabilità e autorizzazioni

Enti internazionali che collaborano con la Fondazione CNAO	Oggetto
CERN (Ginevra)	Task tecnici e progetto PIMMS
GSI (Darmstadt)	Linac e componenti speciali
LPSC (Grenoble)	Ottica, betatrone, low-level RF e sistema di controllo
Med-Austron (Vienna)	Collaborazione tecnica per il centro MA
NIRS (Chiba)	Attività mediche, radiobiologia e formazione
Hit (Heidelberg)	Attività di ricerca

MISSION E VALORI

LA NOSTRA MISSION

Il Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica è nato con lo scopo di curare i tumori mediante l'impiego di **protoni** e di **ioni carbonio**, particelle appartenenti alla categoria degli adroni. La Fondazione CNAO è anche un Centro di Ricerca e Sviluppo le cui attività spaziano dalla ricerca clinica alla ricerca radiobiologica e a quella traslazionale con l'obiettivo di fornire un continuo miglioramento nella capacità di cura.

LA NOSTRA VISION

Il CNAO è orientato all'eccellenza nella cura delle **patologie oncologiche** mediante l'adroterapia, la ricerca e l'innovazione tecnologica.

I NOSTRI VALORI

Un'organizzazione non vive senza valori. I **valori** non sono solo i pilastri culturali ed emozionali sui quali l'organizzazione si fonda. Un'organizzazione in quanto **Ente vivente**, quindi operante, non può non produrre valori. I valori sono i significati ideali che hanno la funzione di orientare l'azione individuale e collettiva e di valutare la corrispondenza alle norme assunte come "valide".

La Direzione della Fondazione CNAO si impegna a:

- stabilire obiettivi e indicatori misurabili al fine di monitorare adeguatamente la propria Organizzazione;
- comunicare e condividere gli obiettivi con tutto il personale;
- mantenere attivo e monitorare l'applicazione e l'efficacia del Sistema di gestione per la Qualità, strumento impiegato per tenere sotto controllo l'andamento dei processi e quindi del Centro;
- incoraggiare ogni persona a promuovere iniziative e idee tese al perseguimento degli obiettivi per sostenere il miglioramento della Fondazione.

I Valori della Fondazione CNAO

Senso di appartenenza

Creazione di premessa affinché ogni persona possa sentirsi parte del CNAO e riconosciuta all'interno dell'ente.

Responsabilità

Dar conto agli stakeholder del proprio operato, rendendo trasparenti all'esterno programmi, attività e risultati raggiunti.

Esempio

Credibilità ed esempio gli uni per gli altri all'interno e all'esterno dell'organizzazione.

Orientamento agli obiettivi

Condivisione e trasparenza degli obiettivi affinché tutta l'organizzazione tenda verso il loro raggiungimento.

Meritocrazia

Diffusione della cultura del lavoro basata sul merito per raggiungere gli obiettivi prefissati creando e mantenendo relazioni fondate su correttezza e professionalità.

Centralità del paziente

Visione etica del paziente, posto al centro di un sistema che prevede: la costante valutazione dei bisogni di salute, l'appropriatezza delle cure e la puntuale verifica dei risultati del servizio e dei trattamenti offerti.

Cura

Massima attenzione alla terapia erogata dall'ingresso del paziente fino alle visite del follow-up.

Eccellenza

Applicata a tutti i livelli e a tutte le sfere che concorrono a garantire l'erogazione di un trattamento unico nel panorama nazionale e internazionale.

Crescita e sviluppo

Promozione dello sviluppo delle innovazioni tecnologiche e della ricerca clinico-scientifica per trovare nuove cure contro il cancro anche attraverso gli investimenti nella formazione delle persone al fine di garantire la loro crescita personale e professionale.

Lavoro di gruppo

È fondamentale per il CNAO promuovere il lavoro in team con obiettivi chiari e condivisi. *"Non c'è nessun problema che non possiamo risolvere insieme, ma molto pochi che possiamo risolvere da soli." (L. Johnson)*

Disponibilità

Apertura all'ascolto, alle idee innovative, al cambiamento, alle nuove sfide e ai sacrifici.

Etica

Adozione di comportamenti professionali, coscienti e scrupolosi nel rispetto delle leggi e dei doveri di correttezza, equità e riservatezza.

I Valori della Fondazione CNAO

Cura

Meritocrazia

Lavoro di gruppo

Senso di appartenenza

Disponibilità

Eccellenza

Esempio

Crescita e sviluppo

Centralità del paziente

Etica

Responsabilità

Orientamento agli obiettivi

GOVERNANCE E ASSETTO ISTITUZIONALE

La Governance, processo di definizione delle politiche e delle decisioni, è caratterizzata dall'interazione di una molteplicità di attori ed è basata su principi di trasparenza, responsabilità, negoziazione, controllo, coerenza e coordinamento. Gli organi della Fondazione, come da Statuto, sono: **il Consiglio di Indirizzo, il Presidente, il Direttore Generale, il Collegio dei Partecipanti e il Collegio dei Revisori dei Conti**. È prevista, inoltre, la presenza di un Direttore Scientifico e di un Comitato Tecnico-Scientifico.

Il Consiglio di Indirizzo, la cui composizione è descritta nella tabella sottostante, delibera gli atti di indirizzo e verifica essenziali alla vita del CNAO e al raggiungimento dei suoi scopi e resta in carica cinque anni. Tra i suoi compiti principali vanno elencati: la nomina del Presidente della Fondazione, del Direttore Generale, del Direttore Scientifico e del Comitato Tecnico-Scientifico, l'adozione dei regolamenti interni della Fondazione, l'approvazione del bilancio preventivo e consuntivo e il programma di attività predisposti dal Direttore Generale.

Il Consiglio di Indirizzo

Nominativo	Incarico	Ente rappresentato	Membri della Fondazione
Borloni Erminio	Presidente		
Guglielmo Alberto	Vice-Presidente	Fondazione IRCCS Istituto Neurologico Carlo Besta	Fondatore
Ciani Carlo	Vice-Presidente	Istituto Europeo di Oncologia	Fondatore
Cesana Giancarlo	Consigliere	Fondazione IRCCS Cà Granda-Ospedale Maggiore Policlinico	Fondatore
Girelli Giorgio Angelo	Consigliere	Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo Pavia	Fondatore
Lucchini Enzo	Consigliere	Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di Milano	Fondatore
Amaldi Ugo	Consigliere	Fondazione Tera	Fondatore
Rugge Fabio	Consigliere	Università degli Studi di Pavia	Partecipante Istituzionale
Pedotti Antonio	Consigliere	Politecnico di Milano	Partecipante Istituzionale
Arcuri Giuseppe	Consigliere	Comune di Pavia	Partecipante Istituzionale
Vago Gianluca	Consigliere	Università degli Studi di Milano	Partecipante Istituzionale
Ferroni Fernando	Consigliere	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare	Partecipante Istituzionale
Gnocchi Fabrizio	Consigliere	Fondazione Cariplo	Partecipante
Mignanelli Massimiliano	Consigliere	Ministero della Salute	Rappresentante

Il Presidente del Consiglio di Indirizzo è il Presidente della Fondazione CNAO. Dispone del potere di firma, della rappresentanza legale della Fondazione di fronte a terzi e in giudizio e può nominare avvocati. Resta in carica cinque anni e può essere riconfermato. Il Presidente esercita tutti i poteri di iniziativa necessari per il buon funzionamento amministrativo e gestionale della Fondazione, cura le relazioni con Enti, Istituzioni, Imprese pubbliche e private ed altri organismi, anche al fine di instaurare rapporti di collaborazione, e vigila sul funzionamento complessivo dell'Ente. Nell'espletamento delle sue funzioni si avvale della Direzione Generale, della Direzione Scientifica, dell'Ufficio Comunicazione e del Comitato Tecnico Scientifico. Quest'ultimo è costituito da esperti del settore della radioterapia oncologica e il suo ruolo è quello di discutere, riesaminare e approvare tutte le procedure relative alla ricerca pre-clinica e clinica della Fondazione.

Il Direttore Generale è nominato dal Consiglio di Indirizzo ed è scelto tra persone estranee allo stesso Consiglio. Esercita tutti i poteri di gestione della Fondazione e agisce nell'ambito e secondo gli indirizzi stabiliti dal Consiglio medesimo. È tenuto al raggiungimento degli obiettivi annualmente predeterminati dal Consiglio di Indirizzo, nonché alla realizzazione dei programmi e progetti attuativi. La Direzione Generale si avvale di uno staff composto dalla Direzione Sanitaria, dall'Ufficio Relazioni con il Pubblico, dal Servizio Sicurezza, Prevenzione e Ambiente, dalla Segreteria Generale, dall'Ufficio Legale e Risorse Umane, dall'Ufficio Qualità & Regulatory Affairs e dal Servizio di Radioprotezione.

Il Collegio dei Partecipanti è costituito dai Partecipanti alla Fondazione ed è presieduto dal Presidente del CNAO. Formula pareri consultivi e proposte sulle attività, sui programmi e sugli obiettivi del Centro.

Elenco storico Membri del Consiglio di Indirizzo

Consigliere	In carica dal	al
Amaldi Ugo	2001-2002 ; 2004	mandato fino al 2019
Arbosti Graziano	2001	2006
Arcuri Giuseppe	2011	mandato fino al 2019
Azzaretti Giovanni	2001	2015
Bono Marco	2001	2004
Borgonovi Elio	2002	2004
Borloni Erminio	2001	mandato fino al 2019
Borsani Carlo	2008	2011
Capitelli Piera	2005	2007
Cappelletti Claudia	2007	2011
Cesana Giancarlo	2014	mandato fino al 2019
Ciani Carlo	2004	mandato fino al 2019
Coggi Guido	2004	2012
Colombo Antonio	2009	2009
De Leo Giuseppe	2006	2016
Di Benedetto Giuseppe	2007	2010
Ferroni Fernando	2011	mandato fino al 2019

Consigliere	In carica dal	al
Girelli G. Angelo	2014	mandato fino al 2019
Gnocchi Fabrizio	2015	mandato fino al 2019
Goggi Giorgio	2005	2009
Guglielmo Alberto	2008-2009 ; 2012	mandato fino al 2019
Iarocci Enzo	2004	2006
Lucchini Enzo	2016	mandato fino al 2019
Macchi Luigi	2010	2014
Maspes Loredana	2005	2006
Matiussi Andrea	2003	2005
Mignanelli Massimiliano	2014	mandato fino al 2019
Moneta Alessandro	2007	2016
Parmiani Giorgio	2006	2007
Pedotti Antonio	2004	mandato fino a maggio 2017
Petronzio Roberto	2006	2011
Rugge Fabio	2013	mandato fino al 2019
Stella Angiolino	2009	2013
Vago Gianluca	2012	mandato fino al 2019
Zurrida Stefano	2007	2008

La Fondazione CNAO si avvale della Direzione Scientifica e di un Comitato Tecnico Scientifico che hanno la funzione di proporre, esaminare e verificare l'attività scientifica della Fondazione. Svolgono, inoltre, una funzione tecnico-consultiva in merito ai programmi di attività della Fondazione e a ogni altra questione per la quale è espressamente richiesto il parere per la definizione di aspetti tecnici e scientifici dei singoli progetti. Il Comitato Tecnico Scientifico è composto dal Direttore Scientifico della Fondazione CNAO, che lo coordina, e da un numero massimo di quindici membri, nominati dal Consiglio di Indirizzo, di norma su proposta del Direttore Scientifico e scelti tra persone fisiche particolarmente qualificate, di riconosciuto prestigio e di spechiata professionalità nelle materie d'interesse della Fondazione.

Il Comitato Tecnico-Scientifico

Nominativo	Istituto di provenienza	Ruolo ricoperto
Roberto Orecchia	Università di Milano	Professore Ordinario di diagnostica per immagini e radioterapia
Giovanni Apolone	Istituto Nazionale Tumori	Direttore Scientifico
Ferruccio Bonino	Università di Firenze	Direttore dell'U.O. Medicina 2
Silvano Bosari f.f.	Policlinico Milano	Direttore Scientifico
Arturo Chiti	Humanitas	Direttore del Dipartimento di Medicina Nucleare Humanitas Research Hospital
Renzo Corvò	IRCCS AOU IST San Martino Genova	Direttore Oncologia radioterapica
Nadia Di Muzio	San Raffaele	Direttore del Dipartimento di Oncologia radioterapica
Marco Durante	INFN-TIFPA	Direttore Progetto TIFPA
Marco Krengli	Ospedale Maggiore Novara	Direttore della S.C.D.U. Radioterapia
Michele Livan	Università di Pavia	Professore Ordinario di Fisica Sperimentale
Giampaolo Merlini f.f.	Policlinico San Matteo Pavia	Direttore Scientifico
Umberto Ricardi	Ospedale Molinette Torino	Direttore della S.C. Radioterapia
Elvio Grazioso Russi	AIRO	Presidente
Fabrizio Tagliavini	Istituto Besta	Direttore dell'UO Neurologia e Vice Direttore Scientifico
Vincenzo Valentini	Policlinico Universitario Gemelli Roma	Direttore della struttura complessa di Radioterapia
Umberto Veronesi	IEO	Direttore Scientifico emerito

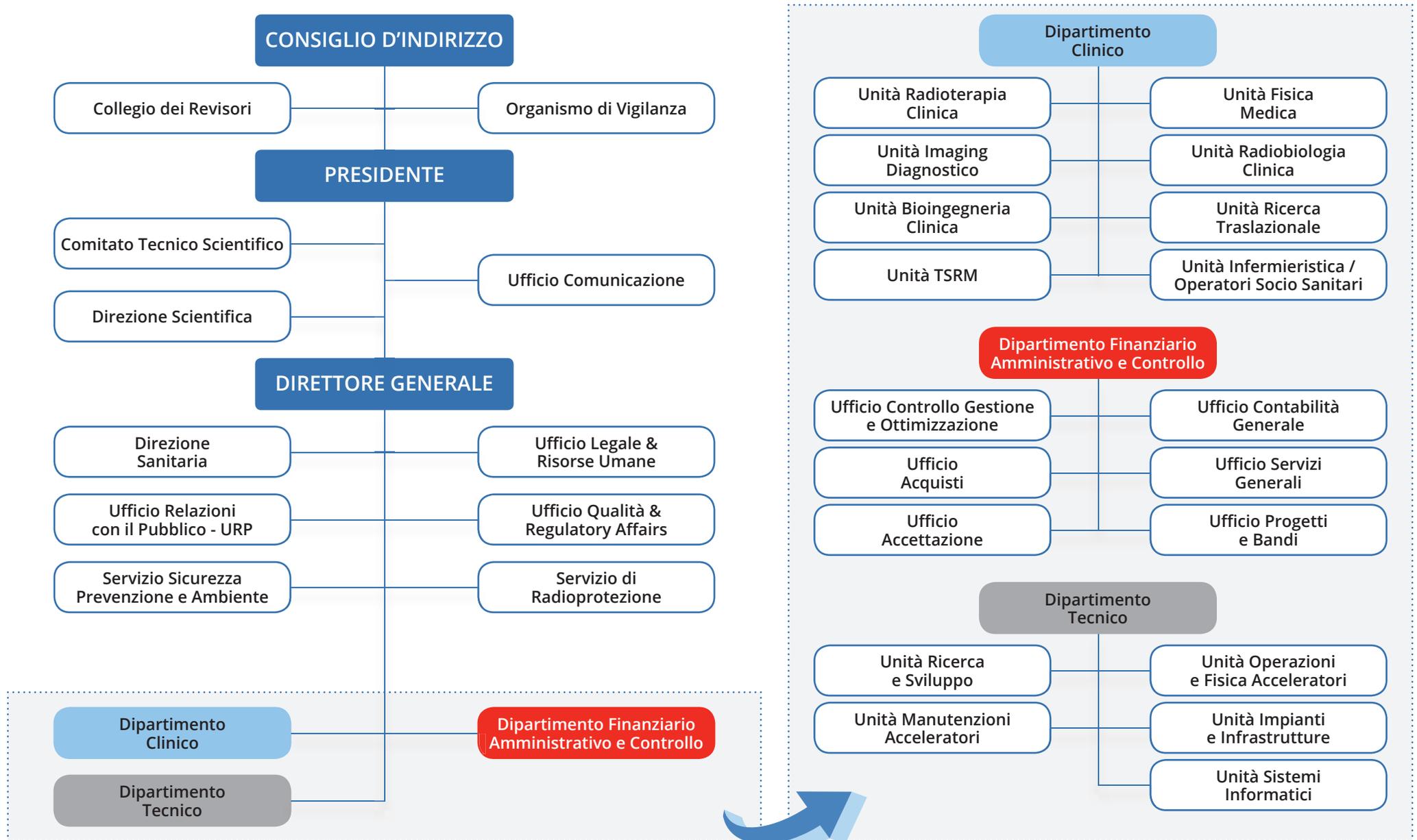
Il Collegio dei Revisori è composto da tre membri effettivi, di cui uno con funzione di Presidente nominato dal Ministero della Sanità, uno dal Ministero dell'Università e delle Ricerca Scientifica e Tecnologica e uno dal Consiglio di Indirizzo. È un organo di controllo contabile e vigila sulla funzione finanziaria dell'Ente, accerta la regolare tenuta delle scritture contabili, esamina le proposte di bilancio preventivo e di rendiconto economico-finanziario.

Il Collegio dei Revisori

Nominativo	Ruolo	Ente rappresentato
Carlo De Nittis	Presidente Collegio dei revisori	Ministero della Salute
Paolo Maria Sacchetti	Revisore dei Conti	Ministero dell'Università, dell'Istruzione e della Ricerca
Marco Campiotti	Revisore dei Conti	Fondazione CNAO

L'organismo di vigilanza (ex Dlgs 231/2001), composto da tre membri, ha il compito di vigilare affinché il **Modello di organizzazione gestione e controllo** sia adeguato, efficace, effettivo e aggiornato.

Organigramma funzionale della Fondazione CNAO



Procedure interne e sistemi di controllo implementati

Per poter trattare i pazienti, il Ministero della Salute ha richiesto al CNAO di certificare la macchina acceleratrice come dispositivo medico secondo la Direttiva 93/42/CEE. Uno dei requisiti necessari è stato l'attivazione di un sistema di gestione della qualità. Per il raggiungimento e il mantenimento degli standard certificativi, la Fondazione ha, quindi, strutturato un Ufficio Qualità, che monitora con audit interni il rispetto, l'applicazione e l'aggiornamento delle procedure. I suoi membri sono stati formati e qualificati appositamente per poter svolgere i controlli richiesti. Il monitoraggio, in particolare, avviene con l'utilizzo di indicatori creati in modo specifico per ciascun processo. Tutta la struttura della Fondazione CNAO è impegnata quotidianamente nel rispetto delle procedure che mantengono un alto standard di qualità a servizio dei pazienti e della ricerca. Viene, inoltre, adottato un Manuale Organizzativo Aziendale (MOA), che include le procedure per il sistema operativo di gestione e che costituisce il "Manuale della qualità".



Struttura sanitaria

Erogazione di prestazioni medico-specialistiche e di adroterapia in regime ambulatoriale e di prestazioni di diagnostica per immagini



Centro di ricerca

Ricerca clinica, radiobiologica e tecnologica applicata a servizi di adroterapia



Fabbrica di dispositivi medici

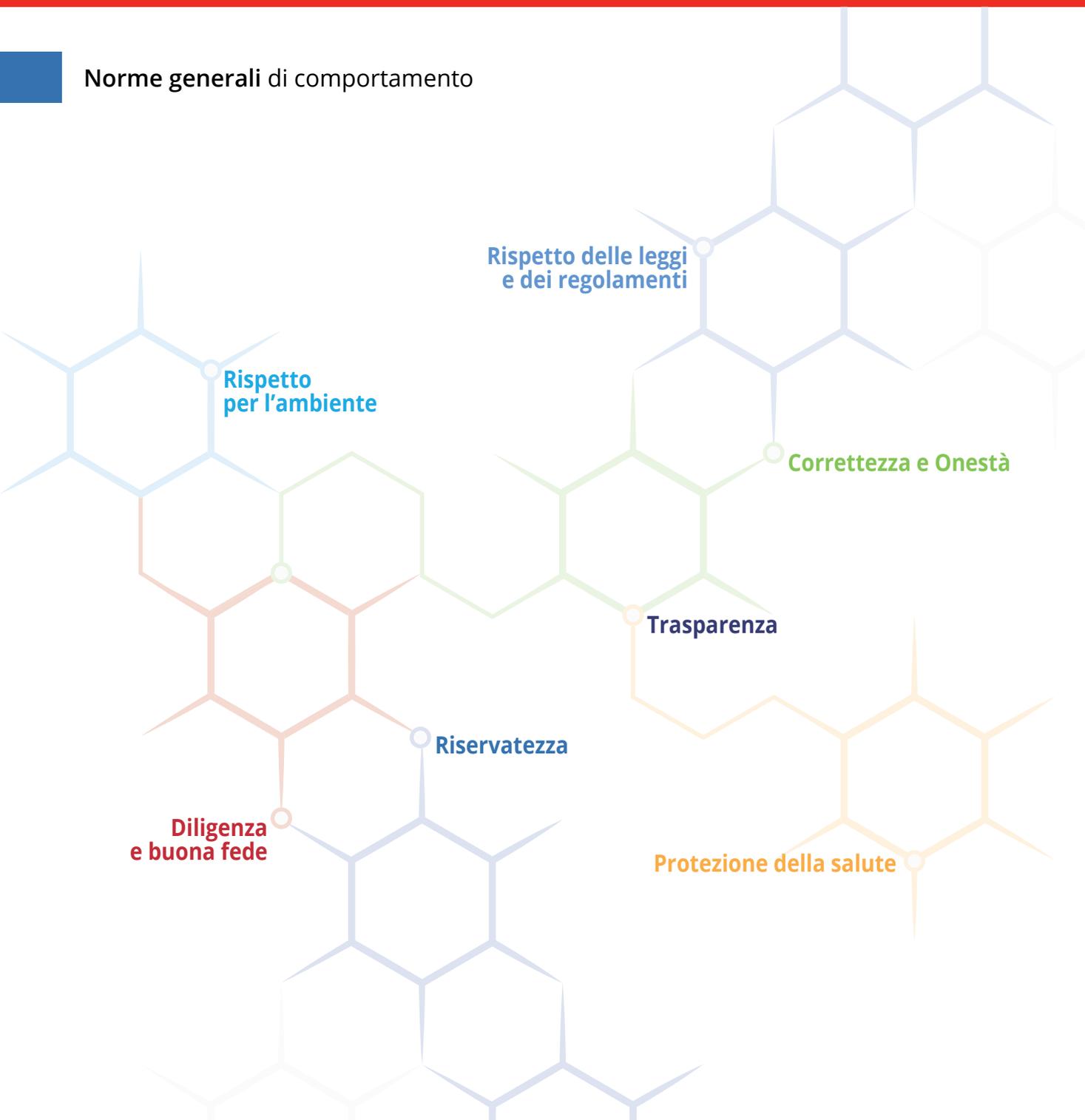
Progettazione, sviluppo e assistenza tecnica di sistemi e dispositivi di trattamento adroterapico e di radioterapia guidata da immagini

Elenco processi oggetto di controllo qualità

PROCESSO EROGAZIONE SERVIZIO STRUTTURA SANITARIA: Percorso diagnostico terapeutico
PROCESSO EROGAZIONE SERVIZIO STRUTTURA SANITARIA: Settaggio e monitoraggio macchina acceleratrice
PROCESSO EROGAZIONE SERVIZIO STRUTTURA SANITARIA: Pulizia e sanificazione ambienti
PROCESSO PROGETTAZIONE: Progettazione e sviluppo di sistemi e dispositivi di trattamento radioterapico e di imaging
PROCESSO RICERCA E SVILUPPO: Ricerca clinica e radiobiologica
PROCESSO PROGETTAZIONE: Gestione modifiche progettuali
PROCESSO ASSISTENZA TECNICA: Assistenza Tecnica Macchina Acceleratrice
PROCESSO GESTIONE MANUTENZIONE APPARECCHIATURE
PROCESSO APPROVVIGIONAMENTO: Acquisti
PROCESSO APPROVVIGIONAMENTO: Qualifica e sorveglianza fornitori
PROCESSO LOGISTICA: Gestione materiali e farmaci
GESTIONE STRUMENTI DI MISURA
GESTIONE RISORSE
GESTIONE DEL SISTEMA INFORMATICO AZIENDALE
RESPONSABILITÀ DELLA DIREZIONE
GESTIONE DELLA COMUNICAZIONE INTERNA ED ESTERNA
GESTIONE DELLA DOCUMENTAZIONE
GESTIONE DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA
ANALISI SODDISFAZIONE DEL CLIENTE
GESTIONE RECLAMI
AUDIT INTERNI ED ESTERNI
GESTIONE COMPLICANZE E NON CONFORMITÀ
GESTIONE AZIONI CORRETTIVE E PREVENTIVE
MEDICAL DEVICE VIGILANCE SYSTEM
GESTIONE DEL RISCHIO (dispositivi medici)
CROSS REFERENCE LIST
GESTIONE REGOLAMENTI ENTE DI CERTIFICAZIONE E NOTIFIED BODY

Il CNAO è certificato ISO9001 e ISO13485, requisiti indispensabili per il mantenimento della marcatura CE. In data 19-21 Maggio 2015 si è svolta la sessione di audit da parte dell'organismo notificato per la valutazione dei requisiti essenziali al rinnovo delle suddette certificazioni che ne ha confermato la validità. Nel corso del 2015 e durante i primi mesi del 2016 sono intercorsi numerosi contatti con l'Istituto Superiore di Sanità, finalizzati alla modifica del certificato di marcatura CE esistente. Nella configurazione iniziale, infatti, il certificato era vincolato ai singoli protocolli sperimentali e non aveva, come di norma accade, completamente autorizzato il dispositivo medico CNAO all'uso per tutte le patologie elettive, penalizzando i pazienti e le capacità di autosostentamento del Centro. Soltanto nel mese di settembre 2016 l'Istituto Superiore della Sanità emetterà un nuovo certificato di marcatura CE attestando l'idoneità dell'acceleratore alla radioterapia "con adroni (protoni e ioni carbonio) per il trattamento dei pazienti affetti da neoplasie suscettibili a trattamento con adroni (protoni e ioni carbonio)".

Norme generali di comportamento



La Fondazione CNAO è dotata di un Modello Organizzativo di Gestione e Controllo atto a prevenire i rischi di commissione dei reati previsti dal D.Lgs. 231/2001 e successive modifiche e a limitare eventuali impatti nel caso in cui venissero compiuti atti illeciti.

Parte integrante di tale modello è il Codice Etico, deliberato dal Consiglio di Indirizzo della Fondazione in data 12/02/2014, in cui vengono definite, oltre all'insieme dei diritti, doveri e responsabilità, le norme comportamentali del CNAO nei confronti di tutti i portatori di interesse.

Il Centro di Pavia, nella convinzione che un efficace perseguimento dei propri obiettivi possa essere raggiunto anche attraverso il miglioramento dell'organizzazione, individua regole comportamentali necessarie a garantire un ambiente di lavoro caratterizzato dai principi di legalità, trasparenza e buona amministrazione, come richiesto dalla normativa vigente (Legge 6 novembre 2012, n. 190 e D. Lgs. 33/2013).

Viene, inoltre, sistematicamente svolta un'attività di controllo sull'adempimento degli obblighi di pubblicazione, assicurando completezza, chiarezza e aggiornamento delle informazioni pubblicate.

Si procede, altresì, alla redazione di un programma triennale per la trasparenza e l'integrità e nel caso di inadempimenti degli obblighi in materia di pubblicazione, questi vengono segnalati.

Il controllo di gestione

Il controllo di gestione è un processo chiave nella vita delle aziende sia ai fini del monitoraggio dei risultati periodici che dei processi decisionali. Si pone come finalità ultima, l'esigenza di supportare il management nel conseguimento degli obiettivi programmati. Il budget rappresenta lo strumento fondamentale utilizzato dal controllo direzionale per l'essenziale compito di traduzione degli obiettivi strategici in azioni operative correnti.



La definizione degli obiettivi avviene sulla base dei centri di responsabilità: aree di attività dell'intera organizzazione aziendale, nell'ambito delle quali il manager è responsabile per un insieme specifico di compiti e di variabili economico-finanziarie. Nella definizione degli obiettivi, in coerenza con i fini istituzionali della Fondazione, si tiene presente, oltre all'aspetto quantitativo, soprattutto quello qualitativo, legato cioè all'efficacia delle cure e all'appropriatezza delle stesse. Dopo aver acquisito gli input dal piano triennale contestualizzati nell'annualità imminente, si passa all'elaborazione dei budget operativi dei singoli reparti per arrivare al budget generale della Fondazione.

Fino al 2013 budget e controllo hanno riguardato principalmente i soli costi di gestione e gli investimenti per la realizzazione e il completamento del centro. A partire dall'esercizio 2014, con i primi ricavi derivanti dal rimborso delle prestazioni in regime di convenzionamento con il servizio sanitario, le operazioni di budget, controllo e reporting si sono estese al ciclo attivo. Un importante requisito a garanzia di un controllo gestione efficace è rappresentato dal rispetto della periodicità nella produzione della reportistica, al punto che all'interno del sistema qualità della Fondazione, un indicatore specifico è stato pensato per monitorare la regolarità e la tempestività con cui essa viene prodotta allo scadere del periodo in esame. L'analisi periodica degli scostamenti consente di fornire indicazioni al management sulle principali criticità al fine di predisporre opportuni interventi correttivi.

Budget dei ricavi, reporting e strumenti di controllo a supporto della programmazione

Il budget ha il suo punto di partenza nel piano pluriennale, che prevede un aumento progressivo del numero dei pazienti per i prossimi 4 anni. Con la Direzione Medica il numero dei pazienti viene declinato nelle diverse tipologie di trattamento, in funzione di dati statistici ed epidemiologici. Gli strumenti a disposizione, su cui opera il personale clinico e amministrativo, sono stati adeguatamente parametrati per restituire report statistici relativi ai pazienti trattati e in trattamento da diversi punti di vista (età, provenienza, genere, modalità di accesso). Alcune informazioni cliniche (volumi tumorali e distretti) vengono rilevati anche al fine di raccogliere informazioni utili relative ai tempi di trattamento e ai costi a essi associati. In aggiunta il controllo di gestione ha implementato strumenti che consentono di monitorare il percorso del paziente, dal primo contatto alla fine del trattamento, e di produrre tabelle utili alla programmazione settimanale e mensile dell'attività clinica. Alla base della correttezza dei report forniti vi è il popolamento preciso dei sistemi informativi clinici e amministrativo, con un costante monitoraggio delle anagrafiche e della completezza delle informazioni inserite. Legata al ciclo attivo vi è poi la determinazione delle quote ricavi da imputare a conto economico, il controllo della rendicontazione periodica relativa ai flussi 28 SAN, e il controllo di coerenza tra il sistema di rendicontazione e il sistema che gestisce le prestazioni eseguite a livello clinico. Attualmente il controllo di gestione è in grado di produrre in modo automatico una quantità elevata di report su base settimanale e/o mensile, grazie anche a un'efficace collaborazione con il reparto dei sistemi informativi che ha supportato il controllo di gestione nella parametrizzazione dei sistemi e nelle personalizzazioni.

Costi di gestione e investimenti

Il processo di budget ha come obiettivo la stima dei fabbisogni per l'anno successivo, determinata in base agli obiettivi assegnati dalla Direzione e dal piano triennale. Il budget viene incanalato nel sistema di contabilità analitica della Fondazione. Questo è organizzato in centri di costo, corrispondenti ai principali presidi di responsabilità (dipartimenti e funzioni di staff), sotto centri (unità operative all'interno dei dipartimenti), commesse e voci di spesa. I dati vengono classificati inoltre in un piano dei conti analitico, organizzato e dettagliato in modo da poter restituire anche un'immagine sintetica ma completa della realtà operativa aziendale. La redazione del budget avviene a seguito di un lavoro preparatorio che coinvolge il controllo di gestione, i singoli reparti, le risorse umane e l'ufficio acquisti. Compito del controllo di gestione, oltre alla raccolta e al consolidamento dei dati, è supportare i reparti nell'analisi dei dati consuntivi e stimolare una riflessione sui fabbisogni in termini di imprescindibilità, priorità di breve o medio periodo. L'intervento dell'ufficio acquisti in questa fase è finalizzato all'individuazione di opportunità di ottimizzazione in un'ottica pluriennale. Vengono prese in considerazione le spese correnti, gli investimenti, le proposte di corsi di formazione. I fabbisogni del personale vengono discussi dai reparti con la Direzione e le Risorse Umane. Il documento di budget viene messo in relazione con i dati patrimoniali e finanziari, dando evidenza della fattibilità globale del programma mediante l'illustrazione delle fonti e degli impieghi.

La bozza viene sottoposta all'esame della Direzione Generale, presentata alla Presidenza e illustrata al Consiglio di Indirizzo nella seduta del mese di Novembre di ogni anno. Nella seduta successiva, se vi sono le condizioni per la sua approvazione, la versione finale del budget riceve dal Consiglio l'accordo definitivo. Nel corso dell'anno l'iter relativo all'assunzione di impegni di spesa, sotto forma di ordini, contratti, convenzioni, prevede autorizzazioni a più livelli. La metodologia è spiegata nell'istruzione operativa IST300 "livelli autorizzativi acquisti" a corredo della procedura ISO PA01 "Approvvigionamento e Acquisti" del Manuale Organizzativo Aziendale. Il sistema informatico è parametrato in modo tale che ogni ordine possa avanzare solo a seguito di approvazione del responsabile del dipartimento, del controllo gestione e successivamente della Direzione Generale o Amministrativa, conformemente ai poteri di spesa attribuiti.

Il ruolo del controllo di gestione nel CNAO trova il suo senso se vissuto strettamente a contatto con la realtà operativa clinica e tecnica. Il CNAO rappresenta infatti una struttura a cui è difficile poter applicare modelli di costo già esistenti o osservati in altre realtà. La linea di produzione è costituita infatti da una tecnologia elevatissima ed estremamente complessa e composita, il sincrotrone, prodotto dal CNAO, per la cui costruzione e manutenzione sono richieste competenze specifiche in ambito fisico ed ingegneristico. Allo stesso modo l'attività clinica è volta a erogare una terapia fortemente innovativa, dove i pazienti elettivi sono nella maggior parte dei casi affetti da tumori rari o complessi per volume o perché richiedono procedure aggiuntive al trattamento standard. Solo l'osservazione continua e diretta di quanto è accaduto in questi primi anni di attività ha permesso al controllo di gestione di arrivare a rilevare in modo sempre più preciso i costi associabili ai trattamenti con protoni e, soprattutto, con ioni carbonio. La prossimità ha permesso, inoltre, al controllo di gestione di ricavare quei dati realmente utili ai reparti per migliorare la loro efficienza, ottimizzare le procedure e risparmiare sui costi associati. Il **controllo di gestione** per la Fondazione CNAO continua, dunque, a rivelarsi **un valido strumento con cui verificare gli obiettivi di efficacia ed economicità e ottimizzare, mediante tempestive manovre correttive, il rapporto tra costi e risultati.**

GLI OBIETTIVI GENERALI DELLA FONDAZIONE CNAO

Obiettivo primario, anzitutto, è garantire la messa a regime del centro, aumentando progressivamente i pazienti trattati.

Dall'analisi economico-finanziaria risulta che un numero di pazienti compreso tra gli 800 e i 1000 all'anno possa consentire il raggiungimento del pareggio di bilancio, continuando a erogare un servizio in grado di fornire costantemente risposte adeguate, puntuali e soddisfacenti.

Dal 2012 sono state ottenute le certificazioni **ISO 9001** e **ISO 13485**, che dimostrano lo sforzo organizzativo e gestionale per adeguare ai massimi standard di qualità le strutture della fondazione.

Inoltre, nel 2013 il CNAO ha ottenuto dall'Istituto Superiore di Sanità la **prima marcatura CE**, attestante la sicurezza e l'efficienza del dispositivo medico CNAO ma connessa a una destinazione d'uso associata e vincolata ai 23 protocolli clinici allegati al certificato stesso. Ciò cristallizza l'impiego del dispositivo medico, limitandone, di fatto, l'efficienza e il miglioramento.

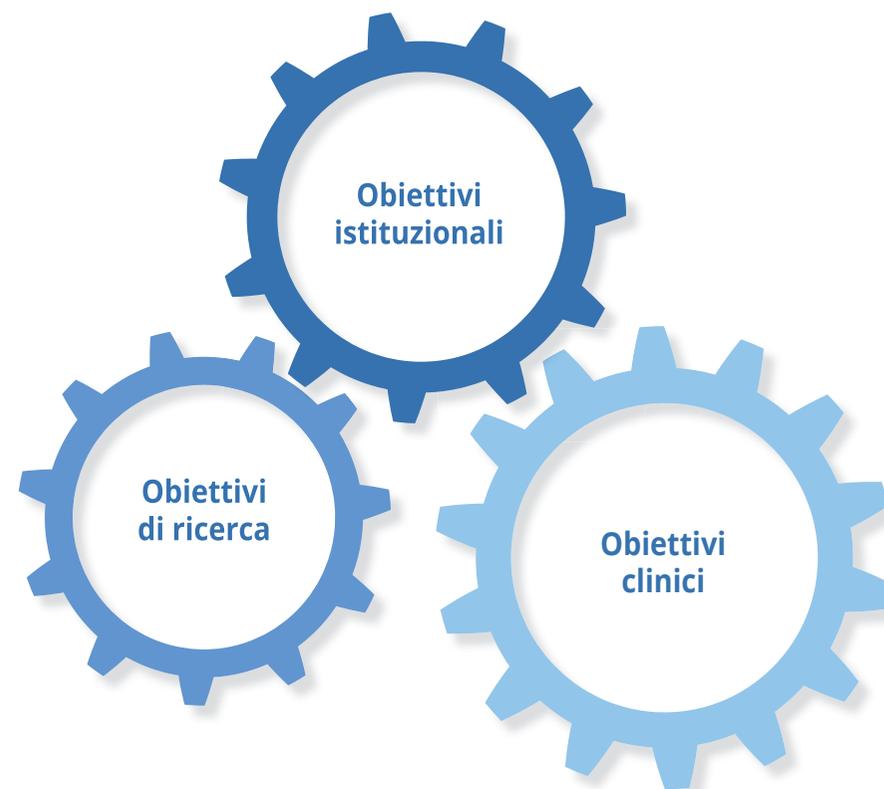
Una soluzione in merito a tale questione sarà l'emissione di un nuovo certificato di marcatura CE, che consenta l'uso del dispositivo medico CNAO per tutte le applicazioni di adroterapia o in riferimento alle patologie. Il CNAO si trova a dover affrontare un ulteriore problema, ossia quello riguardante l'autorizzazione delle ASL al trattamento.

