



REGIONE PIEMONTE
A.O.U. "MAGGIORE DELLA CARITA'"
NOVARA
Dipartimento Oncologico
SC RADIOTERAPIA
Direttore: Prof. Marco KREGLI



STANDARD DI SERVIZIO

MISSION

ATTIVITA' DI ECCELLENZA

- [IMAGING INTEGRATO NELLA PROGRAMMAZIONE DEI PIANI DI TRATTAMENTO E TECNICHE CONFORMAZIONALI](#)
- [TRATTAMENTI INTEGRATI DI RADIO-CHEMIOTERAPIA](#)
- [BRACHITERAPIA](#)
- [RADIOTERAPIA STEREOTASSICA](#)
- [RADIOTERAPIA INTRAOPERATORIA \(IORT\)](#)

ATTIVITA' GENERALE

- [RADIOTERAPIA PALLIATIVA](#)
- [RADIOTERAPIA DI PATOLOGIE NON NEOPLASTICHE](#)

GARANZIE

- [GARANZIE CLINICO-ORGANIZZATIVE](#)
- [GARANZIE PROFESSIONALI](#)
- [GARANZIE SCIENTIFICHE](#)
- [GARANZIE TECNOLOGICHE](#)

ACCESSIBILITA'

INDICATORI

PROGETTI DI MIGLIORAMENTO

 [TOP](#)

MISSION

La Struttura Complessa di Radioterapia a Direzione Universitaria fa parte del Dipartimento Oncologico Strutturale Assistenziale dell'AOU "Maggiore della Carità" di Novara, cui afferiscono la SC di Oncologia Medica, la SC di Ematologia, la SC di Epidemiologia dei tumori, la SCDO (Struttura Complessa a Direzione Ospedaliera) di Cure Palliative e la SSVD Coordinamento Attività Prevenzione Tumori.

La struttura dispone di una unità di degenza, di un day-hospital e di una struttura ambulatoriale.

Dal luglio 2009 la struttura di radioterapia dell'AOU di Novara mediante una convenzione Interaziendale ha aperto una nuova sede presso il Presidio Ospedaliero di Vercelli dove è situato uno dei 4 acceleratori lineari per radioterapia a fasci esterni in grado di trattare circa 300 pazienti all'anno con tecniche altamente sofisticate.

Questo modello organizzativo altamente innovativo, già diffuso in nord-Europa e in nord- America, è stato applicato, per la prima volta in strutture pubbliche Italiane, proprio nel nostro centro. Tale progetto prevede un **collegamento in rete geografica** tra le due strutture che consente l'interscambio di dati e immagini di diagnostica altamente sofisticati quali tomografia computerizzata (TC), risonanza magnetica (RM), tomografia a emissione di positroni (PET) e tomografia a emissione di fotone singolo (SPECT) utili per l'elaborazione dei piani di cura personalizzati.

Il prof. Marco Krengli è il Direttore responsabile a tempo pieno della Struttura Complessa (S.C.) di Radioterapia.

I medici di staff e i medici contrattisti che operano nella SC, sono specialisti in radioterapia oncologica e seguono in modo autonomo e sotto la propria responsabilità tutte le fasi della malattia neoplastica del paziente (v. procedura "Iter del paziente neoplastico").

I medici dedicati ai trattamenti di radioterapia, a turno si occupano dell'attività ambulatoriale presso la sede di Novara e la sede di Vercelli, della degenza ordinaria e di Day-Hospital presso la sede di Novara (v. organigramma mensile).

Le suddette strutture (degenza, day-hospital e ambulatorio) garantiscono le funzioni di segreteria, di accoglienza dell'utenza, di raccolta e di elaborazione di dati statistici richiesti dalla Amministrazione competente, nonché condizioni igienico-sanitarie necessarie per un buon funzionamento delle strutture stesse.

ATTIVITA'

La S.C. di Radioterapia dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria "Maggiore della Carità" ha come compiti istituzionali, oltre all'**assistenza** dei pazienti che afferiscono dal bacino di utenza, la **ricerca**, con particolare riguardo alla ricerca clinica e la **didattica** con il corso di laurea specialistica in Medicina e Chirurgia, i corsi di laurea di I livello per tecnici di diagnostica per immagini e radioterapia, per infermieri professionali, per igienisti dentali e i corsi delle Scuole di Specializzazione in Radiodiagnostica, Chirurgia Generale, Ginecologia e Ostetricia, Otorinolaringoiatria, Urologia, Dermatologia e Venereologia dell'Università degli Studi del Piemonte Orientale "Amedeo Avogadro". La S.C. di Radioterapia dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria "Maggiore della Carità" è inoltre sede di formazione per la Scuola di Specializzazione in Radioterapia.

Presso la S.C. di Radioterapia, vengono trattati tutti i tipi di tumori solidi e più frequentemente i tumori della mammella, i tumori della sfera ORL, i tumori del polmone, dell'apparato gastroenterico, del distretto urogenitale maschile e femminile e i tumori cerebrali. Per molti dei essi la strategia terapeutica è valutata in stretta collaborazione con altri specialisti (chirurghi, oncologi medici, anatomo-patologi, endoscopisti e radiologi): sono infatti attivi dei gruppi interdisciplinari di cura (G.I.C. dei tumori della mammella, del colon-retto, del polmone, dell'apparato urogenitale maschile, del distretto cervico-facciale, dei tumori cerebrali) e un ambulatorio multidisciplinare per la cura delle neoplasie dell'apparato genitale femminile a cui i medici radioterapisti-oncologi della SC partecipano regolarmente.

Per il trattamento di tali tumori presso la S.C. di Radioterapia sono disponibili tecniche avanzate di radioterapia a fasci esterni quali la 3D conformazionale, la IMRT, la radioterapia stereotassica, la IORT e tecniche di brachiterapia interstiziale ed endocavitaria con PDR (a rateo pulsato di dose).

Il bacino d'utenza assistenziale comprende non solo le provincie piemontesi di Novara, Verbania, Vercelli, e in parte Biella e Alessandria, ma anche parte di quelle lombarde di Milano e Pavia per un totale di circa 1.000.000 di abitanti.

L'attività ambulatoriale viene svolta in parte, circa 30%, per pazienti degenti o provenienti dalla nostra Azienda Ospedaliera e per il restante 70% per pazienti provenienti da altre strutture della provincia e in buona parte extra-provincia.

L'attività è svolta in modo autonomo e sotto la piena responsabilità del medico specialista in radioterapia oncologica in un contesto clinico che consente di assistere in modo adeguato tutte le fasi della malattia neoplastica, sia in regime ambulatoriale, sia, quando necessario, in regime di ricovero

Al paziente è garantita quindi in caso di necessità, la possibilità di accesso ad un settore di degenza sia a Novara che a Vercelli.

Qualora si renda necessario la continuità terapeutica in caso di guasto all'unità di terapia di Vercelli, il paziente può afferire alla struttura di Novara per proseguire e non interrompere il trattamento in corso.

Al paziente è sempre consentito il rispetto della privacy secondo le Leggi Vigenti.

 [TOP](#)

IMAGING INTEGRATO NELLA PROGRAMMAZIONE DEI PIANI DI TRATTAMENTO E TECNICA CONFORMAZIONALE

Lo sviluppo delle conoscenze in oncologia negli ultimi dieci anni ha stimolato un importante sviluppo tecnologico in radioterapia che ha favorito l'implementazione di nuove tecniche di trattamento quali la radioterapia conformazionale in 3 dimensioni (3D-CRT) e la radioterapia con modulazione d'intensità (IMRT) che consentono un maggior grado di precisione nell'erogazione della dose al volume tumorale.

Presso la nostra SC la simulazione con tomografia computerizzata (TC) è effettuata di routine e i volumi di interesse tumorale e gli organi a rischio sono comunemente contornati sulle workstations del sistema per piani di trattamento (TPS). La disponibilità di sistemi per piani di trattamento in 3D consente di visualizzare la dose nei diversi piani dello spazio e di rappresentare gli istogrammi dose-volume per tutte le strutture di interesse.

Dal punto di vista tecnico viene applicata di routine la tecnica conformazionale che consente di erogare al tumore una dose elevata con buon risparmio dei tessuti sani circostanti e conseguentemente minore incidenza di effetti collaterali. Tale tecnica è stata implementata grazie all'uso di un sistema per piani di cura che consente lo studio del corpo e dei volumi di trattamento in tre dimensioni ed è in grado di integrare immagini provenienti da varie metodiche diagnostiche fra cui TC, risonanza magnetica (RM), tomografia computerizzata a emissione di fotone singolo (SPECT), tomografia a emissione di positroni (PET) e all'impiego di acceleratori lineari dotati di collimatori multilamellari e sistemi portali di verifica "on-line".

La precisa delineazione dei volumi di interesse di ogni singolo paziente è uno degli aspetti più critici nella preparazione di un piano di trattamento di radioterapia e il poter disporre di una metodica che consenta l'individuazione in vivo delle strutture anatomiche e la visualizzazione della lesione da trattare è essenziale per il radioterapista oncologo.

L'imaging RM offre un importante contributo al planning radioterapico consentendo una più precisa delineazione del volume bersaglio e una miglior differenziazione dal tessuto circostante soprattutto a livello dei tessuti molli e del sistema nervoso centrale. L'esigenza di integrare le informazioni fornite dalla TC con quelle della RM ha portato allo studio di sistemi di fusione di immagini in modo da aggiungere alle informazioni della TC circa la densità elettronica dei tessuti quelle del maggior dettaglio anatomico della RM.

La fusione di immagini si sta delineando sempre di più come un nuovo e promettente settore dell'imaging il cui scopo è quello di combinare immagini al fine di integrare le informazioni di ogni singola metodica. Inoltre le maggiori conoscenze nel campo della biologia dei tumori oltre che lo sviluppo di metodiche funzionali di medicina nucleare, SPECT e PET e la RM con spettroscopia hanno consentito di introdurre il concetto di "Biological Target Volume" (BTV). Questo può consentire di caratterizzare il tumore oltre che morfologicamente anche dal punto di vista biologico in termini di capacità proliferativa, espressioni antigeniche, presenza di componenti ipossiche, tendenza all'apoptosi, ecc. La fusione con la TC rende tali immagini utilizzabili direttamente dai sistemi per piani di trattamento per il calcolo della dose in base alla densità dei tessuti.

La maggiore novità degli ultimi anni è stata in effetti l'introduzione della PET che permette di evidenziare lo stato funzionale e metabolico dei tessuti. Tale tecnica di imaging metabolico con F18-desossiglucosio (FDG) ha dimostrato la sua validità in oncologia, specialmente nel cancro del polmone. La PET con FDG permette infatti studi whole-body ed è particolarmente efficace nella differenziazione tra lesioni maligne e benigne. Recenti pubblicazioni indicano che nel coinvolgimento mediastinico, la PET ha superiore sensibilità e specificità della TC. L'impiego della PET con FDG consente pertanto di definire con maggior accuratezza il volume bersaglio, di includere nel volume da irradiare soltanto i linfonodi positivi e di evidenziare eventuali metastasi a distanza. I processi infiammatori attivi, particolarmente le infezioni granulomatose, possono essere difficilmente differenziabili dalla neoplasia, in quanto l'FDG si accumula anche nelle cellule infiammatorie (tubercolosi, criptococchi, istoplasmosi, aspergillosi).

L'FDG è un radiofarmaco che si concentra sul tessuto neoplastico vitale, ma non nel tessuto fibroso o necrotico e pertanto è possibile utilizzare tale metodica anche nel follow-up. Settori di applicazione sono i tumori polmonari, cervice uterina, capo-collo, tumori esofagei, tumori del colon retto.

Mediante l'apparecchiatura "ibrida" PET-TC, oggi disponibile in vari centri fra cui il nostro, è possibile ottenere,

in una sola sessione diagnostica, informazioni sia da un punto di vista anatomico (con la TC) che funzionale (con la PET). Tale metodica apporta un contributo importante non solo nella delineazione dei volumi di interesse radioterapico, ma anche nello staging tumorale e nella valutazione della risposta al trattamento.

L'applicazione di queste metodiche di fusione di immagini morfologiche e funzionali è già in fase di studio per vari tipi di tumori: polmonari, cerebrali, del distretto cervico-cefalico, della cervice uterina, della prostata, dell'esofago e del canale anale. L'introduzione di nuovi radiotraccianti, che possono talora richiedere la presenza di un ciclotrone, può consentire uno studio con elevata accuratezza anche di tumori che captano poco FDG quali quelli della prostata.

