

**SISTEMA PER TRATTAMENTI RADIOTERAPICI DI PRECISIONE (SRT - SRS)
COMPLETO DI TECNICHE DI IMAGE GUIDED RADIOTHERAPY (IGRT - IMRT) E
SISTEMA DI CALCOLO**

IL SISTEMA DOVRÀ COMPRENDERE:

UNITÀ RADIANTE NUMERO 1 DA COLLOCARE NEL BUNKER SPECULARE ALL'ATTUALE VARIAN

- acceleratore lineare per uso medico con possibilità di almeno doppia emissione fotonica ed emissione elettronica su almeno 5 livelli.
- l'energia dei fotoni non dovrà essere inferiore a 6 MV e una seconda energia \geq a 15 MV - devono essere consentiti almeno 5 livelli di energia degli elettroni: da un valore minimo \leq 6 MeV ad un valore massimo di almeno \geq 18 MeV
- distanza fuoco-isocentro: 100 cm.
- dimensioni fasci elettronici: fino ad un massimo non inferiore a cm. 10 x 10 cm. alla DSP di cm. 100.
- dimensioni dei fasci fotonici: da un minimo non superiore a cm. 0.5 x cm. 0.5 ad un massimo per applicazioni stereotassiche non inferiore a cm. 20 x cm. 20 alla DSP di cm. 100.
- dimensione massima di campo, per fasci fotonici, non inferiore a 40x40 cm
- possibilità di terapia ad arco sia con elettroni che con fotoni
- sistema di radiofrequenza ad alto rendimento ed affidabilità e sarà valutata positivamente la limitazione dei costi di manutenzione.

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di:

- collimatore asimmetrico per campi fotonici
- filtri fisici, motorizzati e/o dinamici preferibilmente di tipo dinamico
- dose-rate massimo fotoni all'isocentro : fino a 600 UM/min. (100 UM \approx 1 Gy)
- dose-rate minimo fotoni all'isocentro : \leq 100 UM/min. (100 UM \approx 1 Gy)
- dose-rate massimo elettroni all'isocentro : \geq 600 UM/min. (100 UM \approx 1 Gy)
- dose-rate minimo elettroni all'isocentro : \leq 100 UM/min. (100 UM \approx 1 Gy)
- Il dose rate per fotoni e elettroni dovrà essere regolabile in almeno 5 steps (5)
- serie di più applicatori per elettroni di varie dimensioni
- consolle di comando a microprocessori con tastiera alfanumerica, tale da consentire la predisposizione dei parametri di trattamento, la registrazione dei dati, i controlli di sicurezza. La consolle di comando dovrà avere un'interfaccia in grado di gestire le diverse funzioni dell'acceleratore (R&V, EPID, Cone Beam CT, Cartella clinica per la gestione del processo radioterapico di trattamento) e di mostrarle in maniera immediata ed intuitiva preferibilmente su un unico monitor LCD widescreen.
- La consolle deve inoltre essere in grado di gestire il riposizionamento automatico del lettino di trattamento.
- letto di trattamento isocentrico, con ampia escursione, movimenti laterale, longitudinale, di rotazione isocentrica e rotazione della piattaforma. Completo di table top radiotrasparente e kit completo di accessori posizionamento paziente. Dovrà essere possibile la correzione automatica del paziente in 6D (tre direzioni e tre angoli indipendenti).
- sistema di centratura a 3 laser più back pointer
- catena TV a circuito chiuso e interfono
- 2 monitor in sala trattamento da 21" a colori

- **COLLIMATORE MULTILAMELLARE INTEGRATO**

Il micro-collimatore multilamellare integrato dovrà essere costituito da almeno 80 lamelle disposte su due opposti banchi, ciascuno costituito da 40 lamelle indipendenti.

La dimensione della lamella proiettata all'isocentro su campo utile a trattamenti stereotassici non dovrà essere superiore a 0.5x0.5 cm. almeno per un campo 20x20
Il collimatore non dovrà penalizzare nessuna delle caratteristiche della testata standard (clearance etc.) e dovrà consentire l'utilizzo di tutti gli accessori standard a corredo (filtri a cuneo motorizzati, applicatori etc..)