Attualmente solo Lombardia ed Emilia Romagna rimborsano le spese per l'adroterapia ai pazienti delle loro regioni, mentre gli altri devono ottenere preventivamente l'autorizzazione delle ASL di provenienza imbattendosi frequentemente in ritardi o addirittura in dinieghi.

Uno dei punti cardine del Patto della Salute 2014-2016 prevede un aggiornamento dei Livelli Essenziali di Assistenza (**LEA**), eliminando prestazioni e cure ormai obsolete e dispendiose in termini di risorse e introducendo terapie più moderne ed efficaci.

Pertanto, **l'inserimento dell'adroterapia nei LEA non solo porrebbe l'Italia al livello dei Paesi più avanzati tecnologicamente nella cura delle malattie tumorali, ma offrirebbe ai malati oncologici di tutto il territorio nazionale la possibilità di ricevere il trattamento ottimale anche quando gli approcci clinici correnti non sono in grado di soddisfare appieno questa esigenza.**

La revisione dei LEA, tuttavia, richiede una rimodulazione della spesa sanitaria e una programmazione del Sistema Sanitario Nazionale, volta al miglioramento della qualità dei servizi, alla promozione dell'appropriatezza delle prestazioni e alla garanzia dell'unitarietà del sistema.



La Fondazione è anche un **Centro di Ricerca e Sviluppo**: la disponibilità di tempo macchina, l'esistenza di aree e laboratori dedicati e la collaborazione con enti nazionali e internazionali in settori multidisciplinari sono fondamentali per mantenere il CNAO all'avanguardia e fornire risposte terapeutiche sempre più efficaci ai pazienti. Il centro è stato concepito sin dall'inizio con **tre sale di trattamento**, espandibili fino a cinque, e una **"sala sperimentale"** dove le attività di ricerca possono essere svolte senza intralciare e senza essere intralciate dall'attività clinica. Tale sala è stata progettata per essere **"multi-uso"**, per cui non sarà specializzata in un solo tipo di attività ma adibita per la ricerca in svariati campi. Il CNAO e l'INFN hanno stipulato un accordo che prevede lo studio di tale facility e in particolare l'analisi degli aspetti tecnici legati all'ampliamento del complesso dell'acceleratore. Inoltre, si guarda ai processi di ottimizzazione dell'impianto in un'ottica di continuo miglioramento, sia dei tempi di trattamento che della qualità della vita, e di consolidamento della pratica clinica. Il raggiungimento di questo obiettivo richiede nuove fonti di finanziamento e strumenti aggiornati, per i quali sono state dedicate delle aree, le cosiddette **"aree di espansione"**. Se la produttività lo permetterà, il management ha intenzione in futuro di investire una quota dei ricavi in progetti di ricerca. In tal caso sarà un panel di medici e fisici a selezionare le attività più meritevoli verso cui indirizzare i finanziamenti.

Aree di espansione



IL PROCESSO DI STAKEHOLDER REPORTING

La seconda sezione contiene, oltre alle parti relative alla ricerca e alla comunicazione, la relazione sociale in cui si è proceduto alla identificazione degli Stakeholder ai quali il documento è indirizzato. Con tale termine vengono intesi tutti coloro (persone, enti e organizzazioni) che hanno un interesse verso l'attività del Centro e che esercitano, in misura variabile, un'influenza sulle scelte di gestione.

La Fondazione CNAO ritiene fondamentale il loro continuo coinvolgimento per la definizione di obiettivi, progetti e azioni di miglioramento. Per le principali categorie di Stakeholder si è proceduto a determinare le aree di intervento e le attività rilevanti rispetto al perseguimento dei fini istituzionali e della mission, valutando, infine, gli impatti generati sul territorio e sul benessere della collettività.

Sono ritenuti, pertanto, portatori di interesse:

- ▶ PAZIENTI
- ▶ RISORSE UMANE
- ▶ UNIVERSITÀ
- ▶ FINANZIATORI
- ▶ FORNITORI
- ▶ ENTI E ISTITUZIONI PUBBLICHE
- ▶ ALTRE STRUTTURE SANITARIE E MEDICI DI MEDICINA GENERALE (MMG)



Mappa degli Stakeholder

IL PAZIENTE

Compito fondamentale della Fondazione CNAO è quello di soddisfare la domanda di salute proveniente dai pazienti, garantendo loro un servizio altamente qualificato e sicuro.

L'attuale panorama dell'adroterapia nel mondo mostra una situazione in forte crescita, basti pensare che i pazienti trattati fino al 2007 erano 61.855 per arrivare alla fine del 2015 a circa 154.097.

Conferma la tendenza il dato relativo al solo 2015 che vede un "pool" di 14.657 pazienti nel mondo, ottenendo buoni tassi di cura per quei tumori radioresistenti localizzati nelle vicinanze di organi critici, quali il cervello e la spina dorsale che non possono essere irradiati senza compromettere la qualità di vita del paziente.

A Pavia, Heidelberg e Marburgo sono presenti gli unici centri in occidente che possono intervenire in pazienti oncologici con terapie basate su protoni e ioni di carbonio. Ciò pone la Regione Lombardia come punto di riferimento non solo per l'Italia ma anche per il resto del mondo nella cura di determinate patologie oncologiche altrimenti incurabili.

A oggi il CNAO tratta casi che rientrano in 23 protocolli clinici riguardanti tumori che colpiscono:

- ▶ **il sistema nervoso centrale** (gliomi ad alto grado, gliomi a basso grado);
- ▶ **la base cranica** (cordomi e condrosarcomi, meningiomi);
- ▶ **l'occhio e orbita** (melanoma oculare e altri tumori rari che toccano la congiuntiva, le ghiandole lacrimali, o i tessuti nervosi o connettivali);
- ▶ **la zona testa e collo** (adenocarcinomi, carcinomi adenoidi cistici, sarcomi, melanomi mucosi tumori di origine epiteliale come i carcinomi spino-cellulari);
- ▶ **i seni paranasali e le cavità nasali;**
- ▶ **le ghiandole salivari;**
- ▶ **il distretto addominale** (fegato e pancreas per tumori in fase avanzata);
- ▶ **il distretto pelvico** (prostata - per tumori ad alto rischio; retto - per le recidive);
- ▶ **le ossa e tessuti molli** (sarcomi).



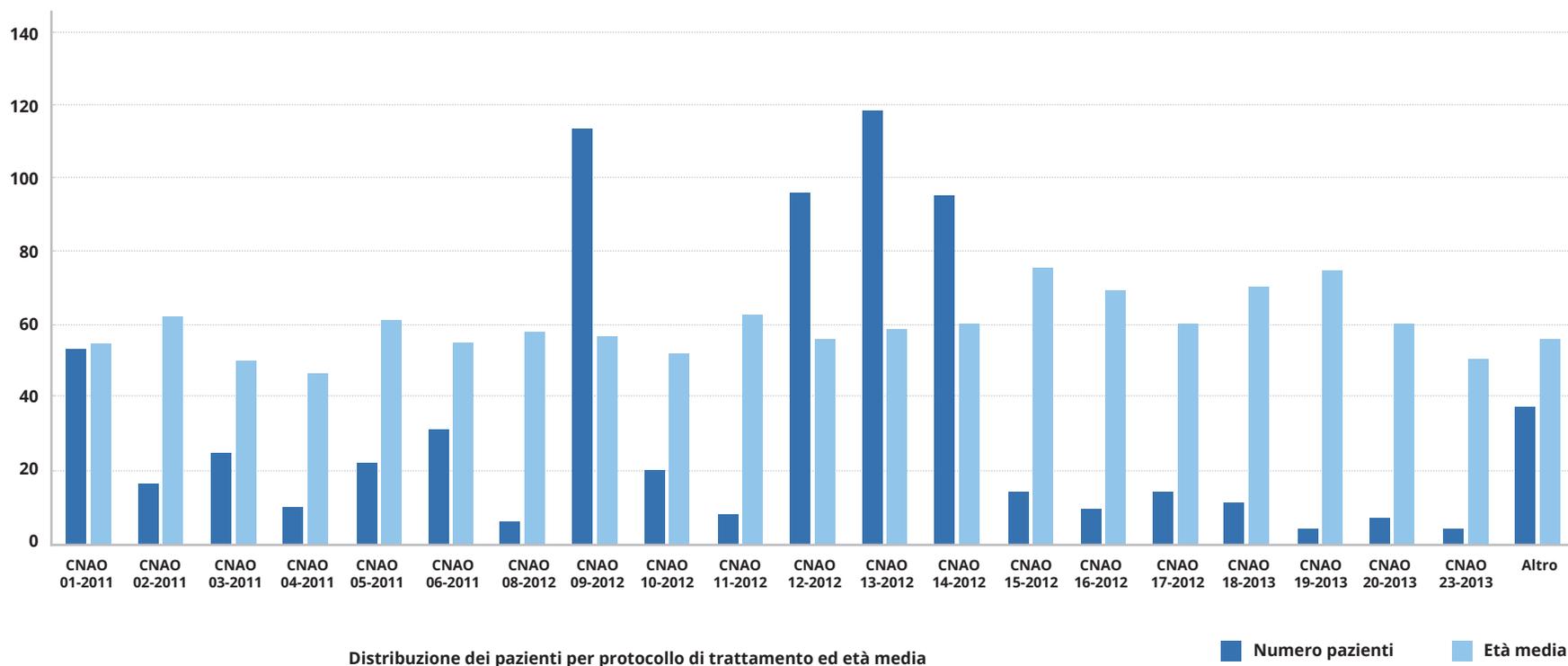
DIMENSIONE SOCIALE: GLI STAKEHOLDER

Protocolli	Descrizione
CNAO 01/2011	Studio clinico di fase II: trattamento con protoni (adroterapia) di Cordomi e Condrosarcomi della base del cranio
CNAO 02/2011	Studio clinico di fase II su radioterapia mediante protoni (adroterapia) dei cordomi e dei condrosarcomi del rachide
CNAO 03/2011	Studio clinico di fase II su radioterapia mediante protoni (adroterapia) dei Meningiomi intracranici
CNAO S4/2011/P	Studio clinico di fase II su radioterapia mediante protoni (adroterapia) dei tumori dell'encefalo
CNAO 05/2011	Studio clinico di fase II su radioterapia mediante protoni (adroterapia) delle recidive di neoplasie del distretto cervico-cefalico
CNAO 06/2011/C	Studio clinico di fase II su boost di radioterapia mediante protoni (adroterapia) di neoplasie localmente avanzate del distretto cervico-cefalico
CNAO S7/2012/P	Studio clinico di fase II su radioterapia mediante protoni (adroterapia) dei glioblastomi
CNAO S8/2012/P	Studio clinico di fase II su ritrattamento mediante radioterapia con protoni (adroterapia) dei Cordomi e dei Condrosarcomi del rachide recidivi
CNAO S9/2012/C	Studio clinico di fase II: radioterapia mediante ioni carbonio del carcinoma adenoideo cistico delle ghiandole salivari
CNAO S10/2012/C	Studio clinico di fase II su ritrattamento mediante radioterapia con ioni carbonio (adroterapia) degli adenomi pleomorfi recidivi
CNAO S11/2012/C - PANDORA-01	Reirradiazione mediante ioni carbonio del carcinoma del retto recidivo
CNAO S12/2012/C	Studio clinico di fase II: radioterapia mediante ioni carbonio dei sarcomi (ossei e dei tessuti molli) del distretto cervico-cefalico
CNAO S13/2012/C	Studio clinico di fase II: radioterapia mediante ioni carbonio dei sarcomi (dell'osso e dei tessuti molli) del tronco
CNAO S14/2012/C	Studio clinico di fase II su radioterapia mediante ioni carbonio (adroterapia) delle recidive di neoplasie del distretto cervico-cefalico
CNAO S15/2012/C	Studio clinico di fase II su trattamento mediante radioterapia con ioni carbonio (adroterapia) dei melanomi maligni delle mucose delle prime vie aerodigestive
CNAO S16/2012/C	Studio clinico di fase II su radioterapia mediante ioni carbonio (adroterapia) per il trattamento del carcinoma della prostata ad alto rischio
CNAO S17/2012/C	Studio clinico di fase II: radioterapia mediante ioni carbonio dei tumori primitivi dell'orbita e metastasi orbitarie
CNAO S18/2013/C	Studio clinico di fase II su trattamento mediante radioterapia con ioni carbonio (adroterapia) dei tumori del pancreas
CNAO S19/2013/C	Studio clinico di fase II: radioterapia mediante ioni carbonio (adroterapia) delle neoplasie primitive maligne del fegato
CNAO S20/2013/C	Studio clinico di fase II su ritrattamento mediante radioterapia con ioni carbonio (adroterapia) dei Cordomi e dei Condrosarcomi del rachide recidivi
CNAO S21/2013/P	Studio clinico di fase II: radioterapia mediante protoni del melanoma oculare
CNAO S22/2013/C	SINTART1 Approccio multidisciplinare per la cura dei tumori dei seni paranasali operabili a prognosi sfavorevole: studio di fase II di trattamento integrato chemioterapico, chirurgico e radioterapico (con protoni e/o ioni pesanti) allo scopo di identificare un approccio terapeutico
CNAO S23/2013/C	SINTART2 Approccio multidisciplinare per la cura dei tumori dei seni paranasali non operabili a prognosi sfavorevole: studio di fase II di trattamento integrato chemioterapico e radioterapico (con protoni e/o ioni pesanti) allo scopo di identificare un approccio terapeutico più efficace e con minor tossicità

I 23 protocolli clinici del CNAO, elencati in tabella, sono una serie di criteri e modalità che descrivono le caratteristiche dei pazienti e delle tipologie tumorali curabili nell'ambito dell'attività clinica, il programma, la logistica, gli esami necessari e i dettagli del trattamento.

L'istogramma illustra la distribuzione dei pazienti per protocollo di trattamento ed età media. Per quanto riguarda l'impiego degli ioni carbonio, le patologie più trattate sono state: i sarcomi dell'osso e dei tessuti della colonna vertebrale e del distretto cervico-cefalico,

i carcinomi delle ghiandole salivari e i melanomi delle mucose delle vie areodigestive. L'uso dei protoni ha riguardato, invece, il trattamento di cordomi e condrosarcomi a livello della base cranica e le neoplasie localmente avanzate del distretto cervico-cefalico.



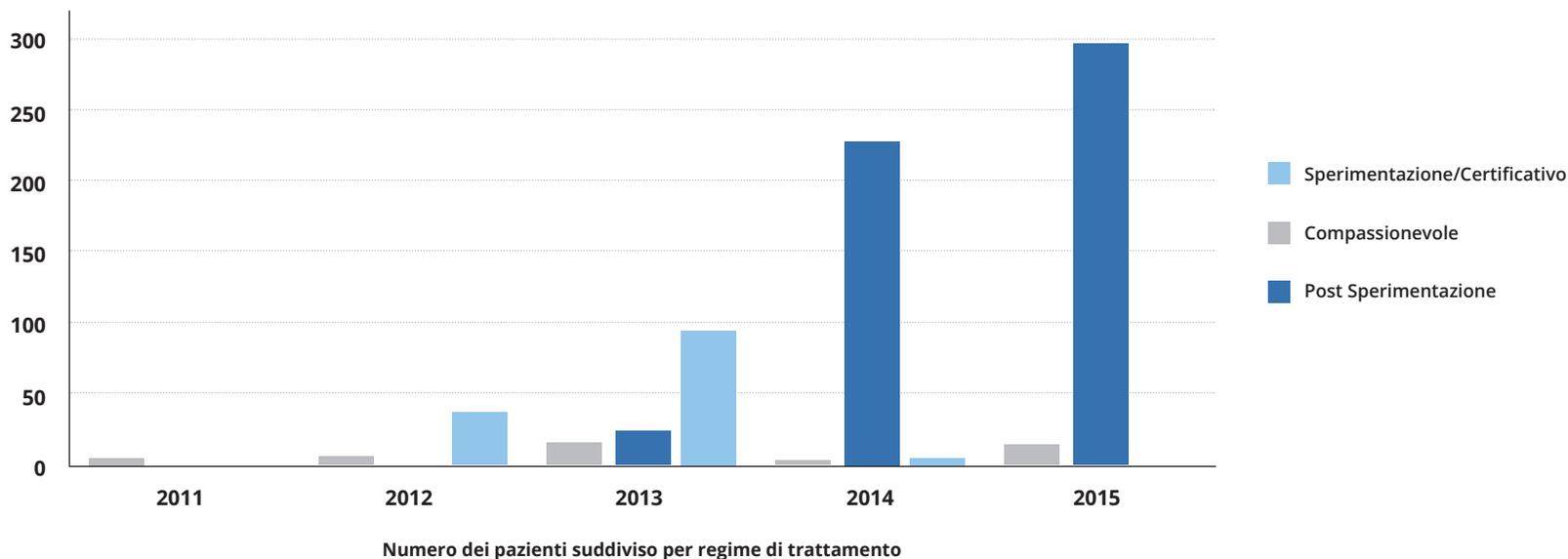
DIMENSIONE SOCIALE: GLI STAKEHOLDER

Protocolli	Numero pazienti	Età media
CNAO 01-2011: Trattamento con protoni di cordomi e condrosarcomi della base del cranio	54	50
CNAO 02-2011: Trattamento con protoni di cordomi e condrosarcomi del rachide	18	62
CNAO 03-2011: Trattamento con protoni di meningiomi intracranici	28	49
CNAO S4-2011 P: Trattamento mediante protoni dei tumori dell'encefalo	13	39
CNAO 05-2011: Trattamento con protoni delle recidive di neoplasie del distretto cervico-cefalico	23	59
CNAO 06-2011: Trattamento con protoni delle neoplasie localmente avanzate del distretto cervico-cefalico	32	51
CNAO S8-2012 P: Rittrattamento con protoni di cordomi e condrosarcomi del rachide recidivati	6	57
CNAO S9-2012 C: Trattamento con ioni carbonio del carcinoma adenoideo cistico delle ghiandole salivari	118	54
CNAO S10-2012 C: Rittrattamento con ioni carbonio di adenomi pleoformi recidivati	21	51
CNAO S11-2012 C - PANDORA-01: Rittrattamento con ioni carbonio del carcinoma del retto recidivato	8	61
CNAO S12-2012 C: Trattamento con ioni carbonio dei sarcomi (ossei e dei tessuti molli) del distretto cervico-cefalico	96	55
CNAO S13-2012 C: Trattamento con ioni carbonio dei sarcomi (ossei e dei tessuti molli) del tronco	134	58
CNAO S14-2012 C: Trattamento con ioni carbonio delle recidive di neoplasie del distretto cervico-cefalico	103	59
CNAO S15-2012 C: Trattamento con ioni carbonio dei melanomi maligni delle mucose delle prime vie aerodigestive	14	74
CNAO S16-2012 C: Trattamento con ioni carbonio del carcinoma della prostata ad alto rischio	11	66
CNAO S17-2012 C: Trattamento con ioni carbonio dei tumori primitivi dell'orbita e metastasi orbitarie	14	62
CNAO S18-2013 C: Trattamento con ioni carbonio del pancreas	11	69
CNAO S19-2013 C: Trattamento con ioni carbonio del fegato	4	74
CNAO S20-2013 C: Rittrattamento con ioni carbonio di cordomi e condrosarcomi del rachide recidivati	8	47
CNAO S23-2013 C: Trattamento integrato con radioterapia con protoni e/o ioni carbonio nei tumori dei seni paranasali non operabili a prognosi sfavorevole	4	49

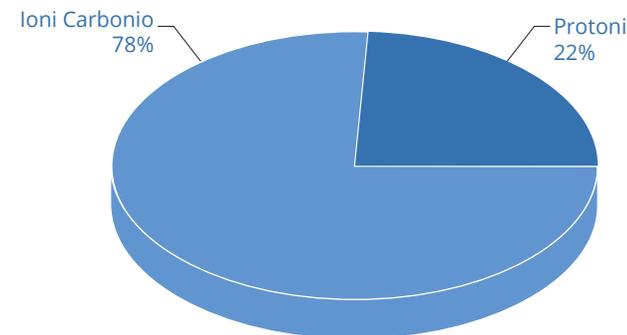
La tabella riporta la distribuzione per patologia e sede dei pazienti trattati o in corso di trattamento (dall'elenco sono esclusi i pazienti compassionevoli).

La figura mostra il numero totale dei pazienti del centro dal 2011 a oggi suddiviso in tre regimi di trattamento: nel primo rientrano i pazienti trattati in sperimentazione, nel secondo quelli privi dei requisiti necessari per accedere a uno dei protocolli approvati dalle autorità sanitarie (compassionevole) e nel terzo quelli trattati nel post sperimentazione.

Va sottolineato il positivo andamento dell'attività clinica per quanto concerne l'affidabilità e la sicurezza del dispositivo, inoltre il profilo di tossicità risulta adeguato e i risultati clinici in termini di efficacia, seppur in un breve periodo di osservazione, risultano incoraggianti.

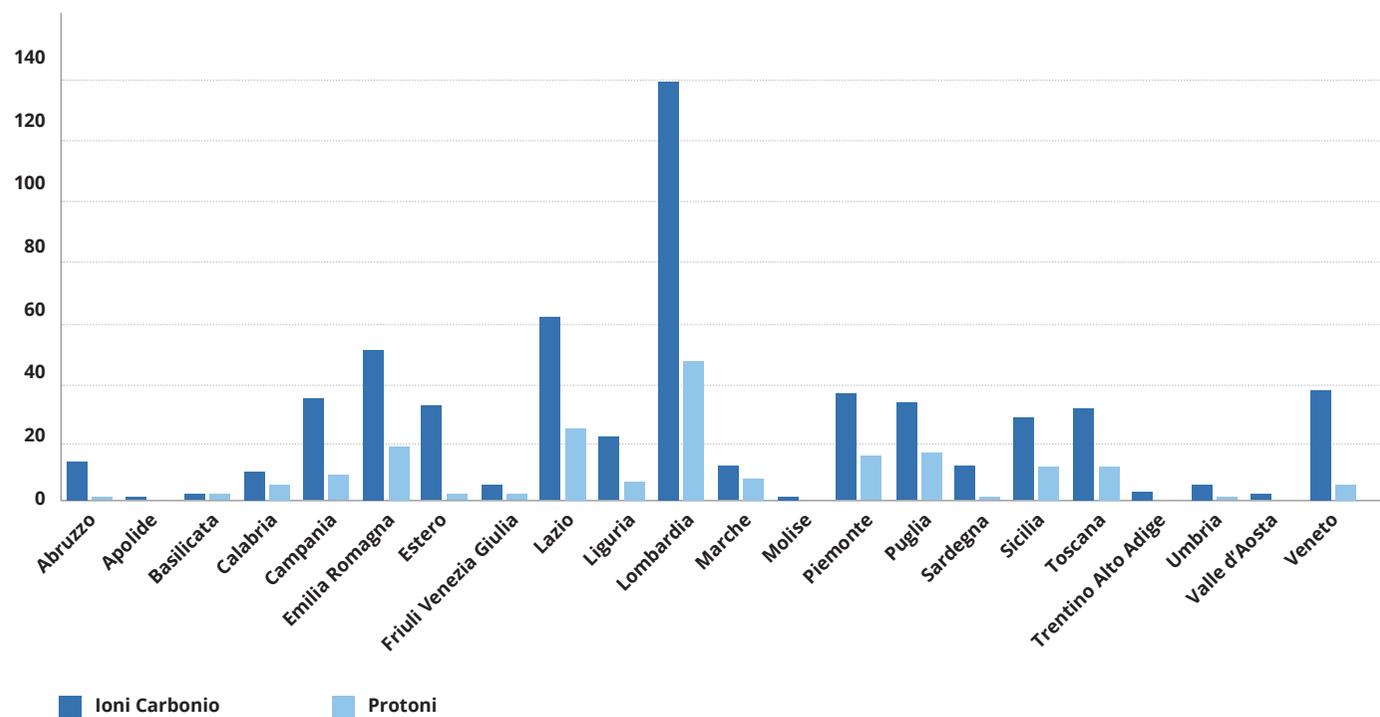


Su circa 720 pazienti trattati (esclusi i compassionevoli) dall'inizio dell'attività fino a Dicembre 2015, la maggior parte, corrispondente al 78% del totale, è stata trattata con ioni carbonio mentre il 22% mediante l'impiego di protoni.

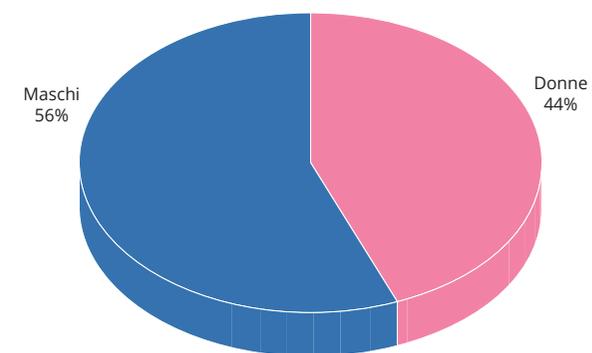


DIMENSIONE SOCIALE: GLI STAKEHOLDER

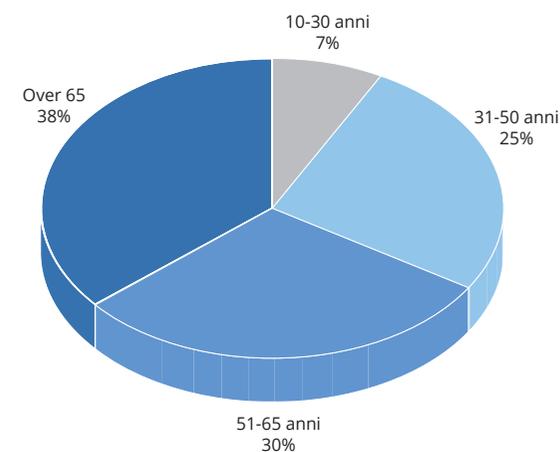
I malati oncologici indirizzati al CNAO per le cure adroterapiche provengono da tutte le regioni d'Italia e dall'estero. Una volta raggiunta la struttura, i pazienti vengono visitati presso gli ambulatori e a seguito della conferma della diagnosi, vengono fissati appuntamenti e fornite informazioni circa il percorso terapeutico.



Distribuzione dei pazienti per provenienza geografica e tipo di particella impiegata nel trattamento



Distribuzione dei pazienti per genere



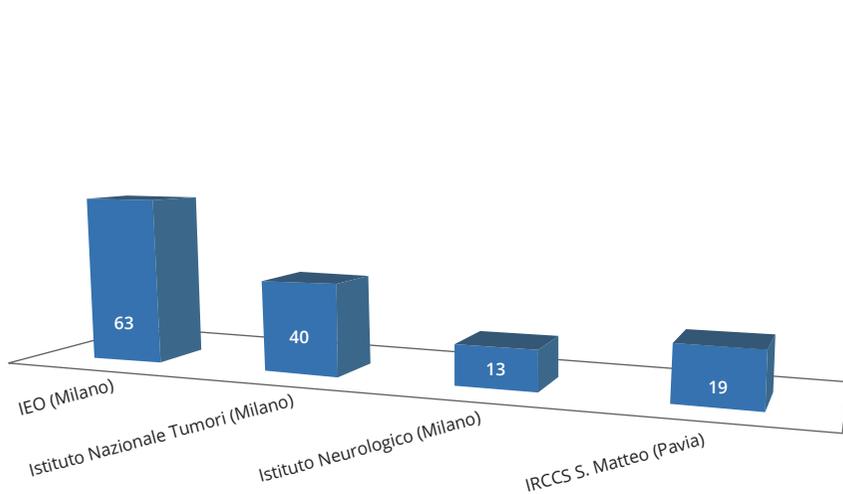
Distribuzione dei pazienti per fasce di età

Il CNAO si è dotato di un sistema che prevede l'organizzazione di visite virtuali, volte a valutare l'idoneità al trattamento attraverso una pre-valutazione della documentazione clinica in possesso del paziente per via telematica. Una volta confermata la possibilità di un trattamento con adroterapia, ha inizio il percorso terapeutico con le fasi in seguito specificate.

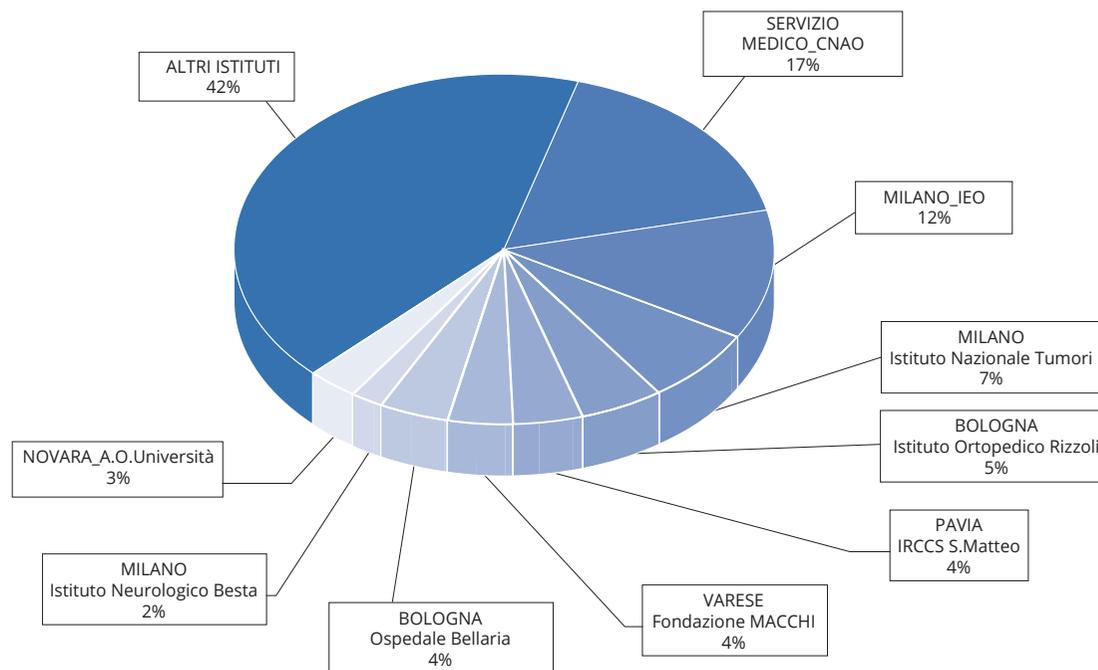
Il modo più semplice per avere una spiegazione preliminare e valutare l'utilità di una consulenza diretta al CNAO è quella di inviare via e-mail una sintesi clinica, le cui informazioni più importanti sono:

- ▶ **diagnosi** (esame istologico);
- ▶ **referti di indagini radiologiche** (TAC e/o RMN e/o PET, altro), se effettuate;
- ▶ **eventuali terapie.**

Se, per le sue caratteristiche, il caso clinico proposto è ritenuto candidabile all'adroterapia e compatibile con i protocolli in corso al CNAO, il paziente è contattato al più presto per una visita presso il Centro.



Pazienti inviati dagli Istituti partecipanti istituzionali



Distribuzione dei pazienti in base all'Istituto di provenienza

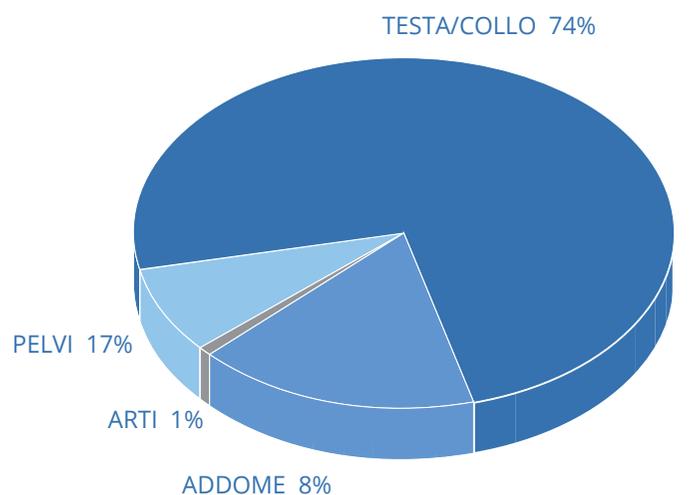
Le variabili di differenziazione dei trattamenti

Una delle caratteristiche principali del trattamento adroterapico è quella di poter concentrare la dose in un volume ben definito (il tumore o la massa da irradiare) con una minore dispersione di radiazione nei tessuti sani circostanti. Gli ioni carbonio si dimostrano particolarmente efficaci in caso di tumori resistenti alle radiazioni convenzionali per la loro capacità di determinare un danno maggiore a carico del DNA delle cellule tumorali. I protoni, invece, vengono utilizzati in presenza di tumori che si trovano in sedi difficili, dove ci sono strutture circostanti molto delicate.

Il distretto (testa/collo, addome e pelvi) e la dimensione del tumore sono due variabili che possono differenziare i trattamenti. Come si evince dalla tabella, maggiore è il volume tumorale, più lungo è il tempo macchina necessario per l'irraggiamento. Un tumore caratterizzato da una piccola dimensione viene trattato durante la seduta anche solo per pochi minuti, mentre uno più voluminoso può richiedere anche alcune decine di minuti di fascio.

Tempi a seduta per distretto e volume tumorale

VOLUME TUMORE (PVT) IN CCM	TEMPI MEDI A SEDUTA (minuti)	TEMPI MEDI DI FASCIO A SEDUTA	NUMERO PAZIENTI ANNO 2015
TESTA/COLLO_<500 ccm	39	8,5	234
TESTA/COLLO_tra 500 e 1000 ccm	61,6	21,2	8
TESTA/COLLO_tra 1000 e 1500 ccm	50,2	10,9	2
TESTA/COLLO_tra 1500 e 2000 ccm	74,9	18,5	1
TESTA/COLLO_tra 2000 e 2500 ccm	74,4	19	1
TESTA/COLLO_oltre 4000 ccm	78,2	30,2	1
ADDOME_<500 ccm	65,1	22,8	19
ADDOME_tra 1000 e 1500 ccm	56,2	17,5	1
PELVI_<500 ccm	47,4	9,6	16
PELVI_tra 500 e 1000 ccm	62,7	23,9	5
PELVI_tra 1000 e 1500 ccm	56,9	15,7	6
PELVI_tra 1500 e 2000 ccm	59,5	19,7	8
PELVI_tra 2000 e 2500 ccm	73,6	28,2	6
PELVI_tra 2500 e 3000 ccm	78	31,4	8
PELVI_tra 3000 e 3500 ccm	79,2	31,3	2
PELVI_tra 3500 e 4000 ccm	96,2	37,9	2
PELVI_oltre 4000 ccm	91,8	45,1	4



Distribuzione dei pazienti per distretto corporeo al 31/12/2015

PARTICELLA/CLASSE DI VOLUME TUMORE (PTV) IN CCM (anno 2015)	TEMPI MEDI SEDUTA	TEMPI MEDI FASCIO A SEDUTA	NUMERO PAZIENTI
Ioni Carbonio Standard	38,8	9,4	200
Ioni Carbonio Volumi grandi	65,7	26,6	41
Protoni Standard	34,4	8,0	67

PARTICELLA/CLASSE DI VOLUME TUMORE (anno 2015)	TEMPI MEDI SEDUTA	TEMPI MEDI FASCIO A SEDUTA	NUMERO PAZIENTI
Ioni Carbonio - PELVI	58,26	21,66	49
Ioni Carbonio - TESTA/COLLO	38,97	9,55	166
Ioni Carbonio - ADDOME	63,06	23,75	22
Ioni Carbonio - ARTI	40,15	9,15	4
Protoni - PELVI	48,49	15,99	4
Protoni - TESTA/COLLO	33,81	7,70	62
Protoni - ADDOME	39,42	9,80	1

Tuttavia, la complessità della terapia è legata anche al distretto in cui è localizzata la massa tumorale. Infatti, gli organi della zona toracica e addominale sono soggetti a movimento intra-frazionale dovuto a respirazione e movimenti cardiaci. Rispetto al trattamento di un tumore soggetto solamente a movimento inter-frazionale, in cui il cambiamento dell'anatomia viene quantificato e misure correttive sono prese soltanto all'inizio di ciascuna frazione, il trattamento di un organo soggetto a movimento intra-frazionale (pancreas e fegato) necessita di tecniche e strumenti che agiscono in tempo reale durante ciascuna frazione. L'obiettivo è quello di consentire un corretto rilascio di dose limitando al massimo gli effetti del movimento respiratorio sul trattamento.