ATTIVITA'	2007	2008	2009	2010
N° pz trattati con RT/anno	1206	1198	1159	1250
N° trattamenti conformazionali	705	840	797	993

GARANZIE CLINICO-ORGANIZZATIVE

Vedasi Garanzie Clinico-Organizzative generali

GARANZIE PROFESSIONALI

La tecnica radioterapia cosiddetta conformazionale è una attività di radioterapia classificata in Categoria C secondo il documento ISTISAN 02/20, cioè che richiede procedure di elevato livello tecnico e personale medico, fisico e tecnico adeguatamente formato e numericamente adeguato alla quantità/qualità delle prestazioni.

Per indicazione, impostazione, pianificazione ed esecuzione del trattamento conformazionale per le patologie più frequentemente trattate presso la nostra SC di Radioterapia, si fa riferimento a protocolli interni e/o a linee guida nazionali e/o internazionali.

A tal fine è stata adottata una "Scheda di Addestramento" per monitorare la procedura di simulazione del trattamento radiante in sede mammaria, trattandosi della patologia più frequente presso la nostra SCUD, e che coinvolge più operatori sanitari, al fine di mantenere continua la formazione e la preparazione delle singole figure professionali.

È stato inoltre individuato un gruppo di lavoro costituito da personale medico, fisico e tecnico per coordinare la stesura di un Manuale di Qualità secondo le Linee Guida dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS), secondo la normativa vigente, definite in collaborazione con l'Associazione Italiana di Radioterapia Oncologica (AIRO) e di Fisica Medica (AIFM) e i protocolli internazionali della European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO). Si tratta di un'attività onerosa, ma indispensabile, dove ogni singola procedura medica, fisica e tecnica viene analizzata e descritta con la collaborazione degli operatori coinvolti, facendo riferimento a protocolli nazionali ed internazionali, per un programma di assicurazione della qualità che deve tenere conto dell'organizzazione del lavoro, della qualificazione, dell'aggiornamento del personale, dell'inquadramento e della gestione del paziente, ma anche dei rapporti interpersonali tra gli operatori.

L'alta specializzazione del personale medico e infermieristico è ottenuta con la partecipazione a **corsi di aggiornamento** su specifici problemi inerenti alla radioterapia oncologica.

Il personale medico, fisico, tecnico e infermieristico è inoltre presente attivamente nelle principali associazioni professionali di categoria, nazionali ed europee, e svolge **attività di formazione e di addestramento** nelle varie procedure radioterapiche inerenti alla patologia oncologica trattata.

Al personale medico e infermieristico afferente alla Struttura sono forniti mediante WEB e materiale cartacei i **protocolli aziendali** (gestione degli accessi venosi a medio e lungo termine per l'infusione endovenosa dei farmaci chemioterapici, linee guida in caso di stravasato di chemioterapico e tutte le informazioni relative ad eventuali contatti accidentali con i chemioterapici durante la preparazione o la sua infusione, lavaggio mani, smaltimento rifiuti, ecc.).

I risultati della attività scientifica svolta negli anni passati sono stati pubblicati su riviste nazionali e

internazionali. inoltre il direttore e i medici dirigenti della SC di Radioterapia partecipano regolarmente con relazioni e comunicazioni ai principali convegni scientifici organizzati in ambito nazionale e internazionale

La Struttura ha adottato una “**Scheda di Addestramento**” per gli operatori coinvolti in tale attività al fine di monitorare la formazione, addestramento e mantenimento della qualifica.

GARANZIE SCIENTIFICHE

Vedasi Garanzie Scientifiche Generali

GARANZIE TECNOLOGICHE

Presso la nostra SC di Radioterapia sono disponibili:

- sistemi di immobilizzazione e di contenzione del paziente per accurato e riproducibile setup:

i) maschere termoplastiche e relativo poggiatesta per l'immobilizzazione del distretto del capo-collo;

ii) sistema di contenzione vacuum e belly board per l'immobilizzazione del distretto pelvico;

iii) sistemi di fissaggio feetfix e kneefix per l'irradiazione dell'addome e altre parti del corpo;

iv) sistema di contenzione in fibra di carbonio per il distretto toracico.

- Simulatore convenzionale: presso una delle sale di simulazione è installato un simulatore convenzionale per radioterapia Ximatron Cx (Varian). Il simulatore supporta tutte le funzionalità tipiche delle unità di trattamento secondo gli standard internazionali IEC ed è dotato di tutti i dispositivi di sicurezza prescritti dalla normativa vigente per la radioprotezione e per la sicurezza del paziente. In prossimità della sala di simulazione è presente una camera oscura dove è alloggiata una sviluppatrice automatica. E' attualmente disponibile anche un sistema CR per poter convertire le immagini della simulazione in formato digitale.

- TC spirale con sistema di laser mobili per simulazione virtuale: nella sala attigua al simulatore convenzionale è installata una TC spirale Prospeed (General Electric) con un sistema di tre laser mobili dedicata alla simulazione virtuale e acquisizione delle immagini TC di centratura del paziente per la successiva elaborazione del piano di cura.

- Sistema per la pianificazione dei trattamenti radioterapici (TPS) Pinnacle versione 9.0 (ADAC, Philips). Tale sistema consiste di un hardware costituito da 7 workstations collegate tra loro in rete locale secondo un'architettura client- server e connesse attraverso un PC dotato di schede di rete alla TC e alla RM presenti nel reparto di radiodiagnostica e alla SPECT e PET-TC in medicina nucleare. Il sistema comprende inoltre un digitalizzatore per l'inserimento manuale di punti e contorni da film radiografici. Sulle tre stazioni è installato un sistema operativo UNIX che consente di gestire contemporaneamente l'elaborazione di molteplici sessioni di pianificazione di trattamento.

Il modulo di pianificazione del trattamento si avvale di un programma di elaborazione di immagini le cui funzioni principali sono l'acquisizione di immagini tomografiche in formato DICOM e la loro ricostruzione secondo piani assiali, sagittali e coronali, la ricostruzione 3D del distretto anatomico di interesse, la definizione dei contorni delle regioni di interesse, la fusione di immagini multimodali (TC, RM, SPECT, PET), la ricostruzione di radiografie digitali secondo il punto di vista del fascio.

- Un acceleratore lineare Saturno 42 (General Electric) che eroga fasci di raggi X da 6 e 18 MV e fasci di elettroni da 6, 9, 10.5, 12 e 15 MeV. L'acceleratore è dotato di un filtro a cuneo meccanico inseribile via software dalla console dell'unità di trattamento, di collimatori asimmetrici lungo uno dei due assi principali e di trimmer per la collimazione dei fasci di elettroni.

- Un acceleratore lineare Clinac 2100 CD (Varian) che eroga fasci di raggi X da 6 e 15 MV e fasci di elettroni da 6, 9, 12, 15 e 18 MeV. L'acceleratore è dotato di filtri a cuneo da 15°, 30°, 45°, 60° inseribili manualmente e di filtri dinamici ottenibili dal movimento via software dei collimatori primari durante l'irradiazione. I 4 collimatori primari sono indipendenti e possono pertanto descrivere campi asimmetrici rispetto ad entrambi gli assi principali. L'acceleratore è provvisto di un collimatore secondario multilamellare a 80 lamelle (due bancate da 40 lamelle, ciascuna delle quali proietta un'ombra di 1 cm all'isocentro) collegato online a un dispositivo di controllo e ad una workstation dedicata da cui vengono trasferiti al collimatore multilamellare i dati relativi alle conformazioni dei campi di trattamento generati dal sistema per piani di trattamento. Il dispositivo di controllo

del collimatore multilamellare è adatto all'implementazione di tecniche di irradiazione con modulazione di intensità del fascio (IMRT) del tipo "step and shoot" e "sliding window". L'acceleratore è dotato di un dispositivo elettronico per l'acquisizione online delle immagini portal del trattamento con rivelatore costituito da un array di camere di ionizzazione.

- Un acceleratore lineare Clinac 600 DBX (Varian) con energia dei fotoni di 6 MV. Si tratta di una macchina di ultima generazione dotata di collimatore dinamico a 120 lamelle e sistema on-line di portal imaging a silicio amorfo. Si prevede di implementare su questa apparecchiatura trattamenti a intensità modulata (IMRT) e di radiochirurgia e radioterapia stereotassica intra ed extracranica. La **IMRT** è una forma avanzata di radioterapia conformazionale che impiega fasci radianti di intensità non uniforme creati mediante varie tecniche di ottimizzazione computerizzata. Attraverso la produzione di distribuzioni di dose strettamente conformate a targets di forma complessa e con superfici concave, la IMRT offre la possibilità di erogare sia dosi tumoricide "convenzionali", con un minor rischio di complicanze radioindotte, sia di somministrare dosi più elevate senza incorrere in un aumento inaccettabile delle tossicità tissutali/funzionali. La IMRT, inoltre grazie alla possibilità di creare deliberatamente distribuzioni di dose disomogenee, consente di irradiare simultaneamente, con il medesimo studio fisico-dosimetrico e per l'intera durata del trattamento, parti diverse del volume bersaglio a livelli differenti di dose. Una workstation dedicata provvede all'elaborazione delle immagini portal del trattamento e alla loro visualizzazione su monitor grafico, è prevista la possibilità di importare immagini digitali dalla stazione per la pianificazione del trattamento o dal simulatore per verificare l'accuratezza del setup del paziente.

Tutte le sale di trattamento sono dotate di dispositivi di centratura ottici (laser), interfono e telecamere a circuito chiuso.

Per le caratteristiche fisiche e dosimetriche questa unità di trattamento sarà impiegata prevalentemente nel distretto cervico-cefalico e nel distretto toracico; si prevede inoltre un suo impiego nei distretti addominale e pelvico limitatamente alla modalità arco dinamico. Sarà inoltre impiegata per i trattamenti con tecniche stereotassiche grazie alla dotazione di un set di collimatori conici e di casco localizzatore stereotassico Radionics.

Le due sale di trattamento (Clinac 600 DBX e Clinac 2100 CD) sono dotate di **sistema VisionRT** che consente una verifica online della correttezza del posizionamento del paziente mediante un sofisticato sistema di "surface matching".

- Un acceleratore lineare Clinac 600 DHX presso la sezione staccata della Radioterapia di VERCELLI

- Rete locale per "Record & Verify" : per quanto riguarda il controllo di qualità del trattamento radiante è installato un sistema di Record & Verify (DIC Sigma Micro Dossier Informatisé En Cancerologie). Tale sistema consiste in una rete locale che assicura il flusso delle informazioni dal sistema di piani di trattamento alle apparecchiature di trattamento consentendo la verifica puntuale della consistenza dei parametri di trattamento con quanto pianificato. Il sistema permette inoltre la totale gestione informatica della cartella clinica del paziente e la visibilità delle informazioni da ogni postazione di lavoro all'interno del reparto. Il sistema è interfacciabile per quanto concerne la gestione anagrafica della cartella clinica con la rete ospedaliera.

CONTROLLI QUALITÀ SULLE APPARECCHIATURE IN DOTAZIONE PRESSO LA SC DI RADIOTERAPIA

I controlli qualità sulle apparecchiature in dotazione presso la SCU, sono effettuati a norma del D. Lgs n° 187 del 26/5/2000 (controllo di qualità sulle apparecchiature di radiodiagnostica e di radioterapia), dal personale tecnico e fisico specialista del Servizio di Fisica Sanitaria, secondo le modalità e i protocolli depositati presso la Direzione Generale (v. Indicatori generali) e sotto la responsabilità del medico radioterapista responsabile, a norma di legge, dell'impianto radiologico.

Strumentazione per dosimetria dei fasci e controlli di qualità del trattamento radiante

La SC di Radioterapia è dotata di un sistema per l'analisi dei campi di radiazione con fasci esterni RFA Plus (Scanditronix). Tale sistema consiste in un fantoccio ad acqua dotato di servomeccanismo che consente la rilevazione di profili e curve di trasmissione di dose in profondità attraverso l'utilizzo di diodi o camere di ionizzazione e del relativo software dedicato all'analisi dei dati dosimetrici. Lo stesso sistema viene utilizzato per film-dosimetria per i controlli di qualità di costanza sulle apparecchiature di radioterapia. La SCU di

Radioterapia è inoltre dotata di fantoccio e camera a ionizzazione ENEA per la determinazione della dose assoluta e la calibrazione dei fasci e di camere di Farmer e di Markus alloggiabili in apposito fantoccio solido a strati per controlli di qualità di costanza sul rendimento dei fasci di fotoni ed elettroni. Infine sono disponibili un sistema per la dosimetria in vivo con diodi DPD 510 (Scanditronix) e un sistema per dosimetria in vivo basato su mosfet (Thomson e Nielsen).