- **IMRT**

L'acceleratore con l'accessorio MLC integrato dovrà consentire trattamenti di tipo IMRT (VMAT, IMAT, MLC Dinamica e Step&Shoot) con collegamento via DICOM RT ai Sistemi per Piani di Trattamento presenti in Reparto. Se i Sistemi già esistenti non dovessero essere idonei alle nuove metodiche VMAT dovrà essere fornito un nuovo sistema di pianificazione dedicato.

- **SISTEMA PER IMMAGINI PORTALI ELETTRONICHE**

Il sistema dovrà essere di tipo retrattile e preferibilmente con sistema di rivelazione a stato solido.

Dovrà consentire l'elaborazione delle immagini digitalizzate, con possibilità di intervento sulle stesse in termini di contrasto, zoom, traslazione, rotazione, e confronto con altre precedentemente archiviate.

Sarà positivamente valutata la possibilità di valutazioni dosimetriche sulle immagini. Dovrà inoltre consentire il trasferimento delle immagini archiviate verso network esterni con protocollo DICOM3.

- **SISTEMA DI RICOSTRUZIONE TRIDIMENSIONALE IMMAGINI PAZIENTE PER TECNICHE IGRT**

Il sistema di ricostruzione delle immagini del paziente nella posizione di trattamento dovrà essere solidale all'acceleratore e costituito da:

- Sorgente radiogena kV con braccio retrattile completa di relativo generatore
- Sistema di acquisizione a Silici Amorfi
- Workstation di controllo della sorgente radiogena completa di software per l'acquisizione e la ricostruzione delle immagini. Dovrà essere possibile l'impiego di immagini volumetriche per la verifica IGRT nella pratica clinica
- Set di fantocci per controllo di qualità

L'acquisizione delle immagini dovrà essere effettuata preferibilmente in modo dinamico tramite una rivoluzione del gantry dell'unità di trattamento.

SISTEMI POSIZIONAMENTO E IMMOBILIZZAZIONE PAZIENTE

- **SISTEMA DI POSIZIONAMENTO STEREOTASSICO BODY**

Sistema per trattamenti di precisione su target nelle regioni addominali, toraciche e pelviche.

Deve –consentire di utilizzare tecniche di radioterapia conformazionale con "dose escalation" e schemi di ipofrazionamento.

- SISTEMA DI POSIZIONAMENTO STEREOTASSICO HEAD and NECK

Sistemi di posizionamento per trattamenti stereotassici nel distretto capo collo

- SISTEMA DI CONTROLLO RESPIRAZIONE

Il Sistema deve poter limitare in maniera temporanea e riproducibile la respirazione del paziente durante il trattamento consentendo quindi una "dose escalation" sul volume da irradiare (gating respiratorio con sistemi di sincronizzazione) .

ACCELERATORE LINEARE PER RADIOTERAPIA ONCOLOGICA COMPLETO DI ACCESSORI PER LA TECNICA IMRT VOLUMETRICA E LA TECNICA "IMAGE GUIDED"

UNITÀ RADIANTE NUMERO 2 DA COLLOCARE AL BUNKER SPECULARE AL CIBERKNIFE

- acceleratore lineare per uso medico con emissione fotonica pari a 6MV (sarà valutata positivamente la disponibilità di un ulteriore livello di fotoni pari a 4 MV)
- distanza fuoco-isocentro: 100 cm.
- dimensioni dei fasci fotonici: da un minimo non superiore a cm. 0.5 x cm. 0.5 ad un massimo non inferiore a cm. 40 x 40cm. alla DSP di cm. 100
- possibilità di terapia ad arco con fotoni
- sistema di radiofrequenza ad alto rendimento ed affidabilità e sarà valutata positivamente la limitazione dei costi di manutenzione.