Il **gating** è una procedura che permette di sincronizzare il movimento del tumore con la presenza del fascio e che limita gli effetti del movimento d'organo sul trattamento adroterapico. I tumori caratterizzati da movimento intra-frazionale necessitano di tale sistema e di conseguenza richiedono tempi più lunghi nella pianificazione ed erogazione del trattamento. Mentre per programmare il trattamento di un tumore semplice, localizzato ad esempio nel distretto testa-collo, occorre una sequenza di TAC, risonanza e PET, nel caso di tumori complessi, che richiedono l'attività di gating, sono necessarie più sequenze di esami poiché svariate sono le posizioni del paziente da considerare.

L'impatto principale del movimento degli organi su una terapia a ioni carbonio e a protoni è il peggioramento dei gradienti di dose tra il volume bersaglio e i tessuti sani.

Affinché il tumore venga irraggiato correttamente, dunque, considerati i margini d'errore ristretti dell'adroterapia rispetto alla radioterapia convenzionale, è necessario che il paziente sia perfettamente immobile. Per tale ragione, viene monitorato il respiro del paziente osservando in particolare un'escursione massima, chiamata range del movimento, tra le due fasi di massima espirazione e inspirazione. Una tecnica utilizzata contemporaneamente a quella di gating respiratorio per garantire un'erogazione accurata di dose mediante fascio a scansione e in presenza di movimento intra-frazionale d'organo è il **rescanning/repainting**. Il principio di questa tecnica è quello di irradiazioni multiple del volume bersaglio per ogni frazione del trattamento con una dose proporzionalmente ridotta in ogni scansione.

Al fine di garantire una corretta e immobile posizione e attenuare l'escursione del corpo dovuta alla respirazione, vengono utilizzati, durante il trattamento, due strumenti: **le maschere termoplastiche e la fascia di compressione**. Le maschere sono utilizzate come sistema di mitigazione dell'escursione respiratoria del paziente, poiché comprimendo la zona addominale e toracica limitano l'ampiezza dei movimenti del diaframma e del petto. Invece la fascia con compressore monitora la zona addominale e toracica del paziente.

Come si evince dalla tabella della pagina seguente, i ritrattamenti e i trattamenti complessi, che spaziano dallo studio più approfondito della preparazione del piano a un maggior numero di indagini diagnostiche, da un tempo di irraggiamento del fascio più lungo all'uso della tecnica del gating, impattano su un numero importante di pazienti.

Componenti costi aggiuntivi

TIPOLOGIA	COMPONENTI COSTI AGGIUNTIVI	QUOTA SUL TOTALE PAZIENTI
SEMPLICI		52%
RITRATTAMENTI	Studio più approfondito della preparazione del piano; posizionamento; determinazione dose.	27%
COMPLESSI	<i>Imaging</i> aggiuntivo; effettuazione di un <i>replanning</i> ; tempo fascio maggiore (irraggiamento più campi) o masse tumorali con volumi elevati; tempo per posizionamento maggiore; uso della tecnica del <i>gating</i> .	21%

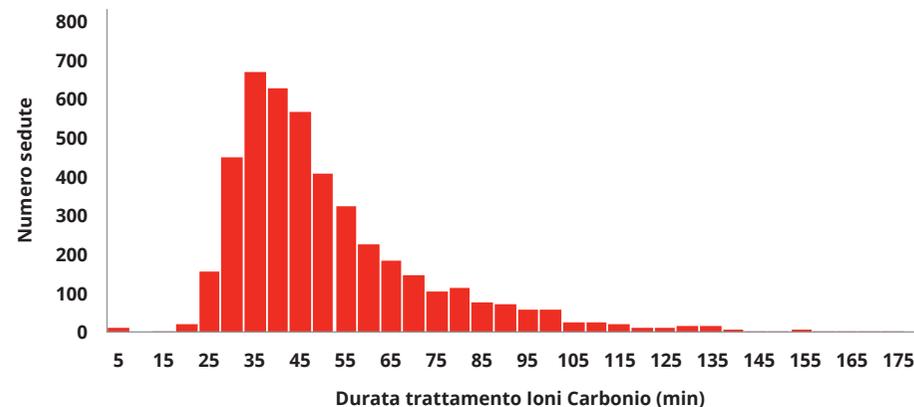
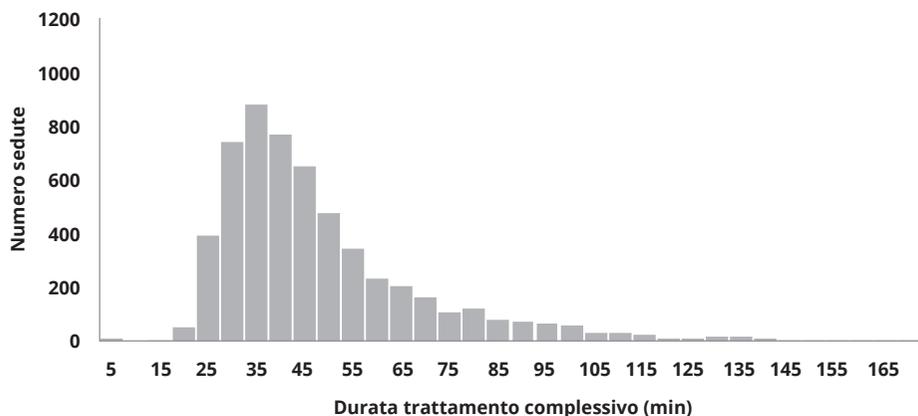
Il tempo necessario per irraggiare un tumore complesso equivale al trattamento di tre casi semplici. Tuttavia, attualmente, il sistema tariffario non tiene conto delle differenze nei trattamenti. Le tariffe sono il frutto di un'analisi sistematica delle prestazioni sanitarie necessarie per il trattamento di adroterapia, che tiene conto dell'esperienza maturata nel corso della sperimentazione clinica e che include la valutazione della sostenibilità del funzionamento del CNAO sulla base di un modello economico-finanziario.

In particolare, si sottolinea che le tariffe approvate garantiscono il sostentamento del CNAO solo in presenza di un contributo dello Stato fissato dalla legge (Legge n. 248/2005), in misura di 10 milioni di euro all'anno. La proposta è di rivedere gli importi delle tariffe dividendo le prestazioni tra trattamenti con protoni e trattamenti con ioni carbonio, essendo questi ultimi più costosi per la necessità di disporre e far funzionare una strumentazione decisamente più onerosa di quella necessaria per produrre i soli fasci di protoni.

Le nuove tariffe andrebbero ponderate con nuovi elementi come la sincronizzazione del respiro con la somministrazione dei fasci, la ripianificazione in corso di trattamento, la complessità associata a pazienti già oggetto di irraggiamenti nel corso della storia clinica pregressa, che portano a maggiori costi di trattamento. Tali casistiche, tradotte in una sistematica valorizzazione di questi extra-costi, hanno portato ad alcune proposte pratiche attualmente al vaglio del Ministero della Salute e della Regione Lombardia.

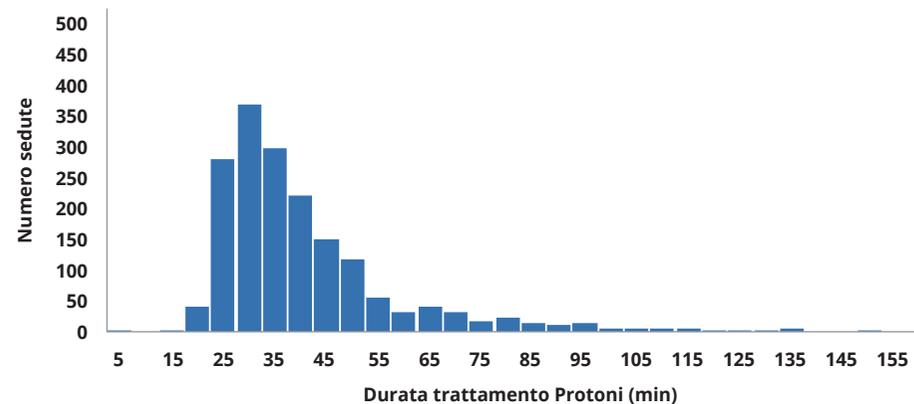
La durata dei trattamenti

I grafici e le tabelle sottostanti riportano il numero delle sedute di adroterapia effettuate e la loro durata, tenendo conto, inoltre, della loro distribuzione nelle tre sale di trattamento e dell'incidenza del tempo medio per l'irraggiamento sul totale del tempo necessario per le sedute.



DURATA MEDIA SLOT DI TRATTAMENTO	46,2
DURATA MEDIA TEMPO FASCIO	11,9
Incidenza tempo fascio/tempo seduta	26%
Nr. medio campi	2,2

SALE DI TRATTAMENTO	Sala 1	Sala 2	Sala3
Tempo medio seduta	41,3	60,8	38,4
Tempo medio fascio/seduta	8,9	19,3	8,3
Incidenza tempo fascio/tempo seduta	22%	32%	22%



Dalla lettura dei dati emerge che i tempi medi di seduta nella sala 2 sono maggiori rispetto alle altre due sale di trattamento.

Ciò si spiega tenendo presente che in quella sala vengono irraggiati tumori più complessi, quelli mobili o di dimensioni maggiori rispetto agli altri e che richiedono, quindi, più tempo sia per il fascio che per il corretto posizionamento.

Tempo medio	Ioni	Protoni
Tempo medio seduta	45,2	35,2
Tempo medio fascio/seduta	12,8	8,0
Incidenza tempo fascio/tempo seduta	28%	23%
Nr. medio campi	2,3	2,1

Il percorso del paziente

01 Primo contatto

02 Accettazione e prima visita

03 Simulazione

04 Trattamento

05 Follow-up

La descrizione dei principali processi tecnico-professionali per l'area sanitaria si è concretizzata nella redazione del percorso del paziente che descrive in forma di sequenza spazio-temporale le attività di cui si compone il processo di cura, in modo tale da garantire uniformità nell'organizzazione e nell'informazione. Una volta contattato il Centro, il paziente invia la propria documentazione che, se accettata, gli consente di essere sottoposto alla prima visita. La visita è autorizzata automaticamente per i pazienti provenienti da **Lombardia** o **Emilia Romagna**, mentre per gli altri casi è necessaria un'autorizzazione dell'ASL di appartenenza.

A questo punto al paziente vengono prescritti i seguenti esami:

- ▶ **TAC** (Tomografia Assiale Computerizzata)
- ▶ **RMN** (Risonanza Magnetica Nucleare)

Se necessarie vengono effettuate anche una **TAC-PET** (apparato combinato di tomografia computerizzata e a emissione di positroni) ed eventuali indagini aggiuntive presso centri esterni. Questi esami diagnostici consentono al medico di definire la geometria dei fasci più vantaggiosa e il posizionamento più adeguato del paziente per una più efficace erogazione del trattamento di adroterapia. L'Unità di Radioterapia Clinica e l'Unità di Fisica Medica redigono il piano di cura sulla base delle informazioni diagnostiche degli esami effettuati in cui vengono specificate la dose per frazione e quella totale da somministrare al paziente, il numero di frazioni e i parametri del fascio che la macchina acceleratrice dovrà erogare in funzione della localizzazione del tumore. In base alle dimensioni, alla tipologia del tumore e alle condizioni fisiche del paziente viene stabilito il numero delle sedute che oscilla tra le 6 e le 16 con ioni Carbonio e tra le 20 e le 37 con protoni. Il medico radioterapista effettua visite periodiche ambulatoriali con cadenza settimanale durante il corso del trattamento, pianificando, ove ritenuto opportuno, eventuali esami aggiuntivi e/o visite specialistiche. Il paziente, al termine del ciclo di trattamento, è visitato dal medico radioterapista che stila il referto di fine terapia. Concluso il trattamento, sono previste visite di follow-up con lo scopo di verificare la tolleranza al trattamento nel tempo e l'efficacia della prestazione erogata.

Canali
istituzionali

- ▶ Centri Oncologici
- ▶ Aziende Ospedaliere
- ▶ ASL

Canali
indipendenti

- ▶ Servizio medico
- ▶ Medici di medicina generale

Fonti di
conoscenza

- ▶ Sito internet
- ▶ Social network
- ▶ Passaparola

Fase	MACRO CATEGORIA	Tipo prestazione	2015	2014	Totale complessivo
Visita Preliminare	VISITE	PRIMA VISITA	891	459	1.350
Visita Preliminare Totale			891	459	1.350
Imaging Preliminare	IMAGING	RM 3T	7	16	23
		CT	4	1	5
		PET/CT	1		1
Imaging Preliminare Totale			12	17	29
Trattamento	VISITE	VISITA CTRL	1.188	1.217	2.405
		IMAGING	635	552	1.187
		CT	503	393	896
		PET/CT	24	27	51
	SEDUTE ADROTERAPIA	Seduta IC	3.801	3.253	7.054
		Seduta P	1.737	984	2.721
Trattamento Totale			7.888	6.426	14.314
Follow-up	VISITE	VISITA CTRL	1.091	699	1.790
		IMAGING	1.386	668	2.054
		CT	120	30	150
		PET/TC	16	3	19
Follow-up Totale			2.613	1.400	4.013
Trattamenti Interrotti	VISITE	VISITA CTRL	2		2
		IMAGING	23		23
		CT	24		24
		PET/TC	3		3
	SEDUTA ADROTERAPIA	Seduta IC	1		1
Trattamenti Interrotti Totale			53		53
Totale complessivo			11.457	8.302	19.759

Prestazioni sanitarie erogate nel biennio 2014-2015

Intervista a **Ciro De Luca**

Tecnico Sanitario di Radiologia Medica della Fondazione CNAO



Percorso professionale



Laurea in Tecniche di Radiologia Medica per Immagini e Radioterapia e Laurea in Filosofia



Assunzione in CNAO



In CNAO al servizio dei pazienti

Qual è il ruolo del tecnico sanitario di radiologia medica?

Segue il paziente durante tutto il suo percorso presso la nostra Fondazione: il primo incontro tra il tecnico di radiologia e il paziente avviene in occasione della TAC di simulazione, durante la quale si prepara un sistema personalizzato di immobilizzazione, costituito da una maschera termoplastica modellata sulla regione anatomica da trattare, che ha lo scopo di rendere riproducibile la posizione del paziente durante tutte le sedute di terapia.

Con l'inizio del trattamento - durante il quale il TSRM gestisce i sistemi di posizionamento del paziente e di erogazione della dose terapeutica di particelle - la quotidianità rende possibile instaurare un rapporto a volte molto profondo con il paziente. Al termine del ciclo di adroterapia, il tecnico incontrerà nuovamente il paziente ai controlli di follow-up, eseguendo, a seconda dei casi, RMN, TAC e PET.

Che rapporto si crea con il paziente?

Il contatto quotidiano e prolungato con il paziente, ci rende il suo primo punto di riferimento. Spesso il paziente ci affida le sue paure, le sue preoccupazioni, o magari ci trasmette la sua positività. Molti ci confidano di sentirsi parte di una grande famiglia durante il trattamento, e naturalmente tutto ciò ci rende orgogliosi del nostro lavoro.

Il modo in cui i pazienti approcciano la prima seduta di trattamento è davvero molto diverso da persona a persona: in questa occasione, il compito fondamentale del tecnico è di tranquillizzare il paziente e aiutarlo a gestire e tollerare la maschera termoplastica, che, soprattutto per i trattamenti della regione testa-collo, costituisce, per molti, la difficoltà principale e una sfida personale contro la malattia.

Qual è l'episodio della sua vita lavorativa a cui è più legato?

Gli eventi a cui sono più legato sono tanti, uno fra tutti, il mio primo posizionamento del nostro primo paziente pediatrico.

Mi ero preparato a lungo, psicologicamente, per quel momento, temendo che la mia condizione di "papà" avrebbe potuto rendermi più difficile conservare la lucidità necessaria. È stata un'esperienza estremamente formativa.

In conclusione, però, più di un singolo episodio, mi piace ricordare tutte le volte in cui apprendo che un paziente ha avuto un riscontro positivo dalla terapia: quale migliore motivazione per cercare di migliorare sempre di più nel proprio lavoro, e per far sentire legate da un unico e grande obiettivo comune, tutte le figure professionali presenti nella nostra Fondazione.

Attributi del servizio: informazione, tutela e sicurezza

INFORMAZIONE



Il paziente ha il diritto di accedere a tutti i tipi di informazione che riguardano il suo stato di salute, agli accertamenti diagnostici e ai trattamenti terapeutici ai quali deve essere sottoposto.

Il CNAO ha adottato, quindi, una politica di informazione e di educazione volta a coinvolgere il paziente e i suoi familiari nelle decisioni riguardanti la sua salute.

Il paziente, prima di essere sottoposto ai trattamenti, è tenuto alla compilazione di un modulo di Consenso Informato, differente per ogni prestazione che ne richieda l'uso, comprendente la modalità di esecuzione, i rischi e i possibili effetti collaterali. Il Consenso Informato deve anche essere esplicitamente richiesto al paziente nel caso si voglia utilizzare il suo caso clinico per attività di ricerca o di insegnamento.

Il CNAO si impegna a rilasciare una relazione clinica chiara, redatta in un linguaggio comprensibile, e completa di tutte quelle informazioni riguardanti la diagnosi e i trattamenti eseguiti.

La copia della cartella clinica può essere richiesta e ritirata solo dall'intestatario della stessa previa esibizione di idoneo documento

d'identità. In alternativa può essere richiesta da persona in possesso di delega scritta e copia del documento d'identità dell'intestatario della cartella clinica.

Il diritto all'informazione comprende anche il diritto del paziente di conoscere il nome del medico a cui è stato affidato e di conoscere identità, qualifica e ruolo del personale sanitario.

All'interno del CNAO ogni membro del personale sanitario e dell'intera struttura è identificato da un tesserino di riconoscimento visibile.

Inoltre, le varie sezioni della struttura dove si effettuano le diverse prestazioni sono evidenziate con una segnaletica chiara ed evidente.

In caso di impossibilità temporanea a eseguire la prestazione, il paziente sarà contattato telefonicamente.

Sarà compito del CNAO ricontattare il paziente non appena in grado di programmare un nuovo appuntamento.

Il paziente che fruisce di prestazioni erogate dal CNAO ha, in qualsiasi momento, il diritto di chiedere l'intervento di un medico per ottenere spiegazioni sull'esame, sulla preparazione all'esame e sui risultati.

TUTELA



Il CNAO si avvale di un Comitato Etico (CE), che ha la responsabilità di garantire la tutela dei diritti, della sicurezza e del benessere dei soggetti che decidono di aderire a eventuali studi clinici e protocolli di trattamento a carattere sperimentale.

I Responsabili del Customer Service sono incaricati di raccogliere dagli utenti qualsiasi tipo di informazione, di osservazione e di lamentela relativamente al servizio.

Su richiesta del paziente, l'operatore di sportello è incaricato di contattare l'URP.

L'URP, una volta raggiunto il paziente, raccoglie le dichiarazioni e interviene direttamente per risolvere la situazione, scegliendo la soluzione più adeguata.

Periodicamente la Direzione analizzerà le relazioni dell'URP per risolvere i problemi emersi.

I reclami possono pervenire via fax, telefonicamente, per lettera o di persona. Periodicamente è effettuata l'analisi e la valutazione dei reclami pervenuti al fine di predisporre opportune azioni di miglioramento.

SICUREZZA



In caso di necessità l'assistenza clinica al paziente è garantita dalla struttura attraverso tre livelli progressivi di assistenza.



Primo livello di assistenza

Affidato al medico che sta eseguendo la procedura (visita, esame, trattamento, etc.) sul paziente che necessita di assistenza.

Qualora il paziente si trovi in aree comuni (bar, corridoi, sale d'aspetto, etc.) si procede a chiamare il Locale Presidiato al numero telefonico interno 333 richiedendo di rintracciare un medico in servizio per il primo soccorso.



Secondo livello di intervento

Affidato al medico anestesista/rianimatore interno, che sarà presente in CNAO durante le procedure radiodiagnostiche con mezzo di contrasto.



Terzo livello di intervento

Prevede la chiamata al Servizio di Anestesia e Rianimazione del Policlinico San Matteo nei casi in cui la valutazione clinica del paziente fatta dal medico soccorritore stabilisce una situazione di emergenza o urgenza.

L'Ospedale San Matteo invierà nel più breve tempo possibile un'unità di personale medico specialista in Anestesia e Rianimazione.

Nell'ipotesi si rendesse necessario il trasferimento urgente di un paziente dal CNAO al Pronto Soccorso del Policlinico San Matteo, lo stesso attraverso il proprio Servizio Trasporti Interni provvederà, nel più breve tempo possibile, all'invio di un'ambulanza con un infermiere e un autista soccorritore.

Il CNAO, come struttura che eroga prestazioni in regime ambulatoriale, non possiede un servizio di rianimazione. Per sopperire alla sua mancanza, nei casi in cui è prevista l'attivazione del secondo livello e per poter garantire al paziente la massima assistenza possibile, alcuni membri dello staff (medici, infermieri e tecnici) sono stati formati tramite corsi **BLS** (Basic Life Support), una tecnica di primo soccorso che comprende la rianimazione cardiopolmonare e una sequenza di azioni di supporto di base alle funzioni vitali, e corsi **BLS-D**, riferiti, invece, al protocollo BLS con l'aggiunta della procedura di defibrillazione. Il personale del CNAO, inoltre, è pronto a intervenire in casi di emergenza e per tutelare la sicurezza dei pazienti. I locali della struttura sono controllati da un sistema di videosorveglianza e da guardie.

Il CNAO periodicamente somministra ai pazienti un questionario volto a misurare il livello di soddisfazione del servizio reso. Viene richiesto loro di esprimere il proprio parere con la massima libertà, sincerità e in forma anonima. L'URP provvede, poi, ad analizzare gli esiti che risultano utili al fine di rendere il servizio offerto sempre più rispondente alle esigenze dei pazienti. I grafici riportano i risultati degli ultimi questionari compilati. A ogni domanda è assegnato un punteggio calcolato mediante una media ponderata indicante il grado di soddisfazione del paziente.

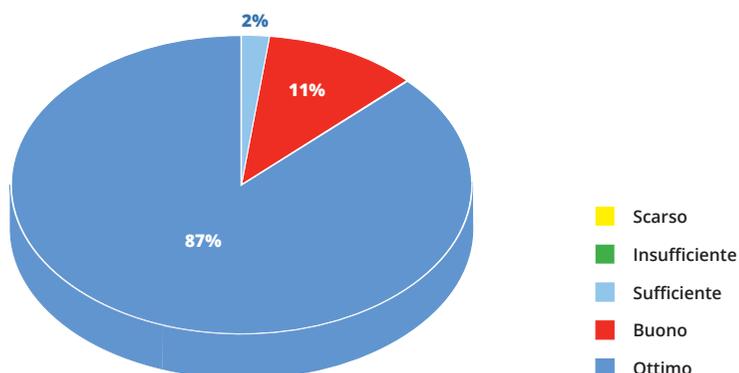
Risultati degli ultimi questionari somministrati ai pazienti

DOMANDA (1)

PUNTEGGIO 9,69

Servizio di accettazione

(attesa allo sportello, cortesia degli operatori, informazioni ricevute)

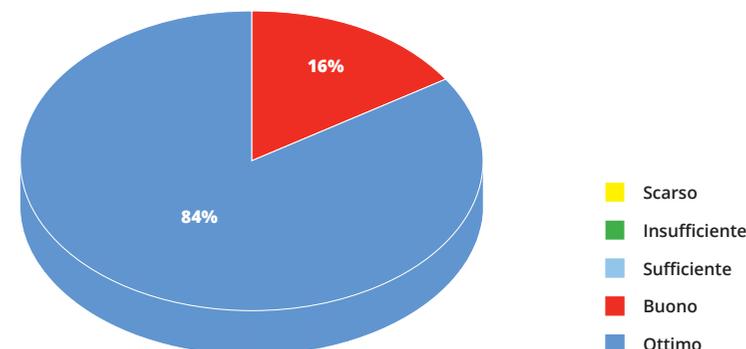


DOMANDA (2)

PUNTEGGIO 9,69

Servizio di accettazione amministrativa e pagamento di eventuali ticket

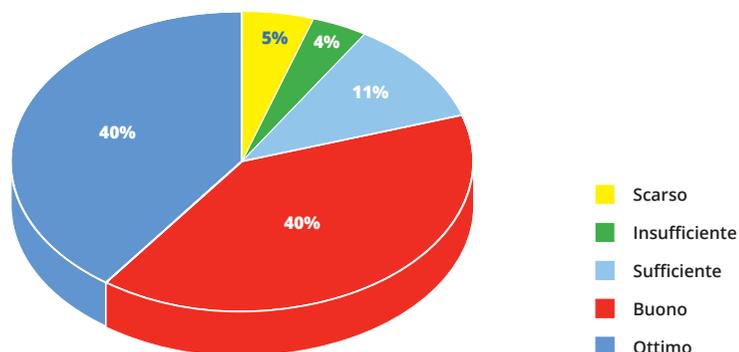
(attesa allo sportello, cortesia degli operatori, informazioni ricevute)



DOMANDA (3)

PUNTEGGIO 8,13

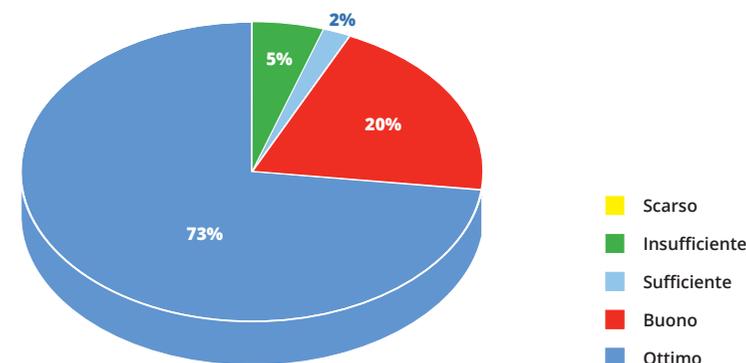
Rispetto degli orari previsti di visita



DOMANDA (4)

PUNTEGGIO 9,24

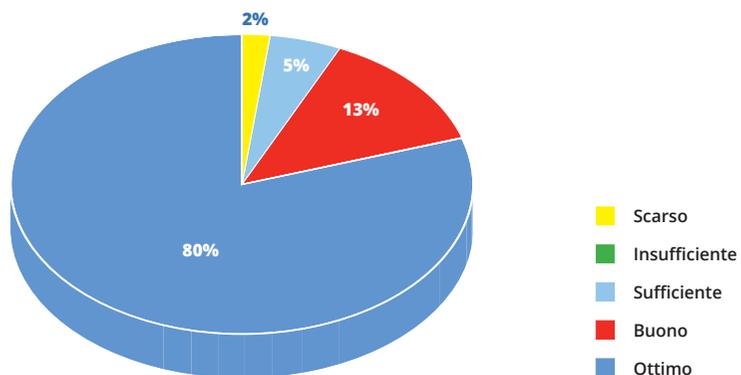
Attenzione ricevuta dal personale medico (accuratezza della visita)



DOMANDA (5)

PUNTEGGIO 9,38

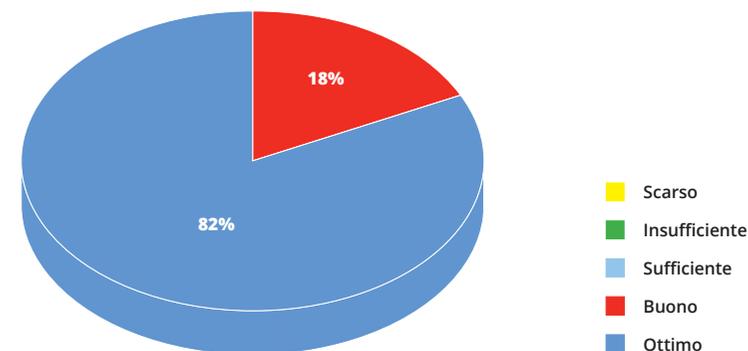
Chiarezza e completezza delle informazioni e delle spiegazioni ricevute dal personale medico



DOMANDA (6)

PUNTEGGIO 9,64

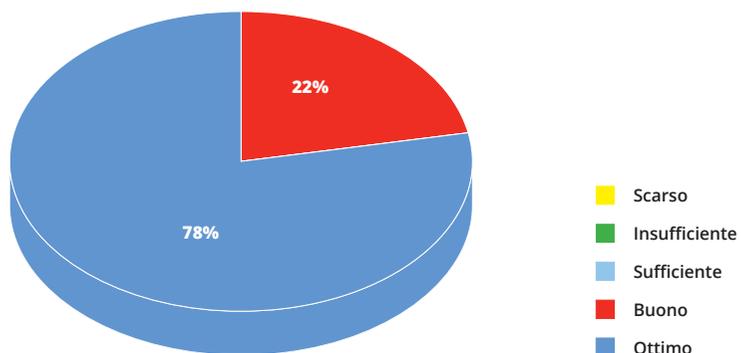
Attenzione ricevuta dal personale infermieristico (accuratezza, cortesia, informazioni)



DOMANDA (7)

PUNTEGGIO 9,56

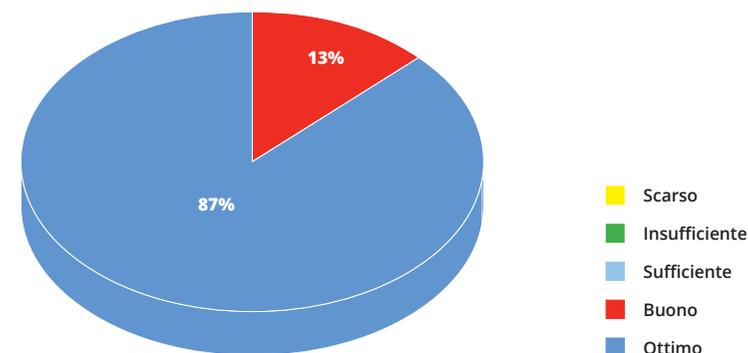
Attenzione ricevuta dal personale tecnico (accuratezza, cortesia, informazioni)



DOMANDA (8)

PUNTEGGIO 9,73

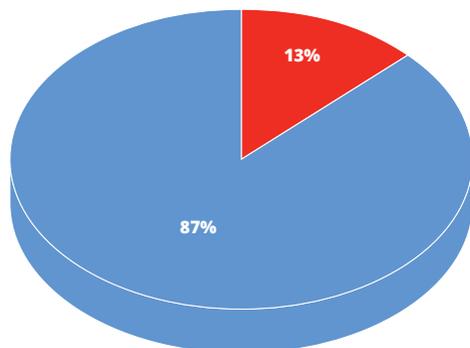
Accessibilità, comfort



DOMANDA (9)

PUNTEGGIO 9,73

Pulizia degli ambienti del Centro

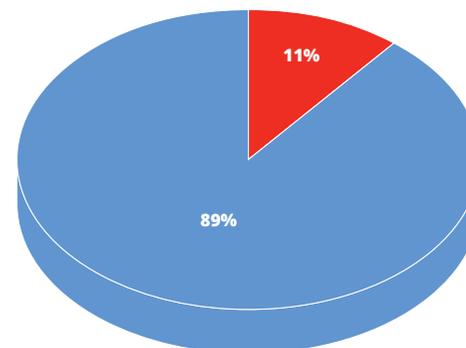


- Scarso
- Insufficiente
- Sufficiente
- Buono
- Ottimo

DOMANDA (10)

PUNTEGGIO 9,78

Rispetto della riservatezza personale

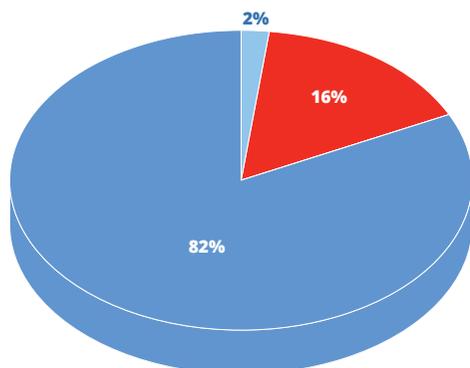


- Scarso
- Insufficiente
- Sufficiente
- Buono
- Ottimo

DOMANDA (11)

PUNTEGGIO 9,60

Complessivamente quanto è soddisfatto del nostro servizio?



- Scarso
- Insufficiente
- Sufficiente
- Buono
- Ottimo

nr. Risposte

495



nr. Questionari

45



Valutazione Media



P = 8,68 SERVIZIO BUONO

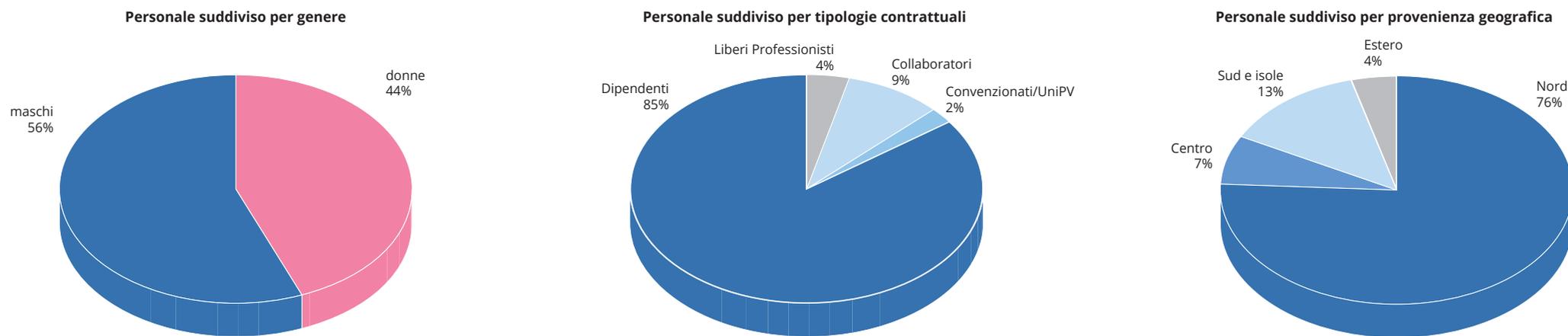
RISORSE UMANE

La consistenza e le caratteristiche del personale

Un'impresa socialmente responsabile è un'organizzazione in grado di creare un rapporto di qualità con i propri interlocutori, di innovare i processi produttivi e di adottare pratiche virtuose di gestione del personale. Ciò significa produrre valore aggiunto per sé e per la propria comunità. Il volto del CNAO è il volto delle persone che vi lavorano.

Il fattore organizzativo risulta di cruciale importanza al fine di promuovere politiche di gestione attiva del personale: non solo attribuzione di ruoli e responsabilità, ma anche definizione e condivisione degli obiettivi, pianificazione dei processi e interventi, verifica e valutazione dei risultati. Le risorse umane sono pari a 117 unità, di cui 100 dipendenti, con una prevalenza del dato maschile, 56%, a fronte di quello femminile 44%.

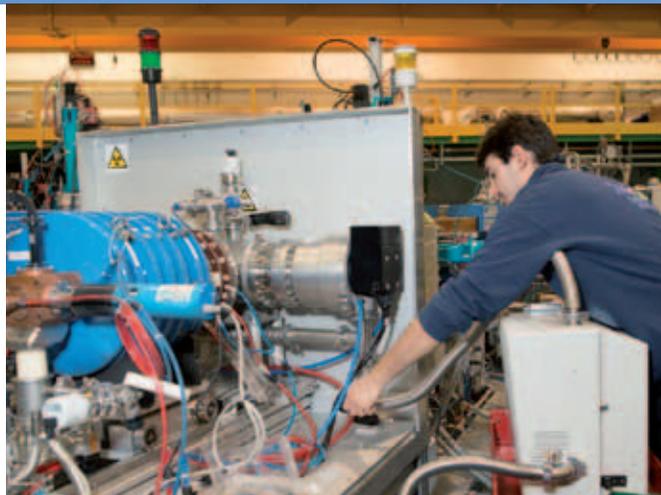
Di seguito vengono riportate alcune illustrazioni grafiche che evidenziano la composizione e le caratteristiche delle risorse umane.



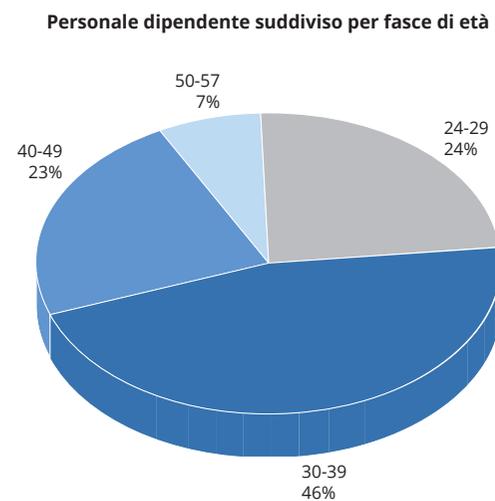
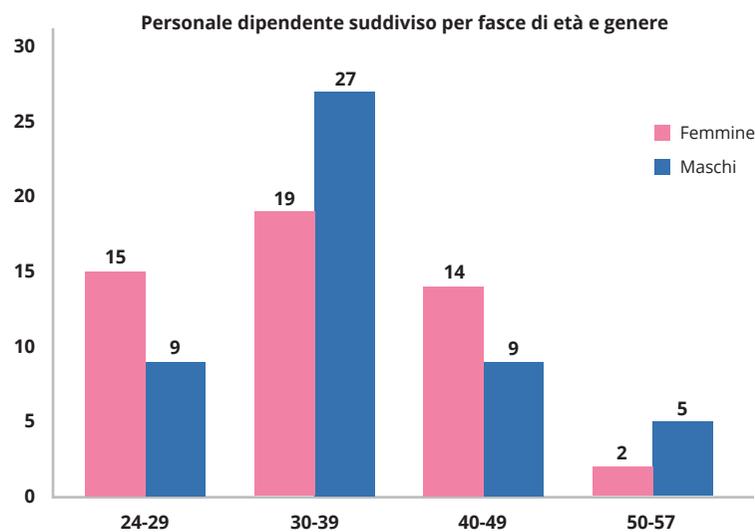
La Fondazione CNAO ha da sempre puntato su giovani talenti motivati ad aderire al proprio progetto, a impegnarsi nella ricerca scientifico-tecnologica avanzata e a crescere in una realtà nuova e unica nel suo contesto. Le risorse umane risultano composte per l'85% da personale dipendente e per la restante parte da liberi professionisti e collaboratori. Come si può notare dal grafico sulla provenienza geografica, si tratta di professionisti provenienti da ogni parte d'Italia e anche dall'estero. Tuttavia quasi un terzo di tutto il personale è originario di Pavia e della sua provincia, generando in tal modo un impatto più che positivo sull'occupazione del territorio.