SICUREZZA

In accordo con Tecnologie Avanzate, la ditta che garantisce l'assistenza tecnica del Sistema di piani di cura Pinnacle, si è provveduto ad installare un disco di back up su cui viene effettuato giornalmente un mirror dell'intero sistema. Inoltre è stato richiesto al C.E.D. dell'Azienda di poter effettuare un mirror su di un loro server. Sono state rafforzate le procedure di back up dei piani di cura in modo da non dover aver più di 2 mesi di lavoro sul sistema. E' stata messa a punto una procedura per la ricostruzione del database dei piani di cura radioterapici dei pazienti, onde evitare una perdita di dati..

ACCESSIBILITA'

vedi accessibilità generale

INDICATORI

	2007	2008	2009	2010
% trattamenti conformazionali/n° pz trattati in un anno con RT	58% (705/1206)	70% (840/1198)	69% (797/1159)	79.44% (993/1250)
% Piani di cura firmati dal medico e del fisico responsabili/ N° trattamenti conformaz. eseguiti	100%	100%	100%	100%
N° pz IMRT	-	4	30	87
INDICE DI COMPLESSITA' RT (IMRT/3D-conf)			5,14	20,79

PROGETTI DI MIGLIORAMENTO

Vedi Progetti di Miglioramento generali

 [TOP](#)

TRATTAMENTI INTEGRATI DI RADIO-CHEMIOTERAPIA

La presenza di una sezione di degenza e di day-hospital, disponibile in Piemonte solo presso le SC delle Aziende Ospedaliero-Universitaria "Maggiore della Carità" di Novara e "San Giovanni Battista" a Torino, consente infine l'esecuzione dei "trattamenti integrati di radio-chemioterapia" nelle condizioni ottimali, oltre ad essere requisito per le scuole di specializzazione in radioterapia presenti nelle rispettive sedi universitarie.

Le tipologie di trattamenti somministrati sono le seguenti:

- neoadiuvanti prechirurgici (spesso con l'integrazione di chemioterapia) con l'obiettivo di eseguire una chirurgia non mutilante senza diminuire peraltro la possibilità di guarigione
- adiuvanti dopo un intervento chirurgico conservativo o in caso di fattori di rischio di recidiva loco-regionale
- esclusivi eventualmente integrati a somministrazione di chemioterapia,
- palliativi con l'obiettivo di controllare lo sviluppo di un tumore o di controllarne i sintomi.

Tali trattamenti sono impiegati soprattutto nella cura dei tumori cerebrali, del distretto cervico-cefalico, dell'apparato digerente e genitale femminile.

Numerosi dati dimostrano i vantaggi dell'associazione tra chemioterapia (CT) e radioterapia (RT): il trattamento di diverse neoplasie prevede l'utilizzo, in tempi diversi, dei due trattamenti allo scopo di combinare l'effetto citoreducente e sistemico della CT all'azione loco-regionale della RT. E' nota e dimostrata l'efficacia dell'impiego concomitante di CT e RT. Esistono forti basi teoriche per un sinergismo di azione: la CT può inibire i processi di riparazione cellulare del danno da RT e può promuovere la sincronizzazione del ciclo cellulare nelle popolazioni tumorali per aumentarne la suscettibilità alla RT. Poiché i due trattamenti agiscono con meccanismi diversi è presumibile anche una somma dell'effetto citocida; inoltre la CT può agire non solo sulla massa tumorale, ma anche sulle eventuali micrometastasi a distanza. Infine la somministrazione contemporanea riduce ed ottimizza i tempi del trattamento.

L'interazione può essere ottenuta con diverse modalità: 1) associando basse dosi di chemioterapico al solo scopo di sfruttare l'effetto radiosensibilizzante locale grazie a particolari accorgimenti di timing e scheduling (infusione continua, piccoli frazionamenti di dose, ecc.) basati su considerazioni di farmaco- e cito-cinetica; 2) combinando cicli di CT a dosi citotociche con sedute di RT in tempi differenziati (alternanza, sequenza) allo scopo di non sommare le tossicità.

Negli ultimi anni particolare attenzione desta la " **target therapy** " che consiste nell'utilizzo di nuovi farmaci antineoplastici che agiscono su recettori cellulari specifici (recettori per i fattori di crescita e le vie di trasduzione del segnale intracellulare). L'azione di queste molecole è specifica e ciò le rende potenzialmente più efficaci e meno tossiche rispetto ai tradizionali farmaci antitumorali. Lo "spettro d'azione" è però limitato a quei particolari sottogruppi di neoplasie che dipendono da specifiche alterazioni molecolari. Alcuni di questi farmaci hanno superato celermente le fasi della sperimentazione controllata, diventando di comune impiego nella pratica clinica. Herceptin e Glivec ne sono un esempio e sono risultati determinanti nel produrre rispettivamente un aumento della sopravvivenza mediana di pazienti con neoplasia mammaria HER-2-positiva o nel permettere una prolungata remissione di malattia in tumori stromali dell'apparato gastroenterico in pz operabili (GIST). Nella maggior parte degli studi basati sull'associazione tra anticorpi monoclonali (anti-HER-2, anti-EGFR-1, anti-VEGF) e chemioterapia viene riportato un significativo sinergismo tra le terapie. Un dato che non è però riproducibile in neoplasie differenti. L'anticorpo monoclonale Cetuximab, oltre ad agire sul recettore EGFR, possiede anche azione anti angiogenetica ed ha dimostrato azione sinergica con diversi chemioterapici quali: irinotecan, doxorubicina, gemcitabina, topotecan, paclitaxel, cisplatino.

Principali patologie neoplastiche trattate secondo modalità integrata radio-chemioterapica:

- **Sistema nervoso centrale:** sono sottoposte a trattamento radioterapico sia le localizzazioni primitive, per la maggior parte gliomi di alto grado, sia quelle secondarie. Vengono eseguiti trattamenti conformazionali e con tecnica stereotassica mediante collimatori circolari. La preparazione di questi trattamenti, caratterizzati da un elevato standard di accuratezza in termini dosimetrici e di localizzazione spaziale, richiede la ricostruzione tridimensionale del target neoplastico mediante immagini TC, RM e SPECT anche con procedure di fusione di

immagini digitalizzate. In funzione delle caratteristiche istologiche, morfologiche e di sede delle lesioni da sottoporre ad irradiazione, l'erogazione della dose può avvenire in unica frazione, mediante frazionamenti accelerati o convenzionali

- **Neoplasie del distretto cervico-cefalico:** le associazioni chemio-radioterapiche rappresentano il più importante passo in avanti nel trattamento delle neoplasie del distretto cervico-cefalico negli ultimi vent'anni. L'ottimizzazione di queste combinazioni e il miglioramento dei risultati ottenibili con chemioterapia mediante l'introduzione di nuovi farmaci antiblastici e l'impiego di farmaci biologici di nuova generazione rappresenta sicuramente una priorità assoluta nel campo della ricerca nel tentativo sia di aumentare ulteriormente le possibilità di guarigione che di migliorare la prognosi di quei pazienti che non possono più ottenerla.

I trattamenti radianti a fasci esterni impiegati nella cura delle neoplasie di pertinenza ORL sono condotti, sia per quanto riguarda le indicazioni che le modalità di esecuzione (3D-IMRT-SIB), secondo gli standard internazionali indicati in letteratura. Schemi di trattamento combinato, che prevedono l'impiego della radioterapia a fasci esterni associata a chemioterapia (5FU +/- cisplatino) ad alte dosi, sono utilizzati nella cura delle forme localmente avanzate. Vengono inoltre impiegate tecniche conformazionali per il trattamento di salvataggio delle recidive locali talora anche in pazienti precedentemente irradiati. Per tutti i pazienti sottoposti a radioterapia nel distretto ORL è previsto l'impiego di sistemi di contenzione della testa e del collo e di studio dosimetrico mediante TPS in 3D.

Particolare attenzione desta lo studio di associazione del Cetuximab (farmaco target contro l'epidermal growth factor receptor - EGFR) con la radioterapia e la radiochemioterapia nel trattamento dei tumori del capo-collo negli stadi localmente avanzati.

- **Neoplasie ginecologiche:** le neoplasie ginecologiche, per la loro radio e chemiosensibilità, costituiscono un modello ottimale per testare le integrazioni chemio-radioterapiche. Il programma prevede, quindi, approcci diversi per i diversi tumori ginecologici. I trattamenti prevedono, secondo protocolli definiti (AIRO), l'integrazione in casi selezionati con un trattamento brachiterapico.

N° prestazioni eseguite (*)	2007		2008		2009		2010	
Prestazioni ambulatoriali totali	47.344		47.386		65.897		70.923	
N° ricoveri in DO	194		196		161		189	
N° ricoveri in DH	casi 118	accessi 771	casi 111	accessi 550	casi 100	accessi 680	casi 83	accessi 570

(*) Si precisa quanto segue:

- da ott. 2008 inizio attività della Radioterapia presso Osp. Di Verbania

GARANZIE CLINICO-ORGANIZZATIVE

Di norma il ricovero di pazienti che necessitano di trattamenti radianti o integrati radio-chemioterapici avviene in regime di degenza ordinaria (DO) presso la struttura di Radioterapia al IV piano del Padiglione C o in regime di DH presso il Padiglione E pianoterra (dal settembre 2009).

Vedi Garanzie clinico-organizzative generali.

La preparazione dei farmaci antiblastici è centralizzata presso la SC di Farmacia dell'Azienda (PROGRAMMA INFORMATIZZATO OKDH).

GARANZIE PROFESSIONALI

Vedi Garanzie Professionali Generali

GARANZIE SCIENTIFICHE

Vedasi Garanzie Scientifiche Generali

GARANZIE TECNOLOGICHE

Oltre ai requisiti generali e specifici previsti dalla normativa vigente per l'area di degenza e per il DH, la SC di Radioterapia (IV piano Padiglione C) dispone di:

- ambulatorio per medicazioni/colloqui/ visite pazienti dotato di lettino adattabile anche per visita ginecologica,
- strumentazione per visite ordinarie, ginecologiche e ORL,
- computer collegato con rete aziendale, rete interna per collegamento ad agenda elettronica, cartella clinica ambulatoriale computerizzata (DIC) e OKDH per collegamento alla cartella clinica informatizzata di degenza (DO e DH)
- pompe per infusione di farmaci citostatici,
- cronoinfusori per infusione continua,
- pompe per alimentazione entrale e/o parenterale,
- sollevatori per pazienti allettati.

L'attività ambulatoriale si svolge presso il Seminterrato del Padiglione C (piano -1).

Sono a disposizione 3 ambulatori ciascuno dotato di:

- lettino adattabile anche per visita ginecologica,
- lampada scialitica,
- strumentazione per visite ordinarie, ginecologiche e ORL,
- computer collegato con rete aziendale, rete interna per collegamento ad agenda elettronica, cartella clinica ambulatoriale computerizzata (DIC) e OKDH per collegamento alla cartella clinica informatizzata di degenza (DO e DH)

ACCESSIBILITA'

vedi Accessibilità Generale

INDICATORI

	2007	2008	2009	2010
% ricoveri in DO per trattamenti integrati RT-CT /N° totale ricoveri in DO	29	19	19	16
% ricoveri in DH per trattamenti integrati RT-CT /N° totale ricoveri in DH	37	47	49	65

PROGETTI DI MIGLIORAMENTO

Vedi Progetti di Miglioramento generali

 [TOP](#)

BRACHITERAPIA

La brachiterapia è una tecnica di radioterapia che prevede il posizionamento di sorgenti radioattive a contatto con il tessuto da irradiare con lo scopo di implementare la dose sul volume neoplastico da trattare con il massimo risparmio dei tessuti sani limitrofi. Tali trattamenti si realizzano attraverso impianti:

- interstiziali temporanei,
- interstiziali permanenti,
- endocavitari,
- endoluminali,

con caricamento manuale e/o automatico a basso rateo di dose continui o pulsati, e ad alto rateo di dose.

Possono essere impiegati da soli o a completamento dei trattamenti radioterapici transcutanei.

Trovano attualmente indicazione con intenti radicali principalmente nelle patologie neoplastiche ginecologiche, della sfera ORL, del canale anale, dei tessuti molli, prostatiche e altre patologie oncologiche. I trattamenti endoluminali, impiegati prevalentemente con intenti palliativi, trovano indicazione nelle neoplasie polmonari, esofagee e delle vie biliari e altre patologie oncologiche.

