



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE MEDICHE E CHIRURGICHE (DIMEC)

CORSO DI LAUREA IN
TECNICHE DI RADIOLOGIA MEDICA, PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA

SISTEMI DI IMMOBILIZZAZIONE E DI PRECISIONE IN RADIOTERAPIA: ANALISI DEI DATI E VALUTAZIONI OPERATIVE

Tesi di laurea in Imaging Medico Nucleare e Radioterapia

Relatore

Prof.ssa Silvia Cammelli

Presentata da

Gemma Cacici

Correlatore

Dott. Filippo Casarotti

Sessione I, Ottobre 2025

Anno Accademico 2024/2025

*Ai miei genitori e a mio fratello.
A chi ha cura e si prende cura.
Grazie a tutti voi*

INDICE

1. INTRODUZIONE	6
1.1 Il reparto di Radioterapia dell'AOSP S. Orsola di Bologna	6
1.2 TC di centratura	8
2. SCOPO DELLA TESI	10
3. MATERIALI E METODI	11
3.1 Report TC dell'AOSP S. Orsola di Bologna	11
3.2 Immobilizzatori	13
4. RACCOLTA DATI	20
4.1 Neoplasie dell'encefalo	22
4.2 Tumori del distretto Testa-Collo	23
4.3 Neoplasie polmonari (trattamenti stereotassici)	24
4.4 Neoplasie della parete toracica	25
4.5 Neoplasie del rachide	26
4.6 Neoplasie della ghiandola mammaria	27
4.7 Neoplasie pancreatiche	28
4.8 Neoplasie prostatiche	29
4.9 Tumori ginecologici	30
4.10 Neoplasie del Retto e del Canale anale	31
4.11 Neoplasie degli Arti superiori	32
4.12 Neoplasie degli Arti inferiori	33
5. ELABORAZIONE DEI DATI	34
5.1 Report TC Neoplasie dell'encefalo	36
5.2 Report TC del distretto Testa-Collo	39
5.3 Report TC Neoplasie polmonari	42
5.4 Report TC Neoplasie della parete toracica	44

5.5 Report TC Neoplasie del rachide.....	46
5.6 Report TC Neoplasie della mammella.....	49
5.7 Report TC Neoplasie pancreatiche	51
5.8 Report TC Neoplasie prostatiche.....	54
5.9 Report TC Tumori ginecologici.....	57
5.10 Report TC Neoplasie del retto e del canale anale.....	60
5.11 Report TC Neoplasie degli arti superiori.....	63
5.12 Report TC Neoplasie degli arti inferiori.....	66
6. CONCLUSIONE	69
SITOGRAFIA.....	71
BIBLIOGRAFIA	71

1. INTRODUZIONE

1.1 Il reparto di Radioterapia dell'AOSP S. Orsola di Bologna

L'IRCCS AOU di Bologna è un'organizzazione integrata nel sistema nazionale, regionale e locale per la salute e la ricerca scientifica, con la finalità principale di garantire risposta ai bisogni di salute mediante l'erogazione di prestazioni di ricovero e cura di alta specialità ed attraverso lo sviluppo di progetti di ricerca clinica e traslazionale orientati al miglioramento dello stato di salute della popolazione. Nella sua veste di IRCCS a carattere nazionale, inserito nel Sistema Sanitario Regionale, si pone come punto di riferimento a livello regionale, nazionale e internazionale nel trattamento medico e chirurgico di alta specialità relativamente alle patologie oncologiche, anche mediante lo sviluppo della ricerca quale parte integrante ed elemento distintivo dell'Azienda.¹

L'attività assistenziale della Radioterapia a direzione Universitaria si svolge all'interno di un contesto caratterizzato dalla piena integrazione di risorse umane, strutture e protocolli clinici. L'obiettivo principale è garantire ai pazienti i più alti standard di qualità nell'assistenza, al fine di raggiungere i migliori esiti terapeutici. Particolare attenzione è rivolta allo sviluppo di tecniche radioterapiche avanzate e alla definizione di percorsi organizzativi e spazi dedicati, volti a migliorare la qualità della permanenza dei pazienti all'interno della struttura.²

Il reparto di radioterapia dell'AOSP S. Orsola di Bologna è dotato di 3 acceleratori lineari (LINAC) di cui 2 si trovano al padiglione 11 ed uno al padiglione 30 necessari per eseguire trattamenti radioterapici. Con questi vengono trattate patologie neoplastiche, anche su pazienti pediatriche, in sedi quali encefalo, collo, torace, mammella, addome, pelvi e arti.

Una delle tecniche più avanzate per la somministrazione della radioterapia è rappresentata dalla IGRT (Image Guided Radiation Therapy), che utilizza un sistema di acquisizione di immagini radiologiche integrato direttamente con il macchinario per il trattamento. Questo sistema permette di identificare ogni giorno, con grande accuratezza, la posizione esatta del volume da irradiare e degli organi sani vicini che devono essere protetti.

Questa metodologia si basa su apparecchiature altamente tecnologiche dotate di strumenti per l'acquisizione di immagini ad alta risoluzione (come gli acceleratori lineari con Cone-Beam CT). Tali strumenti consentono, prima di ogni seduta, di valutare con precisione anche minimi

¹ <https://www.aosp.bo.it/it/content/mission-e-vision>

² <https://www.aosp.bo.it/it/content/radioterapia>

cambiamenti nella posizione del tumore, permettendo così di correggere eventuali spostamenti dovuti al fisiologico e ineliminabile movimento interno degli organi (per es. respirazione e peristalsi intestinale) e/o alla inevitabile variabilità quotidiana del set-up.

Inoltre, l'IGRT è in grado di rilevare variazioni nel riempimento degli organi vicini, come nel caso della vescica o del retto durante il trattamento delle neoplasie pelviche. Questi cambiamenti possono influire sulla posizione del bersaglio e, grazie all'acquisizione quotidiana delle immagini, è possibile intervenire tempestivamente per garantire che il trattamento venga eseguito con la massima fedeltà rispetto al piano iniziale.

I principali benefici di questa tecnica riguardano non solo l'aumento della precisione nel colpire il tumore, ma anche la riduzione dell'esposizione indesiderata dei tessuti sani, con una conseguente diminuzione degli effetti collaterali tipici della radioterapia convenzionale. Inoltre, la maggiore accuratezza consente l'impiego di dosi più elevate di radiazione, aumentando così l'efficacia complessiva del trattamento.

Prima di procedere all'esecuzione del trattamento, il paziente viene posizionato sul lettino di terapia secondo le coordinate definite durante la prima simulazione e si procede con l'acquisizione di un'immagine 3D ad alta risoluzione. Tale immagine viene sovrapposta e confrontata con l'immagine TC acquisita in fase di prima simulazione e sulla quale è stato individuato l'isocentro definitivo e sviluppato il piano di trattamento radioterapico. Vengono a questo punto individuate e corrette automaticamente eventuali modifiche legate a errori di posizionamento o al movimento involontario degli organi e si procede all'esecuzione della terapia.³

³ <https://www.policlinicocampusbiomedico.it/cure/igrt>

1.2 TC di centratura

All'interno del reparto al padiglione 11 è situata la TC di centratura. L'esame consiste in un esame TC, in alcuni casi con mezzo di contrasto, che permette di individuare e valutare l'area da trattare, gli organi a rischio (tutti quegli organi e tessuti che devono essere risparmiati il più possibile dall'esposizione alle radiazioni in quanto non patologici) e permette di avere tutti i dati necessari per una corretta pianificazione del trattamento radioterapico.