DIMENSIONE SOCIALE: GLI STAKEHOLDER



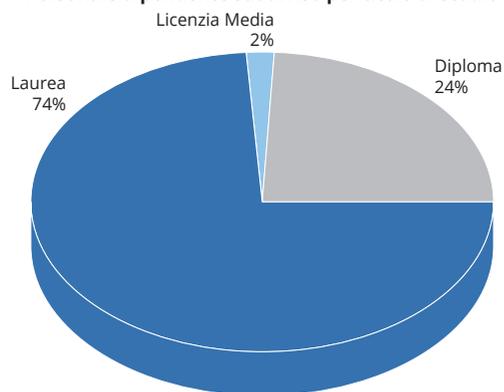
La Fondazione ha mostrato e continua a mostrare attenzione per le politiche di pari opportunità. Il solo personale dipendente, la cui età media è pari a 36 anni, risulta composto da 100 unità: 50 donne e 50 uomini. L'istogramma fa notare la sua distribuzione per fasce d'età: tra i 24-29 e tra i 40-49 il numero delle dipendenti supera quello dei dipendenti, accade, invece, il contrario nelle fasce 30-39 e 50-57.



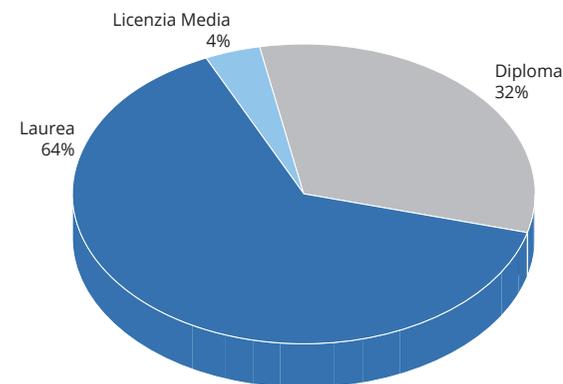


Il confronto interdisciplinare e interprofessionale è incentivato quale modalità per garantire la trasversalità e per operare in funzione dei risultati finali sul paziente. Le opportunità formative, infatti, sono orientate a sviluppare competenze professionali in coerenza con gli obiettivi dipartimentali e con le attività di innovazione e ricerca.

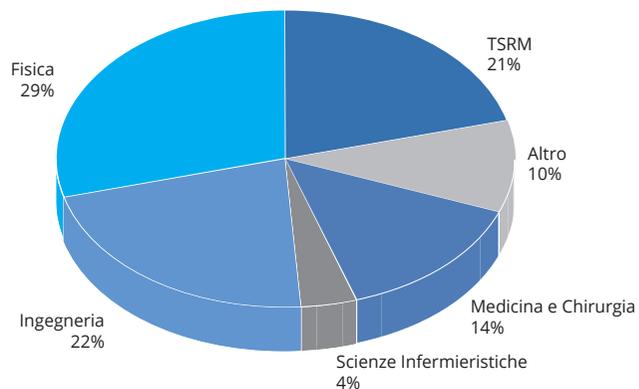
Personale dipendente suddiviso per titolo di studio



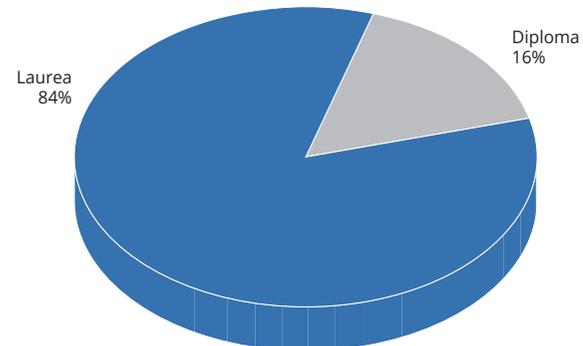
Personale dipendente maschile suddiviso per titolo di studio

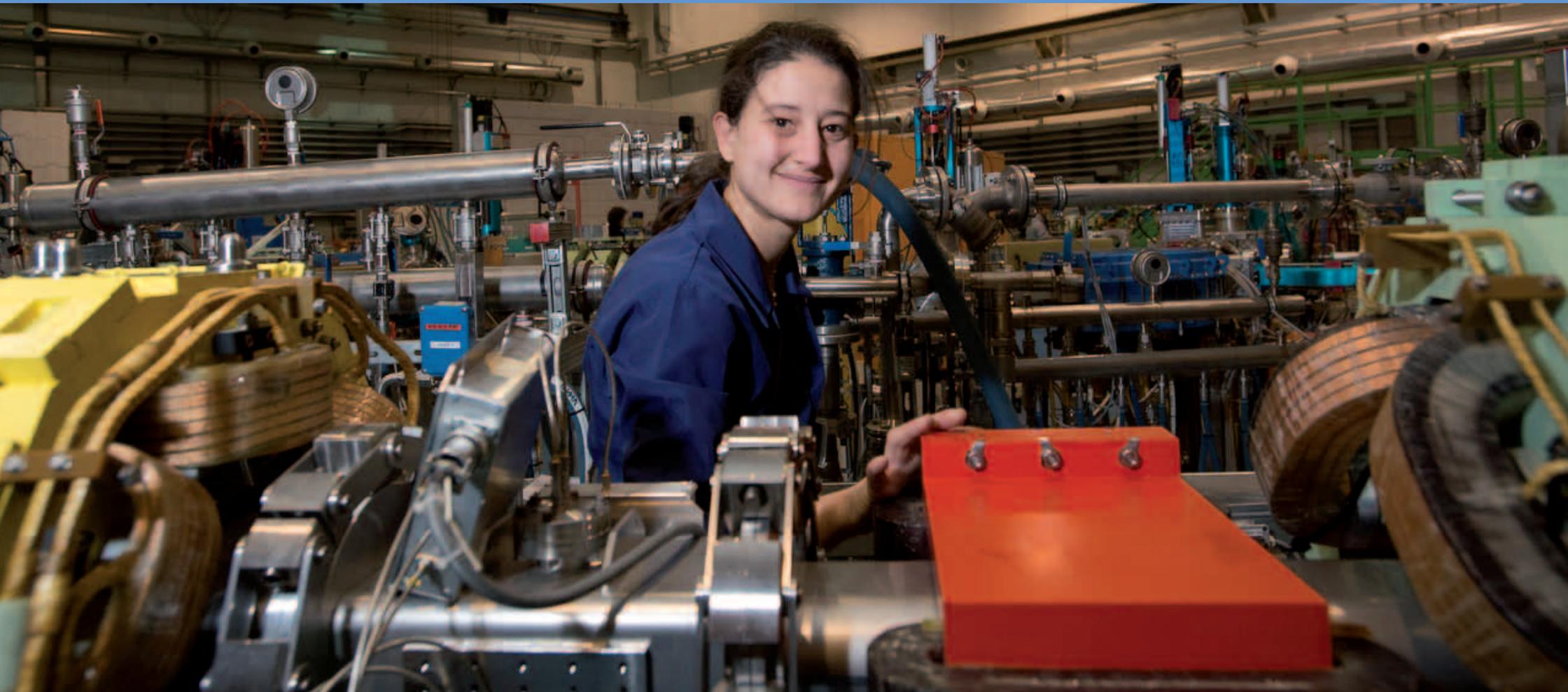


Personale laureato suddiviso per specialità

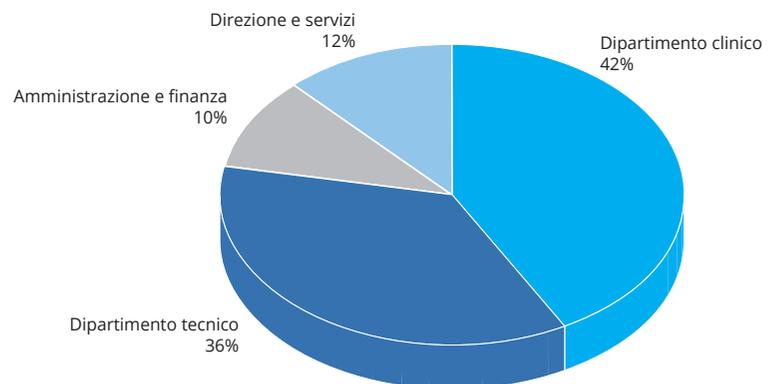


Personale dipendente femminile suddiviso per titolo di studio





Personale suddiviso per dipartimento



La conclusione della sperimentazione clinica nel dicembre del 2013 e il passaggio alla routine dei trattamenti hanno portato a un progressivo aumento del personale afferente all'area clinica per far fronte alle nuove esigenze di trattamento dei pazienti. Tra il 2013 e il 2015 per la prima volta si è verificato il superamento del numero dei dipendenti del Dipartimento Clinico rispetto a quello Tecnico.

Politiche del personale

ASSUNZIONE



È possibile una nuova assunzione esclusivamente se la relativa richiesta è prevista e approvata nel budget annuale. Eventuali richieste non previste nel budget possono essere avviate soltanto a seguito di approvazione scritta della Direzione, che decide tenendo conto della disponibilità finanziaria e del grado di necessità della richiesta.

Ciascuna richiesta viene documentata a cura del Responsabile che ha individuato la necessità di una nuova risorsa ed è poi inoltrata al Responsabile Risorse Umane riportando la motivazione di tale richiesta, l'orientamento contrattuale e retributivo, l'esperienza richiesta alla nuova risorsa e le sue mansioni.

Una volta che tale richiesta viene verificata e completata dal Responsabile Risorse Umane viene inoltrata alla Direzione per l'approvazione, al fine di provvedere ai successivi colloqui di preselezione dei candidati.

Di norma, la prima intervista è di carattere tecnico ed è svolta dal dipartimento cui la nuova risorsa afferirà. Per ogni posizione ricercata devono essere inviati al colloquio tecnico almeno cinque candidati.

Chi supera il colloquio tecnico effettua il colloquio con il Responsabile Risorse Umane, che verte, invece, sulle condizioni retributive e contrattuali della posizione offerta.

Un'attenzione particolare è rivolta a indagare la motivazione del candidato, la coerenza delle sue aspirazioni con la mission del CNAO e quegli aspetti comportamentali che possono fornire indicazioni su approcci e visione del lavoro da parte dello stesso.

Una volta identificato il candidato, il Responsabile Risorse Umane sottopone il contratto alla Direzione per la sottoscrizione e provvede poi a concludere l'iter con la consegna del contratto sottoscritto dalla Direzione e dell'eventuale documentazione di corredo (informativa privacy).

Il personale neo assunto deve raggiungere un'adeguata conoscenza rispetto all'organizzazione della Fondazione, alle mansioni cui sarà adibito, al sistema organizzativo in vigore al momento dell'assunzione (regole interne, istruzioni operative e protocolli da seguire) e, infine, all'informazione e alla formazione in tema di sicurezza e sul trattamento dei dati personali.

Il personale neo assunto deve, inoltre, effettuare la visita medica orientata alla valutazione dell'idoneità del lavoratore alla specifica mansione. L'archiviazione della documentazione attestante l'idoneità alla mansione è effettuata presso il servizio Sicurezza Prevenzione Ambiente e/o il servizio Radioprotezione.

FORMAZIONE



La Fondazione CNAO considera la formazione uno strumento strategico e fondamentale per lo sviluppo professionale delle risorse umane. È finalizzata, infatti, alla valorizzazione delle competenze, alla promozione dell'autonomia professionale e all'assunzione di responsabilità.

In questi anni, la formazione si è concretizzata mediante seminari, master, corsi e tavole rotonde, che hanno fornito le conoscenze e le competenze necessarie a rendere l'adroterapia sempre più efficace e sicura.

Nell'aprile del 2005, nell'ambito della formazione universitaria, è stato presentato e approvato il **Master Universitario** di secondo livello, bandito dall'Università degli Studi di Milano e denominato "*Basi biomediche, fisiche e tecnologiche dell'adroterapia e della radioterapia di precisione*".

anno 2007

Per quanto riguarda il personale medico e di fisica sanitaria, il 2007 è stato un anno significativo dal punto di vista della formazione:

- ▶ **un medico del CNAO** ha trascorso un periodo di quattro mesi presso il Centro giapponese di Chiba, dove ha avuto modo di seguire direttamente i trattamenti dei pazienti con ioni carbonio e assistere anche il primo paziente italiano inviato per un trattamento di adroterapia;
- ▶ **alcuni medici e fisici sanitari** hanno partecipato al convegno della Società Italiana di Ricerca sulle Radiazioni (SIRR) tenutosi a Trento a fine Novembre e ad altri corsi di aggiornamento e approfondimento;
- ▶ **alcuni fisici sanitari** hanno partecipato ad attività di formazione presso il Centro di ricerca GSI di Darmstadt.

anno 2008

Il Centro richiede risorse qualitativamente organiche e ricche, sia negli aspetti delle diverse funzionalità specialistiche, sia nelle prospettive della managerialità. Per quanto riguarda la prima area, il CNAO rappresenta un patrimonio straordinario, riconosciuto sia nel nostro Paese che all'estero. La seconda area invece, quella concernente la managerialità e in generale lo sviluppo organizzativo, è più articolata e obiettivo del Centro è trasmettere a tutti i collaboratori la convinzione della necessità di un'attività di formazione e sviluppo che sistematicamente accompagni l'avvio e il proseguire dei processi operativi sia nella ricerca che nella clinica.

Nel corso del 2008 il CNAO si è dedicato a tre specifiche aree:

- ▶ **la formazione manageriale:** accostare alle conoscenze tecnico-scientifiche specialistiche l'interiorizzazione di comuni regole di buona gestione caratterizzate da una solida membership e da una forte integrazione organizzativa nello scambio professionale con i colleghi di altre funzioni e con tutti i partner esterni;
- ▶ **lo sviluppo dell'organizzazione:** creare meccanismi di ripartizione dell'influenza organizzativa, di definizione di ruoli e responsabilità, nel tentativo di rendere il più possibile prevedibile il flusso dei processi organizzativi;
- ▶ **la strategia e le politiche del personale:** un'istituzione come il CNAO, centrata sul "sapere del lavoro", ha nelle conoscenze, nelle competenze e nelle capacità dei propri collaboratori la risorsa strategica fondamentale. È dunque necessario che tale risorsa sia gestita e sviluppata da politiche e meccanismi coerenti con gli obiettivi e la cultura organizzativa.

anni 2012 e 2013

Negli anni 2012 e 2013 si sono svolte le due edizioni del master di secondo livello organizzato dall'Università di Pavia con la partecipazione del CNAO e il supporto della Fondazione Cariplo. Il progetto proposto consisteva in un master di durata annuale per un totale di 60 crediti formativi e ha visto coinvolte l'Università di Pavia, l'Università degli Studi di Milano e l'Università di Milano Bicocca.

Tra i partecipanti, laureati (con laurea magistrale) in fisica, chimica, biologia, ingegneria e medicina, i primi otto hanno usufruito di una borsa di studio sui fondi del progetto. Dal 10 al 14 Marzo 2013 si è tenuto al CNAO il corso promosso dall'**ESTRO** per la formazione in radioterapia con fasci di protoni e ioni carbonio. Vi hanno partecipato circa 90 operatori del settore (radioterapisti, fisici medici e tecnici) e i corsi sono stati tenuti da professionisti di livello mondiale.

Nel 2013 il centro ha organizzato due edizioni del corso teorico-pratico sull'adroterapia destinato a diverse figure professionali (medici, fisici e tecnici) operanti nell'area clinica. La prima edizione si è svolta il 17-18 Maggio 2013, la seconda il 13-14 Dicembre 2013.

Le sessioni di teoria si sono alternate a dimostrazioni pratiche effettuate nelle sale di preparazione e di trattamento dei pazienti. Per i partecipanti è stata un'occasione unica e nuova di accostarsi a una pratica clinica innovativa e di precisione quale l'adroterapia con protoni e ioni carbonio. Per il CNAO i corsi hanno rappresentato un'occasione di formazione degli operatori interni e un'opportunità di comunicazione a colleghi dei settori medico-scientifici delle attività in corso al Centro di Pavia e delle patologie elettive per l'adroterapia.

anni 2014 e 2015

Il 23 Giugno 2014, presso la sede del CNAO, si è svolto un corso itinerante dell'Associazione Italiana di Radioterapia Oncologica dedicato ai tumori del canale anale. Il corso è stato organizzato dal Direttore Medico della Fondazione. L'intenzione è stata quella di divulgare anche ai medici di settore le potenzialità dell'adroterapia.

Nei giorni 19-20 Settembre 2014 è stato organizzato, all'interno dell'ente, un altro corso teorico-pratico sull'adroterapia destinato a diverse figure professionali (medici, fisici e tecnici) operanti nell'area clinica, chiamato "*Hadrontherapy, a new frontier for cancer treatment*". Tale corso ha visto la partecipazione di oltre settanta operatori del settore.

La presa in carico del malato oncologico necessita di professionisti che non solo siano in grado di comunicare nel modo migliore ma sappiano anche valutare quanto siano capaci di adattare la comunicazione ai bisogni e alle risorse culturali e personali di malati e familiari, quanto riescano a non contraddirsi tra loro e a cooperare nel team multidisciplinare, nel rispetto e nell'armonizzazione delle diverse competenze.

A tal fine nel 2015 è stato organizzato il corso "Comunicare in oncologia" della durata di tre mesi, con lo scopo di individuare, prevenire e gestire problemi di stress lavoro-correlato.

Intervista a **Donika Chiaramonte**

Responsabile Risorse Umane della Fondazione CNAO



Quali sono i criteri seguiti dalla Fondazione CNAO per la valutazione del personale?

Premetto che il personale del CNAO è un fattore essenziale dell'organizzazione e la principale garanzia della qualità dei servizi che il Centro eroga. Per questo motivo l'efficacia e l'efficienza del CNAO si basa soprattutto sulla scelta, la valorizzazione e la valutazione del suo capitale umano. La seconda considerazione è che il personale del CNAO è un personale ampiamente istruito, ben collegato alla rete scientifica nazionale ed internazionale, interlocutore attivo nei progetti di sviluppo del Centro e delle sue attività. Per queste ragioni, si può dire che esso è spesso attore delle scelte dell'organizzazione.

Per rispondere alla domanda che mi è stata posta, va detto che la prima valutazione avviene in fase di selezione dove si guarda sia alle competenze e capacità tecniche del candidato sia al suo grado di rispondenza ai fondamentali del Progetto CNAO ovvero alla consapevolezza della missione di cura, unicità ed eccellenza delle prestazioni, visione del lavoro orientata agli obiettivi e alla crescita professionale e umana. È in questa fase, delicatissima e molto importante, che si stipula un "patto" fra il professionista e l'organizzazione.

Nel corso dell'attività lavorativa, il personale è poi certamente oggetto di attenzione costante da parte dell'organizzazione: le considerazioni e i bisogni di ciascuno trovano uno spazio privilegiato di ascolto nei "colloqui del personale".

Si tratta di due momenti di incontro infra-annuale in cui responsabile e collaboratore verificano lo stato di avanzamento degli obiettivi, registrano, se vi sono, le criticità da superare e definiscono azioni di miglioramento. Alla luce delle risultanze del colloquio e tenendo conto dell'andamento dell'intero anno trascorso, ciascun Responsabile effettua una valutazione delle attività e delle competenze acquisite da ciascun collaboratore, assegnando un giudizio numerico che costituisce uno degli input per orientare l'attività futura.

Quali sono le variabili che incidono sui livelli retributivi?

In questi anni la prima variabile è stata la disponibilità finanziaria del Centro. È noto che la Fondazione ha sofferto e soffre la mancanza dell'invio di fondi pubblici sui quali nel primo ciclo di vita aveva fatto affidamento. Quando è stato possibile, la Direzione ha tuttavia voluto valorizzare i successi raggiunti grazie alla dedizione e agli sforzi del suo personale, nei limiti delle possibilità date dalla situazione economica contingente. Direzione e Servizio Risorse Umane, all'esito di un attento confronto con le retribuzioni di altri enti sanitari pubblici e privati, hanno altresì predisposto un paradigma retributivo di riferimento che, per ciascuna delle figure professionali presenti nel CNAO, tiene conto delle expertise acquisite e dell'anzianità di servizio. La progressione di carriera è agganciata alla valutazione della risorsa effettuata dal responsabile, oltre che al grado di esperienza acquisita. La progressione resterà in ogni caso subordinata alla disponibilità finanziaria della Fondazione.

Per quanto riguarda le posizioni contrattuali dei dipendenti, qual è stata l'evoluzione di queste dagli inizi del progetto del Centro ad oggi?

Dal punto di vista contrattuale, sono aumentati progressivamente i contratti di assunzione e la Fondazione, da centro governato da logiche accademiche e del mondo della ricerca, ha acquisito una più rilevante struttura organizzativa aziendale. Un altro aspetto da considerare è che nel CNAO convivono oggi ricerca tecnica applicata, ricerca clinica, attività di cura e attività di produzione e sviluppo scientifico. Questo rende il CNAO un importante centro propulsore di innovazione e internalizzazione dell'adroterapia e delle materie che ad essa ruotano intorno. Inoltre, anche in considerazione della prossimità geografica con il polo accademico e sanitario pavese e lombardo, nel futuro ci aspettiamo una maggiore circolarità fra accademia, ricerca applicata e cura che contempli più studi, più sperimentazione, più terapie, più pazienti.

Risorse Umane, percorsi di carriera



Percorso professionale



Laurea in Fisica e PhD.



Assunzione in CNAO



Esperienze all'estero (CERN - Ginevra) per conto del CNAO



In CNAO al servizio dei pazienti

Claudio Viviani

Ci racconti il tuo percorso di studi?

Nel 2003 ho conseguito la laurea triennale in Fisica con indirizzo nucleare e sub-nucleare all'Università degli Studi di Pavia e nel 2006 la specialistica. Sempre nello stesso anno ho vinto il dottorato di ricerca che ho svolto al CERN di Ginevra, dove mi sono occupato del sistema di controllo nel campo dei rivelatori di particelle.

Gli anni del dottorato mi hanno permesso di accumulare esperienza in un mondo lavorativo internazionale, senza dubbio diverso da quello italiano e dal contesto strettamente accademico. Inoltre, a livello tecnico sono cresciuto molto sia per quanto riguarda l'analisi dei dati che la programmazione e la gestione della sala controllo acquisendo, così, un bagaglio di conoscenze importante in un contesto lavorativo spinto nella ricerca.

Quando è avvenuto il primo contatto con il CNAO?

Sono arrivato in Fondazione CNAO nell'ottobre del 2009 subito dopo aver conseguito il dottorato con un contratto a progetto di tre anni inserito nel Progetto ULICE con lo scopo di sviluppare un gantry.

Non vi sono, però, rimasto molto, poiché a settembre dell'anno successivo mi è stato proposto di far parte del gruppo della diagnostica di fascio. Ho subito accettato dal momento che si trattava di un lavoro di rivelazione delle caratteristiche del fascio e più aderente, quindi, al mio percorso professionale.

Dopo un contratto a tempo determinato della durata di un anno, sono passato a un contratto a tempo indeterminato, e tutt'ora faccio parte del gruppo di diagnostica di fascio composto da altri due fisici e da un ingegnere elettronico.

Potresti parlarci dei progetti di ricerca di cui ti occupi?

Come gruppo diagnostico siamo molto attivi per lo sviluppo di nuovi rivelatori, sia per il CNAO che per altri centri. Negli ultimi due anni, ad esempio, abbiamo collaborato con il Centro di MedAustron a cui abbiamo fornito una serie di rivelatori di particelle, costruiti per loro con le nostre specifiche. Ho fornito, inoltre, consulenza in qualità di fisico di macchina. Un altro progetto è quello di ADAM a cui stiamo fornendo un rivelatore di posizione per fascio ad alta energia.

Per il CNAO stiamo, invece, implementando un sistema per correggere le oscillazioni e le intensità del fascio. L'esperienza fatta in MedAustron è, altresì, servita per migliorare l'efficienza del sincrotrone.

Rifacendo il commissioning (messa punto e test finali) alla loro macchina, infatti, abbiamo compreso cosa correggere della nostra.

Cosa significa per te lavorare al CNAO?

Il CNAO valorizza molto quello per cui ho studiato. Il lavoro è gratificante e il contesto stimolante, vivace e attivo. Elementi positivi in grado di bilanciare i turni di notte e nei festivi a cui siamo sottoposti e le retribuzioni che al momento il CNAO non è ancora in grado di allineare a quelle di altre realtà analoghe.

Il mio lavoro è piuttosto vario, insieme ai miei colleghi riesco ad occuparmi di tutto il processo sia hardware che software del rivelatore avendo così una visione generale dei progetti.

Come gruppo siamo impegnati anche nell'attività di ricerca, cercando di redigere almeno una pubblicazione all'anno.

In merito a quest'ultimo aspetto, credo che in futuro, sia auspicabile la partecipazione più attiva a conferenze internazionali allo scopo di farci conoscere e di presentare i risultati dei nostri progetti.



Percorso professionale



Laurea in Fisica



Assunzione in CNAO



Esperienze all'estero
(CERN - Ginevra) per
conto del CNAO



In CNAO al servizio
dei pazienti

Erminia Bressi

Qual è stato il tuo percorso di studi?

Ho conseguito, dopo la maturità scientifica, la laurea in Fisica all'Università degli Studi di Pisa. Nonostante mi occupassi di fisica di particelle, ho deciso di seguire un corso sugli acceleratori che mi ha appassionata tanto da spingermi a redigere la tesi su questo argomento.

L'ho preparata a Frascati, dove è nato il primo acceleratore di particelle in Italia, e lì ho avuto l'occasione di arricchirmi di conoscenze specifiche grazie alle persone competenti con cui ho lavorato.

Quando è avvenuto il primo contatto con il CNAO?

Subito dopo la laurea, i referenti di Frascati mi hanno parlato del CNAO che cercava fisici da inserire nel suo organico.

Nel gennaio 2007 ho sostenuto il colloquio e ho iniziato a lavorare nell'ottica dei fasci, seguita da Marco Pullia, nel Dipartimento Acceleratori.

All'epoca CNAO si trovava a dover affrontare la fase di installazione della macchina, quindi il mio lavoro inizialmente è stato quello di studiare e realizzare le funzionalità di tutte le parti di cui è composta.

Questo lavoro ha richiesto molto tempo e un impegno assiduo.

Come si è evoluto il percorso professionale?

La fase di installazione è durata dal 2007 al 2011. Nel 2012 la macchina ha iniziato ad avere maggiore stabilità e il mio costante intervento è diventato meno necessario.

Più persone sono state formate e più strumenti sono stati creati al fine di diagnosticare eventuali problemi.

Si è raggiunto un automatismo della macchina che ha portato il centro a un progressivo miglioramento tuttora in atto. Inoltre, il CNAO ha, in questi anni, messo a punto una riorganizzazione dei suoi dipartimenti e io sono diventata referente dell'Unità Operazioni.

Nello specifico mi occupo di organizzare il lato macchina (i.e. acceleratori) affinché progrediscano sia i trattamenti che le misure di commissioning (attività che studia nuove potenzialità della macchina).

A parte i trattamenti, mi occupo di progetti di ricerca, tra cui quello della sala sperimentale e dell'introduzione di nuove particelle, come l'Elio, che potrebbero fornire maggiori garanzie in terapia.

Hai avuto esperienze all'estero?

Nel primo periodo di lavoro nel CNAO, quando ancora la sala controllo non era definita, sono stata al CERN di Ginevra più volte.

Lì ho partecipato a eventi formativi di *commissioning* e ho avuto così l'opportunità di apprendere metodologie di organizzazione del lavoro in sala controllo.

Cosa ti ha spinto a iniziare e a continuare il tuo lavoro al CNAO?

Quando ho iniziato, il mio obiettivo era lavorare sull'acceleratore di particelle, essendo appassionata alla fisica e a tutto ciò che avevo studiato in quegli anni.

Nel 2011, però, qualcosa dentro di me è cambiato: quel lavoro che tanto mi appassionava andava a curare, ma soprattutto, a guarire le persone. Oggi il senso per cui sono qui al CNAO è la cura dei pazienti e mi impegno a lavorare e a imparare ancora per migliorare la vita degli altri.



Percorso professionale



Laurea in Fisica



Assunzione in CNAO



Esperienze all'estero
 • Germania (GSI)
 • Giappone



In CNAO al servizio
 dei pazienti

Silvia Molinelli

Qual è stato il tuo percorso di studi?

Dopo aver conseguito la Laurea in Fisica all'Università degli Studi di Pavia, ho deciso di specializzarmi in fisica medica presso il San Raffaele di Milano.

Durante la specializzazione ho trascorso un periodo all'estero: due mesi a Londra, un mese a Monaco di Baviera, uno in Olanda e un altro a Strasburgo, seguendo le lezioni del Master of Science, e infine sei mesi in Olanda presso l'Università Erasmus di Rotterdam, seguendo un progetto di ricerca che è poi valso come tesi della mia seconda laurea lì conseguita.

Ci racconti del tuo percorso lavorativo all'interno del CNAO?

Subito dopo gli studi, nel 2007 ho iniziato a lavorare presso il CNAO come fisico medico. All'inizio mi sono occupata della definizione dei progetti europei, dell'impostazione delle sale di trattamento e dei protocolli.

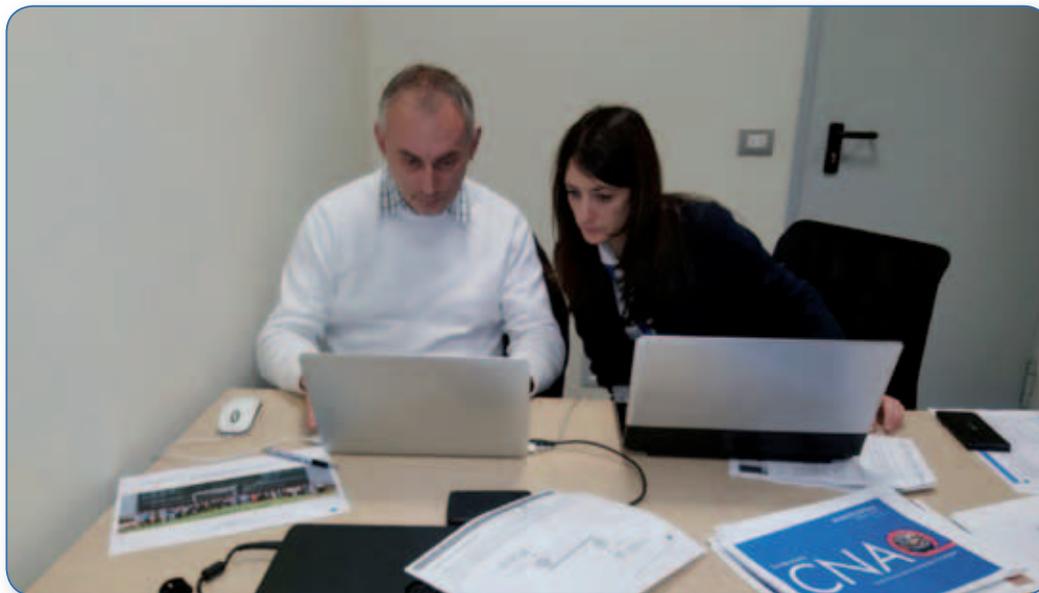
Dopo questa fase preparatoria, durata circa due anni, mi sono dedicata all'attività di commissioning del fascio in tutte le sale e di ottimizzazione dei parametri. Attualmente, mi impegno nel garantire la qualità del fascio, nel pianificare i piani di trattamento, collaborando con i medici, e nel verificare questi stessi piani.

Durante questi anni ho avuto l'opportunità di viaggiare: sono stata in Germania, a Heidelberg, primo Centro di adroterapia in Europa, e in Giappone, dove ho seguito uno dei progetti di ricerca riguardante la definizione della dose di prescrizione nei nostri protocolli.

Cosa ti spinge ad impegnarti così tanto nel tuo lavoro?

Innanzitutto mi ritengo molto fortunata perché ho capito fin da subito qual era la mia passione, ossia la fisica. Inoltre, da quando sono qui non mi sono mai annoiata, anzi, ho sempre trovato quello che facevo stimolante e interessante e ogni giorno vedo il mio lavoro come una sfida. Nonostante abbia un responsabile, che comunque non cambierei mai con nessun'altro, ho molta libertà di movimento e questo mi sprona ancora di più.

IL GRUPPO DI LAVORO DEL PRIMO BILANCIO SOCIALE



“Lavorare a un progetto così ambizioso è stato molto interessante ed è grazie a un gruppo di persone affiatate e al lavoro di squadra che è stato possibile raggiungere l’obiettivo prefissato.”

Franco Peita

“La prima edizione del Bilancio Sociale della Fondazione CNAO è il risultato finale di un lavoro di gruppo portato avanti per mesi con dedizione e passione. È il racconto di una realtà unica nel contesto nazionale, nata con l’obiettivo di contribuire concretamente e tenacemente alla lotta contro il cancro, cercando di migliorare, con una tecnologia d’avanguardia, la qualità di vita delle persone ammalate.

Il processo di rendicontazione sociale ha coinvolto tutta, ma proprio tutta, la Fondazione, cercando di far conoscere ai lettori la sua storia, le sue innovazioni, le potenzialità dei trattamenti erogati e il suo cuore pulsante: i medici, i fisici, gli ingegneri, i sanitari e gli amministrativi del Centro.

Contribuire alla redazione del documento mi ha dato l’opportunità di entrare nel vivo dell’Organizzazione e di approfondire non solo aspetti economico-finanziari ma anche tutto ciò che concorre alla creazione del vero valore aggiunto di questa eccellenza italiana.”

Laura Tropeano

Sicurezza, Salute e Privacy

La Fondazione si avvale di un **servizio di prevenzione e protezione** orientato a promuovere la continuità degli interventi di prevenzione volti alla costruzione e al consolidamento di una stabile **“architettura” di sicurezza**, tale da garantire la tutela della salute e della sicurezza, non solo dei lavoratori ma anche dei pazienti e di chiunque, a diverso titolo, frequenti il Centro.

Al fine di governare i processi aziendali per il contenimento dei rischi, sono state elaborate apposite procedure che tengono sotto controllo tutti quei processi e quelle attività che possono determinare l'insorgenza di nuovi rischi o che possono far variare l'entità dell'esposizione agli stessi.

La diffusione della cultura della sicurezza è un pilastro fondamentale di ogni percorso di miglioramento teso a garantire più adeguate condizioni di benessere psico-fisico dei lavoratori e ad elevarne gli standard operativi.

La Direzione è impegnata nel garantire l'adeguatezza delle infrastrutture presso cui si svolgono i processi del CNAO.

Tali infrastrutture comprendono edifici, spazi di lavoro e servizi connessi, attrezzature e apparecchiature, servizi di supporto. Per quanto riguarda gli edifici e gli spazi di lavoro, la loro adeguatezza è garantita dall'osservanza delle disposizioni legislative in vigore.

In merito alle attrezzature e alle apparecchiature (di processo), sono disponibili **strumenti di controllo** la cui attendibilità è periodicamente verificata a fronte di procedure documentate che prevedono la registrazione dei risultati delle verifiche.

Le apparecchiature che intervengono in modo significativo nel processo (attrezzature e impianti) o che hanno influenza sulle prestazioni ambientali della Fondazione (ad esempio, un impianto termico) sono sottoposte a un programma di manutenzione periodica.

Invece, per quanto attiene l'ambiente di lavoro, la Direzione è particolarmente sensibile a tale argomento ed è consapevole di come influisca positivamente sulla motivazione e sulla soddisfazione del personale, fattori che a loro volta vanno a migliorare le prestazioni.

A questo scopo, quindi, la Direzione è da sempre impegnata nel garantire il massimo livello, sia di sicurezza, sia di soddisfazione interna del personale. Inoltre, pone la sua attenzione sulle attività di processo, affinché queste non producano elementi che possano inquinare o danneggiare l'ambiente.

Presso il CNAO viene trattato quotidianamente un elevato numero di dati personali (nomi, indirizzi personali, coordinate bancarie, idoneità sanitarie) e sensibili (cartelle sanitarie dei pazienti, dati giudiziari). Tutti questi dati devono essere analizzati nel pieno rispetto delle vigenti normative (**D.Lgs. 196/2003**) e delle indicazioni riportate nei regolamenti dei vari ordini professionali (principalmente per le professioni sanitarie).

All'interno del CNAO **il titolare del trattamento dei dati è il Presidente (e legale rappresentante)**, tuttavia, una parte del personale deve entrare a conoscenza di alcuni dati personali e/o sensibili per le sua attività lavorative (ad es. amministrazione, risorse umane, sistemisti, area clinica, direzione, servizio legale).