- La radioterapia intracavitaria viene effettuata dal giugno 2009 **con modalità PDR** (a rateo pulsato di dose): particolare metodica di radioterapia in cui le sorgenti di Iridio 192 raggiungono la sede tumorale mediante l'uso di speciali applicatori e rimangono in sede per un tempo variabile a seconda del dosaggio prestabilito per il trattamento di una determinata sede tumorale.. E' di importanza fondamentale nella integrazione della cura di vari tumori (ginecologici, sarcomi, ano, ORL, etc), in quanto consente di erogare la dose al tumore in maniera sempre più conformazionale, massimizzando il risparmio ai tessuti sani circostanti.

Viene usata per il trattamento di carcinomi della cervice uterina, del corpo dell'utero e della vagina. L'iridio-192 viene immesso in un applicatore che viene posizionato nella cavità vaginale /uterina. La paziente deve rimanere a letto per evitare che l'impianto si muova.

Tale apparecchiatura è in sostituzione dell'apparecchiatura esistente di brachiterapia "Curietron" con sorgenti di Cesio 137

- La brachiterapia con impianti di Iridio-192 viene impiegata per il trattamento di diversi tumori, tra i quali quelli del cavo orale e in particolare della lingua e delle labbra, della cute del viso (ad esempio palpebre, naso, padiglioni auricolari). La sorgente di iridio-192 viene immessa per mezzo di fili che vengono posizionati in anestesia locale o generale.

Per questo tipo di terapia è necessario il ricovero in ospedale nella sezione protetta che consente l'isolamento del paziente per qualche giorno fino alla rimozione dell'impianto.

ATTIVITA'	2007	2008	2009	2010
N° di trattamenti di brachiterapia	23	24	28	47

GARANZIE CLINICO-ORGANIZZATIVE

Vedi requisiti organizzativi della degenza protetta e del DH.

Di riferimento sono linee guida nazionali (AIRO) e internazionali per quanto riguarda le indicazioni e le modalità di trattamento.

Stretta è la collaborazione con l'unità operativa di fisica sanitaria per la corretta effettuazione interdisciplinare delle diverse fasi del trattamento che coinvolgono medico radioterapista, fisico e TSRM.

E' definita inoltre una collaborazione con la SC di Anestesiologia per l'esecuzione di impianti che prevedano interventi anestesiolgici locali, generali e/o spinali.

GARANZIE PROFESSIONALI

Parte del Personale medico, tecnico, infermieristico e ausiliario è addestrato alla brachiterapia: lo sviluppo e il mantenimento delle competenze per tale tecnica radioterapica sono programmati secondo un piano di formazione e di educazione continua con periodica frequenza a corsi di addestramento/aggiornamento.

La SC di Radioterapia ha adottato una **Scheda di Addestramento** per gli operatori coinvolti in tale attività al fine di monitorare la formazione, addestramento e mantenimento della qualifica.

GARANZIE SCIENTIFICHE

Vedasi Garanzie Scientifiche Generali

GARANZIE TECNOLOGICHE

La Struttura dispone di una **Sezione protetta di Brachiterapia** al 4° piano del Padiglione C:

- due camere singole protette munite di impianto televisivo, telefono, bagno
- una sala (operatoria) dedicata alle manovre interventive. per l'esecuzione delle procedure brachiterapiche
- un locale con sistema schermato per la misurazione, il taglio, l'inguainamento e l'identificazione delle sorgenti radioattive
- apparecchiature radiologiche adeguate per controllo del posizionamento dell'impianto e/o delle sorgenti radioattive: sistema radiologico con amplificatore di brillantezza idoneo a produrre radiogrammi ortogonali previste per la verifica e per la ricostruzione geometrica degli impianti
- applicatori relativi ai tipi di trattamento effettuati
- dal giugno 2009 proiettore per brachiterapia endocavitaria PDR. (a rateo pulsato di dose). Ha sostituito il proiettore a basso dose-rate Curietron e relative sorgenti (remote loading)
- schermature mobili e un rilevatore portatile di radiazioni

Presso gli ambulatori al piano -1 del Padiglione C sono disponibili:

- simulatore/TC
- una workstation del TPS dedicata per elaborazione dei piani di trattamento con studio fisico-dosimetrico.

ACCESSIBILITA'

E' sempre un ricovero programmato: in funzione dei "Criteri di programmazione dell'attesa per prestazioni di radioterapia" e del piano terapeutico globale del paziente tramite visita specialistica di radioterapia.

ATTIVITA'	TEMPI DI ATTESA
Ambulatorio di Brachiterapia	< 15 gg.

INDICATORI

	2007	2008	2009	2010
% ricoveri ordinari per brachiterapia/totale ricoveri	12	12	14	25

PROGETTI DI MIGLIORAMENTO

Vedasi Progetti di Miglioramento generali

 [TOP](#)

RADIOTERAPIA STEREOTASSICA CEREBRALE

Tale metodica, iniziata nel giugno 2008, consente di erogare una dose elevata di radiazioni in una singola frazione, mediante acceleratore lineare, con rapida caduta di dose intorno al target evitando così l'irradiazione degli organi sani circostanti.

Tale trattamento richiede un'accurata ed elevata precisione nella individuazione della sede da irradiare, per tale motivo viene applicato, mediante anestesia locale, un casco stereotassico che permette l'immobilizzazione della testa del paziente.

Indicazioni: tumori primitivi e secondari di piccolo volume e malformazioni artero-venose.

ATTIVITA'	2008	2009	2010
N° di trattamenti di radioterapia stereotassica cerebrale	12	15	28

GARANZIE CLINICO-ORGANIZZATIVE

Vedasi requisiti organizzativi dell' ambulatorio e della degenza.

Per quanto riguarda le indicazioni e le modalità di trattamento sono di riferimento Linee guida nazionali e internazionali.

Stretta è la collaborazione con l'unità operativa di Fisica Sanitaria per la corretta effettuazione interdisciplinare delle diverse fasi del trattamento che coinvolgono medico radioterapista, medico neurochirurgo, medico radiodiagnosta, fisico e TSRM.

GARANZIE PROFESSIONALI

Parte del Personale medico, tecnico, infermieristico e ausiliario è addestrato alla procedura di radioterapia stereotassica: lo sviluppo e il mantenimento delle competenze per tale tecnica radioterapica sono programmati secondo un piano di formazione e di educazione continua con periodica frequenza a corsi di addestramento/aggiornamento.

La SC di Radioterapia ha adottato una **Scheda di Addestramento** per gli operatori coinvolti in tale attività al fine di monitorare la formazione, addestramento e mantenimento della qualifica.

GARANZIE SCIENTIFICHE

Vedasi Garanzie Scientifiche Generali

GARANZIE TECNOLOGICHE

Vedasi garanzie tecnologiche dei trattamenti conformazionali.

La Struttura dispone di :

- una sala (operatoria) al 4° piano del Padiglione C dedicata alla manovra di posizionamento del casco
- accessi programmati presso la SC di Radiodiagnostica per esecuzione di RMN e di TC con mdc
- apparecchiature radiologiche adeguate per controllo del posizionamento dell'impianto
- una workstation del TPS dedicata per elaborazione dei piani di trattamento con studio fisico-dosimetrico.

Attrezzatura necessaria:

- Casco stereotassico
- TC di centratura presso TC 64 banchi con mdc
- Elaborazione piano di cura mediante Pinnacle (importazione immagini TC, eventuale fusione RM, contornamento GTV e OAR, pianificazione). Inserimento cartella clinica nel sistema di Record & Verify DIC.
- Acc. lineare Clinac 600

ACCESSIBILITA'

A seconda del giudizio medico il paziente può eseguire il trattamento in regime ambulatoriale o mediante ricovero in DO:

è in tal caso un ricovero programmato: in funzione dei "Criteri di programmazione dell'attesa per prestazioni di radioterapia" e del piano terapeutico globale del paziente tramite visita specialistica di radioterapia.

ATTIVITA'	TEMPI DI ATTESA
Ambulatorio di Radioterapia stereotassica	< 15 gg.

INDICATORI

	2009	2010
% trattamenti di radioterapia stereotassica/totale trattamenti conformazionali di radioterapia	1.9 (15/797)	2.8 (28/993)

PROGETTI DI MIGLIORAMENTO

Vedasi Progetti di Miglioramento generali

 [TOP](#)

RADIOTERAPIA INTRAOPERATORIA (IORT)

Si identifica con il termine di “radioterapia intraoperatoria” (IORT) un’irradiazione effettuata durante un intervento chirurgico, prima o dopo la rimozione di una lesione neoplastica, utilizzando la breccia operatoria per far arrivare il fascio di radiazioni direttamente sul letto tumorale, possibile sede di malattia subclinica o sede di residuo macroscopico di malattia nel caso di resezione non radicale. Uno dei requisiti fondamentali della IORT che è quello della erogazione della dose dopo allontanamento delle strutture potenzialmente danneggiabili interposte tra il tumore e la superficie cutanea.

I principali vantaggi di tale metodica sono i seguenti:

- l’irradiazione può essere eseguita sotto diretto controllo visivo,
- i tessuti sani possono essere allontanati dal fascio radiante od opportunamente schermati,
- viene ridotta in misura più o meno ampia la durata del trattamento.

Fra le moderne strategie di trattamento multidisciplinare in oncologia, la IORT rappresenta uno tra i più interessanti modelli di integrazione terapeutica e può aumentare l’efficacia della tradizionale associazione tra chirurgia e radioterapia. Un ulteriore vantaggio è costituito dalla riduzione o eliminazione in taluni casi della radioterapia convenzionale a fasci esterni con un accorciamento dei tempi totali di trattamento del paziente e conseguente aumento della qualità di vita. La riduzione di carico della radioterapia esterna può anche contribuire a ridurre le liste di attesa sempre presenti nei vari centri di radioterapia,

La radioterapia intraoperatoria prevede un’unica seduta, in genere preceduta o seguita, da una radioterapia a fasci esterni. Essa consente in tal modo di realizzare un sovradosaggio di radioterapia selettivo sul volume tumorale. Può anche essere utilizzata come unico trattamento radioterapico in neoplasie iniziali di piccolo volume, oppure in neoplasie non resecabili, a scopo palliativo, quindi solo con lo scopo di controllare la sintomatologia.

In passato l’unica possibilità di usare la tecnica IORT comportava il trasferimento del paziente con campo operatorio aperto, dalla sala operatoria al bunker di radioterapia e il successivo ritorno alla stessa per il completamento delle procedure chirurgiche oppure l’allestimento di sale operatorie con all’interno un acceleratore lineare convenzionale. L’impiego di questa procedura e i relativi costi hanno rappresentato un ostacolo allo sviluppo della tecnica e al suo impiego su vasta scala sia per gli evidenti problemi organizzativi, legati al trasferimento del paziente, sia per l’inevitabile allungamento dei tempi chirurgici.

La moderna radioterapia intraoperatoria prevede l’uso acceleratori dedicati che producono elettroni di alta energia collocabili direttamente in una sala operatoria senza particolari esigenze protezionistiche di tipo strutturale; con queste apparecchiature si evita il trasporto del paziente nel bunker di radioterapia. Un ulteriore vantaggio dell’utilizzo degli acceleratori dedicati e quello di non allungare in modo significativo il tempo totale dell’intervento chirurgico.

Con la IORT generalmente si ricerca il miglioramento del controllo locale di malattia. Le caratteristiche della IORT sono tali da consentire il risparmio dei tessuti sani normalmente interposti tra il fascio di radiazioni e il bersaglio in quanto vengono allontanati manualmente durante l’intervento chirurgico. L’impiego degli elettroni, dotati di una rapida caduta della dose in profondità, permette inoltre di minimizzare l’esposizione dei tessuti sottostanti la regione irradiata.

I vantaggi tecnici della IORT consistono nel controllo visivo diretto del volume bersaglio, e nella possibilità di proteggere i tessuti sani mobili spostandoli dalla traiettoria del fascio radiante. L’utilizzo di fasci di elettroni consente la somministrazione di una dose omogenea ad uno strato controllato di tessuti e al tumore.

La tossicità da IORT è correlata alla dose e al tipo delle strutture anatomiche comunque coinvolte nel volume trattato; essa è principalmente di tipo tardivo. Infatti le procedure per garantire la sterilità del campo operatorio sono consolidate e di facile esecuzione, e l’incremento del rischio operatorio per l’allungamento dei tempi chirurgici è in genere stimato preventivamente dall’anestesista.