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di:

- collimatore asimmetrico per campi fotonici
- filtri a cuneo fisici, motorizzati e/o dinamici preferibilmente di tipo dinamico
- dose-rate massimo fotoni all'isocentro : $\geq 600 \text{ UM/min. (100 UM} \approx 1 \text{ Gy)}$
- dose-rate minimo fotoni all'isocentro : $\leq 50 \text{ UM/min. (100 UM} \approx 1 \text{ Gy)}$
- Il dose rate per fotoni dovrà essere regolabile in almeno 5 steps dal valore minimo di 50 cGy/min al valore massimo nominale di cui sopra.
- supporti porta blocchi
- consolle di comando a microprocessori con tastiera alfanumerica, tale da consentire la predisposizione dei parametri di trattamento, la registrazione dei dati, i controlli di sicurezza e con sistema di controllo e verifica completo di interfaccia DICOM RT per connessione a TPS.
- La consolle deve inoltre essere in grado di gestire il riposizionamento automatico del lettino di trattamento.
- letto di trattamento isocentrico, con ampia escursione verticale , movimenti laterale, longitudinale, di rotazione isocentrica e rotazione della piattaforma. Completo di table top radiotrasparente. Dovrà essere possibile la correzione automatica del paziente in 3D (tre direzioni).
- sistema di centratura a 3 laser più back pointer
- catena TV a circuito chiuso e interfono
- 2 monitor in sala trattamento da 21" a colori
- COLLIMATORE MULTILAMELLARE INTEGRATO

Il collimatore multilamellare integrato dovrà essere costituito da 80 lamelle disposte su due opposti banchi, ciascuno costituito da 40 lamelle indipendenti.

Il campo misurato sul piano dell'isocentro dovrà avere una dimensione massima non inferiore a 40x40 cm.

La dimensione della lamella proiettata all'isocentro su tutto il campo utile non dovrà essere superiore a 1X1 cm.

Il Collimatore non dovrà penalizzare nessuna delle caratteristiche della testata standard (clearance etc.) e dovrà consentire l'utilizzo di tutti gli accessori standard a corredo (filtri a cuneo motorizzati, applicatori etc..)

- IMRT

L'acceleratore con l'accessorio MLC integrato dovrà consentire trattamenti di tipo Volumetrico (VMAT), IMAT e le metodiche convenzionali (3D, CRT, IMRT Dinamica e Step&Shoot) con collegamento via DICOM RT ai Sistemi per Piani di Trattamento presenti in Reparto. Se i Sistemi già esistenti non dovessero essere idonei alle nuove metodiche VMAT dovrà essere fornito un nuovo sistema di pianificazione dedicato.

- SISTEMA PER IMMAGINI PORTALI ELETTRONICHE

Il sistema dovrà essere di tipo retrattile e preferibilmente con sistema di rivelazione a stato solido.

Dovrà consentire l'elaborazione delle immagini digitalizzate, con possibilità di intervento sulle stesse in termini di contrasto, zoom, traslazione, rotazione, e confronto con altre precedentemente archiviate.

Sarà positivamente valutata la possibilità di valutazioni dosimetriche sulle immagini.

Dovrà inoltre consentire il trasferimento delle immagini archiviate verso network esterni con protocollo DICOM3.

- SISTEMA DI RICOSTRUZIONE TRIDIMENSIONALE IMMAGINI PAZIENTE PER TECNICHE IGRT

Il sistema di ricostruzione delle immagini del paziente nella posizione di trattamento dovrà essere solidale all'acceleratore e costituito da:

- Sorgente radiogena kV con braccio retrattile completa di relativo generatore
- Sistema di acquisizione a Silici Amorfi
- Workstation di controllo della sorgente radiogena completa di software per l'acquisizione e la ricostruzione delle immagini. Dovrà essere possibile l'impiego di immagini volumetriche per la verifica IGRT nella pratica clinica
- Set di fantocci per controllo di qualità

L'acquisizione delle immagini dovrà essere effettuata preferibilmente in modo dinamico tramite una rivoluzione del gantry dell'unità di trattamento.

SISTEMA PER IL CALCOLO DEI PIANI DI TRATTAMENTO E SIMULAZIONE VIRTUALE (TPS)

SISTEMA PER PIANI DI TRATTAMENTO

Il sistema per piani di trattamento deve consentire di effettuare funzioni di contouring/segmentazione manuale e automatica, di fusione/registrazione di immagini multimodali (TC, RM, PET, ecc...) e di calcolo di dose tridimensionale per fasci esterni (fotoni, elettroni).