Figura 1: TC di centratura U.O. di Radioterapia dell'Ospedale S. Orsola di Bologna

La TC di centratura è composta da:

- Un TC scanner dotato di lettino rigido e piatto (come quello utilizzato durante le sedute di radioterapia);
- Laser di posizione fissi o mobili;
- Un software per la simulazione virtuale.

In questa fase è necessario trovare la posizione adeguata che consenta al paziente di rimanere fermo e comodo per tutta la durata della seduta. Per farlo vengono impiegati gli immobilizzatori.⁴

L'importanza cruciale nella scelta dell'immobilizzatore, in questo primo step della pianificazione, consiste nel permettere poi, durante tutta la durata del trattamento radioterapico, la ripetibilità del set-up con precisione millimetrica. Questo aspetto è il presupposto fondamentale e irrinunciabile per la messa in atto di un trattamento sicuro ed efficace.

Segue poi la fase di pianificazione del trattamento radiante in cui vengono definiti dal Medico Radioterapista i volumi GTV, CTV, PTV, OAR.

⁴ Elementi di tecnologia radiologica Cap. 52.3

GTV: Volume macroscopico di malattia e localizzazione del tumore. Quindi la sede visibile della lesione da trattare.

CTV: Estensione microscopica della lesione. Questo è un margine aggiuntivo al GTV che comprende la potenziale infiltrazione microscopica tumorale ai tessuti circostanti.

PTV: Ulteriore margine aggiuntivo a GTV e CTV che comprende anche gli errori di posizionamento e di movimento involontario del paziente.

OAR: Organi a Rischio. Sono tutti quei tessuti sani limitrofi alla zona di trattamento e che quindi riceveranno radiazioni.⁵ Questi vengono contornati in fase di pianificazione per poter avere informazioni precise e quantificabili sulle dosi che riceveranno. Questo dato è quello che permette di fare una stima della tossicità attesa e quindi di valutare il rapporto rischio-beneficio del trattamento che stiamo proponendo al paziente.

Il Medico Radioterapista, quindi, definisce il sito di trattamento, prescrivendo la dose radiante ed il numero di sedute di trattamento. Il Fisico Sanitario elabora, secondo le indicazioni dello specialista medico, il piano di trattamento tenendo conto della distribuzione di dose alla lesione ed alle zone limitrofe.

Risulta quindi necessario che la posizione del paziente sia riproducibile, così come la preparazione fisiologica nei trattamenti che la richiedano, ad esempio nei trattamenti ginecologici e prostatici.⁶

Per farlo, il TSRM si serve di strumenti di precisione e di immobilizzazione che vengono utilizzati per ottenere la miglior precisione possibile durante la TC di centratura ed il trattamento radiante mantenendo il paziente nella posizione corretta.

I sistemi di immobilizzazione sono ausili rigidi che si differenziano tra loro per forma, misura e struttura anatomica da contenere. Possono essere composti da un blocco unico o da più unità e vengono assemblati utilizzando basi sulle quali incastrare e orientare i vari pezzi tenendo conto delle caratteristiche del paziente. Sono adattabili al soma del paziente in quanto assumono la forma della regione corporea d'interesse. Non richiedono l'aggiunta di supporti invasivi. Ne sono esempi i poggiatesta, il wing board, il knee fix, il belly board, il breast board, i Vac-Lock e le maschere termoplastiche.⁷

⁵ Elementi di tecnologia radiologica Cap. 52.5

⁶ <https://www.issalute.it/index.php/la-salute-dalla-a-alla-z-menu/c/centraggio-per-la-radioterapia#bibliografia>

⁷ Elementi di tecnologia radiologica Cap 52.6

2. SCOPO DELLA TESI

Nell'ottica in cui la TC di centratura svolge un ruolo cruciale nel percorso radioterapico, andando a definire la posizione del paziente e conseguentemente i volumi di trattamento, lo scopo che questo elaborato si prefigge è quello di andare a sviluppare un documento che possa sostituire il Report TC attualmente in utilizzo, in modo da ottimizzare ed uniformare, per quanto possibile, i sistemi di immobilizzazione, dipendentemente dal distretto irradiato, valutando la variabilità e le differenze presenti tra i vari trattamenti, creando un modello base per ciascun distretto anatomico, in modo da poter diventare un punto di partenza comune ai tecnici per trattare tutti i pazienti. Partendo da questo modello base, per ciascun paziente sarà necessario dover personalizzare alcuni aspetti dell'immobilizzazione in funzione di aspetti clinici e morfologici, caratteristici di ciascun caso clinico.

Attualmente, il Report TC viene redatto in maniera libera e soggettiva dal Medico Radioterapista, il quale compila il documento tenendo conto della patologia da trattare e del distretto corporeo interessato. Questa modalità, pur lasciando spazio alla personalizzazione del trattamento, comporta una significativa eterogeneità nella pratica clinica, che può tradursi in differenze in tema di riproducibilità.

Si evidenzia quindi la necessità di introdurre un documento standardizzato, costruito con criteri condivisi e validati, che possa fungere da riferimento per l'identificazione dell'immobilizzatore più adatto, o di una combinazione di dispositivi, in relazione allo specifico distretto anatomico coinvolto. L'utilizzo di tale documento avrebbe il vantaggio di aumentare l'efficienza del flusso di lavoro, migliorare la coerenza tra le diverse pratiche cliniche, facilitare la formazione del personale e contribuire a garantire una maggiore precisione e ripetibilità del trattamento radioterapico.

Inevitabilmente poi, a partire da questo modello standardizzato, per ciascun paziente potrà poi rendersi necessaria l'aggiunta di note o deviazioni rispetto allo "standard".

3. MATERIALI E METODI

3.1 Report TC dell'AOSP S. Orsola di Bologna

L'approccio utilizzato per questo lavoro ha previsto una iniziale analisi del report TC attualmente in uso, questo è composto da una prima parte dove viene definita l'anagrafica del paziente, una seconda parte in cui viene segnalato il distretto anatomico da trattare ed una parte centrale in cui vengono elencati i diversi immobilizzatori in uso all'AOSP S. Orsola in modo da essere contrassegnati da una croce. Nell'ultima parte del documento viene riportato il Medico Referente ed il TSRM che ha eseguito l'esame.

POLICLINICO DI SANT'ORSOLA
Dipartimento di Oncologia e di Ematologia (D.A.P.P.)
Unità Operativa Radioterapia

REPORT
TC DI CENTRATURA PER IL
PIANO DI TRATTAMENTO

Data di prenotazione / / Data TC

Paziente	Data di nascita / /
Codice	Tel.