La IORT è stata utilizzata nel trattamento di varie neoplasie. Il controllo locale è elevato e la tossicità addebitabile alla metodica molto bassa. Le neoplasie dello stomaco, pancreas, colon-retto, e i sarcomi, in cui la recidiva locale è la principale causa di insuccesso, sono stati oggetto di numerosi studi clinici. I risultati a lungo termine confermano un impatto sul controllo locale, che in genere si associa a una migliore

sopravvivenza.

Nuovi campi di applicazione sono le neoplasie della mammella, polmone, apparato uro-genitale e tumori uterini. Le esperienze riportate sono però quasi sempre monoistituzionali: ciò ha rappresentato il limite principale per la validazione di queste evidenze. Si avverte, infatti, l'esigenza di studi cooperativi che consentano di confermare il contributo della IORT nelle terapie combinate. La possibilità di coinvolgere più centri, resa possibile dalla diffusione degli acceleratori mobili, può rappresentare un'interessante possibilità per superare queste limitazioni.

La radioterapia intraoperatoria è una tecnica di radioterapia, di cui il radioterapista ha la piena responsabilità clinica (indicazione, prescrizione ed esecuzione del trattamento), ma che richiede, necessariamente, una collaborazione multidisciplinare con il chirurgo, l'anestesista, il fisico sanitario, il tecnico di radiologia medica (TSRM) e il personale infermieristico. Il chirurgo interviene non solo nella exeresi della massa neoplastica, ma collabora anche alla identificazione del letto tumorale.

La SC di Radioterapia ha in dotazione un acceleratore lineare di elettroni di energia di 6-12 MeV, mobile, Mobetron (Intraop Medical) dedicato alla IORT.

Tra le applicazioni della IORT presso l'Azienda Ospedaliera Maggiore della Carità di Novara, emerge il trattamento di alcune patologie addominali e pelviche: i carcinomi pancreatici, delle vie biliari, gastrici, rettali vescicali, prostatici, polmonari, della mammella e di interesse ginecologico. Inoltre potrebbero essere considerati particolari casi di tumori cerebrali e del distretto cervico-cefalico.

L'apparecchio acquisito dalla nostra SC, essendo autoschermato, ha la caratteristica originale di consentire il suo utilizzo in qualsiasi sala operatoria senza dover aggiungere alcuna schermatura aggiuntiva per la radioprotezione. Inoltre i suoi requisiti rispettano le caratteristiche di affidabilità e qualità di un acceleratore convenzionale.

ATTIVITA'	2008	2009	2010
N° sedute di IORT	20	26	24
prostata	12	14	15
esofago	3	4	2
mammella	2	3	2
polmone	1	-	-
retto	2	2	1
intestino		-	1
mts retroperitoneale		1	1
stomaco		-	1
rene		-	1
tratto biliare		1	
encefalo		1	

GARANZIE CLINICO-ORGANIZZATIVE

Sono stati definiti protocolli di collaborazione con le unità operative di chirurgia generale e/o specialistica, di fisica sanitaria e di anestesia per la corretta effettuazione interdisciplinare delle diverse fasi del trattamento, che coinvolgono diverse figure professionali.

Periodicamente presso la SC di Radioterapia si riunisce il GRUPPO DI LAVORO IORT in cui vengono presentati, discussi e programmati i casi clinici con indicazione a IORT.

Il gruppo di lavoro IORT è costituito (come definito dal documento di riferimento ISTISAN 03/1) da:

- Gruppo per la qualità
- Gruppo operativo

Composizione (entrambi i gruppi):

- Medico oncologo radioterapista

- Chirurgo
- Medico anestesista
- Esperto in fisica medica
- Tecnico sanitario di Radiologia Medica operante in radioterapia
- Staff infermieristico
- Direzione sanitaria
- Servizio tecnico

Compiti del GRUPPO PER LA QUALITA'

- redigere e aggiornare la descrizione della procedura IORT,
- redigere e aggiornare la documentazione che deve essere compilata durante la procedura IORT,
- curare la verifica di congruità fra le proposte di ricerca e di trattamento secondo le evidenze cliniche con il programma di garanzia di qualità,
- curare che le procedure di qualità previste siano applicate,
- curare un programma di formazione permanente del personale,
- tenere un archivio dei programmi di trattamento in corso e delle eventuali pubblicazioni.

Compiti del GRUPPO OPERATIVO

- discutere i casi clinici e confermare le indicazioni al trattamento IORT,
- eseguire le varie fasi del trattamento IORT,
- partecipare alla programmazione delle varie fasi del trattamento,
- curare la redazione della modulistica finalizzata all'assicurazione di qualità per le varie fasi del trattamento,
- curare la definizione delle procedure di emergenza,
- eseguire il follow-up dei pazienti trattati,
- partecipare alle attività di formazione per il personale.

I Protocolli in atto di IORT seguiti presso la SC di Radioterapia riguardano:

- TUMORI DEL RETTO

- Adenocarcinoma rettale T3/T4 N0/N+ o recidivo
- Recidive pelviche di adenocarcinoma rettale già radiotrattato

- TUMORI DELLA MAMMELLA

IORT su- letto tumorale più un margine radiale di 1-2 cm + RADIOTERAPIA TRANSCUTANEA-

- TUMORI DELLA PROSTATA

Stadio: cT3-T4 cN0/N+ M0; prima della prostatectomia radicale (dopo sezione dei legamenti pubo-prostatici ed esposizione della prostata) + Radioterapia postoperatoria transcutanea:

- TUMORI DEL PANCREAS

GARANZIE PROFESSIONALI

Il personale della SC di Radioterapia ha frequentato e frequenta periodicamente corsi di aggiornamento e di addestramento presso varie istituzioni.

In particolare si sono instaurate collaborazioni con le seguenti istituzioni

- Hospital Gregorio Maranon, Madrid (Prof. Felipe Calvo)
- Hospital Catharina Zuikenhuis, Eindhoven (Dr Harm Rutten)
- Istituto Gustave Roussy, Villejuif (Dr Hugo Marsiglia)
- IEO, Milano (Prof. Roberto Orecchia)
- Policlinico Gemelli, Roma (Prof. Vincenzo Valentini)
- Istituto Regina Elena, Roma (Dr Giorgio Arcangeli)

Collaborazioni con Società e Gruppi di Studio:

- ISIOR (International Society for Intra-Operative Radiation Therapy, www.isiort.com)

La Struttura ha adottato la **Scheda di Addestramento** per gli operatori coinvolti in tale attività al fine di monitorare la formazione, l'addestramento e il mantenimento della qualifica.

GARANZIE SCIENTIFICHE

Vedasi Garanzie Scientifiche Generali

GARANZIE TECNOLOGICHE

La SC di Radioterapia ha acquisito nel 2005 un acceleratore lineare di elettroni di energia di 6-12 MeV, mobile, Mobetron (Intraop Medical) dedicato alla IORT cioè alla radioterapia intraoperatoria. L'apparecchiatura è dotata di dispositivo a carrello per permettere di spostarla e di movimenti articolati che le permettano di eseguire l'avvicinamento al lettino ed il fissaggio ad essa dell'applicatore.

La sala operatoria in cui è stato posizionato il Mobetron è ubicata al blocco operatorio dell'Azienda e possiede tutti i requisiti di sicurezza e di radioprotezione previsti dalla normativa vigente in relazione alla tipologia dell'unità stessa ed in particolar modo al tipo e all'energia delle radiazioni da essa emesse. All'esterno della sala sono previsti:

- segnale acustico e luminoso di erogazione delle radiazioni,
- spazio per la consolle di controllo dell'unità radiante,
- spazio per i monitor collegati alle telecamere di controllo,
- spazio per l'allocatione degli applicatori sterilizzati,
- spazio per il sistema di monitoraggio dei parametri vitali mediante sistema telemetrico.

Nella sala operatoria dedicata sono presenti:

- Letto chirurgico in grado di eseguire movimenti lungo i tre assi cartesiani e di far assumere al paziente posizione in Trendelenburg e anti-Trendelenburg allo scopo di rendere possibile un corretto posizionamento dell'applicatore in relazione alle diverse situazioni cliniche.
- Set di applicatori dedicati sterilizzabili con dimensioni e forme diverse.
- Sistema di connessione tra gli applicatori e l'unità di trattamento.
- Sistema di visualizzazione e verifica della sede da irradiare dopo il completamento dell'aggancio.
- Consolle di controllo dell'unità radiante posta subito al di fuori della sala.
- Possibilità attraverso finestra di visione diretta del paziente durante l'atto chirurgico.
- Monitor per telecamere posti subito al di fuori della sala.
- Sistema di monitoraggio dei parametri vitali con monitor posto al di fuori della sala operatoria per la ripetizione dei segnali.
- Schermi e per le aree circostanti il letto operatorio, con caratteristiche dipendenti dal tipo di unità impiegata.

ACCESSIBILITA'

Il trattamento IORT è eseguito in pazienti ricoverati in regime di DO presso il reparto chirurgico di riferimento. La disponibilità della sala operatoria dedicata alla IORT è programmata nella riunione del gruppo operativo in cui partecipano tutte le figure professionali interessate.

INDICATORI

Sono in fase di rilevazione i seguenti indicatori

INDICATORI	2010
N° trattamenti IORT/N° casi chirurgici per neoplasie retto	nd
N° trattamenti IORT/N° casi chirurgici per neoplasie mammella	nd
N° trattamenti IORT/N° casi chirurgici per neoplasie prostata	nd

PROGETTI DI MIGLIORAMENTO

Vedasi Progetti di Miglioramento Generali

L'ATTIVITA' GENERALE

Oltre ai trattamenti già riportati di eccellenza, presso la SC di Radioterapia, si effettuano trattamenti di:

- Radioterapia palliativa
- Radioterapia per patologie non neoplastiche

RADIOTERAPIA PALLIATIVA

Rappresenta circa il 25-30% dell'attività della SCDU di Radioterapia.

Vengono trattate:

- Metastasi ossee/compressioni midollari/neoplasie sanguinanti
- Sindromi mediastiniche
- Metastasi cerebrali/viscerali

ATTIVITA'	2007	2008	2009	2010
N° Trattamenti per metastasi ossee	250	209	207	231
N° Trattamenti per sindromi mediastiniche	6	4	5	4
N° Trattamenti per metastasi cerebrali	29	37	37	80

GARANZIE CLINICHE ORGANIZZATIVE

Sono quelle descritte per i trattamenti integrati di radio-chemioterapia. Talora i trattamenti pur essendo palliativi, necessitano di integrazioni con cicli di chemioterapia.

I trattamenti possono essere ambulatoriali totalmente o in parte, necessitando qualora le condizioni cliniche lo richiedano, il ricovero in DO o in DH.

Indispensabili sono le molteplici collaborazioni mediche già descritte:

Garantito è il confronto interdisciplinare con altri specialisti dell' area chirurgica (ginecologia, urologia, ORL, oculistica, ecc.), medica (oncologica, ematologia, ortopedica, riabilitativa, pneumologica, infettivologica, gastroenterologica, ecc.) , con i colleghi della SC di Anatomia e Istologia Patologica e con il Laboratorio di ricerche chimico-cliniche mediante collegamento WEB. Stretta è la collaborazione con la SC di Anestesia e Rianimazione per la **gestione della terapia del dolore**.

I rapporti di collaborazione comprendono tutte le SC di Radioterapia specie della Regione Piemonte, Regione Lombardia e aree limitrofe e inoltre tutte le strutture ospedaliere (in particolare ASL 13 di Novara, ASL 14 del VCO, ASL 11 di Vercelli), Regione Lombardia, aree limitrofe e strutture sanitarie nazionali.

Le strutture assistenziali afferenti alla SC di radioterapia sono:

tutti i medici curanti del SSN, la SCDO di Cure palliative, l' A.D.I., Ospedali di Comunità, l'Hospice di Galliate, l'AVO e la Lega Italiana per la Lotta contro i tumori.

Alla dimissione del paziente vengono sempre seguite le procedure per la dimissione/trasferimento del paziente per assicurare costantemente **la continuità terapeutica assistenziale** con il coinvolgimento del medico di base e/o le strutture di accoglienza.

GARANZIE SCIENTIFICHE

Vedasi Garanzie Scientifiche Generali

GARANZIE TECNOLOGICHE

Sono quelle descritte per i trattamenti integrati di radiochemioterapia: degenza ordinaria, day-hospital, attività ambulatoriale.

Oltre alle unità di alta energia già descritte, la SC di Radioterapia dispone di:

- una unità di radioterapia con ortovoltaggio con raggi X da 200 kV (Gilardoni).