L'Ufficio Risorse Umane deve mantenere aggiornate le informative al trattamento dei dati personali e archiviare nella cartella del personale i relativi consensi al trattamento, insieme all'eventuale documentazione composta da curriculum vitae e lettera di assunzione della risorsa.

Il Responsabile del Trattamento dei dati personali, con la collaborazione del Servizio Sicurezza Prevenzione e Ambiente, mantiene aggiornata la lista degli incaricati al trattamento dei dati personali e il relativo ambito del trattamento a loro consentito e aggiorna il Documento Programmatico sulla Sicurezza.

UNIVERSITÀ



Prof. Marcello Imbriani

che per il tramite dell'Università di Pavia, collabora con CNAO sulle tematiche inerenti la Direzione Sanitaria

Il legame tra la Fondazione e il mondo accademico risale alle fasi progettuali della sua realizzazione. Nel Comitato Promotore del CNAO del 1996 vanno annoverati, infatti, il Politecnico di Milano, l'Università degli Studi di Milano e l'Università degli Studi di Pavia. Una buona parte dei professionisti del Centro che oggi ricopre un ruolo manageriale ha svolto attività didattiche e di ricerca presso i principali Poli Universitari della Regione con i quali, inoltre, sono nate collaborazioni per la realizzazione dei sistemi dell'alta tecnologia di cui si è parlato in precedenza.

Nel corso del 2015, Marco Pullia, Responsabile Ricerca & Sviluppo della Fondazione CNAO, ha tenuto con Ezio Todesco del CERN corsi sugli acceleratori agli studenti iscritti ai corsi di laurea magistrale dell'Università degli Studi Milano-Bicocca e con Michele Livan, professore Ordinario di Fisica Sperimentale, corsi agli studenti del dottorato di ricerca dell'Università di Pavia. La Fondazione CNAO è stata la sede privilegiata dove diversi professionisti hanno svolto il dottorato di ricerca, alcuni dei quali successivamente sono stati assunti come dipendenti, e dove molti studenti iscritti ai corsi di laurea in Fisica e Ingegneria hanno potuto redigere l'elaborato finale dei propri studi o svolgere attività di tirocinio.

Una collaborazione longeva e legata ad aspetti economici è quella tra la Fondazione CNAO e l'Università Commerciale Luigi Bocconi di Milano. Nel 1992 Elio Borgonovi, Professore Ordinario di Economia delle Aziende e delle Amministrazioni Pubbliche presso l'Università Bocconi e presidente del CERGAS, ha ricoperto la carica di tesoriere economico del Consiglio Direttivo della fondazione TERA e dal 2002 al 2004 è stato membro del Consiglio di Indirizzo del CNAO. Fabio Michele Amatucci, ricercatore CERGAS Università Bocconi, ha redatto, invece, il primo business plan del CNAO, presentato alla Banca Europea per gli Investimenti per l'ottenimento del prestito di Medio Lungo Termine. Nel corso del 2015 sono state, poi, stipulate convenzioni per stage sia con i corsi di laurea triennale della Bocconi sia con la sua Scuola di Direzione Aziendale durante la quattordicesima edizione del Master di II livello in Management per la Sanità.

Sempre in ambito economico, il CNAO ha collaborato con l'Università degli Studi di Milano per la conduzione di una "cost-benefit analysis" nel settore della ricerca e sviluppo, prestandosi quale case history a supporto di uno studio commissionato dallo European Investment Bank Institute al Dipartimento di Economia Management e Metodi Quantitativi che ha coordinato lo studio sotto la guida del Prof. Florio.

A supporto e servizio degli obiettivi di formazione in ambito radioterapico, diagnostico e di fisica medica il CNAO ha previsto una serie di convenzioni volte a ospitare tirocinanti e mettere a disposizione degli istituti universitari le proprie strutture per attività didattico-formative. In particolare sono attive le convenzioni con l'Università degli Studi di Milano, con l'Università degli Studi di Pavia, con la Scuola di Radioterapia e Fisica Medica, con la Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche dell'Università degli Studi di Genova e con l'Università di Bologna Alma Mater Studiorum.

Attualmente è attiva una convenzione con il Dipartimento di Bioingegneria dell'Università di Milano, per lo sviluppo di task legati al sistema di posizionamento del paziente. Nell'ambito di questo accordo, è stato sviluppato negli anni passati il sistema di imaging della sala centrale di trattamento, con braccio robotico e il sistema di cura del melanoma oculare. Con l'Università di Pavia le collaborazioni sono attive sul fronte della Direzione Sanitaria e dell'Imaging radiologico e con i Dipartimenti di Bioingegneria e di Fisica per lo svolgimento di dottorato di ricerca da parte di studenti e ricercatori presenti al CNAO nell'ambito di un progetto finanziato dall'Unione Europea. Con l'Università di Milano e con quella del Piemonte Orientale, invece, si coopera su progetti riguardanti aspetti clinici.

FINANZIATORI PUBBLICI E PRIVATI

La somma complessiva necessaria alla costruzione e messa in funzione del CNAO è pari ad oltre 180 milioni di euro. Le tabelle sottostanti elencano i finanziatori, suddivisi in pubblici e privati.

FINANZIATORI PUBBLICI

Ministero della Salute
Regione Lombardia
Comune di Pavia

FINANZIATORI PRIVATI A FONDO PERDUTO

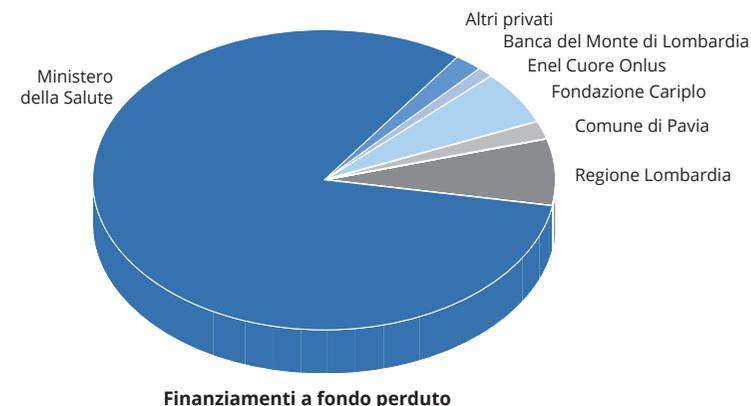
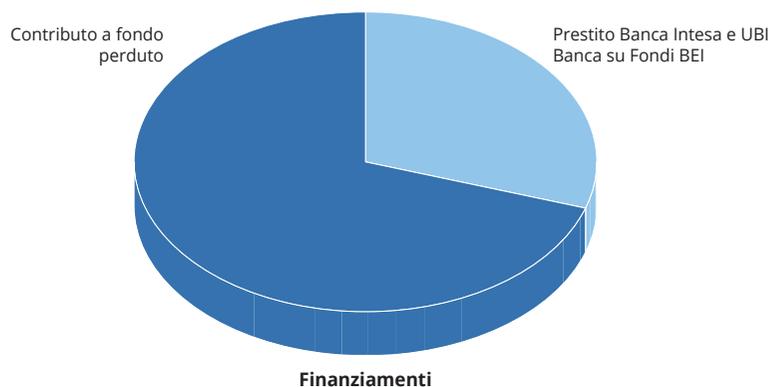
Fondazione CARIPLO
Fondazione Banca del Monte di Lombardia
Enel Cuore Onlus
Altri finanziatori privati

FINANZIATORI IN AMBITO BANCARIO

Banca Europea per gli Investimenti
Banca Intesa
Gruppo UBI Banca

I contributi ricevuti per la realizzazione del Centro provengono da fonte pubblica e privata. Il 73% di questi è costituito da contributi a fondo perduto (112,5 dal Ministero della Salute, 10 dalla Regione Lombardia, 2,2 dal Comune di Pavia, 8,4 dalla Fondazione Cariplo e 3,3 da altri finanziatori privati). La parte restante di finanziamento deriva da un prestito ottenuto attraverso un'istruttoria effettuata alla Banca Europea degli Investimenti che ha avuto come esito la messa a disposizione di 50 milioni di Euro sotto forma di prestito a medio lungo termine intermediato da due grandi gruppi bancari Italiani, **Banca Intesa** e **UBI Banca**.

A fine anno 2007 le due Banche presentavano alla Fondazione CNAO la loro disponibilità a portare avanti il "progetto CNAO" mediante l'utilizzo di questo prestito, e la loro collaborazione è tuttora preziosa nel sostegno della liquidità di breve periodo.



I finanziamenti finora ricevuti a Fondo perduto risultano ancora inferiori ai costi di realizzazione e sperimentazione. Alla difficoltà derivante da tale discrepanza, si aggiunge la necessità di sostenere i costi di gestione e di manutenzione in questa prima fase in cui l'attività clinica risulta ancora in via di sviluppo. Grazie ai prestiti contratti con gli Istituti Bancari, il CNAO è riuscito a portare avanti le sue attività senza che la mancanza di fondi provocasse un arresto o un rallentamento nel completamento del Centro. La corretta remunerazione delle prestazioni cliniche di adroterapia potrà consentire al CNAO di rientrare dai prestiti contratti e continuare la sua operatività.

Le cure sono, infatti, a oggi, rimborsate automaticamente dal solo Sistema Sanitario della Regione Lombardia e dell'Emilia Romagna. Per le altre regioni, serve, una autorizzazione individuale concessa al singolo paziente dall'ASL di provenienza. L'inserimento dell'adroterapia nei Livelli Essenziali di Assistenza, allo studio del Ministero della Salute nel prossimo decreto LEA, consentirà l'erogazione dei trattamenti ai pazienti di tutte le regioni italiane all'interno del Sistema Sanitario Nazionale, facilitando, da un lato, l'accesso alle cure ai cittadini e favorendo, dall'altro, l'incremento dell'attività clinica del Centro.

Ministero della Salute, Regione Lombardia e Comune di Pavia.

Le Istituzioni a sostegno della Fondazione.

Finanziamenti pubblici	In milioni di euro
Ministero della salute	112,50
Regione Lombardia	10,00
Comune di Pavia	2,20
Totale	124,70

Principali finanziamenti Privati	In milioni di euro
Fondazione Cariplo	8,40
Fondazione Banca del Monte di Lombardia	0,70
Enel Cuore Onlus	0,53
Altri privati	2,07
Totale	11,70

I contributi pubblici sono stati erogati negli anni ai sensi delle leggi finanziarie o di decreti specifici.

La tabella a destra mostra le varie leggi che hanno avuto impatto sulla realizzazione del CNAO, dalla legge Istitutiva alle disposizioni che hanno previsto negli anni l'erogazione di contributi per il completamento del centro, ai provvedimenti che hanno permesso di ottenere l'avvio dell'attività clinica, testimoniando come, nonostante le difficoltà derivanti dagli aspetti economici, vi fosse da parte del **Ministero della Salute** attenzione al progetto e volontà di renderlo a breve concreto e completamente operativo. Ultima in ordine di tempo, la legge finanziaria 190/2014 ha previsto un contributo di 30 Milioni di euro in 3 anni a favore della Fondazione CNAO, a copertura di una parte ancora scoperta degli investimenti per la realizzazione del centro e garantire la prosecuzione delle attività di cura.

Per la sua importanza ne viene riportato il testo integrale:

Anno	Legge	Totale
2000	Legge 388/2000 (art. 92, comma 1)	10,30
2002	Legge 289/2002 (art. 52, comma 21)	emissione
2003	Legge 289/2002 (art. 52, comma 21)	5,00
2004	Legge 289/2002 (art. 52, comma 21)	10,00
2005	Comune di Pavia Legge 248/2005 (art. 11, quaterdecies)	2,30 10,00
2006	Legge 248/2005 (art. 11, quaterdecies)	10,00
2007	Legge 248/2005 (art. 11, quaterdecies)	10,00
2008	Delibera Regione Lombardia Accordo Programma Quadro anno 2008 Legge 248/2005 (art. 11, quaterdecies)	emissione 8,40
2009	Delibera Regione Lombardia Accordo Programma Quadro anno 2008 Legge 248/2005 (art. 11, quaterdecies)	1,80 6,80
2010	Delibera Regione Lombardia 11084/2010 Delibera Regione Lombardia Accordo Programma Quadro anno 2008 Legge 248/2005 (art. 11, quaterdecies)	5,00 1,30 7,50
2011	Delibera Regione Lombardia Accordo Programma Quadro anno 2008 Legge 248/2005 (art. 11, quaterdecies)	1,40 5,30
2012	Delibera Regione Lombardia Accordo Programma Quadro anno 2008 Legge 248/2005 (art. 11, quaterdecies)	0,50 5,30
2013	Certificato ISS per Marcatura CEE Decreto Ministero della Salute 13642/2013 Delibera 1185/2013 Regione Lombardia Legge 248/2005 (art. 11, quaterdecies) Legge Finanziaria 147/2013 per l'anno 2014 (comma 320)	emissione 2,00 emissione 3,90 3,00
2014	Legge Finanziaria 190/2014 per l'anno 2015 (comma 602)	emissione
2015	Legge Finanziaria 190/2014 per l'anno 2015 (comma 602)	15,00

LEGGE 23 dicembre 2014, n. 190

Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge di stabilità 2015). (14G00203) (GU Serie Generale n.300 del 29-12-2014 - Suppl. Ordinario n. 99)

602. Al fine di consentire la prosecuzione delle attività di ricerca, assistenza e cura dei malati oncologici, mediante l'erogazione della terapia innovativa salvavita denominata «adroterapia» è autorizzato un contributo fino a 15 milioni di euro per l'anno 2015, a 10 milioni di euro per l'anno 2016 e a 5 milioni di euro per l'anno 2017, a favore del Centro nazionale di adroterapia oncologica (CNAO), a valere sulle risorse di cui all'articolo 20 della legge 11 marzo 1988, n. 67, e successive modificazioni. Ai fini della concessione del predetto contributo, il CNAO presenta al Ministero della salute, entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, il piano degli investimenti in conto capitale da effettuare per il perseguimento degli scopi istituzionali del Centro, nonché la relazione, asseverata dal Collegio dei revisori dei conti, di quelli già effettuati per i medesimi scopi. Il contributo è erogato previa approvazione del predetto piano e della predetta relazione da parte del Ministero della Salute, con separata indicazione degli investimenti già eseguiti e di quelli da eseguire. Per gli investimenti da eseguire l'erogazione delle somme è effettuata per stati di avanzamento lavori.

603. Al fine di garantire il perseguimento delle finalità di cui al comma 602, la composizione del Consiglio di indirizzo del CNAO è integrata con un membro nominato dal Ministro della salute, la cui partecipazione al Consiglio non dà luogo all'attribuzione di indennità o a compensi comunque denominati. Lo statuto del CNAO è conseguentemente adeguato entro trenta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge. I contributi ricevuti per la realizzazione non sono stati sufficienti a coprire i costi del centro. Il valore netto delle immobilizzazioni esposto a bilancio, indica che il disavanzo a fine 2013 era pari a oltre 50 milioni di euro.



Per la realizzazione del centro sono stati determinanti i contributi ricevuti dalla Fondazione CARIPLO.

In data 5 maggio 2003 questa ha deliberato di assegnare un contributo totale di 5.000.000 di euro rispettivamente per gli anni 2003-2007, per importo pari a 1.000.000 di euro all'anno.

Nell'anno 2010 ha deliberato il finanziamento del progetto CNAO MED, assegnando un contributo euro 3.500.000 per il completamento e messa in funzione dei dispositivi medici necessari e al sistema di controllo del CNAO.

Il 5 x Mille e donazioni liberali

La legge del 23 dicembre 2005 n. 266 (legge finanziaria 2006), commi 337-340, ha introdotto per i contribuenti la possibilità di destinare una quota pari al 5 per mille dell'IRPEF a finalità di interesse sociale. La Fondazione CNAO, la cui missione è quella di fornire un valido contributo alla comunità scientifica nella lotta contro il cancro, è compresa nell'elenco dei destinatari del **5 per Mille** tra gli enti di ricerca sanitaria.

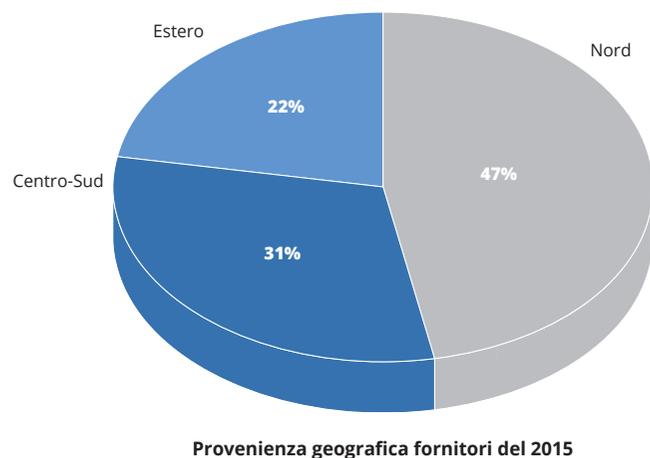
Lo Stato eroga i fondi provenienti da tali donazioni al CNAO, che è obbligato, entro il 31 gennaio dell'anno successivo a quello di riscossione dei proventi, a indicare i progetti che intende finanziare secondo le modalità indicate dal Ministero. La Fondazione ha ricevuto dalle donazioni derivanti dal 5 per mille, tra il 2009 e il 2013, come finanziamento della sua attività di ricerca sanitaria, un importo pari a **35.133,02 euro**.

Annualità	Importo	Data di erogazione
2009	6.688,10	11/07/2011
2010	4.956,78	09/07/2012
2011	4.860,73	12/07/2013
2012	6.919,65	17/07/2014
2013	11.707,76	20/10/2015

FORNITORI

Il CNAO per poter erogare le proprie prestazioni si avvale di approvvigionamenti di beni e servizi garantiti da soggetti esterni. Nel corso della fase di realizzazione, dal 2005 al 2010, oltre 600 fornitori hanno lavorato per il CNAO, di cui almeno 500 Italiani. L'affidamento dei servizi si è concretizzato in oltre 1000 ordini e in 14 procedure di gara su bando Europeo. I beni e servizi acquistati hanno riguardato in particolare componenti di alta tecnologia e di impiantistica.

A partire dal 2011, con l'avvio dell'attività clinica, la composizione degli acquisti si è modificata in modo sostanziale, con una netta diminuzione degli acquisti di beni durevoli (cespiti) e un incremento degli acquisti relativi ai servizi alla struttura. Ciò che spinge la Fondazione a valutare positivamente i suoi fornitori è la qualità, l'affidabilità, la puntualità, la convenienza economica e la capacità di soddisfare le proprie specifiche richieste. Attualmente il 78% delle imprese fornitrici è sparso sul territorio nazionale (47% nord e 31% centro-sud), il restante 22% è, invece, estero.



	Anno 2015
Ordini a fornitori	766
Numero fornitori movimentati nell'anno	313
Importo movimentato	9.089.240

Ripartizione acquisti da fornitori esterni per tipologia	Importo
Utenze	2.493.484
Manutenzioni	2.356.830
Componentistica e attrezzature	1.782.857
Servizi	1.641.906
Hardware e software	348.943
Costi accessori del personale	194.492
Consumabili	168.453
Vari	102.274
Totale	9.089.240

La Fondazione CNAO, pur essendo giuridicamente una Fondazione di diritto privato, presenta i requisiti di Organismo di Diritto Pubblico e come tale è assimilato per il Codice Appalti ad una Pubblica Amministrazione.

Gli acquisti devono essere effettuati secondo i principi di concorrenza, pubblicità, trasparenza, rispettando i requisiti generali di moralità previsti dal Codice e le norme di contrasto alla corruzione e all'infiltrazione mafiosa (L. 190/2012).

Il processo di approvvigionamento è disciplinato dalle procedure PA-01 Approvvigionamento - Acquisti, e PA-02 Approvvigionamento Qualifica e Sorveglianza dei Fornitori, e dalle istruzioni operative correlate, di estrema importanza in quanto definiscono, oltre ai livelli autorizzativi, anche le procedure per gli acquisti inferiori e superiori alla soglia dei 40 mila euro. L'organizzazione dell'ufficio acquisti consta di due risorse dedicate, il cui compito è gestire l'approvvigionamento di beni e servizi in un'ottica di programmazione biennale e triennale, nel rispetto della legge, delle procedure interne e con un target di economicità e ottimizzazione continua per la Fondazione.

ENTI E ISTITUZIONI PUBBLICHE

Il Ministero della Salute, la Regione Lombardia e l'Agenzia di Tutela della Salute di Pavia, sono tra i principali portatori di interesse del CNAO. Con essi intercorrono rapporti giuridici, economici e di vigilanza. La Fondazione CNAO, è istituita con legge dello Stato, finanziata negli anni dal Ministero della Salute e costituisce un ente da questo vigilato, tramite la nomina di un Consigliere e del Presidente del Collegio dei Revisori. Con Regione Lombardia e l'Agenzia della tutela della Salute (ATS Pavia) i legami sono correlati.

A seguito della Deliberazione 61/DG dell'8 Febbraio 2010 emessa dall'ATS (allora ASL) di Pavia, e come si può evincere dalla nota della Direzione Generale Sanità di Regione Lombardia protocollo H1.2010.0007085, il CNAO risulta iscritto nel Registro Regionale delle Strutture Accreditate al n. 1053. L'accreditamento è stato ottenuto in due fasi: a Febbraio 2010 per il Poliambulatorio (con le specialità di Anestesia, Neurologia, Oculistica, Oncologia, Otorinolaringoiatria, Radioterapia/Roentgenterapia), e l'Unità Operativa Radiologia/Diagnostica per immagini, per l'utilizzo di Imaging digitale tramite CT; successivamente, a Luglio 2011, è stato ottenuto un ampliamento del Poliambulatorio, un ampliamento dell'Unità Operativa Diagnostica per Immagini all'utilizzo della Risonanza Magnetica 3 tesla, l'attivazione dell'Unità Operativa di Medicina Nucleare e di Radioterapia/Adroterapia.

L'accreditamento è stato concesso dopo le verifiche sull'assetto funzionale e organizzativo delle macroattività e dell'edificio. Per entrambi gli aspetti l'elenco dei requisiti che identificano l'idoneità costituisce un allegato ai documenti di accreditamento. La Fondazione CNAO è tenuta a dimostrarne il mantenimento nel tempo, secondo quanto previsto dalla normativa regionale e statale vigente.

L'accreditamento è stato il punto di partenza e la condizione necessaria per poter avviare con l'ATS di Pavia la definizione dei rapporti giuridici ed economici, confluiti nel contratto del 31 Gennaio 2014. All'interno del contratto è disciplinato l'impegno del CNAO a garantire l'erogazione delle prestazioni per cui è abilitato e l'impegno ad autocertificare quadrimestralmente l'adeguatezza della dotazione organica della propria struttura. Secondo quanto previsto dal contratto, l'ATS si riserva altresì "il diritto di compiere, in ogni tempo e senza comunicazione preventiva, ispezioni e controlli inerenti il mantenimento da parte della Struttura dei requisiti autorizzativi e di accreditamento".

L'accertamento del non possesso dei requisiti autorizzativi e/o di accreditamento comporta, previa diffida ad adempiere entro un congruo termine, la risoluzione del contratto con contestuale comunicazione alla Giunta Regionale.

Il contratto disciplina, inoltre, gli aspetti economici legati all'erogazione del servizio. Secondo quanto previsto, il CNAO si impegna a rispettare le indicazioni regionali circa la compilazione e la tenuta della documentazione sanitaria. In particolare, la Struttura codifica, registra e comunica le prestazioni rese, rispecchiando fedelmente quanto contenuto nella documentazione clinica e rispettando le indicazioni e le modalità di codifica e di comunicazione fornite dal competente Servizio della Direzione Generale Salute. Anche in questo ambito l'ATS, per il tramite del Nucleo Operativo di Controllo, compie le verifiche periodiche, il cui esito entra nel computo del conguaglio annuale relativo alla remunerazione delle prestazioni come minore valorizzazione.

Altri obblighi derivanti dal contratto sono la Certificazione ISO e l'adeguamento al progetto regionale CRS- SISS. Negli accordi economici annuali viene, altresì, ribadito l'impegno da parte del CNAO a erogare i servizi secondo criteri di appropriatezza e di reale necessità sia per i pazienti lombardi che per i pazienti residenti fuori dal territorio, secondo quanto definito nelle regole di gestione emanate dalla Regione Lombardia alla fine di ogni anno per il periodo successivo.

In aggiunta, e di fondamentale importanza, il CNAO si impegna a comunicare tempestivamente, vista la particolare attività non ancora a regime della Fondazione, ogni possibile considerevole aumento della richiesta di prestazioni a favore dei residenti lombardi.

Le istituzioni in questione, in particolare quelle del territorio, oltre che titolari di funzioni di controllo e di rapporti giuridici e economici, rappresentano un punto di riferimento e un supporto importante per la corretta gestione delle attività. Tale elemento è di notevole valore per una struttura come il CNAO, "giovane" a operare nel regime del sistema sanitario regionale e nazionale.

STRUTTURE SANITARIE E MEDICI DI MEDICINA GENERALE

Da diversi anni la Fondazione CNAO si impegna in collaborazioni con diverse realtà sanitarie e socio-sanitarie presenti su tutto il territorio nazionale al fine di favorire sinergie e confronti multidisciplinari tra i vari professionisti.

Il 29 aprile 2014 è stata firmata la convenzione con la **Fondazione IRCCS "Policlinico San Matteo" di Pavia** per prestazioni di attività di imaging da parte del personale del San Matteo al CNAO. In precedenza, era stato formalizzato l'accordo con lo stesso ente per garantire e disciplinare le attività di emergenza e urgenza.



La prossimità delle due strutture e le attività già in essere sono alla base dell'attivazione di future sinergie a vantaggio dei pazienti.

È in essere la convenzione con **l'Istituto Neurologico Casimiro Mondino di Pavia** al fine di garantire ai pazienti accertamenti e approfondimenti neurologici.

Collabora, inoltre, con il Centro il radioterapista **Piero Fossati dell'Università degli Studi di Milano** per il tramite **dell'Istituto Europeo di Oncologia**.

Il 14 maggio 2014 è stato firmato l'accordo quadro con il **Politecnico di Milano** per rinnovare il reciproco interesse allo sviluppo della ricerca congiunta, in particolare, ma non limitatamente, ai settori del posizionamento del paziente e dell'imaging.

Il 16 giugno 2014 è stato firmato l'accordo attuativo biennale con il Dipartimento di elettronica, informazione e bioingegneria del Politecnico per lo sviluppo del sistema 4D di posizionamento del paziente in sala di trattamento, accordo nuovamente in fase di rinnovo.

È, inoltre, di supporto all'attività clinica **l'Azienda Ospedaliera Universitaria "Policlinico Vittorio Emanuele" di Catania**, con la quale vi è in essere una collaborazione nell'ambito della fisica medica, **l'Università del Piemonte Orientale A. Avogadro**, per attività di ricerca, didattiche e di collaborazione scientifica.

Per il tramite **dell'Università degli Studi di Pavia** ci si avvale dell'esperienza del Prof. **Marcello Imbriani** per la gestione del rischio clinico e per la cura di aspetti rientranti nell'ambito della funzione della Direzione Sanitaria.

Sono di supporto all'attività del CNAO, anche, **l'Istituto Clinico Humanitas** per l'esecuzione di esami PET con metionina, e **l'Istituto Neurologica Carlo Besta di Milano** del quale CNAO potrà avvalersi in virtù della professionalità ed expertise del suo personale nei settori della neuroradiologia, radioterapia e neurochirurgia.

A livello di protocolli multicentrici, il CNAO sta collaborando con **l'Istituto Europeo di Oncologia** e con **l'Istituto Nazionale Tumori di Milano** sullo studio del trattamento del carcinoma prostatico ad alto rischio mediante IMRT (fotoni) e boost anticipato con fasci di ioni carbonio nell'ambito del progetto Airc2.

A livello di Cure Primarie, i Medici di Medicina Generale del territorio rappresentano un canale importante per supportare il CNAO nella prima valutazione di eleggibilità di un paziente all'adroterapia. Successivamente all'entrata in vigore dei LEA, sarà opportuna una capillare azione di informazione e formazione sulle patologie curabili.

Fondazione IRCCS "Policlinico San Matteo"
di Pavia

Istituto Neurologico Casimiro Mondino
di Pavia

Università degli Studi di Milano
(collaborazione con il radioterapista Piero Fossati per il tramite dell'IEO)

Politecnico di Milano
(Dipartimento di elettronica, informazione e bioingegneria)

**Azienda Ospedaliera Universitaria
"Policlinico Vittorio Emanuele"** di Catania

Università del Piemonte Orientale A. Avogadro
di Novara



Università degli Studi di Pavia
(collaborazione con il Prof. Marcello Imbriani)

Istituto Clinico Humanitas
di Milano

Istituto Neurologico Carlo Besta
di Milano

Istituto Europeo di Oncologia
di Milano

Istituto Nazionale Tumori
di Milano

Medici di Medicina Generale

Convenzioni e attività di supporto

ATTIVITÀ DI RICERCA DELLA FONDAZIONE CNAO

Oltre all'erogazione di trattamenti adroterapici, il CNAO è impegnato in attività di ricerca sia clinica sia radiobiologica che traslazionale. Per consolidare la sua posizione nel panorama mondiale dell'adroterapia e per mantenere una posizione di riferimento all'avanguardia della tecnologia sono necessari congrui e consueti investimenti in ricerca e sviluppo. Nel luglio 2014 il Direttore Scientifico ha presentato il piano della ricerca riferito al triennio 2015-2017 i cui punti salienti sono elencati nella figura sottostante.

Piano triennale della ricerca 2015-2017

RADIOBIOLOGIA

- ▶ Meccanismi della radioresistenza;
- ▶ La risposta dei tessuti sani e del microambiente tumorale;
- ▶ Le interazioni tra adroni e farmaci radio sensibilizzanti;
- ▶ Gli effetti delle basse dosi.

FISICA MEDICA

- ▶ Ottimizzazione delle procedure di controllo di qualità dei fasci di particelle a scansione;
- ▶ Ottimizzazione dei trattamenti oculari con fasci a scansione;
- ▶ Ottimizzazione e verifica dei trattamenti adroterapici.

BIOINGEGNERIA

- ▶ Ottimizzazione tecniche di gating respiratorio;
- ▶ Sviluppo e applicazione clinica di dispositivi innovativi per il trattamento di melanomi oculari;
- ▶ Implementazione di metodiche di adroterapia adattiva attraverso la valorizzazione delle stanze per il pre-posizionamento.

RICERCA CLINICA

- ▶ Disegnare studi clinici innovativi;
- ▶ Validare attraverso studi istituzionali e/o cooperativi disegnati, la più estensiva applicazione degli schemi ipofrazionati.



COLLABORAZIONI E PROGETTI DI RICERCA

Numerose sono le collaborazioni multidisciplinari con gli altri enti di ricerca, tra cui quella storica con l'**Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)**, iniziata con la progettazione e la costruzione del sincrotrone, e che continua oggi con una linea di ricerca, volta a realizzare tecnologie d'avanguardia per l'adroterapia. Tale iniziativa, definita "*linea sperimentale*", sfruttando le sinergie tra le competenze di fisici, medici e tecnici, garantisce la possibilità di

svolgere ricerca pre-clinica in settori molteplici, in un'area totalmente dedicata e attrezzata con laboratori, con accesso indipendente e disponibilità di tempo fascio. Si completa così in Italia la prima facility di ricerca interamente dedicata all'adroterapia.

Dal 2008 a oggi, i ricercatori del CNAO si sono impegnati in diversi progetti dettagliati in tabella.

Nome	Anno	Importo	Finalità	Ente finanziatore
Particle training Network for European Radiotherapy (Partner)	2008	874.000 €	Formare personale medico, tecnico e fisico-medico presso i centri di adroterapia e favorire lo scambio di ricercatori tra le nazioni.	Unione Europea
Interfaccia fascio-paziente	2008	5.000.000 €	Ottimizzare le tecniche di radioterapia di precisione, in particolare i sistemi necessari per la diagnosi, l'elaborazione del piano, il posizionamento e l'irraggiamento del paziente con fasci di adroni.	Regione Lombardia
Union of Light Ions Centres in Europe (ULICE)	2009	1.844.000 €	Elaborazione di varie ricerche, dall'Imaging al Networking, con possibilità per i ricercatori di tutto il mondo di accedere ai fasci di adroni per effettuare esperimenti.	Unione Europea
Progetto di pianificazione e controllo in adroterapia	2010	5.000.000 €	Creare strumenti di collaborazione e di ricerca tra il CNAO, il San Matteo di Pavia, il Besta, l'Istituto Nazionale dei Tumori di Milano e l'Ospedale Maggiore Policlinico di Milano per creare collegamenti e sinergie utili a somministrare con efficacia, pianificazione e sicurezza i trattamenti di adroterapia.	Regione Lombardia
CNAO-MED	2010	3.500.000 €	Dotare il CNAO dei moderni strumenti per l'identificazione del volume tumorale in modo da poterlo trattare con la massima precisione ed efficacia.	Fondazione CARIPLO
Linea sperimentale	2014	2.205.000 €	Realizzare tecnologie d'avanguardia per l'adroterapia.	Ministero Università e della Ricerca
Medicis-Promed	2015	258.000 €	Formare in ambito di adroterapia 15 giovani ricercatori (biologi, fisici, medici e ingegneri).	Unione Europea

Principali progetti di ricerca finanziati

Nell'ambito di ULICE (progetto diretto interamente dal CNAO tramite il professor Roberto Orecchia che ha visto la partecipazione di 20 Istituzioni qualificate di 8 Stati europei) il CNAO è stato anche il responsabile del coordinamento delle seguenti attività di ricerca e sviluppo concernenti nuovi gantry per ioni:

- ▶ **Work Package 6:** la cui finalità è stata la sensibilizzazione alle autorità locali ed europee nei confronti dell'adroterapia;
- ▶ **Work Package 9:** con l'obiettivo di definire le procedure per la standardizzazione dei protocolli che facilitassero l'accesso alle strutture di adroterapia;
- ▶ **Work Package 10:** con lo scopo di comparare i risultati delle ricerche.

Intervista a Marco Pullia

Responsabile dell'Unità Ricerca e Sviluppo della Fondazione CNAO



La linea sperimentale, sfruttando le sinergie tra le competenze di fisici, medici e tecnici, garantisce la possibilità di svolgere attività di ricerca in molteplici settori. Potrebbe spiegarci meglio questo progetto della Fondazione CNAO?

L'investimento in attività di ricerca è fondamentale per mantenere il CNAO all'avanguardia e disporre degli strumenti terapeutici più avanzati. La costruzione, iniziata nel 2014 in collaborazione con l'INFN e ora in corso, di una linea di fascio dedicata alla ricerca garantisce la possibilità di svolgere ricerca pre-clinica in settori diversi, in un'area totalmente dedicata e attrezzata con laboratori, dotata di accesso indipendente e disponibilità di tempo fascio.

Nella prima fase di realizzazione, il fascio disporrà delle stesse caratteristiche di quelli terapeutici. Successivamente, a fronte di opportuni finanziamenti, il progetto potrà essere potenziato con l'aggiunta di una terza sorgente di ioni. Attualmente la Fondazione CNAO è provvista, per il trattamento dei pazienti con adroni, di due sorgenti ECR, che soddisfano pienamente gli attuali protocolli di trattamento.

Tuttavia, al fine di appagare le richieste dei programmi di ricerca, sia per quanto riguarda la produzione di altri ioni che di eventuali aumenti di corrente, volti per esempio a sviluppi futuri tesi ad abbreviare i tempi di trattamento, è necessaria una terza sorgente.

È poi opportuno che mantenga le caratteristiche di alta affidabilità, stabilità e riproducibilità delle proprietà del fascio prodotto e accelerato e che sia adatta a una struttura di tipo ospedaliero.

La sorgente che, soddisfacendo tutti i requisiti richiesti, potrebbe costituire la terza sorgente del CNAO, è quella ECR a 18 GHz, AISHa (Advanced Ion Source for Hadron therapy). Tale sorgente si sta costruendo presso i Laboratori Nazionali del Sud dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare di Catania che, in più di 30 anni di attività, hanno acquisito un ampio know-how nell'ambito della ricerca, progettazione, disegno e realizzazione di sorgenti di ioni.

Quali sono gli obiettivi conseguibili?