Sede di irradiazione Procedure Description

☐ Sezione tatuata (per Pinnacle) S= -600

☐ Sezione tatuata TC PET

Posizione del Paziente Posizione Mani Preparazione del paziente

IMMOBILIZZATORE:

☐ MASCHERA ☐ POSIFIX ☐ Poggia testa ☐ Posizione - ☐ Togliere protesi

☐ WB ☐ Poggiatesta ☐ Altezza ☐ Posizione Manubrio ☐ Viso ☐ Posizione Mani

☐ POSIREST ☐ Poggiatesta ☐ Poggia mani ☐ Pos. ☐ Poggia braccia DX ☐ Poggia braccia SX

☐ VL ☐ BC ☐ TOTIM ☐ FREEDOM ☐ Belly Board ☐ Traguardi

☐ KF ☐ BASE KF ☐ FF ☐ CF ☐ ROTOLO

☐ ASPK Altezza Sonda:

Spugna ☐ Cuscino di riso ☐ Foto

BOLUS ☐ **MDC** ☐

Sistemi di precisione : Sistemi di precisione : Sistemi di gestione del movimento:

Acceleratore Medico Referente

TATTOO VALIDI

NOTE:

Firma Medico/TSRM che esegue l'esame
Medico / TSRM / TSRM

Figura 2: Report TC utilizzato nell'U.O. di Radioterapia dell'Ospedale S. Orsola di Bologna

Ai fini di questo lavoro, sono stati utilizzati come documentazione di riferimento per la raccolta dati i Report TC compilati dai Medici Radioterapisti dell'AOSP S. Orsola di Bologna. L'attenzione è stata focalizzata sul set-up definito per ogni paziente, inteso come l'insieme delle modalità di posizionamento e delle condizioni tecniche necessarie per garantire la corretta esecuzione del trattamento radioterapico, suddividendoli sulla base della patologia.

Per ogni patologia, sono stati analizzati 10 Report TC con lo scopo di definire quali siano i sistemi di immobilizzazione e di precisione più utilizzati per il distretto in questione.

3.2 Immobilizzatori

Gli immobilizzatori elencati nel Report TC sono suddivisibili per distretto anatomico.

Per la regione testa collo vengono impiegate delle maschere termoplastiche. Queste si dividono in:

- Maschera termoplastica 3 punti: presenta un materiale modellabile una volta riscaldato in un bagno tradizionale (in acqua a 70°C). Viene posizionata sul volto del paziente e ne assume la fisionomia mantenendola una volta raffreddata. Alcune presentano delle forature per liberare il naso. Viene fissata al lettino di radioterapia mediante 3 punti di aggancio.



Figura 3: Maschera termoplastica a 3 punti utilizzata nell'U.O. di Radioterapia dell'Ospedale S. Orsola di Bologna

- Maschera termoplastica 5 punti: utilizzata per il trattamento della regione testa-collo, presenta anch'essa un materiale modellabile quando viene riscaldato a bagno con acqua calda. Viene posizionata sul paziente comprendendo oltre al volto anche le spalle e ne assume le caratteristiche. Una volta raffreddata mantiene la forma ricavata. Si fissa al lettino mediante 5 punti di aggancio.



Figura 4: Maschera termoplastica a 5 punti utilizzata nell'U.O. di Radioterapia dell'Ospedale S. Orsola di Bologna

Maschera per trattamenti stereotassici: presenta un materiale che una volta scaldato a bagno con acqua a 70°C e posizionato sul paziente, si modella seguendone l'anatomia. Viene utilizzato in combinazione con un cuscino anch'esso personalizzabile prodotto tramite lo stesso procedimento. Si fissa al lettino mediante 5 punti di aggancio. Differisce dalle precedenti in quanto presenta una struttura rigida tutto attorno alla regione della testa consentendo una maggiore immobilizzazione della zona d'interesse.



Figura 5: Maschera per stereotassi utilizzata nell'U.O. di Radioterapia dell'Ospedale S. Orsola di Bologna

- Le maschere termoplastiche si agganciano al lettino tramite un sistema denominato Posifix. Questo, spesso costruito in fibra di carbonio, si aggancia al lettino del LINAC e presenta varie zone di aggancio. 4 divise in due file per la zona superiore della maschera, 2 per i lati della zona del viso e altri 4 disposti in 2 file in corrispondenza delle spalle.⁸



Figura 6: Posifix utilizzato nell'U.O. di Radioterapia dell'Ospedale S. Orsola di Bologna

⁸ <https://cqmedical.com/Products/radiotherapy/head-neck/Head-Neck-and-Shoulder-Baseplates.htm>

Passando poi al distretto toracico vengono prevalentemente utilizzati i Wing Board con il poggiatesta adatto ed il cuscino per le ginocchia.

- Wing Board: composto da una base rigida, poggiatesta di varie altezze e due poggia braccia ed avambracci con un sistema di impugnatura regolabile in distanza ed altezza per le mani. Permette il posizionamento supino del paziente in modo confortevole, con le braccia sollevate sopra la testa.⁹



Figura 7: Wing Board utilizzato nell'U.O. di Radioterapia dell'Ospedale S. Orsola di Bologna

- Poggiatesta: seguono la fisiologica curvatura cervicale permettendo immobilizzazione e comfort per il paziente. Ne esistono di diverse misure riconoscibili dalle lettere e dai colori.



Figura 8: Poggiatesta Rosso, Giallo e Blu utilizzati nell'U.O. di Radioterapia dell'Ospedale S. Orsola di Bologna in associazione alle maschere termoplastiche

⁹ Elementi di tecnologia radiologica Cap. 52.8

- Knee Fix: permette l'immobilizzazione delle gambe del paziente rendendo la posizione confortevole e rendendo riproducibile l'angolazione delle articolazioni dell'anca e del ginocchio e quindi riducendo eventuali spostamenti causati dalla scomodità del lettino.



Figura 9: Knee Fix utilizzato nell'U.O. di Radioterapia dell'Ospedale S. Orsola di Bologna

- Per l'irradiazione del distretto toracico viene utilizzato anche il Posirest, una struttura rigida che viene agganciata da un lato all'altro al lettino del LINAC passando sopra il paziente in modo che quest'ultimo lo avvolga con le braccia senza che esse risultino in tensione e al tempo stesso rimangano fuori dai campi di irradiazione.



Figura 10: Posifix utilizzato all'Ospedale S. Orsola di Bologna

Per la regione pelvica ritroviamo il Knee Fix al quale si aggiunge il Feet Fix.

- Feet Fix: i piedi vengono incastrati nelle apposite fessure ricavate nel cuscino impedendo la rotazione delle anche da parte del paziente. Per un maggiore comfort la struttura è inclinabile secondo 4 gradi di libertà (5°, 10°, 15°, 20°).



Figura 12: Feet Fix utilizzato nell'U.O. di Radioterapia dell'Ospedale S. Orsola di Bologna in visione frontale



Figura 11: Gradi di inclinazione del Feet Fix utilizzato nell'U.O. di Radioterapia dell'Ospedale S. Orsola di Bologna in visione laterale

Per quanto riguarda invece gli arti vengono utilizzati dei particolari cuscini contenenti poliolo.

- Sistema di immobilizzazione per radioterapia a cuscino: utilizzato per corpo, testa e collo ed arti. È un cuscino con all'interno due sacche contenenti una poliolo (una particolare schiuma) e l'altra isocianato (liquido). Una volta rotta la prima sacca si va a miscelare il contenuto con il liquido e per reazione chimica la schiuma in poco tempo si espande e solidifica assumendo la forma del distretto del paziente da immobilizzare.¹⁰



Figura 13: Sistema a cuscino utilizzato nell'U.O. di Radioterapia dell'Ospedale S. Orsola di Bologna

Ci sono poi anche dei cuscini ai quali viene tolta l'aria dall'interno.