Tutte le sale di trattamento sono dotate di dispositivi di centratura ottici (laser), interfono e telecamere a circuito chiuso.

GARANZIE PROFESSIONALI

La SC di Radioterapia ha elaborato e applica la Procedura PS_RTP_005 – Procedure radioterapiche: Manuale Operativo (dalla presa in cura del paziente al follow up).

Tutti i percorsi diagnostici-terapeutici seguono linee guida estrapolate dalla letteratura scientifica: qualora se ne ravvisi la necessità il medico radioterapista oncologo si può avvalere della consulenza degli altri specialisti dell'Azienda Ospedaliera. Vedi Garanzie professionali generali

ACCESSIBILITA'

Vedasi Accessibilità generale

RADIOTERAPIA PER PATOLOGIE NON ONCOLOGICHE

Presso la SCDU di Radioterapia si impiegano le radiazioni ionizzanti anche nel trattamento di patologie non neoplastiche quali:

- patologie flogistico-degenerative (artrosi, tendinite)
- prevenzione calcificazioni periprotetiche in pazienti operati di protesi d'anca
- angiomi vertebrali
- adenomi ipofisari

ATTIVITA'	2007	2008	2009	2010
Patologie flogistico-degenerative	59	47	28	21
Angioma vertebrale			1	
Prevenzione calcificazioni periprotetiche in pz. operati di protesi d'anca	2	2	2	2

GARANZIE CLINICHE ORGANIZZATIVE

Vedi garanzie cliniche organizzative generali: sono quelle descritte per i trattamenti di radioterapia oncologica. Stretta è la collaborazione con la SCDU di Fisiatria, con la SCDO di Ortopedia, con la SCDO di Neurochirurgia.

L'attività ambulatoriale prevede l'erogazione di:

- Prime visite: il medico radioterapista, dopo aver preso visione della completa documentazione diagnostico-strumentale del paziente e dopo averlo sottoposto a una visita clinica con raccolta di tutte le informazioni cliniche precedenti, decide l'eventuale indicazione al trattamento radioterapico che tiene conto della informazioni derivanti dalle eventuali consulenze fisiatriche, ortopediche, e neurochirurgiche, informando il paziente della indicazione al trattamento, della natura non neoplastica della lesione e dei possibili effetti collaterali incluso il rischio stocastico di carcinogenesi.

- Visite al termine del trattamento radioterapico: in tale occasione il medico radioterapista congeda il paziente compilando una lettera indirizzata al medico curante che attesta il trattamento effettuato e un cartellino in cui è contenuto una sintesi della trattamento effettuato. Il follow-up è concordato con il medico curante.

- Sala di simulazione convenzionale: vengono effettuate le operazioni dette di "centratura" con un apparecchio a emissione di raggi X, il simulatore, in grado di "simulare", cioè di riprodurre con esattezza, i campi di irradiazione previo corretto posizionamento del paziente. In questa fase iniziale viene stabilita la posizione più idonea al trattamento che il paziente dovrà mantenere per tutta la durata delle sedute; in casi particolari vengono utilizzati dei sistemi di immobilizzazione o di contenzione. Al termine della simulazione vengono segnati, sulla cute del paziente, uno o più piccoli tatuaggi indelebili che permettono l'esatta riproduzione, in ogni momento, delle porte di ingresso dei fasci di irradiazione.

- Sale di trattamento: Il trattamento, sotto attenta sorveglianza del personale tecnico (TSRM), viene effettuato, in di norma in regime ambulatoriale

GARANZIE PROFESSIONALI

Vedasi Garanzie Professionali Generali

GARANZIE SCIENTIFICHE

Vedasi Garanzie Scientifiche Generali

GARANZIE TECNOLOGICHE

Per trattamenti non antineoplastici è utilizzata una Unità di Radioterapia a ortovoltaggio detta anche Roengenterapia (Gilardoni) che eroga un fascio di raggi X da 200 kV con geometria fissa.

Acc. Lineari

I trattamenti per angiomi vertebrali e adenomi ipofisari sono effettuati con tecnica conformazionale in 3-D (vedi capitolo di riferimento trattamenti conformazionali)

ACCESSIBILITA'

Attività	TEMPI DI ATTESA
Visita ambulatoriale (prima visita)	7 gg.

INDICATORI

	2007	2008	2009	2010
Totale pazienti sottoposti a Roentgenterapia /Totale pz sottoposti a RT/anno	59/1206	49/1198	28/1159	21/1250
N° trattamenti per patologie non neoplastiche / Totale pz sottoposti a RT/anno	61/1206	47/1198	31/1159	23/1250

Volume complessivo dell'attività svolta presso la SC Radioterapia (Modalità di rilevamento dati: Report USICG e registrazioni interne della Struttura)

ATTIVITA'	2007		2008		2009		2010	
Prestazioni ambulatoriali totali	47.344		47386		65.897		70.923	
N° casi totali DO	194		196		161		189	
N° casi totali DH	Casi 118	Accessi 771	casi 111	Accessi 550	casi 100	Accessi 680	casi 83	accessi 570
Pz trattati con TCT *	127 (10,53%)		132 (11,02%)		16		0	
Pz trattati con Acceleratore Lineare 3D	705 (58,46%)		840 (70,12%)		1059		993	
Pz trattati con RGT	59 (4,89%)		47 (3,92%)		28 (2,42%)		21(1,68%)	
N° di trattamenti di brachiterapia	23		24		28		47	
N° sedute di IORT	35		20		26		24	
N° pz trattati con IMRT	-		4		30		87	
N° pz trattati con RT stereotassica	-		12		15		30	

* in attività fino giugno 2009

Dati su pazienti trattati per patologia espressi in percentuale e in numero di pazienti

	2007		2008		2009		2010	
SNC (sistema nervoso centrale)	3,23 %	39	1,84 %	22	1,90%	23	2,80 %	35
Metastasi cerebrali	2,40 %	29	3,09 %	37	3,19%	37	6,40 %	80
Testa e collo	7,30 %	88	9,10 %	109	9,40%	109	5,20 %	65
Torace	6,63 %	80	6,43 %	77	6,47%	75	5,68 %	71
Mammella	24,21 %	292	26,88 %	322	26,92%	312	29,84 %	373
Gastroenterico	6,47 %	78	8,68 %	104	8,71%	101	6,16 %	77
Apparato genitale femminile	5,22 %	63	5,34 %	64	5,52%	64	4,96 %	62
Apparato genitale maschile	14,10 %	170	11,94 %	143	12,17%	141	10,40%	130
Apparato urinario	0,75 %	9	0,33 %	4	0,35%	4	0,56 %	7
Sarcomi delle parti molli	0,50 %	6	0,58 %	7	0,60%	7	0,16 %	2
Metastasi scheletriche	20,73 %	250	17,45 %	209	17,86%	207	18,40 %	230
Tumori pediatrici	0,33 %	4	0,42 %	5	0,43%	5	0,00 %	0
Linfomi	2,82 %	34	3,01 %	36	3,11%	36	1,68 %	21
Patologia non oncologica	4,89 %	59	3,92 %	47	2,42%	31	1,68 %	21
Altro	0,41%	5	1,00 %	12	0,95%	11	6,08 %	76

ATTIVITA' AMBULATORIALE DI RADIOTERAPIA Sede Vercelli

Volume complessivo dell'attività svolta presso la SC di Radioterapia Sede Vercelli nel 2010

Prime visite	Numero	490
Visite di follow up	Numero:	599
Visite in corso trattamento	Numero:	1524
Pazienti Trattati	Numero:	299
Totale prestazioni	Numero:	18.138
Trattamenti IMRT	Numero:	14

GARANZIE

GARANZIE CLINICO-ORGANIZZATIVE GENERALI

La **Degenza Ordinaria** presso la SC di Radioterapia è riservata a pazienti sottoposti a trattamenti radianti o radio-chemioterapici integrati concomitanti e/o sequenziali finalizzati al potenziamento dell'azione delle radiazioni ionizzanti quali: radiosensibilizzanti, radioprotettori, agenti citotossici, immunologici, modificatori biologici, agenti terapeutici molecolari, ecc. terapie mediche di supporto nutrizionale, antiemetica, antidolorifica anche in rapporto alla gestione degli effetti collaterali della radioterapia.

Presso la SC di Radioterapia, con la collaborazione della Sezione di Radiologia Interventistica della SC di Radiodiagnostica dell'Azienda Ospedaliera, accedono, inoltre, pazienti affetti da tumori vertebrali e/o grave osteoporosi, in cui sussiste il rischio di frattura vertebrale per cedimento della vertebra, con indicazione a trattamento di vertebroplastica: procedura terapeutica invasiva (che prevede un ricovero generalmente di due giorni), che consiste nell'inoculazione, sotto guida TC, in anestesia locale, di un "cemento" a bassa viscosità all'interno del corpo vertebrale.

In **Day Hospital** vengono effettuate tutte le prestazioni di carattere diagnostico e terapeutico che non comportano la necessità di ricovero ordinario e che per la loro natura o complessità di esecuzione richiedono che sia garantito un regime di assistenza medica e infermieristica continua, non attuabile in ambito ambulatoriale quali ad esempio:

- somministrazione di cicli di chemioterapia integrata al trattamento radiante in corso,
 - trattamenti chemioterapici endovenosi a bolo e in infusione continua mediante pompe elastomeriche,
 - terapie di supporto e nutrizionali,
 - trattamenti farmacologici brevi con necessità di monitoraggio del paziente,
 - procedure invasive quali toracentesi e paracentesi a scopo diagnostico e/o terapeutico associate o no alla somministrazione intracavitaria di chemioterapici,
 - posizionamento di port (dispositivi sottocutanei)/PICC per trattamenti chemioterapici sistemici,
 - esami diagnostici che richiedono l'impiego di m.d.c. in pazienti con anamnesi positiva per diatesi allergica.
- Modalità di accesso: il ricovero è un ricovero programmato e il paziente accede al tale regime assistenziale a seguito di visita specialistica ambulatoriale.

L'**attività ambulatoriale** prevede l'erogazione di:

- Prime visite: il medico radioterapista oncologo, dopo aver preso visione della completa documentazione diagnostico-strumentale del paziente e dopo averlo sottoposto ad una visita clinica con raccolta di tutte le informazioni cliniche precedenti, decide l'eventuale indicazione al trattamento radioterapico.
- Visite dei pazienti in corso di trattamento radioterapico: in media ogni 5 sedute di radioterapia il paziente viene visitato dal medico radioterapista che registra gli eventuali effetti collaterali e imposta un'adeguata terapia medica di supporto.
- Visite al termine del trattamento radioterapico: in tale occasione il medico specialista congeda il paziente compilando una lettera indirizzata al medico curante che attesta il trattamento effettuato e un cartellino in cui è contenuto una sintesi del trattamento effettuato e la data della visita successiva di controllo.
- Visite periodiche di follow-up: visite di controllo programmate al termine del trattamento radiante per monitorare nel tempo la risposta alla radioterapia effettuata e per registrare l'eventuale comparsa di effetti collaterali.
- Sala di simulazione convenzionale: vengono effettuate delle operazioni dette di "centratura" con un apparecchio ad emissione di raggi X, il simulatore, in grado di "simulare", cioè di riprodurre con esattezza, i

campi di irradiazione previo corretto posizionamento del paziente. In questa fase iniziale viene stabilita viene inoltre stabilita la posizione più idonea al trattamento che il paziente dovrà mantenere per tutta la durata delle sedute; in casi particolari vengono utilizzati dei sistemi di immobilizzazione o di contenzione (ad es. maschere termoplastiche). Al termine della simulazione vengono segnati, sulla cute del paziente uno o più piccoli tatuaggi indelebili che permettono l'esatta riproduzione, in ogni momento, delle porte di ingresso dei fasci di irradiazione.

Sala di simulazione TC: generalmente al termine della seduta di simulazione il paziente viene sottoposto a una "TC di simulazione", per individuare con precisione la zona da trattare. Il trattamento radiante vero e proprio inizia, generalmente, dopo alcuni giorni indispensabili allo staff medico e fisico per l'elaborazione del piano di cura personalizzato in cui vengono studiate tutte le migliori soluzioni tecniche per poter irradiare al meglio la sede del tumore.

- Sale di trattamento: acceleratore lineare Clinac 2100, acceleratore lineare Saturno 42, acceleratore lineare Clinac 600, acceleratore lineare Clinac DHX 600 (unità presso sede di Vercelli), radioterapia con ortovoltaggio. Il trattamento, sotto attenta sorveglianza del personale tecnico, viene effettuato, in genere in regime ambulatoriale

La SC di Radioterapia secondo la modalità organizzativa del day-service (una sorta di "ambulatorio protetto") gestito dal day-hospital, eroga prestazioni ambulatoriali di stadiazione-ristadiazione. Il paziente può accedere al day-service munito dell'impegnativa del medico curante.