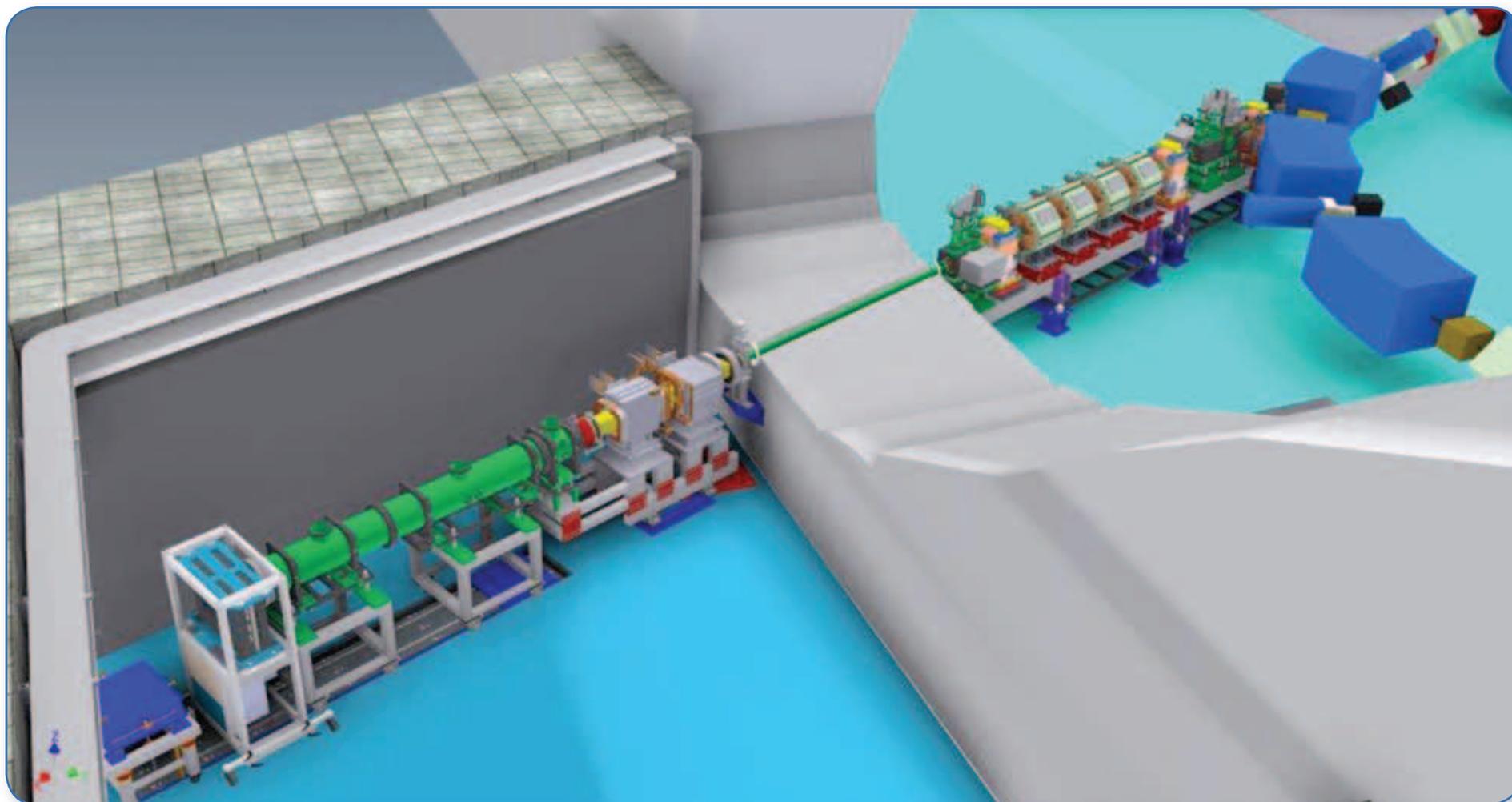
Innanzitutto nella sala sperimentale le attività di ricerca verranno svolte senza intralciare e senza essere intralciate da quelle cliniche. Essendo, poi, progettata per essere "multi-uso" verrà utilizzata per attività di ricerca in svariati campi. Possibili argomenti di ricerca sono la radiobiologia, lo sviluppo di monitor di fascio e di dosimetri, studi di radiation hardness e molti altri ancora.

Oltre alla linea sperimentale, quali sono gli altri progetti di ricerca portati avanti al CNAO?

Diversi sono i progetti di ricerca su cui stiamo lavorando: spaziamo, infatti, da attività di mero sviluppo macchina che richiedono tempo e lavoro in sala controllo al fine di renderla più performante ad attività finalizzate a misurare in tempo reale la posizione del fascio, queste ultime le portiamo avanti avvalendoci della collaborazione con l'INFN di Pisa.

Abbiamo inoltre cominciato a lavorare sull'implementazione di un secondo tipo di estrazione della macchina, RFKO, impiegata da altri sincrotroni per poter accelerare particelle non utilizzate al fine di poterle disporre in fase successiva.

È in cantiere, inoltre, l'Elio-check, un progetto che consentirà di accelerare contemporaneamente Elio e carbonio: il carbonio per i trattamenti e l'elio per le radiografie.



Layout della linea sperimentale in costruzione al CNAO in collaborazione con l'INFN

Nel 2015 il CNAO ha offerto la possibilità a vari gruppi nazionali e internazionali di utilizzare il fascio per svolgere attività di ricerca. La tabella sottostante riassume le attività principali che si sono svolte nel corso dell'anno e le connesse ore dedicate. È importante sottolineare che le richieste di tempo macchina che giungono al CNAO sono anche superiori a quelle assecondate, e che la mancanza di fondi per sostenere i costi della macchina e del personale dedicato obbligano necessariamente a limitare i tempi e la disponibilità.

DATA	ORE	GRUPPO	ENTE	NOME ESPERIMENTO	DESCRIZIONE ESPERIMENTO
20/01/15	8	Calzolari, Chiriotti, Lafiandra	INFN-Mi		Irraggiamento cellule
31/01/15	8	Colautti, Chiriotti, Motisi	INFN-LNL, uni Louvaine la Neuve (B)	Test di dosimetri TEPC	Test di rivelatore microdosimetrico (TEPC) di plastica tessuto equivalente (2x2x5mm ³) inserito in uno stelo di alluminio a sua volta inserito in un tubo di alluminio porta-elettronica
18/02/15	8	Antoccia, Berardinelli, DeVitis	Uni Roma 3	Effetti Sostanze Radiosensibilizzanti	Irraggiamento di fiaschette di cellule
26/03/15	8	Tabocchini, Dini	INFN, ISS	Ethics	Irraggiamento cellule
23/04/15	8	Rosso, Camarlinghi, Collini, Sportelli, Zaccaro	INFN-Pi	RDH-DoPET	Test di rilevatori per sviluppo PET online
29/04/15	8	Bisogni, Lodola, Marocchi, Piliero, Pirrone, Cerello, Pennazio, Fiorina	INFN-Pi/UniPi	INSIDE	Test di rilevatori per sviluppo PET online
16/05/15	8	Tabocchini, Dini, Milazzo, Vulcano	INFN, ISS	Ethics	Irraggiamento cellule P
25/06/15	4	Dini, Milazzo, Vulcano, Manti, Perozziello, Boccia, Esposito	INFN-ISS, INFN-Na	Ethics	Irraggiamento cellule P
26/06/15	8	Dini, Milazzo, Vulcano, Manti, Perozziello, Boccia, Esposito	INFN-ISS, INFN-Na	Ethics	Irraggiamento cellule P
15/07/15	8	Tamborini, Murtas, George	INFN-PV, CERN	GEMPIX in profondità	Test di un rivelatore GEMPIX chiuso in un case di PMMA e posizionato in fantoccio ad acqua
05/09/15	8	Antoccia, Berardinelli	Uni Roma 3	Effetti Sostanze Radiosensibilizzanti	Irraggiamento cellule P
24/09/15	8	Rosso, Camarlinghi, Collini, Sportelli, Zaccaro	INFN-Pi	RDH-DoPET	Test di rilevatori per sviluppo PET online
14/10/15	1	Villani, Zhige	Rutherford Appleton Lab, UK	CMOS Sensor Validation	Irraggiamento di un sensore e confronto con nostra camera a ionizzazione

Attività di ricerca al CNAO nel 2015

SCENARI FUTURI

Il CNAO ha avviato un percorso virtuoso che esporta competenze e agisce come polo formativo di livello mondiale nel settore dell'adroterapia. Numerosi sono i contatti che la fondazione mantiene in America Nord e Sud, Corea, Croazia, Georgia, Stati Arabi e altri paesi interessati a implementare il suo modello. Il centro crea indotto all'industria legata

alla realizzazione dei sistemi di alta tecnologia e attrae pazienti da altri paesi europei sprovvisti di tali innovazioni. Al fine di mantenere, consolidare, migliorare e ampliare quanto sinora realizzato, l'orientamento della Fondazione CNAO è costantemente rivolto al futuro. Pertanto, non mancano attività di ricerca i cui risultati si vedranno nei prossimi anni.

PROGETTO OMA

Nel febbraio 2016 è stato avviato il progetto OMA, della durata di 4 anni, con lo scopo di formare 15 giovani ricercatori in ambito di acceleratori per uso medico. Per tale iniziativa verrà erogato un finanziamento pari a 516.000,00 €.

PROGETTO GANTRY IONI CARBONIO

Nell'ambito del progetto ULICE (Union of Light Ion Centre in Europe), finanziato dall'Unione Europea, la Fondazione CNAO ha coordinato una collaborazione formata da enti di ricerca (INFN, CERN, HIT, Etoile, Karolinska Institutet, MedAustron, TERA) e industrie (Schaer Engineering, IBA, Kone, MT Mechatronics, Darimec) per lo studio di un gantry innovativo per ioni carbonio di dimensioni, consumi e costi contenuti.

ESPANSIONE CON SINGLE ROOM FACILITY PER PROTONI

Inizialmente il CNAO ha puntato sui trattamenti con ioni carbonio perché più precisi dei protoni e capaci di curare i tumori radioresistenti. Ma l'evoluzione della tecnologia e del mercato nell'ultimo decennio ha portato alla comparsa di interessanti soluzioni compatte e relativamente poco costose dotate di un acceleratore e di un gantry anche per protoni. Questa evoluzione, generata dalla crescente domanda mondiale di soluzioni per introdurre la protonterapia in centri ospedalieri già operativi, si è rivelata molto interessante anche per il CNAO, tanto da pensare di investire in tale progetto. Da quest'ultimo potranno nascere eventuali collaborazioni con cliniche oncologiche interessate ad allargare la loro offerta terapeutica.

PROGETTO RADIOISOTOPI E BNCT

Diverse patologie sono sensibili a differenti tipi di radiofarmaco, per cui diventa un vantaggio indubbio quello di poter disporre in loco di un sistema di sintesi (radiofarmacia) e di un sistema di produzione di radioisotopi (ciclotrone), attualmente in uso presso l'Università di Pavia. Questi sistemi potrebbero consentire non solo la produzione e il consumo di traccianti al CNAO, ma anche l'estensione del servizio ai vicini ospedali che potrebbero essere collegati con sistemi di dispacciamento dei radioisotopi relativamente brevi, veloci e sicuri. Tra i progetti, c'è anche quello di accogliere un'altra macchina per l'applicazione nei settori dei radioisotopi e della Boron Neutron Capture Therapy (BNCT). Questa tecnica mira al trattamento sia di tumori metastatizzati sia di quelli in cui è difficile indicare con esattezza il volume e il confine della malattia. Il progetto è in collaborazione con INFN e Università di Pavia.

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

L'attività di ricerca del 2015 ha portato alla pubblicazione di **67 articoli scientifici**, illustrati nel dettaglio nelle pagine seguenti.

PRIMO TRIMESTRE 2015

TITOLO PUBBLICAZIONE	AUTORE	LUOGO DI PUBBLICAZIONE
Clinical activities at the Italian national Center for Oncologic Hadrontherapy CNAO	Orecchia R, Bono C, Bonora M, Ciurlia E, Fiore MR, Facoetti A, Fossati P, Iannalfi A, Vischioni B, Vitolo V, Valvo F	HIMAC International Symposium 2015, 19-20 Jan 2015 in Tokyo
Investigating CT to CBCT image registration for head and neck proton therapy as a tool for daily dose recalculation	Landry G, Nijhuis R, Dedes G, Handrack J, Thieke C, Janssens G, Orban de Xivry J, Reiner M, Kamp F, Wilkens J, Paganelli C, Riboldi M, Baroni G, Ganswindt U, Belka C, Parodi K	Med Phys.42(3):1354. doi: 10.1118/1.4908223. PubMed PMID: 25735290
Scan path optimization with/without clustering for active beam delivery in charged particle therapy	Dias MF, Riboldi M, Seco J, Castelhana I, Pella A, Mirandola A, Peralta L, Ciocca M, Orecchia R, Baroni G	Phys Med. 31(2):130-6. doi: 10.1016/j.ejmp.2015.01.001. Epub 2015 Jan 20. PubMed PMID: 25616862
Panthon based evaluation of CT to CBCT image registration for proton therapy dose recalculation	Landry G, Dedes G, Zällner C, Handrack J, Janssens G, Orban de Xivry J, Reiner M, Paganelli C, Riboldi M, Kamp F, Sähn M, Wilkens JJ, Baroni G, Belka C, Parodi	Phys Med Biol.;60(2):595-613. doi: 10.1088/0031-9155/60/2/595. Epub 2014 Dec 30. PubMed PMID: 25548912
Image guided particle therapy in CNAO room 2: implementation and clinical validation	Fattori G, Riboldi M, Pella A, Peroni M, Cerveri P, Desplanques M, Fontana G, Tagaste B, Valvo F, Orecchia R, Baroni G	Phys Med.;31(1):9-15. doi: 10.1016/j.ejmp.2014.10.075. Epub 2014 Oct 30. PubMed PMID: 25455440
Optimal marker placement in hadrontherapy: Intelligent optimization strategies with augmented Lagrangian pattern search	Altomare C, Guglielmann R, Riboldi M, Bellazzi R, Baroni G	J Biomed Inform.;53:65-72. doi:10.1016/j.jbi.2014.09.001. Epub 2014 Sep 8. PubMed PMID: 25220865
Investigation of EBT2 and EBT3 films for proton dosimetry in the 4-20 MeV energy range	Reinhardt S, Würfl M, Greubel C, Humble N, Wilkens JJ, Hillbrand M, Mairani A, Assmann W, Parodi K	Radiat Environ Biophys.;54(1):71-9. doi: 10.1007/s00411-014-0581-2. Epub 2015 Jan 9
Nonrandomized comparison between concomitant and sequential chemoradiotherapy with anthracyclines in breast cancer	Leonardi MC, Morra A, Santoro L, Balduzzi A, Ivaldi G.B, Vischioni B, Ferrari A, Fodor C, Dell'Acqua V, Cardinale DM, Cipolla C, Luini A, Colleoni M, Jereczek-Fossa BA, Orecchia R	Tumori.;0(0):0. doi: 10.5301/je.5000218. [Epub ahead of print] PMID: 25702665
Carbon ion radiotherapy in Japan: an assessment of 20 years of clinical experience	Kamada T, Tsujii H, Blakely EA, Debus J, De Neve W, Durante M, Jäkel O, Mayer R, Orecchia R, Pötter R, Vatnitsky S, Chu WT	Lancet Oncol.;16(2):e93-e100. doi: 10.1016/S1470-2045(14)70412-7. Review.PMID: 25638685
Optimization of a general-purpose, actively scanned proton beamline for ocular treatments: Geant4 simulations	Piersimoni P, Rimoldi A, Riccardi C, Pirola M, Molinelli S, Ciocca M	J Appl Clin Med Phys. 2015 Mar 8;16(2):5227. doi: 10.1120/jacmp.v16i2.5227 - Marzo 2015
Magnetic resonance imaging-guided versus surrogate-based motion tracking in liver radiation therapy: a prospective comparative study	Paganelli C, Seregni M, Fattori G, Summers P, Bellomi M, Baroni G, Riboldi M	Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2015 Mar 15;91(4):840-8. doi: 10.1016/j.ijrobp.2014.12.013. - Marzo 2015
An image-based method to synchronize cone-beam CT and optical surface tracking	Fassi A, Schaerer J, Riboldi M, Sarrut D, Baroni G	J Appl Clin Med Phys. 2015 Mar 8;16(2):5152. doi: 10.1120/jacmp.v16i2.5152. - Marzo 2015
Building a global consensus approach to chordoma: a position paper from the medical and patient community	Stacchiotti S, Sommer J, Chordoma Global Consensus Group. - Fossati (collaborator)	Lancet Oncol. 2015 Feb;16(2):e71-83. doi: 10.1016/S1470-2045(14)71190-8. PMID:25638683 - Febbraio 2015
The CNAO dose delivery system for modulated scanning ion beam radiotherapy	Giordanengo S, Garella MA, Marchetto F, Bourhaleb F, Ciocca M, Mirandola A, Monaco V, Hosseini MA, Peroni C, Sacchi R, Cirio R, Donetti M	Med Phys. 2015. Jan;42(1):263-75. doi: 10.1118/1.4903276. PubMed PMID: 25563266

SECONDO TRIMESTRE 2015

TITOLO PUBBLICAZIONE	AUTORE	LUOGO DI PUBBLICAZIONE
Evaluation of the accuracy of Cyberknife tumor tracking system using radiochromic EBT3 films	Mastella E, Vigorito S, Rondi E, Cattani F, Piperno G, Ferrari A, Rozza D, Strata E, Orecchia R	ESTRO 2015
Treatment of moving targets with active scanning carbon ion beams at CNAO	Fossati, Molinelli, Bonora, Fiore, Krengli, Pella, Fontana, Mirandola, Ciocca, Valvo, Orecchia	PTCOG 54
Preliminary results on carbon ion treatment for unresectable sacral chordoma at CNAO (National Center for Oncological Hadrontherapy)	Fiore MR, Vischioni B, Facoetti A, Hasegawa A, Fossati P, Iannalfo A, Vitolo V, Ciurlia E, Bonora M, Valvo F, Orecchia R	Oral presentation 54th Annual Conference of the PTCOG, San Diego, California - May 18-23, 2015
Hadrontherapy as re-irradiation using active beam delivery at CNAO	Ciurlia E, Bonora M, Fossati P, Vitolo V, Iannalfo A, Fiore MR, Vischioni B, Facoetti A, Hasegawa A, Valvo F, Orecchia R	Oral presentation 54th Annual Conference of the PTCOG, San Diego, California - May 18-23, 2015
First case of cardiac angiosarcoma treated with active scanning carbon ion beams at CNAO	Fossati, Molinelli, Russo, Panizza, Mastella, Hasegawa, Vitolo, Mirandola, Ciocca, Valvo, Orecchia	PTCOG 54
Low artifact carbon fiber spinal stabilization devices facilitate post-operative particle therapy	Fossati P, Boriani S, Bandiera S, Hasegawa A, Iannalfo A, Vitolo V, Vischioni B, Ciurlia E, Ciocca M, Valvo F, Orecchia R	Oral presentation 54th Annual Conference of the PTCOG, San Diego, California - May 18-23, 2015
¹¹ C-methionine PET-CT for contouring and response evaluation of head and neck tumors treated with CIRT at CNAO	Bonora M, Fossati P, Fiore MR, Iannalfo A, Vischioni B, Vitolo V, Ciurlia E, Molinelli S, Mirandola A, Gallio E, Russo S, Panizza D, Ciocca M, Rodari M, Olivari L, Chiti A, Nanni C, Castellucci P, Fanti S, Krengli M, Ronchi S, Valvo F, Orecchia R	Abstract presentato come poster - 3RD ESTRO FORUM BARCELLONA, SPAIN, 2015
Hadrontherapy in skullbase chordoma: CNAO experience	Vischioni B, Fiore MR, Fossati P, Iannalfo A, Vitolo V, Ciurlia E, Bonora M, Facoetti A, Krengli M, Valvo F, Orecchia R	Abstract presentato come poster - 3RD ESTRO FORUM BARCELLONA, SPAIN, 2015
Experimental dosimetric comparisons of 1H, 4He, 12C and 16O ion beams	Tessonnier T, Mairani A, Brons S, Haberer T, Debus J, Parodi K	PTCOG 54
Monte Carlo-based dose calculation using phase spaces at the Heidelberg Ion Therapy Center	Tessonnier T, Marcelos T, Mairani A, Brons S, Parodi K	PTCOG 54
Monte Carlo studies on variable RBE in proton therapy: comparison of model predictions and their influence on clinical-like scenarios	Giovannini G, Böhlen TT, Cabal G, Bauer J, Tessonnier T, Frey K, Debus J, Mairani A, Parodi K	PTCOG 54
Validation of a differential approach for proton pencil beam computation in heterogeneous medium	Desplanques M, Phillips J, Park Y, Gueorguiev G, Magro G, Mairani A, Ciocca M, Baroni G, Sharp GC	PTCOG 54
L'adroterapia nei ritrattamenti: l'esperienza in CNAO, tossicità e risultati preliminari	Ciurlia E, Bonora M, Fossati P, Vitolo V, Iannalfo A, Fiore MR, Facoetti A, Hasegawa A, Valvo F, Orecchia R	AIRO 2015 - Maggio 2015
In vivo radiobiological assessment of the new clinical carbon ion beams at CNAO	Facoetti A, Vischioni B, Ciocca M, Ferrarini M, Furusawa Y, Mairani A, Matsumoto Y, Mirandola A, Molinelli S, Uzawa A, Vilches FG, Orecchia R	Radiat Prot Dosimetry. 2015 Apr 15. pii: ncv145. [Epub ahead of print] PMID: 25877541 - Aprile
Dosimetric characterization of a microDiamond detector in clinical scanned carbon ion beams	Marinelli M, Prestopino G, Verona C, Verona-Rinati G, Ciocca M, Mirandola A, Mairani A, Raffaele L, Magro G	Med Phys. 2015 Apr;42(4):2085-93. doi: 10.1118/1.4915544.
Optical eye tracking system for real-time noninvasive tumor localization in external beam radiotherapy	Via R, Fassi A, Fattori G, Fontana G, Pella A, Tagaste B, Riboldi M, Ciocca M, Orecchia R, Baroni G	Med Phys. 2015 May;42(5):2194. doi: 10.1118/1.4915921. PMID: 25979013 - Maggio 2015
Online monitoring for proton therapy: A real-time procedure using a planar PET system	Kraan AC, Battistoni G, Belcari N, Camarlinghi N, Ciocca M, Ferrari A, Ferretti S, Mairani A, Molinelli S, Pullia M, Sala P, Sportelli G, Del Guerra A, Rosso V, Sportelli G, Del Guerra A, Rosso V	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, Volume 786, 21 June 2015, Pages 120-126 - Giugno 2015

SECONDO TRIMESTRE 2015

TITOLO PUBBLICAZIONE	AUTORE	LUOGO DI PUBBLICAZIONE
Analysis and Characterization of the X-ray Beam Produced by a PF Device for Radiotherapy Applications	Sumini M, Previti A, Galassi D, Ceccolini E, Rocchi F, Mostacci D, Tartari A, Pasi F, Facoetti A, Mazzini G, Nano R, Virelli A, Zironi I, Castellani G, Cucchi G, Orecchia R	X-RAY Spectrometry - Published online: 20 MAY 2015 [Epub ahead of print]
Early effects comparison of X rays delivered at high-dose-rate pulses by a plasma focus device and at low dose rate on human tumour cells	Virelli A, Zironi I, Pasi F, Ceccolini E, Nano R, Facoetti A, Gavoçi E, Fiore MR, Rocchi F, Mostacci D, Cucchi G, Castellani G, Sumini M, Orecchia R	Radiat Prot Dosimetry - 2015 Apr 16. [Epub ahead of print]
SU-E-T-778: Use of the 2D MatriXX Detector for Measuring Scanned Ion Beam Parameters	Anvar MV, Giordanengo S, Donetti M, Marchetto F, Ciocca M, Panizza D, Monaco V, Sacchi R, Vignati A, Guarachi LF, Cirio R	Med Phys. 2015 Jun;42(6):3516. doi: 10.1118/1.4925142. - Giugno 2015
WE-AB-303-11: Verification of a Deformable 4DCT Motion Model for Lung Tumor Tracking Using Different Driving Surrogates	Woelfelschneider J, Seregini M, Fassi A, Baroni G, Riboldi M, Bert C	Med Phys. 2015 Jun;42(6):3658. doi: 10.1118/1.4925876. - PMID: 26129175 - Giugno 2015
Radiotherapy of Hodgkin and Non-Hodgkin Lymphoma: A Nonrigid Image-Based Registration Method for Automatic Localization of Prechemotherapy Gross Tumor Volume	Zaffino P, Ciardo D, Piperno G, Travaini LL, Comi S, Ferrari A, Alterio D, Jerezek-Fossa BA, Orecchia R, Baroni G, Spadea MF	Technol Cancer Res Treat. 2015 Apr 26. pii: 1533034615582290. [Epub ahead of print] - PMID: 25918131 - Aprile 2015
MR Imaging for Selection of Patients for Partial Breast Irradiation: A Systematic Review and Meta-Analysis	Di Leo G, Trimboli RM, Benedek A, Jerezek-Fossa BA, Fossati P, Leonardi MC, Carbonaro LA, Orecchia R, Sardanelli F	Radiology. 2015 Jun 4:142508. [Epub ahead of print] - PMID:26043263 - Giugno 2015
Radiotherapy for head and neck cancer in Lombardy : a survey by the lombardy group of the italian association for Radiation Oncology	Merlotti A, Di Muzio N, Antognoni P, Filippone F, Bianchi E, Castiglioni S, Bruschi E, Ivaldi G, De Cicco L, Marzoli L, Orecchia R	Tumori. 2015 May 13;0(0):0. doi: 10.5301/tj.5000359. [Epub ahead of print] - PMID: 25983103 - Maggio 2015
Tailoring therapies-improving the management of early breast cancer: St Gallen International Expert Consensus on the Primary Therapy of Early Breast Cancer 2015	Coates AS, Winer EP, Goldhirsch A, Gelber RD, Gnant M, Piccart-Gebhart M, Thürlimann B, Senn HJ, Panel Members. Orecchia R	Ann Oncol. 2015 May 4. pii: mdv221. [Epub ahead of print] - PMID: 25939896 - Maggio 2015
Image-guided radiotherapy for prostate cancer using 3 different techniques: localization data of 186 patients	Garibaldi C, Jerezek-Fossa BA, Zerini D, Cambria R, Ferrari A, Serafini F, Cattani F, Tagaste B, Fodor C, Luraschi R, Orecchia R	Tumori. 2015 Jun 25;101(3):273-80. doi: 10.5301/tj.5000322. Epub 2015 Apr 22. - PMID: 25908027 - Giugno 2015
Ottimizzazione di linee guida di contornamento per pazienti con tumore della prostata candidati ad un trattamento radiante combinato con ioni carbonio e fotoni. Studio in silico	Giandini T, Carrara M, Pignoli E, Bedini N, Morlino S, Bosetti D, Avuzzi B, Villa S, Valdagni R, Hasegawa A, Russo S, Vischioni B, Ciocca M, Valvo F, Jerezek-Fossa BA, Ciardo D, Zerini D, Colangione SP, Fodor C, Cattani F, Orecchia R	congresso XXV congresso nazionale AIRO 2015 RIMINI 7-10 NOVEMBRE NELL'AMBITO DEL PROGETTO AIRC (GRANT N-14300) - giugno 2015
Evaluation of VMAT-RapidArc, IMRT-VERO and proton-RT for a hypofractionated scheme of prostate cancer treatment	Ciardo D, Bazani A, Pansini F, Russo S, Molinelli S, Comi S, Cambria R, Cattani F, Petralia G, Vischioni B, Zerini D, Baroni G, Valvo F, Orecchia R, Jerezek-Fossa BA	poster - 3RD ESTRO FORUM BARCELONA, SPAIN, 2015 -24-28 APRILE 2015
Malignant mucosal melanoma in the upper aerodigestive tract treated with carbon ion RT at CNAO: preliminary results	Vitolo V, Fossati P, Bonora M, Iannafi A, Fiore MR, Vischioni B, Ciurlia E, Ronchi S, Molinelli S, Mirandola A, Gallio E, Russo S, Panizza D, Ciocca M, Krengli M, Valvo F, Orecchia R	poster - 3RD ESTRO FORUM BARCELONA, SPAIN, 2015-24-28 APRILE 2015
MR Imaging for Selection of Patients for Partial Breast Irradiation: A Systematic Review and Meta-Analysis	Di Leo G, Trimboli RM, Benedek A, Jerezek-Fossa BA, Fossati P, Leonardi MC, Carbonaro LA, Orecchia R, Sardanelli F	articolo scientifico - Radiology. 2015 Jun 4:142508. [Epub ahead of print] PMID:26043263
Scintillating Fibers used as Profile Monitors for the CNAO HEBT Lines	Rojatti E, Bosser J, Haguenaer M, Poilleux P, Calvi GMA, Lanzavecchia L, Parravicini A, Pullia M, Viviani C, Caldara M	Poster - IPAC (International Particle Accelerator Conference) 2015 - 04 maggio 2015
Online Spill Intensity Monitoring for Improving Extraction Quality at CNAO	Caldara M, Bosser J, Calvi GMA, Lanzavecchia L, Parravicini A, Viviani C, Rojatti E	Poster, IPAC (International Particle Accelerator Conference) 2015 - 04 maggio 2015
On-line forward planning integrated in a dose delivery system for scanned ion beams	Giordanengo S, Attili A, Russo G, Vignati A, Varasteh Anvar M, Da Silva J, Donetti M, Molinelli S, Monaco V	Poster - 54th Annual Conference of the PTCOG, San Diego, California - May 18-23, 2015
The National Centre for Oncological Hadrontherapy (CNAO): status and perspectives	Rossi S	Phy Med. 2015 May; (31(2015) 333-351

TERZO TRIMESTRE 2015

TITOLO PUBBLICAZIONE	AUTORE	LUOGO DI PUBBLICAZIONE
A sinogram warping strategy for pre-reconstruction 4D PET optimization	Gianoli C, Riboldi M, Fontana G, Kurz C, Parodi K, Baroni G	Med Biol Eng Comput. 2015 Jul 1. [Epub ahead of print] - PMID: 26126871 - Luglio 2015
Geometric and dosimetric accuracy and imaging dose of the real-time tumour tracking system of a gimbal mounted linac	Garibaldi C, Russo S, Ciardo D, Comi S, Seregni M, Fassi A, Piperno G, Ferrari A, Pansini F, Bazani A, Ricotti R, Jereczek-Fossa BA, Baroni G, Orecchia R	Phys Med. 2015 Jul;31(5):501-9. doi: 10.1016/j.ejmp.2015.04.001. Epub 2015 Apr 29. - PMID:25934523 - Luglio 2015
Salvage image - giuded intensity modulated or stereotactic body reirradiation of local recurrence of prostate cancer	Zerini D, Jereczek-Fossa BA, Fodor C, Bazzani F, Maucieri A, Ronchi S, Ferrario S, Colangione SP, Gerardi MA, Caputo M, Cecconi A, Gherardi F, Vavassori A, Comi S, Cambria R, Garibaldi C, Cattani F, De Cobelli O, Orecchia R	Br J Radiol. 2015 Jul 1:20150197. [Epub ahead of print] - PMID: 26055506 - Luglio 2015
On the parametrization of lateral dose profiles in proton radiation therapy	Bellinzona VE, Ciocca M, Embriaco A, Fontana A, Mairani A, Mori M, Parodi K	Phys Med.31(5):484-92. doi: 10.1016/j.ejmp.2015.05.004. Epub 2015 May 29. PMID: 26032003 - Luglio
Dosimetric commissioning and quality assurance of scanned ion beams at the Italian National Center for Oncological Hadrontherapy	Mirandola A, Molinelli S, Vilches Freixas G, Mairani A, Gallio E, Panizza D, Russo S, Ciocca M, Donetti M, Magro G, Giordanengo S, Orecchia R	Med Phys. 2015 Sep;42(9):5287. doi: 10.1118/1.4928397. PubMed PMID: 26328978
Dosimetric accuracy of a treatment planning system for actively scanned proton beams and small target volumes	Magro G, Molinelli S, Mairani A, Mirandola A, Panizza D, Russo S, Ferrari A, Valvo F, Fossati P, Ciocca M	Monte Carlo and experimental validation. Phys Med Biol. 2015 Sep 7;60(17):6865-80. doi: 10.1088/0031-9155/60/17/6865. Epub 2015 Aug 24
Measurements of 2D distributions of absorbed dose in protontherapy with Gafchromic EBT3 films	Gambarini G, Regazzoni V, Artuso E, Giove D, Mirandola A, Ciocca M	Appl Radiat Isot. 2015 Oct;104:192-6. doi:10.1016/j.apradiso.2015.06.036. Epub 2015 Jul 3. PubMed PMID: 26188464
Quantification of lung tumor rotation with automated landmark extraction using orthogonal cine MRI images	Paganelli C, Lee D, Greer PB, Baroni G, Riboldi M, Keall P	articolo scientifico - Phys Med Biol. 2015 Sep 21;60(18):7165-78. doi: 10.1088/0031-9155/60/18/7165. Epub 2015 Sep 3
Liver 4DMRI: A retrospective image-based sorting method	Paganelli C, Summers P, Bellomi M, Baroni G, Riboldi M	articolo scientifico - Med Phys. 2015 Aug;42(8):4814. doi: 10.1118/1.4927252. - 2015 Agosto
Adaptive mathematical model of tumor response to radiotherapy based on CBCT data	Belfatto A, Riboldi M, Ciardo D, Cecconi A, Lazzari R, Jereczek-Fossa B, Orecchia R, Baroni G, Cerveri P	articolo scientifico - IEEE J Biomed Health Inform. 2015 Jul 9. [Epub ahead of print]
New frontiers in proton therapy: applications in breast cancer	Orecchia R, Fossati P, Zurrada S, Krengli M	articolo scientifico - Curr Opin Oncol. 2015 Sep 19. [Epub ahead of print] PMID:26371777
Oncological results of oncoplastic breast-conserving surgery: Long term follow-up of a large series at a single institution: A matched-cohort analysis	De Lorenzi F, Hubner G, Rotmensz N, Bagnardi V, Loschi P, Maisonneuve P, Venturino M, Orecchia R, Galimberti V, Veronesi P, Rietjens M	articolo scientifico - Eur J Surg Oncol. 2015 Sep 8. pii: S0748-7983(15)00732-5. doi: 10.1016/j.ejso.2015.08.160. [Epub ahead of print] PMID:26382101
Progression-free Survival Following Stereotactic Body Radiotherapy for Oligometastatic Prostate Cancer Treatment-naive Recurrence: A Multi-institutional Analysis	Ost P, Jereczek-Fossa BA, As NV, Zilli T, Muacevic A, Olivier K, Henderson D, Casamassima F, Orecchia R, Surgo A, Brown L, Tree A, Miralbell R, De Meerleer G	articolo scientifico - Eur Urol. 2015 Jul 16. pii: S0302-2838(15)00608-9. doi: 10.1016/j.eururo.2015.07.004. [Epub ahead of print] PMID:26189689
Adaptive mathematical model of tumor response to radiotherapy based on CBCT data	Belfatto A, Riboldi M, Ciardo D, Cecconi A, Lazzari R, Jereczek-Fossa B, Orecchia R, Baroni G, Cerveri P	articolo scientifico - IEEE J Biomed Health Inform. 2015 Jul 9. [Epub ahead of print] PMID:26173223
Measurement of scanned ion beam parameters using 2D MatriXX detector	Varasteh Anvar M, Giordanengo S, Donetti M, Marchetto F, Ciocca M, Panizza D, Monaco V, Sacchi R, Fanola L, Vignati A, Cirio R	AAPM 2015
Multi-Gap Ionization Chamber for High Flux Pulsed Charged Particle Beam	Fanola, Sacchi R, Giordanengo S, Marchetto F, Talpacci E, Monaco V, Stasi M, Donetti M, Vignati A, Varasteh Anvar M, Cirio R	AAPM 2015
New research horizon in hadrontherapy	Rossi S, Facoetti A, Fossati P, Pullia M, Riboldi M, Orecchia R	Workshop on Future Research Infrastructures: challenges and opportunities (Varenna, July 8-11, 2015)
Particelle Atomiche per la cura dei tumori: il Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica	Rossi S	101 Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica. Relazione su invito (Roma, 21.09.2015)

QUARTO TRIMESTRE 2015

TITOLO PUBBLICAZIONE	AUTORE	LUOGO DI PUBBLICAZIONE
Fast Biological Modeling for Voxel-based Heavy Ion Therapy Treatment Planning using the Mechanistic Repair-Misrepair-Fixation (RMF) Model and Nuclear Fragment Spectra	Kamp F, Cabal G, Mairani A, Parodi K, Wilkens JJ, Carlson DJ	Articolo Scientifico International Journal of Radiation Oncology*Biophysics Volume 93, Issue 3, , Pages 557-568 doi:10.1016/j.ijrobp.2015.07.2264-1 November 2015

Intervista a **Silvia Meneghello**

Responsabile Ufficio Comunicazione della Fondazione CNAO



Come è iniziata l'attività di Comunicazione al CNAO?

Il Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica è stato inaugurato a febbraio del 2010 e a settembre 2011 abbiamo trattato il primo paziente. In seguito all'inaugurazione del Centro le nostre linee telefoniche sono state letteralmente prese d'assalto da pazienti che vedevano in CNAO l'unica speranza di guarigione. Il CNAO si trovava ancora nella fase di sperimentazione clinica e, per non creare false aspettative di cura, si è deciso di mantenere un profilo di comunicazione prudente, strettamente di servizio. Per questo motivo il primo passo, proprio nel 2011, è stato dotare il Centro di un suo sito web istituzionale che potesse rappresentare un primo canale di contatto diretto, rigoroso e il più semplice possibile nel facilitare l'accesso alle informazioni. Nel 2014 ha avuto inizio l'attività clinica in regime di convenzionamento e si è ritenuto opportuno organizzare, accanto ad un'attività di informazione ai medici, una comunicazione più strutturata, iniziando un lavoro di presentazione di CNAO ai giornalisti di attualità, scienza e medicina delle principali testate nazionali e locali (stampa, radio, tv, web e agenzie di stampa), con proposte di servizi, interviste e approfondimenti al fine di informare correttamente su una terapia innovativa, efficace ma ancora decisamente poco conosciuta. A novembre 2014 il CNAO purtroppo si è trovato in un momento di grave crisi finanziaria rischiando addirittura la chiusura. In quell'occasione l'attività di comunicazione è stata fondamentale per diffondere un appello sottoscritto da eminenti scienziati italiani per sensibilizzare le istituzioni e il grande pubblico affinché si ponesse rimedio a tale situazione.

Qual è lo stile della comunicazione al CNAO?