- Vac Lock: sono cuscini appositamente progettati per creare una culla di posizionamento per il paziente al contempo rigida e confortevole che consenta di riposizionare in maniera riproducibile il paziente ad ogni seduta di trattamento radioterapico. Ogni cuscino è riempito con piccole perle di polistirene. Ciascun cuscino è dotato di una valvola autosigillante che si connette/disconnette con un semplice pulsante alla pompa per cuscini a vuoto, creando il vuoto, permettendo di modellare il cuscino ad hoc per ogni paziente. Una volta modellato, il cuscino manterrà la forma data per 6 settimane. Completate tutte le sedute di trattamento, con la stessa pompa a vuoto, sarà possibile gonfiare il cuscino per farlo tornare alla forma e consistenza originarie, pronto per essere utilizzato con un altro paziente.¹¹

¹⁰ Indicazioni per l'uso del sistema di immobilizzazione per radioterapia a cuscino

¹¹ <https://cqmedical.com/products/radiotherapy/vacuum-positioning-cushions/MTVLPLV02>

Per il trattamento di lesioni superficiali e cutanee è stato introdotto il dispositivo bolus.

Il bolus è un modificatore del fascio che viene comunemente utilizzato in caso di neoplasie superficiali o in casi di neoplasie profonde che però infiltrano la cute; il principale obiettivo del suo impiego è di uniformare e superficializzare la distribuzione di dose.

Si tratta infatti di un materiale che applicato direttamente sulla cute del paziente, consente la sua corretta irradiazione; inoltre, essendo un materiale tessuto equivalente viene usato per omogenizzare l'area di trattamento posta in zone caratterizzate da discontinuità anatomica, come le cavità del viso, del collo e degli arti, nonché in zone irregolari come cicatrici post-chirurgiche.

I materiali usati per il bolus hanno proprietà fisiche equivalenti a quelle dei tessuti umani al fine di riprodurre un corretto assorbimento delle radiazioni. La scelta del tipo di bolus e del materiale dipende dalla posizione e dalla profondità del target, dalla conformazione del corpo del paziente, dall'accortezza e necessità di preservare i tessuti sani sottostanti e/o limitrofi.

La sua funzione è quella di anticipare il punto di build-up della radiazione, favorendo il rilascio della dose massima nella zona più superficiale, ovvero a livello della lesione cutanea, evitando che tale picco dosimetrico si verifichi nei tessuti più profondi, con il rischio di coinvolgere strutture sane.¹²

Il reparto di radioterapia del S. Orsola si serve anche di alcuni sistemi di precisione come Hexapod e Catalyst.

- Hexapod: piattaforma di movimento basata su sei montanti di lunghezza variabile. Agiscono tutti insieme su una piattaforma e quindi rendono possibili i movimenti in sei gradi di libertà.¹³ Si tratta di un dispositivo di cui sono dotati i lettini degli acceleratori lineari. Consente durante l'IGRT, di correggere le imprecisioni di set-up non solo sugli assi longitudinale, coronale e sagittale, ma anche le rotazioni.
- Catalyst: si serve di laser ottici che leggono la superficie del paziente permettendone la monitoraggio dell'escursione del torace durante il respiro. In questo modo rende possibile trattamenti sia a respiro libero che in inspirazione profonda bloccando

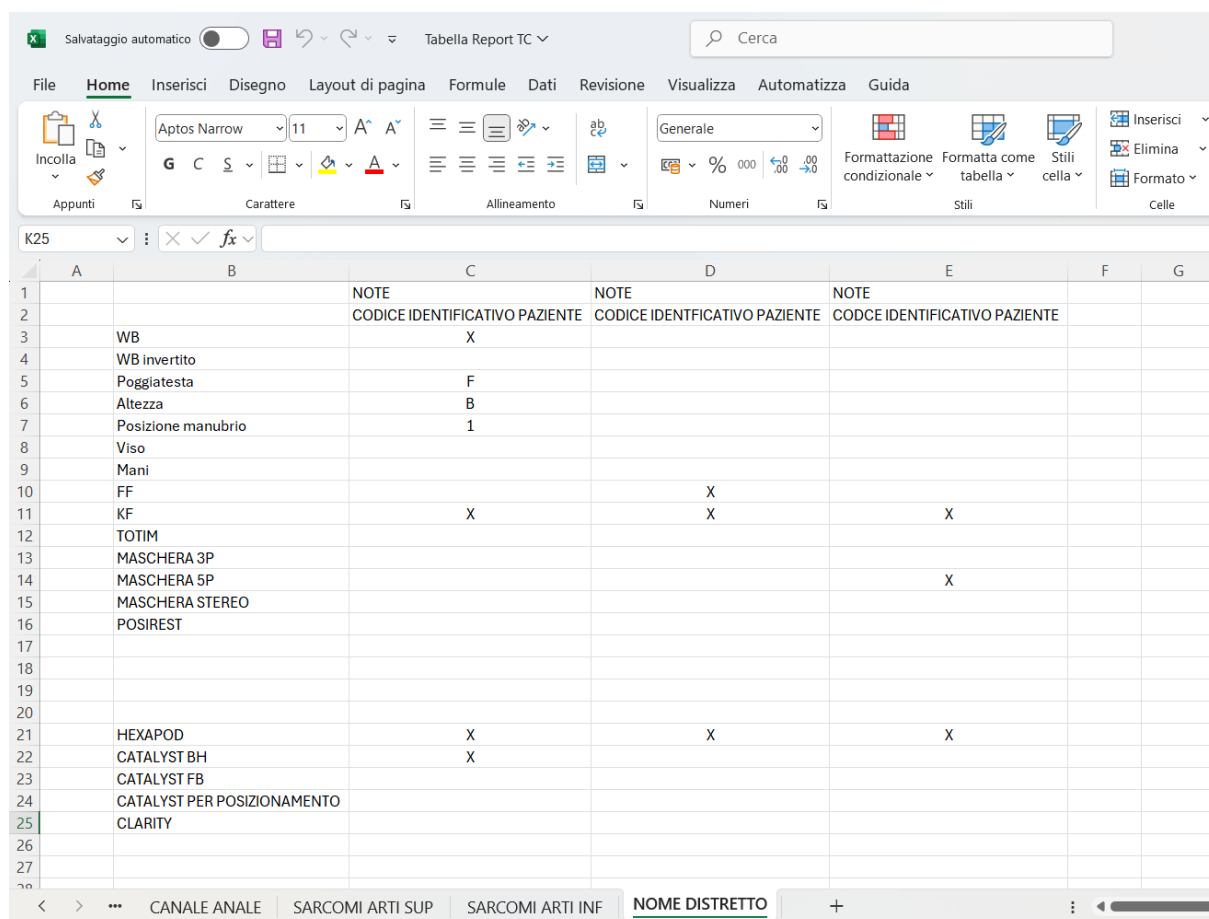
¹² <https://tesi.univpm.it/retrieve/81c32102-a091-43a6-8d26-edff6e2eca97>. Cap.1

¹³ <https://www.pionline.it/it/esperienza/mercati/microscopia-life-sciences/robot-chirurgici/lettino-per-paziente>

l'erogazione della dose nel momento in cui il torace non si trovi nella posizione decisa durante la TC di centratura.

4. RACCOLTA DATI

In questa fase dello studio è stata elaborata una tabella in formato Excel nella quale sono stati riportati i distretti anatomici oggetto di analisi, suddivisi in base alla patologia trattata, e agli immobilizzatori utilizzati nei singoli casi clinici, rilevati presso il reparto di Radioterapia dell'Ospedale Sant'Orsola di Bologna.