Il personale medico ruota periodicamente nelle diverse strutture in cui è articolata la SC di Radioterapia: Sezione di Degenza, Day Hospital, Ambulatori, sede di Vercelli, coprendo ruoli che vengono stabiliti dal Direttore mensilmente mediante un organigramma, in modo da mantenere sempre assicurata l'attività a ogni livello clinico-organizzativo.

Linee guida e gruppi interdisciplinari di cura (G.I.C.)

L'impiego combinato nelle patologie neoplastiche di radio e chemioterapia pre e postchirurgiche richiede una pianificazione preliminare dell'iter diagnostico-terapeutico e della tempistica dei vari trattamenti con il coordinamento dei diversi specialisti coinvolti. A tal fine sono stati istituiti i G.I.C. (Gruppi Interdisciplinari Cura) che, nell'ambito di riunioni periodiche, hanno elaborato, basandosi sulle linee guida (se presenti) della Regione Piemonte - Assessorato Sanità, con la collaborazione del C.O.R. (Commissione Oncologica Regionale) e del C.P.O. (Centro di riferimento per l'epidemiologia e la prevenzione oncologica in Piemonte) e su linee guida nazionali ed internazionali, delle linee guida interne, adattate alla realtà locale aziendale, che consentono un approccio multidisciplinare delle diverse patologie neoplastiche per poter definire e gestire il percorso diagnostico-terapeutico più appropriato.

E' stato elaborato il percorso diagnostico terapeutico del colon-retto (PDTA).

La Struttura ha elaborato e applica i percorsi clinici su:

- trattamento radiochemioterapico nei tumori rinofaringei
- trattamento radioterapico nei tumori della prostata
- trattamento radiochemioterapico nei tumori del retto

Presso la SC di radioterapia si svolgono **quotidianamente incontri collegiali** che coinvolgono tutto lo staff medico, nel corso dei quali vengono discussi i casi clinici programmati per la seduta di simulazione e programmati per l'inizio del trattamento radiante: durante tale riunione vengono rispettivamente discusse l'indicazione e prescrizione iniziale alla radioterapia e il piano di trattamento che sarà poi applicato sul paziente, con verifica della completezza della documentazione clinica-iconografica allegata alla cartella radioterapica (anamnesi, stadiazione TNM, raccomandazioni ICRU 50 e 62 con definizione dei volumi, delle dosi ecc.) e dell'adesione del programma radioterapico a linee guida interne basate su linee guida di

trattamento nazionali ed internazionali .

Periodicamente, in riunioni collegiali interne, vengono discusse le linee guida e i relativi aggiornamenti bibliografici sulle modalità di trattamento delle neoplasie che più frequentemente si presentano alla nostra osservazione: della mammella , del polmone, dell'apparato digerente, della sfera ORL e dei tumori urogenitali.

Periodicamente vengono inoltre discussi gli indicatori inerenti l'attività erogata. Il monitoraggio e la valutazione costante dell'andamento delle proprie attività consente di pianificare le eventuali azioni di miglioramento sia a livello clinico sia a livello gestionale.

I medici della SCU di radioterapia partecipano in qualità di referenti ai diversi G.I.C. istituiti dall'Azienda

Indispensabili sono le molteplici collaborazioni:

SCDO Fisica Sanitaria: elaborazione del piano di trattamento su prescrizione del medico radioterapista. simulazione Controlli di qualità sulle apparecchiature e sulle procedure di radioterapia inclusi controlli dosimetrici in vivo. Effettuazione di misurazioni fisico-dosimetriche sui fasci e sulle sorgenti di radiazione , inserimento dei dati relativi a fasci e sorgenti di radiazioni nei sistemi computerizzati per la pianificazione del trattamento (TPS) e loro validazione mediante comparazione coi dati misurati. Collaborazione all'implementazione di nuove metodiche radioterapiche.

SC Oncologia Medica – SC Ematologia: vengono concordate le modalità attraverso le quali vengono in talune patologie neoplastiche eseguiti trattamenti integrati radiochemioterapici, sia in regime ambulatoriale sia in regime di degenza. Stretta collaborazione nei GIC.

SC di Medicina Nucleare: sono state concordate le modalità di impiego delle apparecchiature diagnostiche usate per l'acquisizione dei dati morfologico-funzionali del paziente necessari alla definizione dei volumi di interesse nella fase di pianificazione del trattamento radioterapico (SPECT, PET).

SC di Radiodiagnostica: sono definite le modalità di utilizzo delle apparecchiature diagnostiche impiegate per l'acquisizione dei dati morfologico-funzionali del paziente necessari alla definizione dei volumi di interesse nella fase di pianificazione del trattamento radioterapico (RM).

SC di Anestesia e Rianimazione per l'assistenza anestesiológica o per l'esecuzione di anestesia nei pazienti che devono essere sottoposti a brachiterapia, per terapia del dolore.

Garantito è il confronto interdisciplinare con altri specialisti dell' area chirurgica (ginecologia, urologia, ORL, oculistica, ecc.), medica (pneumologica, infettivologica, gastroenterologica ecc.), con i colleghi della SC di Anatomia e Istologia Patologica e con la SC Laboratorio di analisi chimico-cliniche anche mediante collegamento in rete locale.

I rapporti di collaborazione comprendono tutte le SC di Radioterapia specie della Regione Piemonte, le strutture ospedaliere (in particolare ASL 13 di Novara, ASL 14 del VCO e ASL 11 di Vercelli), Regione Lombardia e aree limitrofe, strutture sanitarie nazionali, europee e internazionali. Le strutture assistenziali afferenti alla SC di Radioterapia sono, oltre ai medici curanti del SSN, la SCU di Cure palliative, l'A.D.I., l'AVO e la Lega Italiana per la Lotta contro i tumori.

GARANZIE PROFESSIONALI GENERALI

Vedi Garanzie Profili delle singole attività di eccellenza.

Sono state definite delle **schede di addestramento e di mantenimento della qualifica** per le attività di eccellenza:

- simulazione del trattamento radiante della mammella,
- brachiterapia ginecologica,
- IORT
- Radioterapia stereotassica cerebrale

E' inoltre prevista la presentazione dei progetti di ricerca locali e in collaborazione con altri centri in riunioni scientifiche a livello nazionale e internazionale e la pubblicazione su riviste scientifiche dei risultati ottenuti.

GARANZIE SCIENTIFICHE

Presso la SC di Radioterapia viene svolta **attività di ricerca clinica** nell'ambito di studi cooperativi locali, nazionali e internazionali su varie patologie.

Protocolli di studio formalizzati approvati dal Comitato Etico attivati presso la SC di Radioterapia:

- Studio clinico randomizzato prospettico di fase II in pazienti affetti da glioblastoma classe prognostica RPA V e VI: confronto tra Radioterapia (RT) ipofrazionata 30 Gy (6 frazioni in due settimane) e Temozolomide (TMZ) esclusiva (200 mg/mq/die per 5 gg ogni 28) :
Studio randomizzato prospettico di Fase II – protocollo multicentrico.
- Studio prospettico e randomizzato di confronto tra quadrantectomia seguita da radioterapia esterna complementare e quadrantectomia associata a radioterapia intraoperatoria o a irradiazione parziale della mammella dall'esterno in un'unica frazione in pazienti affette da carcinoma mammario di piccole dimensioni e di età superiore \geq a 48 anni in postmenopausa.
Si tratta di uno studio multicentrico prospettico randomizzato.
- Studio SIB-GBM (Simultaneous Integrated Boost in Glioblastoma multiforme).
Radioterapia ipofrazionata con boost concomitante ed in associazione a temozolomide in pazienti affetti da glioblastoma, in classe RPA III e IV
Studio Prospettico di Fase II – protocollo multicentrico.
Il presente studio propone di valutare l'efficacia di uno schema di ipofrazione associato a boost concomitante in pazienti con Glioblastoma multiforme.
- Phase III Randomized Study of Early Fluorodeoxyglucose F 18 Positron Emission Tomography Scan-Guided Treatment Adaptation Versus Standard Combined Modality Treatment in Patients With Previously Untreated Supradiaphragmatic Stage I or II Hodgkin's Lymphoma (Protocollo H10)
Studio randomizzato in collaborazione con la SC di Ematologia
- Individuazione di polimorfismi genici predittivi del profilo di tossicità acuta e cronica in pazienti sottoposte a radioterapia adiuvante dopo chirurgia conservativa nel carcinoma della mammella.
Si tratta di un protocollo sperimentale in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Chimiche, Alimentari, Farmaceutiche e Farmacologiche (DiSCAFF) dell'Università del Piemonte Orientale "A. Avogadro"

Studi in corso su procedure tecniche:

- Trattamento radioterapico della mammella con paziente prona
- Uso della PET-TC nello studio dei volumi radioterapici nei tumori del capo collo, dell'esofago, del retto e del canale anale, in collaborazione con la SC di Medicina Nucleare e con la SC di Fisica Sanitaria
- IORT nei tumori della prostata
- IORT nei tumori dell'esofago

Studi su casistiche retrospettive:

- Radioterapia ipofrazionata nei tumori della mammella
- Radioterapia postoperatoria nei tumori della prostata

Studi su casistiche retrospettive a livello nazionale:

- Radioterapia nei glomi maligni
- Radioterapia esclusiva nei tumori della prostata

I risultati della attività scientifica svolta negli anni passati sono stati pubblicati su riviste nazionali e internazionali. Il direttore e i medici dirigenti della SC di Radioterapia partecipano regolarmente con relazioni e comunicazioni ai principali convegni scientifici organizzati in ambito nazionale e internazionale.

In particolare la collaborazione è svolta nell'ambito dell'European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) che coordina la ricerca clinica in campo oncologico in Europa e del "Rare Cancer Network" che gestisce studi retrospettivi su tumori rari in collaborazione con numerosi centri europei ed extra-europei. In rapporto alla particolare formazione ed esperienza accumulata dal Prof. Marco Krengli nello specifico campo della radioterapia con protoni, la SC di Radioterapia di Novara costituisce un centro di riferimento a livello nazionale per la valutazione dei pazienti che devono essere sottoposti ad adroterapia, metodica per il momento non ancora disponibile sul territorio nazionale se non per i melanomi uveali che sono trattati presso il centro di Catania. A tale proposito esiste una collaborazione con il centro CNAO (Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica) che ha sede a Milano, la Fondazione TERA e istituzioni che effettuano tali trattamenti fra cui il Massachusetts General Hospital – Harvard Medical School di Boston, il Loma Linda University Medical Center negli USA, il Paul Scherrer Institute di Villigen in Svizzera, il DKFZ di Heidelberg in Germania e il Centre de Protontherapie di Orsay in Francia. Presso la Radioterapia di Novara viene inoltre seguito il follow-up di pazienti italiani che hanno ricevuto questo trattamento.