Lo stile della nostra comunicazione ha sempre tenuto conto del contesto delicato in cui opera CNAO mantenendo un tono serio e attendibile, poco propenso alla spettacolarizzazione, favorendo l'autorevolezza del messaggio, nel rispetto dei valori costitutivi e degli aspetti identitari del nostro Centro. La scientificità con cui comunichiamo i nostri risultati e il nostro lavoro si affianca ad uno storytelling più coinvolgente, grazie alle storie dei nostri pazienti e sempre più spesso anche a quelle dei nostri operatori.

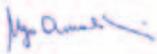
Come avete impostato la comunicazione on-line?

Nel 2015 è stata data una nuova veste al sito istituzionale e sono stati aperti i profili social di Facebook e Twitter, nella consapevolezza che il tema della salute è al terzo posto dopo cucina e cinema tra gli interessi delle persone che navigano sul WEB (fonte: Nielsen). L'occasione è stata la visita al CNAO del Ministro della Salute Beatrice Lorenzin; la crescita dei contatti è stata costante fino alla creazione di una vera e propria community su Facebook che oggi conta, come solo risultato organico, 4700 fan. Complessivamente i nostri post su Facebook hanno ottenuto più di 520.000 visualizzazioni e sono stati 67.000 i clic sui post, le condivisioni e i "like". I tweet di CNAO sono stati visualizzati più di 136.000 volte. Il profilo della Fondazione su Twitter ha ottenuto 7000 visite. Sui profili social trovano spazio testimonianze di nostri pazienti in quanto la condivisione di esperienze cliniche contribuisce a facilitare la conoscenza e ad aumentare la fiducia in una cura innovativa e "giovane" come la nostra. Allo stesso tempo la presenza sui social ci consente di aprire un canale diretto con le persone, di conoscere la loro opinione sul nostro Centro, di rispondere in modo tempestivo alle loro richieste di informazioni, di coinvolgerle nelle nostre iniziative, come i corsi ECM e le visite guidate all'acceleratore di particelle, che costituiscono un veicolo importante e diretto di comunicazione. Anche il personale interno è spesso protagonista di post, con l'obiettivo di dare un volto alle persone che quotidianamente si impegnano per garantire un servizio di alta qualità e per rafforzare il senso di appartenenza aziendale.

La strategia per i prossimi anni?

La strategia per i prossimi anni intende individuare un percorso integrato che favorisca l'informazione diretta ai potenziali fruitori e al mondo scientifico e associativo. L'obiettivo è far sì che CNAO venga riconosciuto come eccellenza italiana per l'unicità della cura che mette a disposizione per il trattamento di tumori difficili. Il target della Comunicazione saranno anche le associazioni dei pazienti, che possono dare un contributo essenziale e imparziale nella diffusione delle potenzialità della terapia e la comunità scientifica attraverso un lavoro sinergico con la nostra Direzione Scientifica e Medica. Fondamentale sarà raggiungere in modo capillare e continuativo i clinici e i decisori istituzionali valorizzando il lavoro fatto, i progressi clinico-scientifici, la ricerca e i progetti di sviluppo internazionali. Anche il lavoro svolto su Facebook, dove si è creata una vera e propria community di persone che interagisce in maniera proattiva alle proposte fatte da CNAO facendosi promotrice di iniziative a favore della Fondazione, verrà ulteriormente potenziato. Sarà anche importante mettere in luce la capacità imprenditoriale e "creativa" della Fondazione, che ha fatto diventare il centro modello per altre realtà all'estero.

Appello del mondo scientifico per salvare dalla chiusura il CNAO

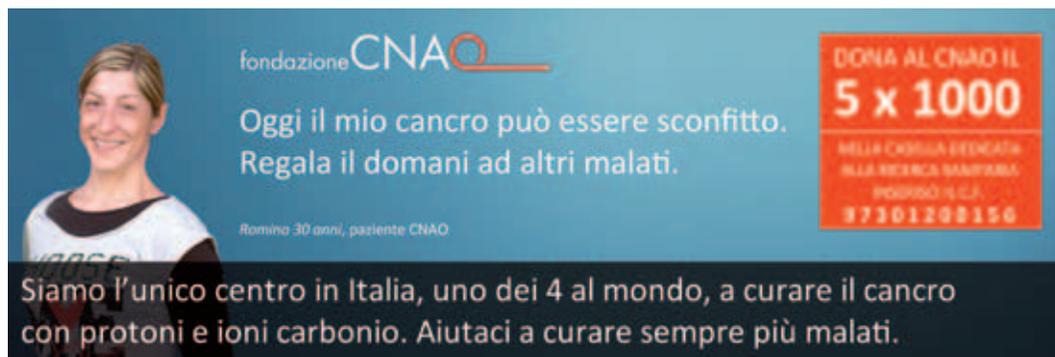
 <p>European Organization for Nuclear Research Organisation européenne pour la recherche nucléaire</p> <p>Ugo Amaldi CERN CH - 1211 Geneva 23, Switzerland</p> <p>Telephone: +41 22 767 7501 Secretariat: +41 22 767 3070 Fax: +41 22 767 9040 E-mail: ugo.amaldi@cern.ch</p> <p>Al Presidente della Repubblica On.le Giorgio Napolitano P.zza del Quirinale 00187 Roma</p> <p>Al Presidente del Consiglio On.le Matteo Renzi Palazzo Chigi, 370 00187 Roma</p> <p>Al Ministro della Salute On.le Beatrice Lorenzin Lungotevere Ripsi, 1 00153 Roma</p> <p>Al Presidente della Regione Lombardia On.le Roberto Maroni Piazza Città di Lombardia 1 20124 Milano</p> <p>Comunicazione A/R anticipata via mail Ginevra, 25 Novembre 2014</p> <p>Oggetto: Appello del mondo scientifico per salvare il CNAO dalla chiusura.</p> <p>Sig. Presidente della Repubblica, Sig. Presidente del Consiglio, Sig.ra Ministro della Salute e Sig. Presidente della Regione Lombardia</p> <p>trasmetto in allegato l'appello di eminenti scienziati italiani in favore del Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica, che ha le sue radici nel "Proton and Ion Medical Machine Study" lanciato al CERN nel 1996.</p> <p>Quest'appello testimonia l'indiscutibile valore per la salute pubblica dell'iniziativa CNAO ed è un richiamo che le Istituzioni e la Politica non possono ignorare.</p> <p>Confidando nel Vostro intervento, sono pronto a rispondere a ogni richiesta di chiarimento e, con l'occasione, purgo distanti saluti</p> <p> Ugo Amaldi</p> <p>Allegato: Appello per salvare il CNAO dalla chiusura.</p>	<p>APPELLO PER SALVARE DALLA CHIUSURA IL CNAO, CENTRO NAZIONALE DI ADROTERAPIA ONCOLOGICA</p> <p>Il Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica è una fondazione privata senza scopo di lucro che, istituita dal Ministero della Salute nel 2001, ha sede operativa a Pavia. CNAO è l'unico centro italiano di adroterapia che cura pazienti sia con protoni che con ioni carbonio, un trattamento avanzato utilizzato soprattutto per i tumori che non sono operabili e sono resistenti alla radioterapia tradizionale con i raggi X.</p> <p>Il Centro è convenzionato con il Sistema Sanitario Nazionale e all'inizio di quest'anno ha ottenuto dall'Istituto Superiore di Sanità la marcatura europea CE.</p> <p>Oggi il CNAO, a causa dei tagli ai finanziamenti, si trova in grande difficoltà e rischia di chiudere con grave danno per le diverse migliaia di pazienti oncologici che ogni anno in Italia avrebbero bisogno di un trattamento di adroterapia. Ciò non può lasciare indifferenti i cittadini e le autorità, soprattutto il Ministero della Salute e la Regione Lombardia che hanno investito risorse per la creazione di questo centro.</p> <p>I mancati finanziamenti degli ultimi anni, che sono alla radice delle attuali difficoltà, non devono mettere in pericolo le attività di questo fiore all'occhiello del Sistema sanitario italiano. Nel mondo, infatti, sono soltanto quattro i centri in grado di eseguire - in Germania, Giappone e Cina - trattamenti oncologici così avanzati.</p> <p>Ci rivolgiamo pertanto al Presidente della Repubblica Giorgio Napolitano, al Presidente del Consiglio Matteo Renzi, al Ministro della Salute Beatrice Lorenzin e al Presidente della Regione Lombardia Roberto Maroni affinché si adoperino per risolvere rapidamente il problema.</p> <p>Piero Angela Scrittore e divulgatore scientifico</p> <p>Sergio Bertolucci Direttore della Ricerca del CERN</p> <p>Giovanni Caprara Presidente dell'Unione Giornalisti Italiani Scientifici</p> <p>Emilia Chiarcone Presidente dell'Accademia Nazionale delle Scienze</p> <p>Marco Durante Direttore della Radiobiologia, GSI, Darmstadt</p> <p>Silvio Garattini Direttore dell'Istituto Mario Negri</p> <p>Fernando Ferroni Presidente dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare</p>	<p>Fabiola Gianotti Prossimo Direttore Generale del CERN</p> <p>Lamberto Maffei Presidente dell'Accademia dei Lincei</p> <p>Luciano Maiani Ex Presidente dell'INFN e del CNR</p> <p>Carlo Rubbia Premio Nobel per la Fisica</p> <p>Girolamo Sirchia Ex Ministro della Salute ed ex Direttore del Nord Italia Transplant</p> <p>Umberto Veronesi Direttore Scientifico dell'Istituto Europeo di Oncologia</p>
---	---	--

La **comunicazione** è un'attività strategica e si sviluppa in strumenti e servizi integrati per il paziente, per i responsabili di associazioni e istituzioni e per gli operatori aziendali. Fornisce un metodo per coordinare e gestire tutte le attività con lo scopo di inviare un messaggio che sia in grado di riflettere in maniera chiara e coerente l'immagine del CNAO.

In particolare, sul versante dell'utenza, i servizi comunicativi hanno come obiettivo il corretto accesso/utilizzo dei servizi, l'informazione su prestazioni e percorsi di cura e l'educazione alla salute. Sul lato degli operatori aziendali, i servizi di comunicazione contribuiscono a rafforzare l'integrazione tra professionisti, il senso di appartenenza, la condivisione degli obiettivi, l'assunzione di responsabilità, l'innovazione organizzativa e clinica.

L'**Ufficio Comunicazione** insieme all'**Ufficio Stampa** sono, quindi, il perno di una rete di informazione e di ascolto e contribuiscono, in forma coordinata ed integrata, a informare l'accreditamento e la presentazione del CNAO ai media, oltre a portare avanti azioni su più larga scala, volte a raggiungere direttamente il cittadino potenziale paziente.

Tra le iniziative promosse dalla comunicazione vanno annoverate anche le azioni per il 5xMille e le [notizie sugli eventi scientifici](#).



fondazione **CNAO**

Oggi il mio cancro può essere sconfitto.
Regala il domani ad altri malati.

Romina 30 anni, paziente CNAO

**DONA AL CNAO IL
5 x 1000**

NELLA CASSA DEDICATA
ALLA RICERCA SANITARIA
PUBBLI-S.P.A.
87301208156

Siamo l'unico centro in Italia, uno dei 4 al mondo, a curare il cancro con protoni e ioni carbonio. Aiutaci a curare sempre più malati.



Fondazione CNAO

22 Dic 2015 alle 11:42 • 🌐

Quattro anni fa è arrivato da noi il primo paziente, il primo trattato in Italia con l'adroterapia per un tumore raro della base cranica. Si chiama Ariol, vive in Veneto e ha sconfitto un cancro resistente alle terapie tradizionali. In questo video Ariol, insieme a sua moglie e a sua figlia, fa gli auguri di Natale a tutti voi con un messaggio speciale rivolto a chi lotta contro la malattia. Postate anche voi i vostri video con gli [#AuguridiNatale](#) sulla nostra pagina di Facebook <http://goo.gl/utVSDC>



13.321 persone raggiunte

[Metti in evidenza il post](#)

3,3 mila visualizzazioni

Fondazione CNAO ha aggiunto 3 nuove foto ▼
 28 Gen 2016 alle 14:19 •

La fisica applicata alla medicina funziona e l'adroterapia è diventata un'arma potente contro il cancro. Ne parla oggi lo speciale "Lezioni di futuro" in edicola con **Il Sole 24 ORE** che dedica un bellissimo servizio al CNAO e all'acceleratore di particelle con cui riusciamo a combattere alcuni tumori che non hanno altra possibilità di cura. Il nostro acceleratore è stato costruito anche grazie alla collaborazione con centri di ricerca e università importanti come **CERN, INFN - Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Università degli studi di Pavia, Politecnico di Milano**

LA FISICA DELLE PARTICELLE
 Come funzionano i sincrotroni e che cosa ci possiamo fare

RIVOLUZIONE DEL SINCROTRONE

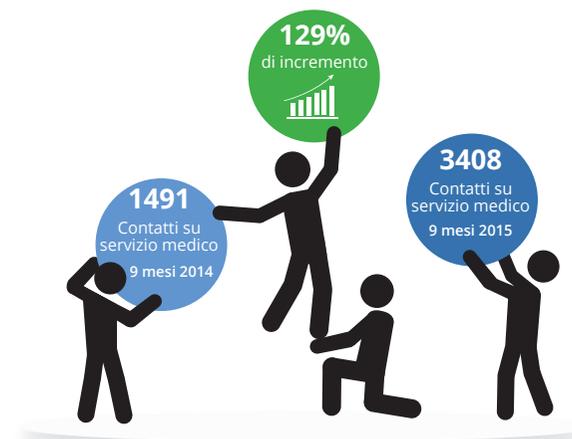
21.931 persone raggiunte Metti in evidenza il post

3,3 mila visualizzazioni

Fondazione Cnao @Fond_CNAO • 7 ago 2015

Giovani dottoresse a Pavia combattono tumori più aggressivi [#storiendidonne](#)
[@La270ra](#) [@maragnese](#) goo.gl/k30d58

← ↻ 33 ❤️ 41 📊 ⋮



UFFICIO COMUNICAZIONE

Il lavoro di *media relation* si è concentrato sull'accreditamento e sulla presentazione del CNAO ai giornalisti di attualità, scienza e medicina delle principali testate nazionali (stampa, tv, web e agenzie di stampa), con proposte di servizi, interviste e approfondimenti. L'esperienza comune insegna che la creazione di false attese nei pazienti ha riflessi fortemente negativi. Per questo motivo, nell'ottobre 2014 il CNAO ha istituito un apposito **Ufficio Comunicazione** con un responsabile che rappresenta l'interfaccia tra la Fondazione e la stampa generalista, quella di divulgazione scientifica, la radio, la televisione. Tale ufficio dipende direttamente dalla **Presidenza** e lavora di concerto con **l'Ufficio Stampa**.

L'Ufficio Comunicazione si rapporta quotidianamente con l'Ufficio Stampa che tiene i contatti con i media per indirizzare una comunicazione coerente ed efficace, sia in termini di coinvolgimento del cittadino/utente, sia in termini di veicolazione di corrette informazioni rispetto a questioni specifiche. Mantiene, inoltre, il monitoraggio della reputazione aziendale sulla stampa finalizzato ad individuare in maniera puntuale quali servizi necessitino di un sostegno rispetto alla loro immagine pubblica, attivando eventuali azioni opportune. Grazie al lavoro dell'Ufficio Comunicazione e dell'Ufficio Stampa, le uscite tra articoli sulla carta stampata e il web, servizi radio televisivi e lanci di agenzia di stampa sono state 90 da ottobre 2014 a ottobre 2015. Il CNAO ha acquisito un'elevata notorietà, tanto da essere spontaneamente contattato per richieste di interviste o servizi.

SOCIAL NETWORK

A marzo 2015, in occasione della visita del Ministro della Salute, **On. Beatrice Lorenzin**, sono stati aperti i profili del CNAO su **Facebook** e **Twitter** con l'obiettivo di suscitare interesse sull'adroterapia e di raggiungere sempre più followers sia da parte delle associazioni, che delle istituzioni, che degli enti di ricerca.

Articoli e servizi radiotelevisivi su CNAO (Ottobre 2014 - Dicembre 2015)

Testate	Articoli, servizi
Quotidiani nazionali	6
Periodici nazionali	11
Periodici specializzati (Salute, Sanità)	6
TV nazionali	7
Radio nazionali	3
Web	28
Quotidiani e periodici locali	25
TV locali	1
Agenzie di stampa	8
Totale	95

Fondazione CNAO - Profili Facebook e Twitter (Marzo 2015 - Dicembre 2015)

Sono state oltre 195.000 le visualizzazioni dei post di CNAO su **Facebook**.

Sono più di 27.000 i clic sui post, le condivisioni e i "like". Le persone che hanno messo "like" sulla pagina di CNAO e che seguono regolarmente i post della Fondazione sono 2.548.

Il profilo della Fondazione su **Twitter** ha ottenuto più di 3.700 visite.

I tweet di CNAO sono stati visualizzati ad oggi più di 53.000 volte.



195.000 visualizzazioni
27.000 condivisioni e "like"



36.000 tweet visualizzati
3.700 visite sul profilo



25 iscrizioni al canale

SITO WEB

Il sito, operativo dal 2011, è un mezzo essenziale di comunicazione al pubblico e alla comunità scientifica, oltre che uno strumento di lavoro interno. Il suo obiettivo è quello di fornire le informazioni necessarie a coloro che sono interessati all'adroterapia (che cos'è, come si fa, che risultati produce, con particolare enfasi sugli aspetti di diversità/peculiarità rispetto alle altre tecniche di radioterapia) e le modalità attraverso cui contattare il Centro.

Dall'agosto 2015 il sito CNAO ha una nuova veste, clinical oriented, e in soli due mesi dalla messa online contava già 30.000 visitatori. È previsto uno spazio importante riservato ai pazienti, caratterizzato da un taglio informativo e di "risposta ai quesiti", ad esempio:



QUESTIONS

- ▶ quali pazienti si possono riferire al CNAO
- ▶ come accedere alle prestazioni
- ▶ il format dei dati clinici indispensabili
- ▶ le caratteristiche del trattamento
- ▶ quali sono le tariffe
- ▶ come ottenere il rimborso dal Servizio Sanitario

Questa attività è in connessione con il Servizio Medico e prevede una modalità interattiva di contatto tra chi richiede l'informazione e il CNAO tramite posta elettronica o call center.

Il sito contiene, altresì, una sezione riservata ai medici che verrà a breve strutturata in quattro macro aree per consentire un'azione interattiva tra i medici che necessitano di informazioni sull'adroterapia.

Il sito contiene strumenti di comunicazione di utilizzo immediato, quali video realizzati sia in inglese che in italiano. Data la crescente notorietà acquisita dalla Fondazione CNAO in tutto il mondo, nel 2014 il sito è stato arricchito con le sezioni in inglese ed entro il 2016 sarà tradotto anche in francese e spagnolo.

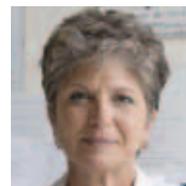


Sia nel sito che nei social sono state raccolte e pubblicate testimonianze di alcuni pazienti curati presso il centro per mostrare concretamente l'efficacia della terapia e stimolare l'interazione degli utenti. Inoltre nel sito, sono presenti i profili dei medici e dei tecnici per dare un volto alle persone che vi lavorano. A tale scopo è stata ideata la rubrica mensile "3 domande a..." caricata sui profili social, in cui un medico del centro risponde a quesiti legati alla salute e alla prevenzione del cancro.



L'efficacia dell'adroterapia e gli effetti collaterali

Mercoledì, 26 Agosto 2015 00:00



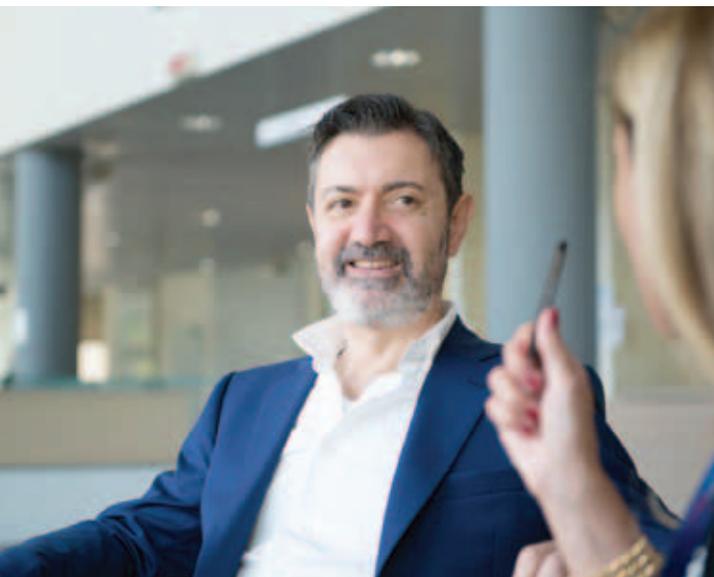
Dr.ssa Francesca Valvo

Direttore Medico

[Read more...](#)

TESTIMONIANZE

È molto importante per la Fondazione raccogliere e riportare le testimonianze dei suoi pazienti, che, sottoponendosi ai trattamenti dell'adroterapia, sono riusciti a sconfiggere la malattia. Il CNAO non vuole solo raccontare i successi della cura ma la sua intenzione è anche quella di trasmettere all'interlocutore un senso di professionalità, di fiducia e di speranza, ciò che il paziente si aspetta di trovare.



DONATO RICCO

Il suo sorriso dice tutto - nato a Trinitapoli il 14/06/1963. Lavora presso l'Ufficio Legale di un Istituto Bancario di Reggio Emilia. Ama viaggiare, leggere e fare sport, soprattutto la corsa che intende riprendere al più presto. Il 04/02/2014 gli viene diagnosticato un cordoma del sacro dopo aver accusato dolori alla schiena molto forti che gli impedivano di stare seduto o sdraiato, obbligandolo a interrompere il suo lavoro. Il neurochirurgo gli prospetta come prima ipotesi un'operazione che come conseguenza gli avrebbe causato la perdita della funzionalità motoria e genito-urinaria. Come alternativa l'Ospedale Rizzoli gli propone l'adroterapia.

"Mi sento molto fortunato perché ho avuto la possibilità di accedere a questa cura innovativa. Oggi sono qui e sto bene, sono molto positivo nei confronti della vita e della malattia. La massa tumorale si è ridotta, non ho più nessun problema e non prendo più nessun farmaco. Sin dalle prime sedute di adroterapia, il dolore alla schiena era scomparso permettendomi di tornare al lavoro. Il personale sanitario del CNAO è sempre di enorme conforto senza mai perdere professionalità, la dr.ssa Fiore è stata la prima persona che ho incontrato al CNAO, mi segue anche a distanza e la sento molto vicina. Al CNAO ho incontrato pazienti che avevano subito interventi demolitivi e che non sono stati fortunati come me. I medici di base dovrebbero conoscere questa terapia."



CARLOTTA RAVENNI

Nata a Firenze il 18/05/1984. Lavora come impiegata in banca, ama la cucina e mangiare. Nel 2001 le viene diagnosticato un adenoma pleomorfo alla parotide e viene operata a Firenze. Nel 2014 subisce un secondo intervento per diverse recidive e l'Ospedale di Careggi la indirizza al CNAO.

"Ho atteso due settimane prima di ricevere l'autorizzazione dall'ASL. La mia esperienza al CNAO è stata positiva al punto che mi sembrava di stare in vacanza. Soggiornavo a Milano e dopo la terapia avevo la possibilità di andare in giro tranquillamente.

L'ambiente giovane del CNAO mi ha trasmesso tranquillità, aiutandomi a superare le difficoltà e permettendomi di non aver pensieri di gestione organizzativa. I sorrisi dei TSRM e l'ambiente familiare mi hanno fatto sentire sempre a mio agio.

L'esperienza al CNAO mi ha fortificata e oggi mi sento più sicura. Mi sento molto fortunata per aver potuto essere curata al CNAO perché se avessi fatto la radioterapia convenzionale mi avevano comunicato che non avrei mai più potuto togliere un dente per tutta la mia vita."



ANTONIO GIURA

Nato a Lavello "terra di boschi e laghi" come lui la definisce, il 18/07/1955. È sposato, senza figli ma con 18 medici in famiglia. È in pensione e ha lavorato per 44 anni per il Ministero della Difesa. A un mese dalla pensione gli viene diagnosticato un tumore al retto, viene operato a Pisa dopo 6 mesi.

*"Sono stato in casa per 6 mesi perché avevano dovuto farmi la deviazione del retto. Dopo 10 mesi ho avuto una recidiva e l'oncologo mi aveva prospettato un'operazione che mi avrebbe portato ad avere due sacchetti. Fortunatamente ho incontrato il **prof. Orecchia** che mi ha detto che nessun chirurgo mi avrebbe operato. Ho sorriso e sono arrivato al CNAO. Mia moglie Carla dice che sono guarito perché sono tornato a rompere le scatole. Io nel frattempo, collezionista di orologi, sconfiggo il tempo che con me trova pane per i suoi denti.*

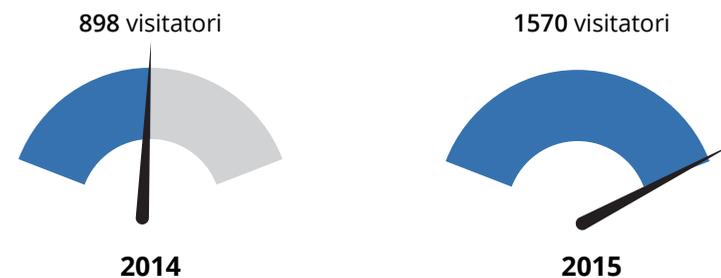
I TSRM e gli infermieri sono la spina dorsale del CNAO. Sono entusiasta della vita grazie al CNAO, oggi posso fare una doccia e andare a giocare a tennis. Voglio tranquillizzare tutti i pazienti che arriveranno al CNAO perché qui siamo al top e qui guariamo.

Mio padre diceva sempre: noi siamo nati per servire, ora io dico noi pazienti siamo i veri ambasciatori del CNAO, dobbiamo far conoscere questo centro. La gente deve sapere."

EVENTI



L'Ufficio Comunicazione del CNAO ha organizzato visite guidate per promuovere il turismo scientifico e la disseminazione delle attività del centro e per fornire agli studenti indicazioni per il loro orientamento.



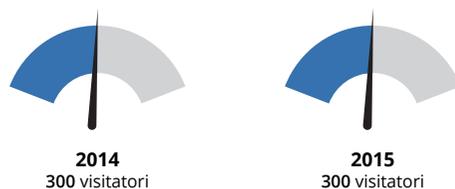
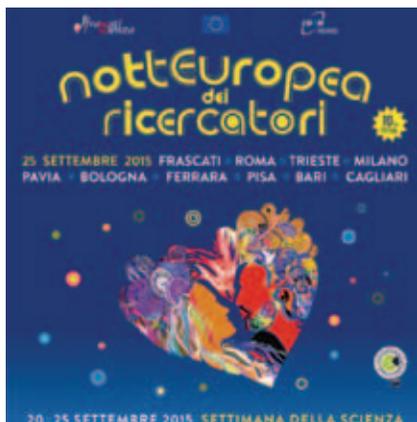
Visite guidate



Le visite guidate si svolgono in occasione dei fermi di manutenzione dell'impianto, programmati trimestralmente. Molti studenti visitano il centro per approfondire la conoscenza degli aspetti tecnologici legati agli acceleratori e di quelli medici concernenti l'uso delle radiazioni per la cura dei tumori.

Sul sito web è attiva un'area dedicata alle visite guidate con la programmazione delle date e la possibilità di prenotazione direttamente dal sito. Le visite si svolgono in maniera strutturata e, compatibilmente con le attività cliniche e di operazione, prevedono l'ingresso in sala sincrotrone e in sala trattamento.

Notte europea dei ricercatori



La **Notte Europea dei Ricercatori** è un progetto promosso dalla **Commissione Europea** e coordinato da Frascati Scienza che coinvolge ogni anno migliaia di ricercatori e istituzioni di ricerca di tutti i paesi europei. Gli eventi comprendono esperimenti e dimostrazioni scientifiche dal vivo, mostre, visite guidate,

conferenze e seminari divulgativi, spettacoli e concerti. È rivolto a una platea di tutte le età: giovani, famiglie, scuole e professionisti specializzati, impegnati in numerose attività volte a promuovere la ricerca scientifica.

In particolare, nel 2015 la Notte è stata dedicata alla "**Sostenibilità**", tematica ampia e senza dubbio impegnativa, in cui convergono esigenze sociali, sviluppo economico, questioni ambientali, buon governo. Una questione, dunque, che riveste particolare significato per i ricercatori, impegnati nello studio costante di principi e soluzioni fondamentali per risolvere le sfide sociali del futuro.

Sono stati proposti, tra le attività, aperitivi scientifici, per un contatto diretto con la vita dei ricercatori attraverso incontri e presentazioni di libri scientifici; **Science Space for Kids**, spazio in cui vengono proposte attività scientifiche riservate ai piccoli; **Scientist' Show**, spettacoli interattivi con gli studenti delle scuole medie inferiori, seminari di orientamento agli studi, spettacoli di divulgazione scientifica in cui ogni teoria sarà espressa attraverso la partecipazione attiva del pubblico con esperimenti e dimostrazioni; European corners, contests and awards, spazi dedicati alla divulgazione delle attività in favore della ricerca e dei ricercatori attuate dall'Unione Europea.

Dal 2013 anche la Fondazione CNAO ha aderito all'iniziativa con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, aprendo le porte al pubblico e guidandolo alla scoperta delle tecnologie e delle attività che si svolgono all'interno del Centro. Circa 300 persone, infatti, accompagnate da medici e tecnici del Centro, hanno potuto osservare da vicino il grande acceleratore di particelle che cura i tumori più aggressivi. I visitatori sono stati coinvolti, inoltre, in un piccolo concorso fotografico avente come tema la luce. I tre migliori scatti sono stati, poi, pubblicati sul sito del CNAO.

Motoraduno a Pavia per il CNAO

Il 10 maggio 2015 si sono dati appuntamento a Pavia oltre 70 motociclisti per sostenere la Fondazione.

L'iniziativa è nata da **Debora Tartari**, paziente del CNAO, la quale ha organizzato il motoraduno con il sostegno di suo marito e l'aiuto di amici motociclisti.

Erano presenti anche il sindaco di Pavia, il presidente del CNAO Erminio Borloni, gli operatori del Centro e alcuni medici del San Raffaele di Milano che hanno seguito la stessa Debora nel suo percorso clinico.

I motociclisti hanno indossato una pettorina per promuovere la raccolta fondi con il 5x1000 e una parte della quota di partecipazione è stata devoluta a sostegno del CNAO.



Ho fatto tutto questo per sostenere il CNAO e per ringraziare tutte le persone che mi hanno aiutata a superare la malattia. L'adroterapia può salvare tante persone, dobbiamo farla conoscere.

Per questo con i miei amici motociclisti, i medici e le persone del CNAO siamo stati nelle piazze per incontrare la gente. Con noi anche alcuni medici del San Raffaele di Milano che mi hanno seguita.



Debora Tartari

Contabilità e bilancio nello Statuto della Fondazione



Maria Vittoria Livraga
Direttore Amministrativo Fondazione CNAO

La Fondazione CNAO opera secondo i principi e gli schemi giuridici propri delle Fondazioni di Partecipazione (libro I Codice Civile). Gli articoli da 1 a 6 dello Statuto ne disciplinano gli aspetti salienti della gestione patrimoniale, economica e finanziaria. Finalità istituzionale è la realizzazione e gestione del Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica. È consentito alla Fondazione svolgere altre attività, purché compatibili, strumentali e di supporto al perseguimento di questa finalità. Analogamente le risorse a disposizione sono destinate al perseguimento dello scopo della Fondazione e gli eventuali utili e avanzi di gestione sono destinati ad essere investiti in ricerca o al potenziamento delle attività istituzionali. La struttura del Centro costituisce patrimonio indisponibile della Fondazione, anch'esso vincolato alle attività di ricerca, assistenza e cura dei malati oncologici.

Gli strumenti della gestione amministrativa e finanziaria sono rappresentati dal sistema di contabilità generale, tenuta con il metodo della contabilità ordinaria, dal bilancio preventivo e consuntivo, dal sistema di controllo gestione e dall'attività degli organismi esterni di controllo, il Collegio dei Revisori e i Certificatori del bilancio. La redazione del bilancio d'esercizio è compito del Direttore Generale. Il Collegio dei revisori dei conti è un organo di controllo contabile della Fondazione e vigila sulla gestione finanziaria, accerta la regolare tenuta dei libri contabili, esamina le proposte di bilancio preventivo e di rendiconto economico e finanziario, redigendo apposite relazioni, ed effettuando verifiche di cassa. La certificazione del bilancio è da Statuto volontaria ed è affidata a una società di revisione.

Per la redazione del bilancio, il Direttore Generale si avvale della Direzione Amministrativa e del reparto di contabilità generale della Fondazione. Sin dai primi esercizi, i bilanci della Fondazione sono sempre stati accompagnati da un'ampia relazione sulla gestione, redatta dal Presidente e dal Direttore Generale, nella quale sono stati riportati di anno in anno gli step della realizzazione, i risultati clinici e della sperimentazione, le attività ordinarie e i progetti di ricerca nazionali e internazionali, gli accordi di collaborazione in essere e gli aspetti finanziari, con lo scopo di rendere sempre trasparente l'attività svolta, anticipando così una delle finalità dell'attuale bilancio sociale. Ogni bilancio della Fondazione, oltre ad essere accessibile tramite il sito internet, è inviato regolarmente ai principali stakeholder istituzionali (Ministero della Salute, banche e Regione Lombardia).

Il valore del Centro di Pavia è di oltre 180 milioni di euro. Tale valore è presente in bilancio nel capitolo delle immobilizzazioni ed è costituito dall'alta tecnologia acquisita per il funzionamento del centro, dall'edificio ospedaliero, dai dispositivi medici presenti, dagli arredi, da una serie di attrezzature generiche e specifiche. Ciascuna di queste voci è comprensiva dei costi accessori e del costo del gruppo di progetto che negli anni ha collaborato alla realizzazione. Il valore del Centro è inoltre costituito dai costi della sperimentazione clinica, condotta su richiesta del Ministero della Salute negli anni 2011-2013 e finalizzata all'ottenimento della marcatura CE del dispositivo medico CNAO, condizione necessaria per procedere con l'utilizzo del sincrotrone per effettuare trattamenti sui pazienti in regime ordinario e non sperimentale. Nelle tabelle che seguono è possibile vedere al 31 dicembre 2013, anno che segna la fine della sperimentazione, una rappresentazione a bilancio del valore delle immobilizzazioni e la loro ricostruzione analitica:

RICONCILIAZIONE INVESTIMENTI BILANCIO 31 DICEMBRE 2013	
Attivo netto B) Totale immobilizzazioni	58.421.646,00
Deurtazione Immobilizzazioni finanziarie - Bill. 2. d)	- 9.178,00
Totale fondi ammortamento e Utilizzi Contributi Realizzazione Centro	111.960.629,00
Totale immobilizzazioni al 31 Dicembre 2013	170.373.097,00

Alta Tecnologia Sincrotrone e linee di trasporto	49.421.723
Progetto iniziale	1.879.508
Sistema di controllo	5.821.415
Magneti convenzionali	5.696.724
Alimentatori	7.145.671
Magneti speciali	2.432.005
Sistema da vuoto	3.631.391
Diagnostica dei fasci	3.419.790
Iniettore	8.547.020
Sorgenti	1.657.680
Cavità RF	940.665
Magnete betatrone	77.508
Sistema di scansione (Nozzle Assembly)	390.951
Sistema di sicurezza	1.325.030
Varie (cablaggi, meccanica)	3.835.553
IT Network	2.620.810
Edificio e Impianti Convenzionali	43.147.663
Opere edili	19.681.841
Impianti elettrici e cabina	7.929.739
Impianti meccanici	7.586.571
Impianti trasporto	511.007
Terreno	1.566.926
Direzione lavori e progettazione	4.155.729
Arredamenti	1.715.851
Attrezzature mediche	15.764.180
Sistema di pianificazione del trattamento	3.796.247
Sistema di posizionamento del paziente	5.013.838
Imaging per trattamento	4.428.959
OIS	2.525.137
Gruppo di progetto e costi di funzionamento	24.768.048
Totale costi di realizzazione	133.101.614

	2011	2012	2013	
Costi diretti	444.608	332.255	340.700	
Consumi fluidi e energia	1.720.760	2.269.752	2.556.665	
Costi del personale	5.033.990	4.941.188	4.954.927	
Spese generali e amministrative	1.411.330	1.502.147	1.367.059	
Manutenzioni	1.221.319	1.836.476	1.572.661	
Risultato finanziario	1.688.231	2.014.894	2.062.521	
Totale costi sperimentazione	11.520.237	12.896.712	12.854.533	37.271.483
Totale generale (realizzazione + sperimentazione)				170.373.097

La rappresentazione contabile è dettata dai principi di redazione del bilancio IV Direttiva per cui il valore delle immobilizzazioni è ricostruito come “valore netto”. La diminuzione del valore delle immobilizzazioni non è dovuta a veri e propri ammortamenti (iniziati solo nel 2014) ma ai contributi pubblici a fondo perduto ricevuti negli anni dalla Fondazione e vincolati alla realizzazione del Centro o a progetti specifici a esso inerenti. Infatti in accordo con il principio contabile n. 16, questi contributi sono stati portati con il metodo diretto a riduzione del costo delle immobilizzazioni a cui si riferiscono.