	NOTE	NOTE	NOTE
	CODICE IDENTIFICATIVO PAZIENTE	CODICE IDENTIFICATIVO PAZIENTE	CODICE IDENTIFICATIVO PAZIENTE
WB	X		
WB invertito			
Poggiatesta	F		
Altezza	B		
Posizione manubrio	1		
Viso			
Mani			
FF		X	
KF	X	X	X
TOTIM			
MASCHERA 3P			
MASCHERA 5P			X
MASCHERA STEREO			
POSIREST			
HEXAPOD	X	X	X
CATALYST BH	X		
CATALYST FB			
CATALYST PER POSIZIONAMENTO			
CLARITY			

Figura 14: Esempio di impostazione della raccolta dati su Excel

I dati sono stati estratti dal database integrato nel sistema informatico Mosaïq, specificamente all'interno della sezione documentale relativa al singolo paziente, facendo riferimento in particolare al Report TC redatto in occasione della TC di centratura.

La costruzione del documento ha avuto origine da un'attenta raccolta di informazioni riguardanti il distretto anatomico coinvolto dalla neoplasia, la patologia oggetto del trattamento, i sistemi di immobilizzazione adottati e gli strumenti di precisione impiegati durante la fase di centratura e successivamente del trattamento.

Per ogni distretto anatomico sono stati valutati in numero variabile tra i 10 ed i 13 Report TC, sulla base della disponibilità dei documenti in base alla casistica e della distanza temporale per il ritrovamento dei dati in analisi, con la seguente distribuzione.

- Neoplasie dell'encefalo: 11 Report TC
- Tumori del distretto Testa-Collo: 11 Report TC
- Neoplasie polmonari (trattamenti stereotassici): 11 Report TC
- Neoplasie della parete toracica: 10 Report TC
- Neoplasie del rachide: 10 Report TC
- Neoplasie della mammella destra: 10 Report TC
- Neoplasie della mammella sinistra: 12 Report TC
- Neoplasie pancreatiche: 13 Report TC
- Neoplasie prostatiche (soggetti non operati): 11 Report TC
- Neoplasie prostatiche (soggetti operati): 10 Report TC
- Neoplasie dell'utero (operato): 10 Report TC
- Neoplasie dell'utero (non operato): 10 Report TC
- Neoplasie della cervice e corpo dell'utero: 10 Report TC
- Neoplasie del retto: 10 Report TC
- Neoplasie del canale anale: 10 Report TC
- Neoplasie degli arti superiori: 12 Report TC
- Neoplasie degli arti inferiori: 10 Report TC

4.1 Neoplasie dell'encefalo

Per il distretto encefalico sono stati analizzati 11 Report TC. I casi clinici trattati riguardavano quindi esclusivamente i tessuti molli dell'encefalo.

Nel 73% dei casi è stata utilizzata la maschera termoplastica 3 punti, per il 75% di questi è stato utilizzato in associazione il Knee Fix e solo il 17% di questi ha unito anche il Feet Fix.

Il restante 27% dei Report TC analizzati ha evidenziato l'uso della maschera per stereotassi in associazione al Knee Fix nel 100% delle terapie stereotassiche.

Inoltre, nel 100% dei casi presi in considerazione, viene utilizzato il sistema di precisione Hexapod.

4.2 Tumori del distretto Testa-Collo

Per questo distretto anatomico ci si è concentrati sulle aree anatomiche comprese tra la zona anatomica della testa e del collo.

Sono stati presi in considerazione quindi la struttura ossea del cranio comprendente massiccio facciale, teca cranica e tessuti molli (escluso l'encefalo) ed il collo con i rispettivi tessuti molli quali strutture muscolari e organi degli apparati respiratorio e digerente fino al giugulo.

Anche in questo caso sono stati analizzati 11 Report TC.

Il 73% dei dati riporta l'impiego della maschera a 5 punti ed il 100% di questi ha in associazione il Knee Fix. Solo il 10% ha utilizzato la maschera termoplastica a 5 punti con il Knee Fix ed il Feet Fix.

Il 91% dei trattamenti sono stati comunque effettuati con l'immobilizzatore Knee Fix.

Il restante 27% dei dati evidenzia l'uso della maschera a 3 punti.

Inoltre, il 100% dei dati presi in analisi riporta l'utilizzo del sistema di precisione Hexapod.

4.3 Neoplasie polmonari (trattamenti stereotassici)

Per l'analisi dei dati riguardanti il trattamento stereotassico polmonare sono stati presi in considerazione 10 Report TC.

Il 100% dei trattamenti è stato eseguito con l'ausilio dell'immobilizzatore Wing Board. Per questione di comodità il 20% dei pazienti ha preferito il posizionamento inverso del manico del dispositivo immobilizzatore.

Inoltre, il 100% dei Report evidenzia l'uso dell'immobilizzatore Knee Fix.

Ancora una volta, il 100% dei dati riporta l'uso dei sistemi di precisione Hexapod e Catalyst.

Il 40% dei pazienti è stato trattato con il sistema di monitoraggio SGRTBH (Breath Hold, a respiro trattenuto) mentre il restante 60% è stato trattato con quello FB (Free Breathing, a respiro libero).

4.4 Neoplasie della parete toracica

Per il distretto toracico sono stati analizzati 10 Report TC la cui attenzione si è soffermata sul trattamento delle lesioni costali.

Il 90% dei dati analizzati riporta l'utilizzo dell'immobilizzatore Wing Board con il manubrio invertito o in posizione classica sulla base della comodità del paziente.

Solo il 10% dei dati riporta l'impiego dell'immobilizzatore maschera termoplastica a 5 punti.

Inoltre, nel 90% dei pazienti è stato associato anche il Knee Fix.

Il 100% dei Report evidenzia l'impiego del sistema di precisione Hexapod.

4.5 Neoplasie del rachide

Per la regione anatomica del rachide sono stati presi in considerazione 10 Report TC.

Il 50% di questi prevede l'utilizzo dell'immobilizzatore Wing Board in associazione all'immobilizzatore Knee Fix.

Il 30% dei pazienti sono stati trattati con l'ausilio dell'immobilizzatore maschera a 5 punti, tutti con l'integrazione dell'immobilizzatore Knee Fix.

Solo il 20% dei dati riporta l'utilizzo dell'immobilizzatore Knee Fix associato all'immobilizzatore Feet Fix.

Dalla valutazione dei dati emerge che il 100% dei trattamenti è avvenuto con l'immobilizzatore Knee Fix.

Il dispositivo di precisione Hexapod è stato rilevato nel 100% dei trattamenti radioterapici presi in analisi.

4.6 Neoplasie della mammella

Per la regione mammaria, inizialmente lo studio è stato suddiviso in “regione mammaria destra” e “regione mammaria sinistra” con lo scopo di evidenziare le eventuali differenze riguardanti l’uso degli immobilizzatori e dei sistemi di precisione.

Per la regione mammaria destra sono stati analizzati 10 Report TC.

Il 100% dei dati riporta l’utilizzo dell’immobilizzatore Wing Board associato all’immobilizzatore Knee Fix con i sistemi di precisione Hexapod e Catalyst.

Solo il 20% dei Report TC evidenzia il trattamento eseguito a respiro libero mentre il restante 80% dei trattamenti è stato eseguito a respiro trattenuto.

Per la regione mammaria sinistra sono stati presi in analisi 12 Report TC.

Il 100% di questi riporta l’utilizzo simultaneo degli immobilizzatori Wing Board e Knee Fix.

Inoltre, il 100% dei trattamenti è stato effettuato con l’ausilio dei sistemi di precisione Hexapod e Catalyst.