Prof. Marco Krengli:

Socio delle seguenti associazioni scientifiche:

- AIRO (Associazione Italiana di Radioterapia Oncologica Radioterapica);
- Coordinatore del gruppo interregionale Piemonte-Liguria-Valle d'Aosta dell' AIRO
- Membro del consiglio direttivo dei gruppi di studio AIRO sui tumori cerebrali e sulla radioterapia intra-operatoria
- SIRMN (Società Italiana di Radiologia Medica)
- AIRB (Associazione Italiana di Radiobiologia); membro del consiglio direttivo
- ESTRO (European Society for Therapeutic Radiology and Oncology)
- ASTRO (American Society for Therapeutic Radiology and Oncology)
- EORTC (European Organization for Research and Treatment of Cancer) – Radiotherapy Group
- AIOM (Associazione Italiana Oncologia Medica)
- FONCaM (Forza Operativa Nazionale sul Carcinoma Mammario)
- PTCOG (Particle Therapy COoperative Group)
- ISORT (International Society for Intra-Operative Radiation Therapy); membro del consiglio direttivo di ISORT-Europe
- AROME (Association of Radiotherapy and Oncology of the Mediterranean Area)

Altre cariche scientifiche:

- Membro dell'Advisory Scientific Board del progetto di protonterapia della Provincia Autonoma di Trento (ATreP),
- Membro dell'International Technical Advisory Committee del progetto "Etoile" – Polo Nazionale Francese d'Adroterapia con ioni carbonio
- Membro del Comitato Tecnico-Scientifico (CTS) della Fondazione CNAO (Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica)
- Referente regionale della Rete del Sollievo in collaborazione con il Policlinico Gemelli e il Comitato Gigi Ghiotti
- Presidente della Società Italiana del Basicranio (SIB)

ORGANICO MEDICO DELLA SC DI RADIOTERAPIA

Prof. ordinario	Prof. Marco Krengli	krengli@med.unipmn.it	Socio Airo
Dir. osp. 1° liv.	Dott.ssa Giuseppina Apicella	apicellapina@libero.it	Socio Airo
Dir. osp. 1° liv.	Dott.ssa Debora Beldi	deborabeldi@hotmail.com	Socio Airo
Dir. osp. 1° liv.	Dott.ssa Serena Berretta	serena.berretta@libero.it	Socio Airo
Dir. osp. 1° liv. (VC)	Dott.ssa Giuseppina Gambaro	giusegambaro@alice.it	Socio Airo
Dir. osp. 1° liv.(VC)	Dott.ssa Rachele Grasso	racheleg75@yahoo.it	Socio Airo
Dir. osp. 1° liv.	Dott.ssa Irene Manfreda	iremauro93@yahoo.it	Socio Airo
Dir. osp. 1° liv.	Dott.ssa Laura Masini	lauramasini@alice.it	Socio Airo
Dir. osp. 1° liv.	Dott.ssa Valeria Ruggieri	valeriaruggieri@yahoo.it	Socio Airo
Dir. osp. 1° liv.	Dott.ssa Lucia Turri	cnsitu@libero.it	Socio Airo
Dir. osp supplente	Dott.ssa Milena Di Genesisio	milena.digenesiop@libero.it	Socio Airo
Contratt./borsista	Dott. Gaetano Belli	gaetbelli@alice.it	Socio Airo
Specializzando	Dott.ssa Tina Fina Caltavuturo	tinacaltavuturo@libero.it	Socio Airo
Specializzando	Dott.ssa Letizia Deantonio	letizia.deantonio@libero.it	Socio Airo
Specializzando	Dott.ssa Marta Guffi	makipa@libero.it	
Specializzando	Dott.ssa Maria Elisa Milia	elisamilia@infinito.it	Socio Airo
Specializzando	Dott.ssa Carla Pisani	mec.pisani@libero.it	Socio Airo
Specializzando	Dott.ssa Sara Torrente	saratorrente@tiscali.it	

Organico fisica medica

Dir. osp. 1° liv.	Dott. Gianfranco Loi	gianfrancoloi@libero.it	
Dir. osp. 1° liv.	Dott.ssa Eleonora Mones	eleonora_mones@yahoo.it	
Dir. osp. 1° liv.	Dott.ssa Eleonora Negri	negri@tera.it	
Dir. osp. 1° liv.	Dott.ssa Chiara Secco		
Dir. osp. 1° liv.	Dott.ssa Federica Puricelli		

Tutti i dirigenti medici della SC di Radioterapia sono soci AIRO (Associazione Italiana di Radioterapia Oncologica)

Staff Tecnico Sanitario di Radiologia Medica (TSRM) in turnazione tra la sede di Novara e la sede di Vercelli

- 1 Capotecnico C.P.S.E. (Sig. Cesare Bolchini)
- 17 TSRM (tecnici sanitari di radiologia medica)

Staff infermieristico (Ambulatori Padiglione C)

- 4 unità di personale infermieristico (1 dedicata all'attività di brachiterapia)

Personale di supporto (Ambulatori Padiglione C)

- 1 unità amministrativa
- 1 OSS

Staff infermieristico (Degenza ordinaria, Degenza Sezione di Brachiterapia (IV piano Padiglione C)

- 1 Caposala (Sig.ra Carla Rigo) e 13 unità di personale infermieristico (in condivisione con la S.C. Oncologia Medica e la S.C. di Ematologia IV piano) (1 dedicata all'attività di brachiterapia)

Personale di supporto Degenza ordinaria, Degenza Sezione di Brachiterapia (IV piano Padiglione C)

- 1 unità amministrativa
- 6 unità di personale di supporto OSS

Staff infermieristico Day-Hospital Radioterapia (pianoterra Padiglione E)

Personale infermieristico e di supporto in condivisione con il personale del DH della SC di Oncologia

Alcuni degli articoli pubblicati su riviste scientifiche anni 2009-2010

1. Krengli M., Gaiano S., Mones E., Ballarè A., Beldì D., Bolchini C., Loi G. Reproducibility of patient setup by surface image registration system in conformal radiotherapy of prostate cancer. *Radiat. Oncol.* 4: 9, 2009 [IF 2008=2.043, ranking radiology 43/92]
2. Nguyen T.D., Azria D., Brochon D., Poortmans P., Miller R.C., Scandolaro L., Majewski W., Krengli M., Abacioglu U., Moretti L., Villa S., Akyol F., Jovenin N. Curative external beam radiotherapy in patients over 80 years of age with localized prostate cancer: a retrospective rare cancer network study. *Crit. Rev. Oncol. Hematol.* 2009 May 4 [Epub ahead of print] [IF 2008=4.589; ranking oncology 34/141]
3. Ballarè A., Di Salvo M., Loi G., Ferrari G., Beldì D., Krengli M.: Conformal radiotherapy of clinically localized prostate cancer: analysis of rectal and urinary toxicity and correlation with dose-volume parameters. *Tumori*, 95: 160-168, 2009 [IF 2008=0.791; ranking oncology 136/141]
4. Krengli M., Milia M.E., Turri L., Mones E., Bassi M.C., Cannillo B., Deantonio L., Sacchetti G., Brambilla M., Inglese E.: FDG-PET/CT Imaging for Staging and Target Volume Delineation in Conformal Radiotherapy of Anal Carcinoma. *Radiat. Oncol.* 5: 10, 2010. [IF 2008=2.043, ranking radiology 43/92]
5. Krengli M, Terrone C, Ballarè A, Loi G, Tarabuzzi R, Marchioro G, Beldì D, Mones E, Bolchini C, Volpe A, Frea B. Intra-operative radiotherapy (IORT) during radical prostatectomy for locally advanced prostate cancer: technical and dosimetrical aspects. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 76: 1073-1077, 2010 [IF 2009=4.592; ranking radiology 6/104]
6. Krengli M, Franco P, Terrone C, Volpe A, Marchioro G. In replay to Dr. Thoms et al. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 76: 1277, 2010 [IF 2009=4.592; ranking radiology 6/104]
7. Ozsahin M, Gruber G, Olszyk O, Karakoyun-Celik O, Berrin Pehlivan B, Azria D, Roelandts M, Kaanders JH, Cengiz M, Krengli M, Matzinger O, Zouhair A. Outcome and prognostic factors in olfactory neuroblastoma: a rare cancer network study. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 78: 992-997, 2010 [IF 2009=4.592; ranking radiology 6/104]
8. Krengli M, Cannillo B, Turri L, Bagnasacco P, Berretta L, Ferrara T, Galliano M, Gribaudo S, Melano A, Munoz F, Sciacero P, Tseroni V, Bassi MC, Brambilla M, Inglese E. Target Volume Delineation for Preoperative Radiotherapy of Rectal Cancer: Inter-Observer Variability and Potential Impact of FDG-PET/CT Imaging. *Technol. Cancer Res. Treat.*, 9: 393-398, 2010 [IF 2009=2.023; ranking oncology 105/165]
9. Scoccianti S, Magrini SM, Ricardi U, Detti B, Buglione M, Sotti G, Krengli M, Maluta S, Parisi S, Bertoni F, Mantovani C, Tombolini V, De Renzis C, Lioce M, Fatigante L, Fusco V, Muto P, Berti F, Rubino G, Cipressi S, Fariselli L, Lupattelli M, Santoni R, Pirtoli L, Biti G. Patterns of care and survival in a retrospective analysis of 1059 patients with glioblastoma multiforme treated between 2002 and 2007: a multicenter study by the central nervous system study group of the AIRO (Italian Association of Radiation Oncology). *Neurosurgery*, 67: 446-458, 2010 [IF 2009=2.862; ranking surgery 24/166]
10. Franco P, Beldì D, Krengli M. Dose per fraction and dose rate effect. *Tumori*, 96: 512-513, 2010 [IF 2009=0.863; ranking oncology 145/165]
11. Stecco A, Pisani C, Quarta R, Brambilla M, Masini L, Beldì D, Zizzari S, Fossaceca R, Krengli M, Carriero A. DTI and PWI analysis of peri-enhancing tumoral brain tissue in patients treated for glioblastoma. *J. Neuro-Oncol.* 2010, Jul 25 [Epub ahead of print] [IF 2009=2.752; ranking clinical neurology 58/167]
12. Deantonio L, Gambaro G, Beldì D, Masini L, Tunesi S, Magnani C, Krengli M. Hypofractionated radiotherapy after conservative surgery for breast cancer: analysis of acute and late toxicity. *Radiat. Oncol.* 5: 112, 2010 [IF 2009=2.529; ranking radiology 32/104]
13. Matheoud R, Della Monica P, Secco C, Loi G, Krengli M, Inglese E, Brambilla M. Influence of different

contributions of scatter and attenuation on the threshold values in contrast-based algorithms for volume segmentation. Phys. Med. 27: 44-51, 2011 [IF 2009=1.045; ranking biophysics 60/74] tot 2009=189.751

14. Milia ME, Turri L, Beldi D, Deantonio L, Pareschi R, Krengli M. Multidisciplinary approach in the treatment of malignant paraganglioma of the glomus vagale: a case report. Tumori, [accepted 09-07-2010] [IF 2009=0.863; ranking oncology 145/165]
15. Matheoud R, Loi G, Vigna L, Krengli M, Inglese E, Brambilla M. Influence of reconstruction settings of adaptive thresholding algorithms for FDG-PET image segmentation in radiotherapy planning. J Appl Clin Med Phys [accepted 13-12-2010] [IF 2009=1.168; ranking radiology 75/104]
16. Deantonio L, Masini L, Gambaro G, Loi G, Krengli M. Detection of setup uncertainties with 3D surface registration system for conformal radiotherapy of breast cancer. Reports of Practical Oncology and Radiotherapy [accepted 21-02-2011]
17. Jereczek-Fossa BA, Rondi E, Zarowski A, D'Onofrio A, Alterio D, Ciocca M, Bianchi LC, Krengli M, Calabrese L, Ansarin M, Giugliano G, Orecchia R. Prospective study on the dose distribution to the acoustic structures during postoperative 3D-conformal radiotherapy for parotid tumors: dosimetric and audiometric aspects. Strahlenther. Onkol. [accepted 21-02-2011] [IF 2009=3.776; ranking radiology 12/104]

GARANZIE TECNOLOGICHE

Vedasi Garanzie Tecnologiche specifiche delle singole attività.

ACCESSIBILITA'

Vedasi Accessibilità specifica delle singole attività

INDICATORI

Vedasi indicatori specifici delle singole attività.

PROGETTI MIGLIORAMENTO PER IL 2011-2012

Obiettivi principali della Struttura sono il perseguimento della qualità tecnica delle prestazioni con buon uso delle risorse.

Nel corso del biennio 2011-2012 devono essere attuate diverse iniziative volte a migliorare il funzionamento dell'Unità operativa per quanto riguarda la sua strutturazione, la dotazione di apparecchiature sofisticate, l'individuazione di processi operativi, l'attuazione di linee guida e protocolli clinici:

- Estensione delle indicazioni dei trattamenti con IMRT in distretti anatomici addominale e toracico presso sede di Novara e sede di Vercelli
- Implementazione cartella clinica computerizzata
- Implementazione nuovi protocolli di Radioterapia intraoperatoria (IORT)
- Implementazione nuovi protocolli di Radioterapia stereotassica body
- Implementazione nuovi protocolli di Brachiterapia mediante PDR
- Implementazione IGRT nei tumori della prostata con impiego di fiducial markers e di un sistema per localizzazione ecografica del volume di trattamento
- Sostituzione Linac Saturno con apparecchio per "arc therapy" e attività di ricerca
- Sostituzione TC di centratura attuale con TC-simulatore multistrato
- Mappatura rischio clinico
- Implementazione rete geografica anche con la Radioterapia di Biella e del VCO.
- Implementazione del Dipartimento interaziendale di Radioterapia dell'area sovrazonale 2

Redatto: Dr.ssa Lucia Turri	Verificato e Approvato: Il Direttore Prof. Marco KRENGLI	Data: Novara, 06/04/2011	Rev. 4 – Anno 2011 
--------------------------------	---	-----------------------------	---