Nella rappresentazione analitica viene riportato il dettaglio che compone i costi di realizzazione, da cui emerge in modo sintetico che il valore dell’alta tecnologia è rappresentato da oltre 49 Milioni di euro, il valore dell’edificio è pari a 43 Milioni, i dispositivi medici di imaging e posizionamento sono pari a 16 Milioni di euro, 25 Milioni il gruppo di progetto e i costi di funzionamento, 37 Milioni i costi per la sperimentazione.

Nel corso degli anni 2001-2013 sono stati sostenuti inoltre costi di esercizio per un valore pari a **10,5 Milioni di euro**. Questi, seppur funzionali unicamente all’attività istituzionale di realizzazione del Centro, non sono stati capitalizzati, in quanto riconducibili contabilmente a costi di gestione ordinaria. Ne consegue che il totale complessivo speso dalla Fondazione CNAO nel periodo 2001-2013 ammonta a **181,3 Milioni di euro**. Il finanziamento della costruzione è avvenuto per mezzo di contributi, pubblici e privati e grazie ad un finanziamento ottenuto dalla Banca Europea degli Investimenti (BEI) a seguito della presentazione nel 2006 di un’istruttoria specifica corredata del piano economico della Fondazione, elaborato in collaborazione con l’Università Bocconi di Milano.

La delibera di BEI prevedeva 50 milioni di finanziamento intermediato da Banche Italiane, a cui il CNAO ha attinto in momenti diversi, dal 2009 al 2013, accendendo mutui ventennali con 4 anni di preammortamento. Il prestito non prevede garanzie reali, al di fuori del solo vincolo della canalizzazione degli incassi derivanti dai contributi e dai corrispettivi per l’attività sanitaria sui conti delle banche finanziatrici. L’assenza di garanzie reali è nell’ottica del rispetto dell’indisponibilità del patrimonio della Fondazione.

Attualmente il sostentamento della Fondazione avviene grazie al pagamento dei corrispettivi per le prestazioni di adroterapia. L’inserimento dell’adroterapia nei LEA, un’adeguata valutazione delle tariffe e dei rimborsi, che tenga conto della complessità degli ioni carbonio e dell’impiego di procedure aggiuntive per i trattamenti dei casi più difficili, la concessione di una piena marcatura CE del dispositivo medico CNAO aiuteranno la Fondazione a incrementare il numero di pazienti annui trattati, e ad avvicinarsi al target di ricavi che consente la copertura dei costi e la restituzione del capitale del debito contratto.

Valore Aggiunto: determinazione e distribuzione

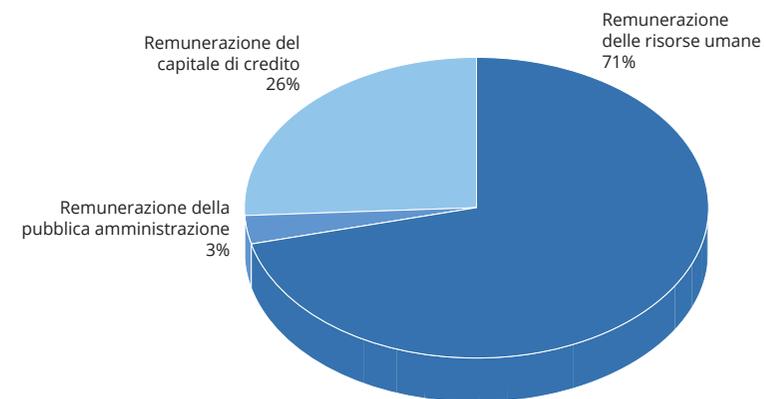
Il Valore Aggiunto rappresenta per una azienda sanitaria l'insieme delle risorse economiche, con cui è possibile remunerare i singoli fattori produttivi quali componenti fondamentali della produzione del sistema sanitario. Non è espresso, in misura unica e prevalente, dai componenti positivi di reddito, ma dai valori che solo in parte costituiscono il frutto dello scambio. È opportuno considerare, dunque, la discrepanza tra ricavi e costi di acquisto come una quantità di risorse disponibili per retribuire congruamente i fattori produttivi messi in campo dall'azienda. Per il conseguimento degli obiettivi di rendicontazione sociale, una simile rappresentazione risulta essere la più consona per effettuare una valutazione di tutti i fattori impiegati nel processo produttivo e non solo del capitale di rischio. L'obiettivo è stato quello di produrre un indicatore in grado di sintetizzare al meglio l'efficienza della condotta aziendale e il risultato conseguito al fine di soddisfare le particolari esigenze di carattere sociale. Di seguito vengono proposti due prospetti riepilogativi, in cui viene mostrata, da una parte, la determinazione del Valore Aggiunto, dall'altra il suo riparto.

Prospetto Determinazione Valore Aggiunto

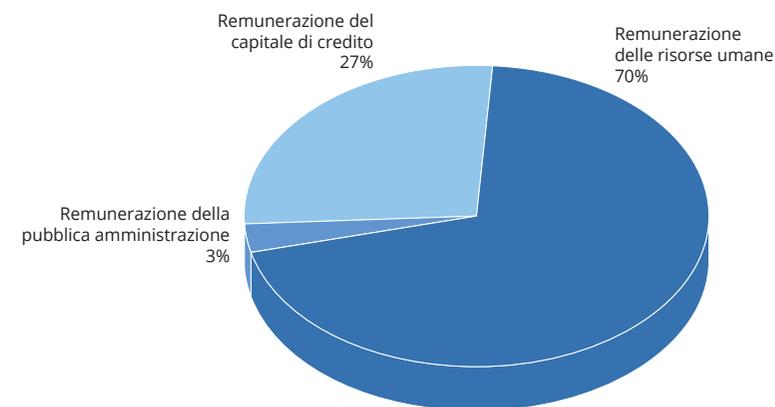
	2015	2014
VALORE DELLA PRODUZIONE		
RICAVI ATTIVITÀ CLINICA	7.729.103	5.640.090
RICAVI ATTIVITÀ TECNOLOGICA-COMMERCIALE	608.285	332.000
RIMANENZE	1.132.226	1.726.844
CONTRIBUTI	8.674.288	4.534.575
DONAZIONI	48.680	11.820
ALTRI RICAVI	44.342	507.236
CAPITALIZZAZIONI	167.531	4.382.170
TOTALE VALORE DELLA PRODUZIONE	18.404.456	17.134.735
COSTI INTERMEDI DI PRODUZIONE		
COSTI DIRETTI MATERIE PRIME E MERCI	246.425	211.639
SERVIZI	6.000.073	5.992.728
MATERIALI E SERVIZI PER ATTIVITÀ TECNOLOGICA-COMMERCIALE	1.080.004	1.262.192
GODIMENTO BENI DI TERZI	55.568	78.423
ACCANTONAMENTI	800.000	-
ONERI DIVERSI	54.749	50.804
TOTALE COSTI INTERMEDI DI PRODUZIONE	8.236.818	7.595.786
VALORE AGGIUNTO CARATTERISTICO LORDO	10.167.638	9.538.949
SALDO GESTIONE STRAORDINARIA (POSITIVO)	387.960	38.952
VALORE AGGIUNTO GLOBALE LORDO	10.555.598	9.577.901
AMMORTAMENTI	1.714.299	928.490
VALORE AGGIUNTO GLOBALE NETTO	8.841.299	8.649.412

Redistribuzione Valore Aggiunto

	2015	2014
REMUNERAZIONE DEL PERSONALE		
SALARI DIPENDENTI	3.477.878	3.272.142
ONERI SOCIALI DIPENDENTI	982.051	965.034
TRATTAMENTO FINE RAPPORTO	242.167	233.079
COMPENSI CONTRATTI A PROGETTO	321.559	314.380
ONERI SOCIALI CONTRATTI A PROGETTO	52.259	48.578
ORGANI COLLEGIALI	432.892	433.734
ONERI SOCIALI ORGANI COLLEGIALI	14.349	16.142
COLLABORAZIONI	545.099	592.415
FONDI PREVIDENZIALI COMPLEMENTARI	3.891	-
FONDI DIRIGENTI	15.440	16.959
INAIL	30.721	28.263
FORMAZIONE	21.317	34.550
MENSA DIPENDENTI	83.125	81.708
BUONI PASTO	42.252	33.802
MEDICINA PREVENTIVA	18.060	25.200
BUONI CARBURANTE	497	994
TOTALE REMUNERAZIONE DEL PERSONALE	6.283.557	6.096.981
REMUNERAZIONE DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE		
IRAP ATTIVITÀ ISTITUZIONALE	113.391	88.680
IRES ATTIVITÀ COMMERCIALE	130.670	114.807
IRAP ATTIVITÀ TECNOLOGICO-COMMERCIALE	20.657	25.088
TOTALE REMUNERAZIONE DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE	264.718	228.575
REMUNERAZIONE DEL CAPITALE DI CREDITO		
ONERI FINANZIARI	2.293.024	2.323.856
TOTALE REMUNERAZIONE DEL CAPITALE DI CREDITO	2.293.024	2.323.856
TOTALE VALORE AGGIUNTO REDISTRIBUITO	8.841.299	8.649.412



Distribuzione del Valore Aggiunto 2014



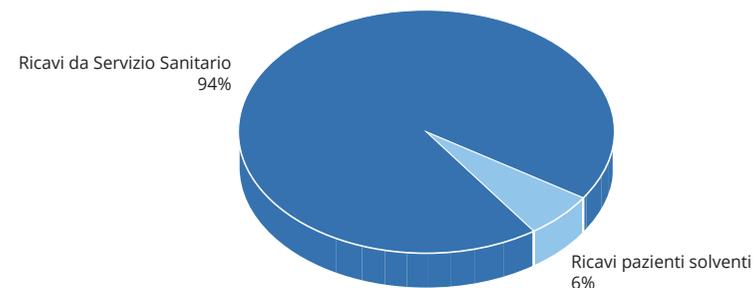
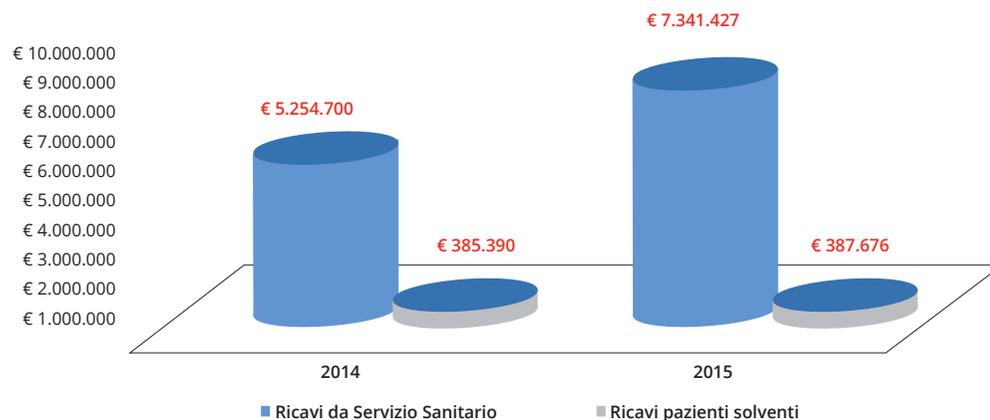
Distribuzione del Valore Aggiunto 2015

Nell'esercizio 2015, la Fondazione ha registrato un incremento del valore della produzione pari al 7.41% dovuto principalmente a un aumento dei ricavi derivanti dall'attività clinica, pari al 37% e riconducibile al trattamento di 308 nuovi pazienti. I ricavi derivanti dall'attività tecnologica-commerciale rappresentano la quota di effettivo ricavo conseguita nell'esercizio per la vendita di componenti tecnici o per l'effettuazione di operazioni di commissioning o supporto al Centro Austriaco MedAustron di Vienna. Le rimanenze rappresentano la quota di avanzamento della commessa pluriennale di realizzazione e vendita del Dose Delivery valutata secondo il metodo del costo sostenuto, oltre a una minima quota di consumabili clinici. La voce contributi comprende per l'esercizio 2014 la quota di euro 3 Milioni ex lege 147 27/12/2013 comma 320 (Legge finanziaria 2014) e per 1.5 Milioni contributi ex lege 190 23/12/2014 (Legge finanziaria 2015) comma 602-603.

Le donazioni comprendono genericamente sia quanto ricavato dalle scelte di destinazione del 5 per mille, sia le erogazioni liberali pervenute in corso d'anno. Gli "altri ricavi e proventi" nell'anno 2014 includono l'imputazione a ricavo di una quota di fondi, pari a 500 mila euro, proveniente dall'Unione Europea e destinata a finanziare l'ultima fase del progetto "ULICE", mentre, sempre nello stesso anno, la voce capitalizzazioni comprende, oltre alle capitalizzazioni legate alla realizzazione della linea sperimentale presenti anche nel 2015, alcuni costi dei primi sei mesi di esercizio, legati alla messa a punto delle procedure per l'avvio dell'attività clinica in regime di convenzionamento con il Servizio Sanitario Nazionale. Per la gestione dell'attività tecnologico commerciale, la Fondazione si è dotata di un sistema di contabilità separata, in grado di contabilizzare e isolare le componenti di costi, ricavi e patrimoniali relative a questo settore specifico e di determinare correttamente il calcolo delle imposte.

Ricavi da SSN e pazienti solventi

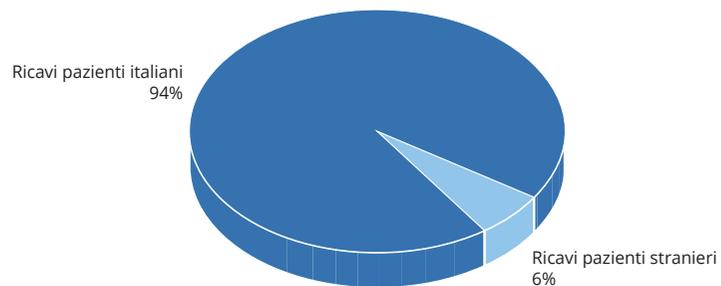
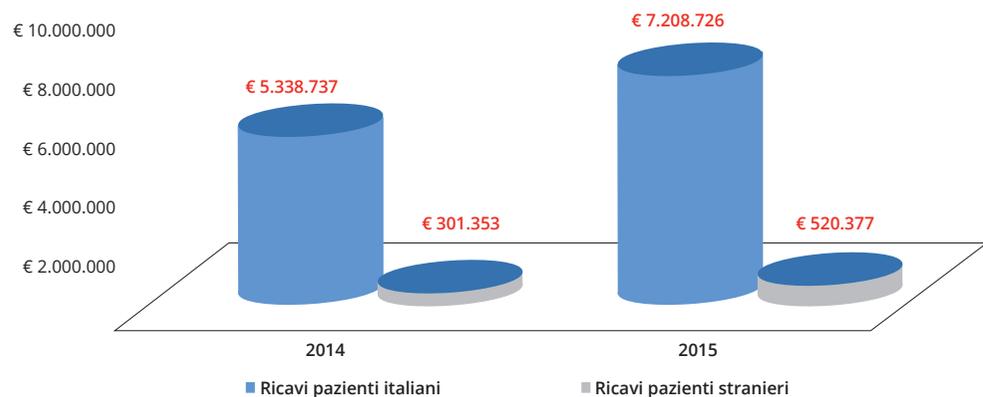
TIPOLOGIA PAZIENTE	2014	2015	Anni 2014-2015
Ricavi da Servizio Sanitario	€ 5.254.700	€ 7.341.427	€ 12.596.127
Ricavi pazienti solventi	€ 385.390	€ 387.676	€ 773.066
Totale	€ 5.640.090	€ 7.729.103	€ 13.369.193



Ricavi 2014-2015 da SSN e pazienti solventi

Ricavi da pazienti italiani e stranieri

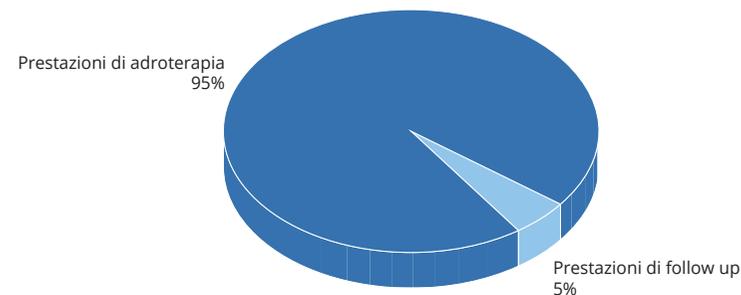
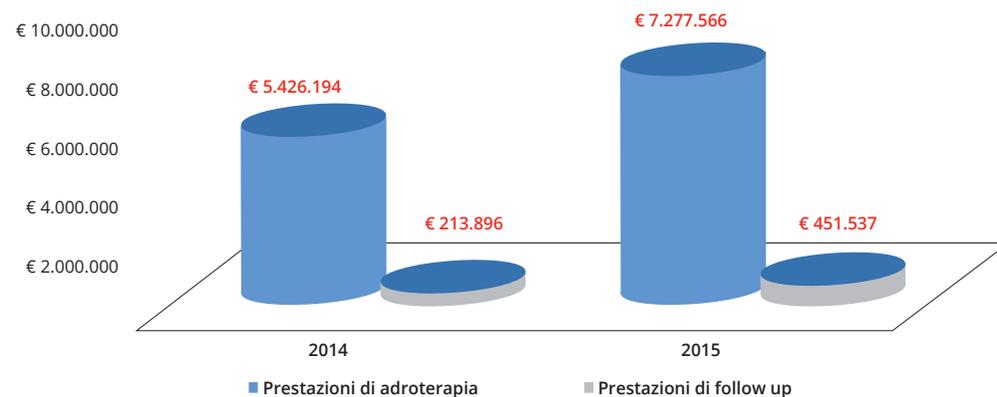
PROVENIENZA PAZIENTE	2014	2015	Anni 2014-2015
Ricavi pazienti italiani	€ 5.338.737	€ 7.208.726	€ 12.547.463
Ricavi pazienti stranieri	€ 301.353	€ 520.377	€ 821.730
Totale	€ 5.640.090	€ 7.729.103	€ 13.369.193



Ricavi 2014-2015 da pazienti italiani e stranieri

Ricavi per tipo di prestazione

TIPOLOGIA PRESTAZIONE	2014	2015	Anni 2014-2015
Prestazioni di adroterapia	€ 5.426.194	€ 7.277.566	€ 12.703.760
Prestazioni di follow-up	€ 213.896	€ 451.537	€ 665.433
Totale	€ 5.640.090	€ 7.729.103	€ 13.369.193



Ricavi per tipo di prestazione

Ricavi da donazioni

RICAVI DA DONAZIONI	2014	2015	2014-2015
DONAZIONI	€ 4.900	€ 36.972	€ 41.872
5 PER MILLE	€ 6.920	€ 11.707	€ 18.627
TOTALE PROVENTI DA DONAZIONI	€ 11.820	€ 48.679	€ 60.499

Cost/Benefit Analysis in the Research, Development and Innovation Sector

Nell'anno 2013 un consorzio formato dal Dipartimento di Economia, Management e Metodi Quantitativi dell'Università di Milano, dal Dipartimento di Fisica e dal Centro di ricerca CSIL di Milano è stato selezionato tramite una gara pubblica dallo European Investment Bank Institute (EIBI) per condurre una ricerca sul tema "Cost/Benefit Analysis in the Research, Development and Innovation Sector". L'obiettivo del progetto era sviluppare un modello di Analisi Costi Benefici per valutare l'impatto socio-economico relativo alla realizzazione di infrastrutture di ricerca, sempre più spesso co-finanziate dalle istituzioni Europee.

Il team, guidato dal Prof. Florio dell'Università Statale di Milano, ha scelto il progetto CNAO come una delle 2 case - history prese in considerazione per testare il modello sviluppato. Il risultato ha mostrato che il Centro contribuisce al benessere collettivo producendo un alto valore attuale netto derivante principalmente dai benefici dell'attività clinica, in termini di prolungamento della vita dei pazienti o miglioramento della sua qualità, paragonato a uno scenario nel quale la sola alternativa di cura è rappresentata dalle terapie oncologiche attualmente esistenti o da nessuna alternativa terapeutica. Oltre ai benefici legati all'attività clinica, altri aspetti positivi si riferiscono ai trasferimenti di conoscenza e agli impatti culturali e sul capitale umano. L'orizzonte temporale analizzato parte dall'anno 2001 (nascita della Fondazione) e arriva all'anno 2031.

Sinteticamente gli ambiti di benefici sono relativi a:

- 1 benefici derivanti dall'attività clinica e di ricerca;
- 2 ricadute tecnologiche;
- 3 creazione di conoscenza;
- 4 ricavi derivanti dall'utilizzo del fascio e dalla vendita di componenti;
- 5 benefici per il capitale umano;
- 6 riflessi culturali.

1 BENEFICI DERIVANTI DALL'ATTIVITÀ CLINICA E DI RICERCA

I benefici derivanti dall'attività clinica e di ricerca rappresentano oltre il 95% dei benefici totali. Per la loro analisi si è tenuto conto:

- ▶ dei dati forniti dall'Airo (Associazione Italiana degli Organi Radioterapisti) sul numero di pazienti per patologia e sulla loro ripartizione in pazienti elettivi per ioni carbonio e protoni;
- ▶ della capacità produttiva del CNAO;
- ▶ dell'ambito di attività definito dai protocolli clinici esistenti e approvati;
- ▶ di un trend in crescita nel numero dei pazienti.

Dal punto di vista clinico l'esito della terapia è stato distinto in:

- ▶ pieno recupero, ove l'esito del trattamento ha prodotto la stessa aspettativa di vita media della popolazione sana;
- ▶ aumento dell'aspettativa di vita, con o senza miglioramento della qualità della vita;
- ▶ solo miglioramento della qualità della vita, in termini di minor dolore e senza effetti sulla sua durata.

Ciascun protocollo è stato analizzato in funzione del beneficio atteso dalla terapia a seconda della classe di età dei pazienti, e per ciascuno di essi è stato identificato uno scenario contro fattuale.

Il valore del beneficio, identificato con A, è determinato in funzione di:

N	numero pazienti	Q	coefficiente che indica l'aumentata qualità della vita
E	quota di pazienti per i quali aumenta aspettativa di vita	p	(1,.....23): protocolli clinici
X	numero di anni di vita guadagnati	i	(1,.....6): classi di età
VOLY	valore statistico della vita come da precedente definizione	t	(1,.....30): orizzonte temporale

Con la seguente formula:

$$A = \sum_t^T \frac{\sum_p^P \sum_i^I (N_{pi} * E_p) * (X_{pi} * VOLY_i) * Q_p}{(1 + 3\%)^t}$$

Dove:

VOLY: valore di un anno di vita, attribuito ad ogni anno perso a causa di morte prematura, calcolato a partire dal "value of statistic life" (VOLS) a sua volta determinato con il metodo "human capital approach".

Il valore del beneficio derivante dall'attività clinica sui pazienti rappresenta il 95% dei benefici totali.

2 RICADUTA TECNOLOGICA

La ricaduta tecnologica si concretizza in minori costi per la costruzione di altri centri di adroterapia, rendendo immediatamente utilizzabili i risultati tecnologici conseguiti dal CNAO per centri in fase di progettazione e costruzione nel mondo. È quanto capitato con il centro MedAustron di Vienna, costruito sulla base del progetto CNAO e che ha potuto beneficiare di una parte di tecnologia sviluppata e già installata presso il CNAO. Ricaduta tecnologica si ha inoltre nella catena delle aziende che hanno costituito la supply chain del CNAO, per la quale sono stati identificati almeno 10 soggetti economici che hanno beneficiato di questo trasferimento tecnologico e nella creazione di spin-offs, volte a commercializzare i risultati in termini di conoscenza conseguiti grazie allo sviluppo di una parte dei componenti. Il beneficio è stato calcolato a partire da una valutazione del profitto incrementale generato grazie a "skills tecnologici" derivanti dall'aver partecipato al progetto CNAO.

Il valore del beneficio derivante dal trasferimento tecnologico rappresenta l'1.08% dei benefici totali.

3 CREAZIONE DI CONOSCENZA

Il valore legato alla creazione di conoscenza è stato determinato a partire da un'analisi dei papers prodotti nel corso del periodo, e da una stima dei papers futuri, mediante l'attribuzione di un valore economico unitario a ciascun paper prodotto e a ciascuna citazione, ipotizzando un picco di produzione nel numero di papers nell'anno 2020, anno in cui potranno essere già studiati i risultati in termini di follow up oltre i 5 anni dei primi pazienti del CNAO. Ciascun paper e ciascuna citazione è stata valorizzata a partire dal salario medio di ricercatori e "scientists", determinato su base Istat comparata con i salari CNAO e sulla quantificazione del tempo dedicato alla ricerca.

La quota del beneficio derivante dalla creazione di conoscenza rappresenta lo 0.57% dei benefici totali.

4 RICAVI DERIVANTI DALL'UTILIZZO DEL FASCIO PER SPERIMENTAZIONE

La possibilità di effettuare test con fasci di particelle è fortemente richiesta in ambito radioterapico, fisico, dosimetrico, radiobiologico, bio-ingegneristico ed industriale. La priorità nell'utilizzo della linea di fascio è riservata all'attività clinica. Tuttavia, una parte di ore notturne e residue rispetto a quelle necessarie per le operazioni di controllo qualità (QA) e una parte di ore dei fine settimana possono essere rese disponibili per altri enti o soggetti che ne fanno richiesta, anche nell'ambito di progetti internazionali di ricerca.

La quota del beneficio derivante dall'utilizzo del fascio per attività sperimentale rappresenta il 2.2% dei benefici totali.

5 BENEFICIO PER IL CAPITALE UMANO

Il CNAO rappresenta un'opportunità di formazione ad alto livello in particolare per l'ambito fisico e clinico. Il beneficio per il capitale umano è stato calcolato a partire da un'analisi delle tipologie di persone che effettuano training presso il CNAO, rappresentate da studenti (circa 9 mesi in CNAO per percorso di Master o tesi), ricercatori e dottorati (1 anno), tirocinanti e borsisti (5 mesi), tecnici e volontari (5 mesi). Si parte dall'assunzione di base che questi soggetti possono trovare collocazione nel mondo del lavoro dopo la loro esperienza in CNAO e che il loro incremento salariale possa uniformemente distribuirsi in 40 anni lavorativi. Facendo riferimento allo studio effettuato da Florio et al. (2016) sull'LHC (Large Hadron Collider), la stima del salario incrementale dovuto alle expertise acquisite presso il CNAO varia da un range dell'1% al 10%.

La quota del beneficio relativa allo sviluppo del capitale umano rappresenta 0.75% dei benefici totali.

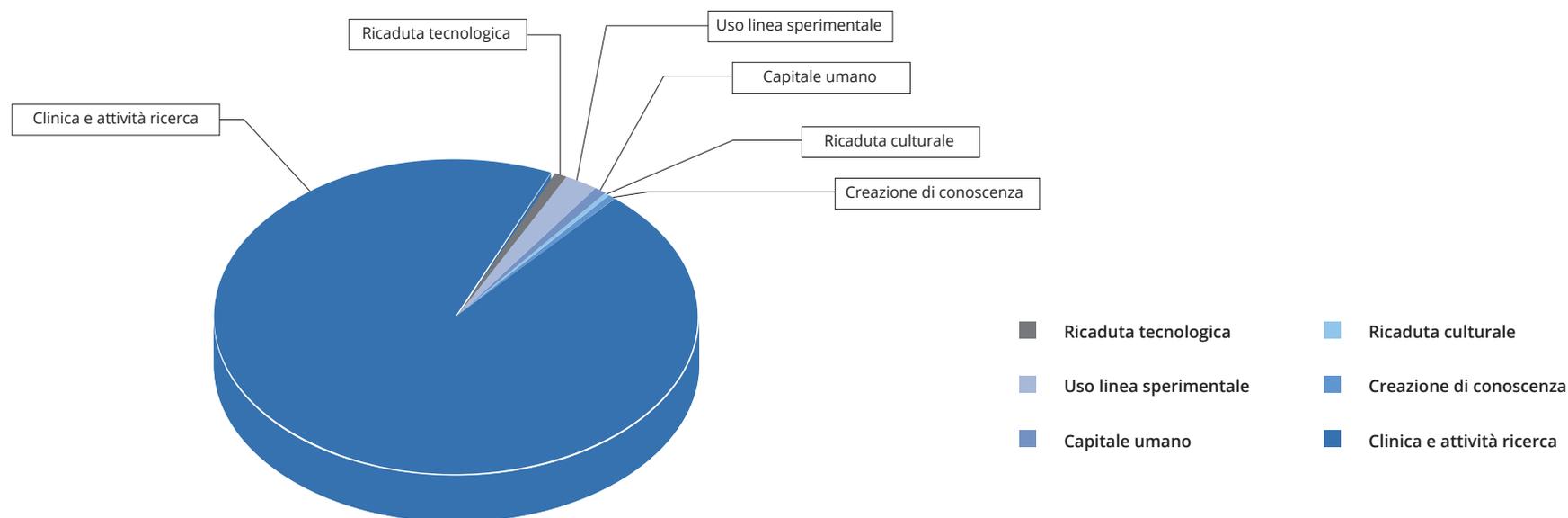
6 RIFLESSI CULTURALI

Un'infrastruttura di ricerca come il CNAO, organizzando eventi o convegni destinati alla divulgazione di risultati di ricerca o per il semplice fatto di essere essa stessa oggetto di visita, è generatrice di "turismo culturale" o "scientifico", il cui valore economico complessivo è determinato con il metodo del "travel cost", ossia dalla valorizzazione dei costi legati allo spostamento e alla trasferta. Il numero dei visitatori è stato stimato sulla base del dato storico osservato in CNAO. Per gli anni futuri sono stati stimati circa 1800 visitatori l'anno.

La quota di benefici derivanti dal "turismo scientifico" è pari allo 0.3% dei benefici totali.

La tabella che segue mostra in sintesi il risultato della ricerca condotta.

	Non discounted baseline value (million euro)	Discounted baseline value (million euro)	Share of total	Expected discounted value (million euro)	Standard deviation
Total past investment costs (2002-2013)	159.3	188.8	41%	-	-
Total operating costs (2002-2031)	315.8	248.5	53%	-	-
Total future investment cost (2014-2031)	28.6	23.8	5%	-	-
Decommissioning cost	8.0	4.7	1%	-	-
Total costs	511.7	465.9	100%	-	-
Health benefits for patients	2606.3	1958.1	95.10%	2028.6	495.7
Benefit for users of the experimental beam	63.0	45.2	2.20%	45.1	3.7
Knowledge output	14.9	11.7	0.57%	12.1	2.5
Technological externalities on supply chain	5.4	6.5			
Spin-off	1.1	0.9	1.08%	22.6	2.0
Other technological spillovers	14.5	14.9			
Human capital formation	35.6	15.4	0.75%	15.4	7.4
Outreach and cultural impact	8.07	6.1	0.30%	6.2	0.9
Total benefits	2748.6	2058.9	100%	2130.0	-



L'analisi rappresenta un test del modello CBA (Cost Benefit Analysis) messo a punto dal progetto di ricerca (Florio and Sirtori, 2016) e che ha lo scopo di quantificare in termini economici l'impatto sociale dell'avanzamento della ricerca scientifica. Relativamente al caso CNAO, i soli benefici derivanti dall'applicazione della ricerca scientifica ai trattamenti dei pazienti coprono il valore attuale netto dei costi di costruzione e gestione nell'arco temporale considerato, pur in un'ottica conservativa e limitandosi ai 23 protocolli approvati al momento in cui è stata condotta l'analisi.

Sotto il profilo metodologico, la CBA si rivela uno strumento importante e valido alla base di eventuali processi di "decision-making" in ambito sanitario, mentre il risultato conferma, 16 anni dopo lo studio di fattibilità condotto prima della realizzazione del CNAO, il valore dell'iniziativa intrapresa e che essa continua ad essere meritevole di attenzione positiva da parte delle istituzioni e dei finanziatori, sostenuta dai risultati clinici positivi di questi primi anni di trattamenti.

Per ogni approfondimento si rimanda ai seguenti documenti:

C. Pancotti, G. Battistoni, M. Genco, M.V. Livraga, P. Mella, S. Rossi, S. Vignetti "The socio economic impact of the National Hadrontherapy Centre for Cancer Treatment (CNAO): Applying a CBA analytical framework", Working Paper n. 2015-05 Marzo 2015

Battistoni, G. et al. (2016), "Cost-Benefit Analysis of applied research infrastructure. Evidence from health care", in Technological Forecasting & Social Change, Volume 112, November 2016, Pages 79-91

Florio M. et al. (2016) "Forecasting the Socio-Economic Impact of the Large Hadron Collider: a Cost-Benefit Analysis to 2025 and beyond", Technological Forecasting & Social Change, Volume 112, November 2016, Pages 38-53

Florio M. and Sirtori E., (2016) 2016 "Social benefits and costs of large scale research infrastructures" (with Florio, M.), Technological Forecasting & Social Change, Volume 112, November 2016, Pages 65-78

Conclusioni

Il processo di rendicontazione sociale iniziato con la stesura di questo primo documento rappresenta un'occasione di riflessione collettiva sulla capacità di interazione della Fondazione con i suoi portatori di interesse, sui risultati clinici e di ricerca ottenuti, sugli obiettivi generali e sulle azioni di miglioramento ancora indispensabili.

Il bilancio sociale vuole aumentare la portata informativa del bilancio d'esercizio, poiché il suo riferimento è una performance estesa dell'attività aziendale, che richiede, oltre alla contabilità generale, un sistema aggiuntivo di rilevazione: la contabilità sociale dell'azienda. I principi emanati dal GBS sottolineano la necessità di redigerlo periodicamente, in modo da consentire il confronto temporale delle politiche attuate e dei risultati raggiunti nell'ottica di un coinvolgimento e di un dialogo continuo con gli stakeholder.

È importante nel momento in cui presentiamo questa prima edizione, che include i dati fino al 31 Dicembre 2015, poter segnalare due eventi:

- in data 13 Settembre 2016 l'Istituto Superiore di Sanità ha emesso i seguenti certificati di verifica CE: Certificato n. LVP 00006-16.e Certificato n. CTP 1215 16, che attestano che l'Acceleratore per radioterapia con adroni (protoni, ioni carbonio) (Acceleratore di particelle, radioterapia) fabbricato dalla Fondazione CNAO è stato sottoposto, conformemente ai requisiti dell'Allegato IV punto 5 della Direttiva Europea 93/42/CEE e successive modifiche ed integrazioni a verifica per controllo e prova di ogni prodotto, e il prodotto si è dimostrato conforme ai requisiti applicabili dalla direttiva suddetta e pertanto se ne autorizza la marcatura e la commercializzazione, secondo quanto prescritto all'art. 17. Il dispositivo risulta idoneo al trattamento dei pazienti affetti da neoplasie suscettibili a trattamento con adroni (protoni/ioni carbonio);
- nel mese di Ottobre 2016 il CNAO è arrivato a trattare il millesimo paziente;
- dobbiamo, altresì, aggiungere che **l'adroterapia è a oggi inserita nel decreto LEA** di cui si attende la pubblicazione.

Tre elementi che rappresentano un vero "boost" di entusiasmo ed energia per affrontare il 2017 e accogliere i prossimi pazienti.

Gli obiettivi della seconda edizione del bilancio sociale non potranno quindi non contenere:

- **il riflesso dell'estensione della marcatura CE** sulle possibilità di cura per i pazienti italiani ed esteri;
- **il riflesso sui pazienti dell'inserimento dell'adroterapia nei livelli essenziali di assistenza**, in modo da consentire l'erogazione delle cure gratuitamente a tutti i cittadini italiani;
- **l'inizio del trattamento del melanoma oculare**, un tipo di tumore che insorge dalla trasformazione in cellule maligne dei melanociti dell'occhio. La protonterapia per la cura del melanoma oculare rappresenta una valida alternativa a trattamenti chirurgici demolitivi che prevedono l'enucleazione dell'occhio. Offre, inoltre, ineguagliabili risultati cosmetici e permette la preservazione della vista in un sostanziale numero di casi. I risultati a lungo termine sono stati eccellenti e la maggior parte delle persone trattate ha raggiunto il controllo della malattia. Adesso i pazienti italiani avranno il beneficio di curare tale patologia sul territorio nazionale senza ricorrere a centri esteri;
- **le possibilità di cura dei pazienti pediatrici.**

Verranno poi approfondite le nuove frontiere della ricerca e la linea sperimentale, che porterà fasci di adroni nella sala dedicata all'attività di ricerca per studenti e aziende. Troverà spazio la "nuova comunicazione", che, dopo l'aggiornamento dei LEA, potrà essere portata avanti con il supporto del Ministero della Salute nella diffusione della conoscenza dell'adroterapia verso medici di base, strutture sanitarie, associazioni di volontariato e pazienti. Nell'ambito del personale, verranno raccontate altre esperienze di figure professionali cliniche, amministrative e di supporto .

Inoltre, come suggerito al punto 4.2 dello standard di riferimento per la redazione del Bilancio Sociale (Standard GBS 2013), il CNAO nelle successive edizioni terrà conto "...dei commenti e dei suggerimenti pervenuti dagli stakeholder al fine di aumentare la completezza, la trasparenza e la proattività del documento".

Grazie a tutti coloro che hanno collaborato, con il lavoro e con le loro testimonianze, alla realizzazione di questo documento.

Il cuore pulsante del CNAO



Fondazione CNAO

Strada Campeggi, 53 - 27100 Pavia (PV)

T. +39 0382 0781 (centralino) | T. +39 0382 078963 (primo contatto per informazioni cliniche)

E. info@cnao.it | serviziomedico@cnao.it | www.cnao.it

UNA NUOVA ENERGIA NELLA LOTTA AI TUMORI