Nell’83,3% dei trattamenti eseguiti con il sistema di precisione Catalyst, la terapia è stata eseguita in apnea inspiratoria, il restante 16,7% è stata eseguita a respiro libero.

4.7 Neoplasie pancreatiche

Nel presente studio sono stati analizzati i trattamenti eseguiti con tecnica stereotassica nella regione pancreatica, prendendo in esame un totale di 13 Report TC.

In tutti i casi analizzati (100%), è stato impiegato l'immobilizzatore Wing Board, così come l'immobilizzatore Knee Fix.

Inoltre, nel 69% dei casi è stato riportato l'utilizzo del mezzo di contrasto (MDC) durante la TC di centratura, con l'obiettivo di migliorare la definizione dell'organo bersaglio.

Il sistema di precisione Hexapod è risultato presente nel 100% dei Report considerati, indicando il suo impiego sistematico nella fase di posizionamento.

Il sistema di precisione Catalyst è stato utilizzato nell'84,6% dei trattamenti. Di questi, l'81,8% sono stati eseguiti a respiro libero ed i restanti 18,2% sono stati eseguiti a respiro trattenuto.

Il paziente potrebbe essere soggetto a determinate preparazioni prima di poter effettuare la TC di centratura ma l'elaborato non ha previsto un'attenzione sotto questo punto di vista, pertanto potrebbe essere uno spunto per eventuali studi successivi a questo elaborato.

4.8 Neoplasie prostatiche

Per stilare questo documento si è voluta distinguere l'esecuzione del trattamento radioterapico sulla prostata non operata e sulla loggia prostatica post-intervento, comprendendo anche le terapie riguardanti le recidive macroscopiche.

Questa suddivisione è stata effettuata per valutare le eventuali differenze riguardanti il posizionamento, l'uso degli immobilizzatori e dei sistemi di precisione.

La prostata è situata al di sotto della vescica e davanti al retto, dal quale dista pochi centimetri.¹⁴

Proprio per questo motivo viene chiesta al paziente una determinata preparazione fisiologica che comprende il riempimento vescicale, l'utilizzo di clisteri ed una dieta a basso contenuto di fibre per una pulizia intestinale.

Nel caso della prostata non operata sono stati presi in analisi 11 Report TC.

Nel 91% di questi risulta l'impiego dell'immobilizzatore Knee Fix in associazione all'immobilizzatore Feet Fix. Il 100% di questi ha utilizzato il sistema di precisione Hexapod.

Solo il 9% dei dati riporta il solo utilizzo del sistema di precisione Clarity. Questo è stato studiato in modo specifico per il trattamento prostatico in quanto permette ai medici di visualizzare e monitorare la posizione della prostata in tempo reale mediante il posizionamento di una sonda ecografica contro il perineo del paziente.¹⁵

Nel caso della regione prostatica post-intervento sono stati studiati 10 Report TC.

Il 100% di questi riporta l'utilizzo dell'immobilizzatore Knee Fix in associazione all'immobilizzatore Feet Fix.

Inoltre, tutti (100%) evidenziano l'uso del sistema di precisione Hexapod.

¹⁴ <https://www.humanitas.it/enciclopedia/anatomia/apparato-riproduttivo/apparato-riproduttivo-maschile/prostata/>

¹⁵ <https://www.elekta.com/focus/clarity-autoscan-improves-radiotherapy-delivery-accuracy-for-prostate-cancer/>

4.9 Tumori ginecologici

Inizialmente, lo studio della regione anatomica comprendente Cervice, Utero e Corpo dell'utero era stato suddiviso in 3 parti.

La prima parte dello studio si è dedicata allo sviluppo dei dati della regione uterina post-operazione. Il 100% dei dati (10 Report TC) ha riportato l'uso degli immobilizzatori Knee Fix e Feet Fix con l'ausilio del sistema di precisione Hexapod.

La seconda parte ha visto lo studio della regione uterina non soggetta ad interventi chirurgici per un totale di 10 Report TC. Anche in questo caso è stato riscontrato nel 100% dei Report TC analizzati l'uso degli immobilizzatori Knee Fix e Feet Fix con l'ausilio del sistema di precisione Hexapod.

La terza parte ha voluto comprendere la cervice ed il corpo dell'utero. Ancora una volta i 10 Report TC analizzati hanno portato al risultato univoco (100%) dell'utilizzo degli immobilizzatori Knee Fix e Feet Fix in associazione al sistema di precisione Hexapod.

Per questa particolare zona anatomica le braccia della paziente potrebbero essere posizionate sopra la testa o sul torace a seconda della presenza di linfonodi da trattare nel distretto dorso-lombare. Questo studio però non ha raccolto i dati per questo tipo di posizionamento e per questo potrebbe essere spunto per un eventuale studio successivo.

Come nel caso dei tumori della ghiandola prostatica, è necessario che la paziente esegua una preparazione che comprende il riempimento vescicale, l'utilizzo di clisteri ed una dieta a basso contenuto di fibre per una pulizia intestinale.

4.10 Neoplasie del Retto e del Canale anale

Inizialmente questo studio era stato suddiviso in due parti denominate “neoplasie del Retto” e “neoplasie del Canale anale” per verificarne le differenze.

Per l’analisi dei trattamenti localizzati nella regione anatomica del retto, sono stati esaminati 10 Report TC.

In tutti i casi analizzati (100%), è stato documentato l’impiego combinato dei sistemi di immobilizzazione Feet Fix e Knee Fix.

Parallelamente, anche il sistema di precisione Hexapod risulta presente nel 100% dei Report.

Per lo studio dei trattamenti rivolti alla regione anatomica del canale anale, sono stati analizzati 10 report TC.

La raccolta dei dati ha evidenziato un risultato univoco in quanto nella totalità dei casi (100%) è stato impiegato il sistema di immobilizzazione composto da Knee Fix e Feet Fix, in associazione al sistema di precisione Hexapod.

Per questo tipo di trattamenti è necessario che il paziente esegua una preparazione che comprende il riempimento vescicale.

4.11 Neoplasie degli Arti superiori

In questo studio sono stati analizzati 12 Report TC, relativi a trattamenti radioterapici localizzati in diverse aree degli arti superiori comprendendo sia le strutture muscolari che quelle ossee.

Dall'elaborazione dei dati è emerso che nell'83% dei casi è stato impiegato l'immobilizzatore Knee Fix.

L'immobilizzatore a cuscino contenente poliolo è stato utilizzato nel 58% dei casi, configurandosi come un presidio utile per migliorare la stabilità e la riproducibilità del posizionamento, soprattutto in aree difficili da immobilizzare con dispositivi standard.

Nel 16% dei casi è stato impiegato il sistema Wing Board, mentre il 25% dei report ha evidenziato l'utilizzo della maschera termoplastica a 5 punti, generalmente adottata per garantire un'elevata precisione nel trattamento di sarcomi presenti nella porzione prossimale degli arti superiori.

Inoltre, nel 25% dei casi è stato riportato l'impiego del dispositivo bolus, necessario per la superficializzazione della dose in cute.

Per le lesioni localizzate alle porzioni più distali degli arti superiori, invece, è stato preferito l'impiego dell'immobilizzatore a cuscino contenente poliolo, in associazione con il Knee Fix, con l'obiettivo di ottimizzare la riproducibilità del posizionamento e aumentare il comfort durante le sessioni di trattamento.