La fornitura dovrà comprendere:

- *n° 2 postazioni di lavoro per il personale medico con la possibilità di operare contemporaneamente su entrambe;*
- *n° 2 postazioni di lavoro per il personale fisico con la possibilità di operare in contemporanea. Dovrà essere possibile l'utilizzo del modulo di pianificazione inversa (inverse planning) per i trattamenti IMRT anche di tipo VMAT. Sarà valutata positivamente la presenza di software di ottimizzazione con modelli radiobiologici.*

Deve essere garantita la possibilità di archiviare i dati del TPS in formato Dicom ed eventualmente in formato proprietario su idoneo supporto (CD, DVD, ecc...).

Deve essere presente almeno una stampante/plotter a colori A3 per la stampa dei piani di trattamento (immagini e dati).

Sarà valutata positivamente la possibilità di effettuare il countouring automatico tramite l'utilizzo di atlanti anatomici personalizzabili.

Sarà valutata positivamente la possibilità di effettuare il countouring e la valutazione di immagini multimodali temporalmente correlate (Image 4D e ConeBeam CT), nonché la possibilità di valutazione dell'evoluzione temporale del Set anatomico ed il calcolo della dose sulle immagini Cone Beam.

Le workstation devono essere preferibilmente su piattaforma Windows/Linux dotate di monitor LCD a schermo piatto da almeno 19".

2- Verranno valutati positivamente algoritmi di calcolo sofisticati

SISTEMA INFORMATIVO GLOBALE PER LA RADIOTERAPIA

La fornitura dovrà comprendere un Sistema Informativo, comunemente denominato "rete", in grado di gestire l'attività informatica del Servizio di Radioterapia per intero; ciò significa che con un unico insieme di moduli applicativi ed un unico database devono poter essere gestiti tutti i pazienti che accedono al Servizio, per tutte le funzioni di anagrafica, cartella clinica, schedulazione, pianificazione ed erogazione dei trattamenti. Ciò per tutte le apparecchiature di terapia presenti nel reparto.

In particolare, il Sistema dovrà garantire, oltre al soddisfacimento delle esigenze funzionali del Servizio stesso, le seguenti caratteristiche:

- Elevato livello di integrazione tra tutte le componenti (apparecchiatura e dispositivi/sistemi) comprese nella fornitura, preferibilmente secondo gli standard DICOM 3.0/RT con funzionalità complete.
- Interfacciamento dei dispositivi già operanti presso il reparto

Per gli Acceleratori presenti deve essere prevista la gestione completa a livello di "Record & Verify", per tutti gli altri dispositivi di imaging e planning è richiesta la possibilità di integrazione degli oggetti DICOM 3.0 e DICOM RT all'interno del Sistema Informativo di Gestione della Radioterapia.

- Possibilità di visualizzazione, approvazione e firma delle immagini portali, delle immagini IGRT da qualsiasi stazione di lavoro del reparto.

- Cooperazione applicativa con il Sistema Informatico Aziendale, mediante scambio interattivo di singoli messaggi HL7 (per le funzionalità di anagrafe unica, alimentazione del repository aziendale per le prestazioni erogate, ricezione referti dal laboratorio).

Il Sistema Informativo di Gestione della Radioterapia deve essere pienamente conforme alla vigente normativa sulla privacy (D.Lgs. 196/03 e successive integrazioni e modificazioni).

Il sistema oggetto della fornitura dovrà essere di alta affidabilità, atto cioè a garantire la massima continuità possibile di servizio ed a ridurre al minimo indispensabile le interruzioni dovute a guasti o malfunzionamenti hardware e software.

La fornitura dovrà comprendere tutte le componenti hardware e software necessarie a garantire le funzionalità sopra specificate. La fornitura deve inoltre includere: server in configurazione Cluster, n. 10 stazioni di lavoro da distribuire all'interno del reparto, adeguato numero di licenze.