Inoltre, il 100% dei dati ha evidenziato l'utilizzo del dispositivo di precisione Hexapod.

4.12 Neoplasie degli Arti inferiori

Per le lesioni degli arti inferiori sono stati presi in esame 10 Report TC.

Dal 90% di questi emerge l'utilizzo del sistema di immobilizzazione a cuscino contenente poliolo.

Solo il 10% dei dati riporta l'impiego del Knee Fix concomitante al Feet Fix.

Inoltre, il 100% dei Report ha evidenziato l'uso del sistema di precisione Hexapod.

5. ELABORAZIONE DEI DATI

In questa fase dell'elaborato, sono stati analizzati i dati ottenuti durante la fase di raccolta dati, con il fine ultimo di sviluppare dei modelli standardizzati di Report TC specifici per ciascun distretto anatomico considerato all'interno dello studio. Tale standardizzazione mira a ottimizzare e uniformare la documentazione clinica relativa alla fase di centratura dei trattamenti radioterapici, garantendo una maggiore precisione e coerenza nel processo terapeutico, lasciando comunque una possibilità di modifica e personalizzazione in caso sia necessario.

L'analisi dei dati ha previsto un esame approfondito delle tabelle Excel, precedentemente elaborate, contenenti informazioni relative alla frequenza di utilizzo degli immobilizzatori e dei sistemi di precisione impiegati nel Reparto di Radioterapia dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna - Policlinico S. Orsola. Le percentuali ottenute da questa elaborazione hanno costituito un riferimento fondamentale per comprendere le abitudini operative del reparto e per individuare le soluzioni più appropriate da integrare nei modelli standardizzati di Report.

Ai fini dell'analisi, si è scelto di considerare come standardizzabili soltanto quei dati che presentavano una frequenza di occorrenza pari o superiore al 70%. Tale soglia è stata individuata come valore di riferimento in quanto rappresentativa di una tendenza sufficientemente omogenea all'interno del campione analizzato. In altre parole, le informazioni che raggiungevano o superavano questa percentuale sono state ritenute idonee a costituire un modello riproducibile e condivisibile, distinguendosi così da quelle con valori inferiori, caratterizzate invece da una maggiore variabilità e quindi meno adatte a un processo di standardizzazione.

Come punto di partenza per la realizzazione dei nuovi Report, è stato utilizzato il modello di Report TC attualmente in uso presso l'Unità Operativa di Radioterapia dell'Ospedale. Tuttavia, per renderlo più funzionale e specifico, tale modello è stato modificato e adattato in modo da creare una versione distinta per ciascun distretto anatomico. La principale modifica introdotta ha riguardato la rimozione delle voci generiche e selezionabili, lasciando esclusivamente quelle pertinenti al distretto anatomico di riferimento e l'esclusione dell'anagrafica del paziente. Questo ha permesso di alleggerire e semplificare il documento, rendendolo più chiaro e immediatamente fruibile dagli operatori sanitari coinvolti.

Questo documento potrebbe essere il punto di partenza per il Report TC univoco per ciascun paziente aggiungendone poi un grado di flessibilità necessario alla personalizzazione del trattamento, elemento fondamentale in ambito radioterapico. Pertanto, in ogni modello di Report TC verranno aggiunte le voci identificative del paziente ed una sezione finale denominata “Note”, nella quale è possibile inserire osservazioni aggiuntive, dettagli operativi o segnalazioni particolari che si ritengano rilevanti per il trattamento specifico. Questo spazio consente ai professionisti di annotare le informazioni ritenute necessarie, facilitando la comunicazione multidisciplinare e contribuendo a un approccio terapeutico più accurato e condiviso.

5.1 Report TC Neoplasie dell'encefalo

Alla luce dei dati riportati riguardanti l'utilizzo dell'immobilizzatore maschera termoplastica a 3 punti in associazione all'immobilizzatore Knee Fix nel caso del trattamento encefalico convenzionale e dell'immobilizzatore maschera stereotassica con l'immobilizzatore Knee Fix nel trattamento stereotassico della stessa regione, entrambi accompagnati dal sistema di precisione Hexapod, è stato soddisfatto il criterio di standardizzazione imposto.

Si noti anche che il Knee Fix viene utilizzato con doppio scopo: di immobilizzazione del corpo del paziente, ma anche come dispositivo per migliorare il comfort di quest'ultimo durante la seduta radioterapica limitando gli spostamenti causati dalla scomodità del lettino rigido in quanto alleggerisce il carico sulla fisiologica curvatura lombare.

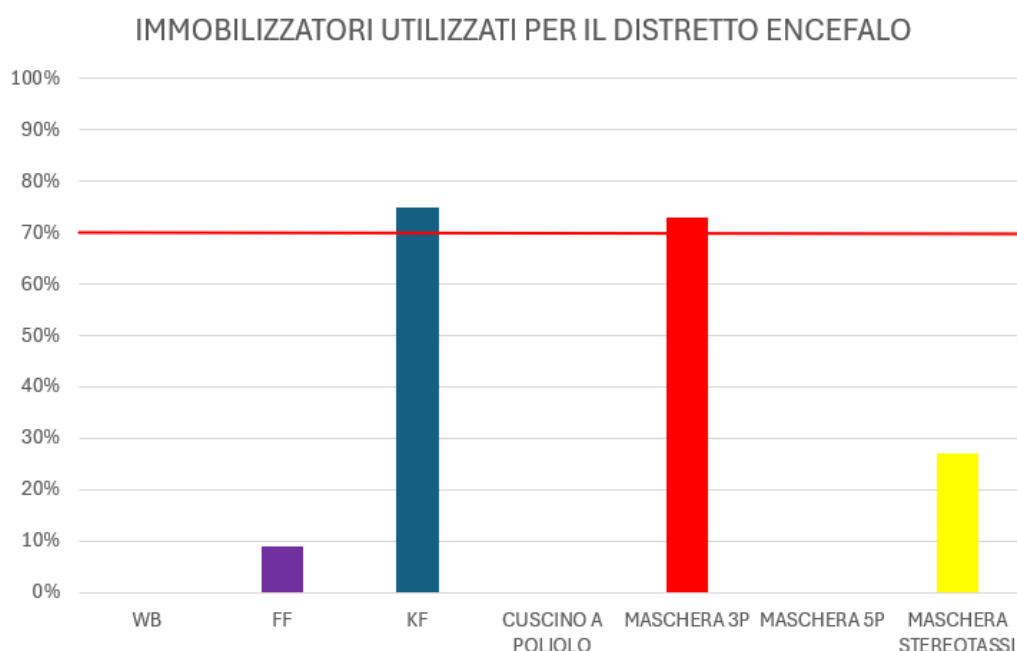


Grafico 1: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di immobilizzazione nel trattamento della regione anatomica encefalica

TRATTAMENTI STEREOTASSICI

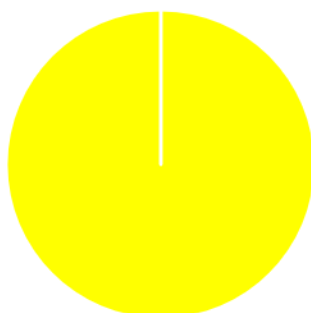


Grafico 2: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo della maschera per stereotassi nei trattamenti stereotassici sulla regione encefalica

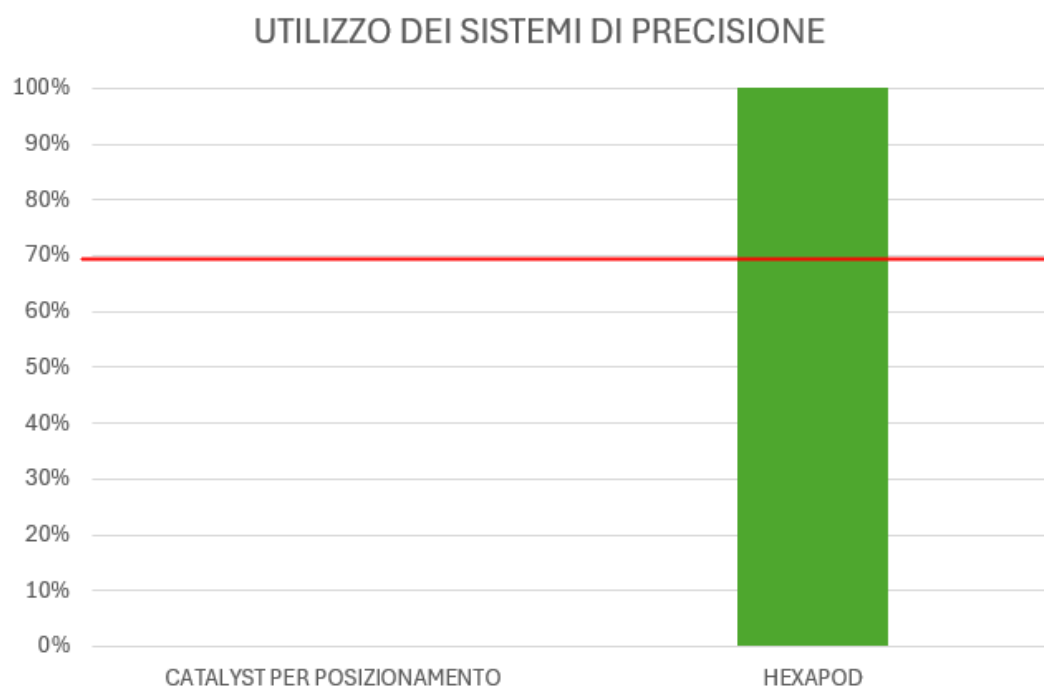


Grafico 3: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di precisione nel trattamento della regione anatomica encefalica

Il Report TC relativo assume quindi questa struttura:

**REPORT TC
NEOPLASIE
DELL'ENCEFALO**

POLICLINICO DI SANT'ORSOLA

Dipartimento di Oncologia e di Ematologia (D.A.P.P.)
Unità Operativa Radioterapia

Data di prenotazione __/__/____

Data TC __/__/____

Paziente _____ Data di nascita __/__/____
Codice _____ Tel. _____

☐ Sezione tatuata (per Pinnacle) S= -600

☐ Sezione tatuata TC PET _____

Posizione del Paziente Scegliere un elemento. Posizione Mani Scegliere un elemento.

Preparazione del paziente Scegliere un elemento.

IMMOBILIZZATORE:

☐ **MASCHERA:** Scegliere un elemento. ☐ **POSIFIX** Poggia testa: Scegliere un elemento.

Posizione: Scegliere un elemento. - Scegliere un elemento. ☐ **Togliere protesi** Scegliere un elemento.

☐ **KF BASE KF** Scegliere un elemento. ☐ **FF** Scegliere un elemento. ☐ **ROTOLO**

☐ **Spugna** Scegliere un elemento. ☐ **Cuscino di riso** _____

☐ **Foto**

☐ **BOLUS** Scegliere un elemento. ☐ **MDC**

Sistemi di precisione :Scegliere un elemento. Sistemi di precisione : Scegliere un elemento.

Sistemi di gestione del movimento: Scegliere un elemento.

TATTOO VALIDI _____

Medico Referente:

NOTE:

Firma Medico/TSRM che esegue l'esame

Medico / TSRM / TSRM

5.2 Report TC del distretto Testa-Collo

Approfondendo la ricerca si è notato che la scelta della maschera termoplastica ricade in base alla zona interessata dal trattamento in quanto nel 100% dei casi presi in analisi in cui viene utilizzata la maschera termoplastica a 3 punti la neoplasia è situata nel primo terzo della regione anatomica della testa.

Sulla base dei dati raccolti, il 73% di questi riporta l'uso della maschera termoplastica a 5 punti in associazione all'immobilizzatore Knee Fix.

Il 100% dei dati riporta anche l'uso del sistema di precisione Hexapod.

Per questo motivo per la regione Testa-Collo è standardizzabile l'impiego dell'immobilizzatore maschera termoplastica a 5 punti in associazione all'immobilizzatore Knee Fix ed il sistema di precisione Hexapod.

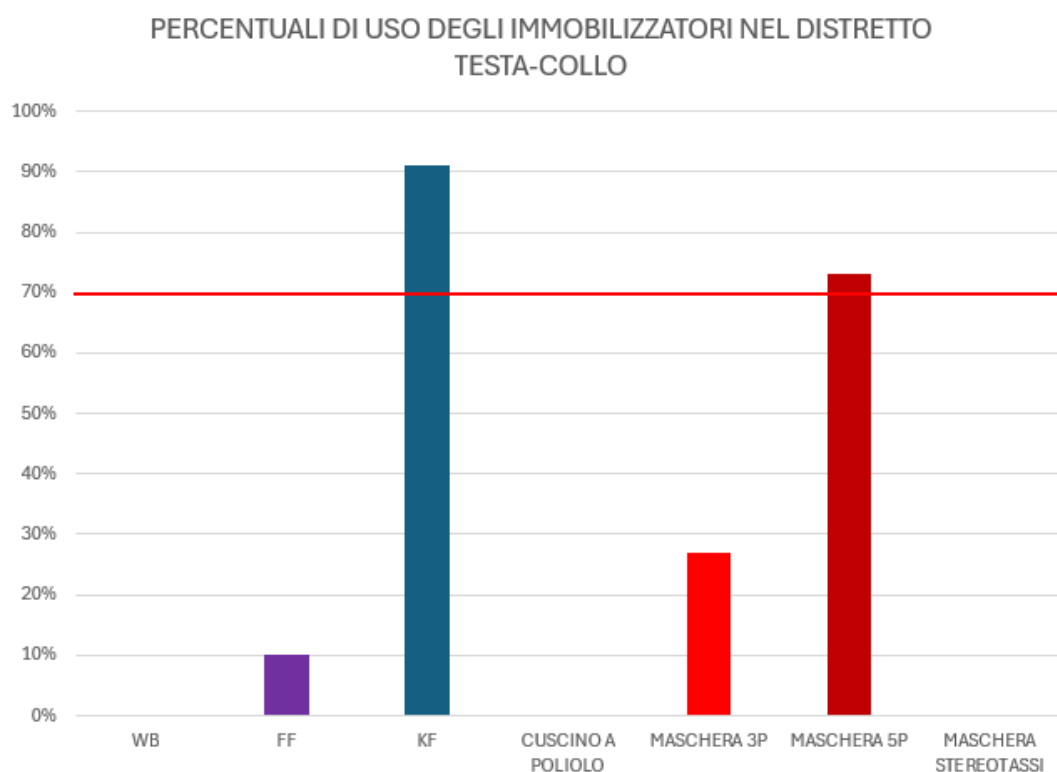


Grafico 4: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di immobilizzazione nel trattamento della regione anatomica del Testa-Collo

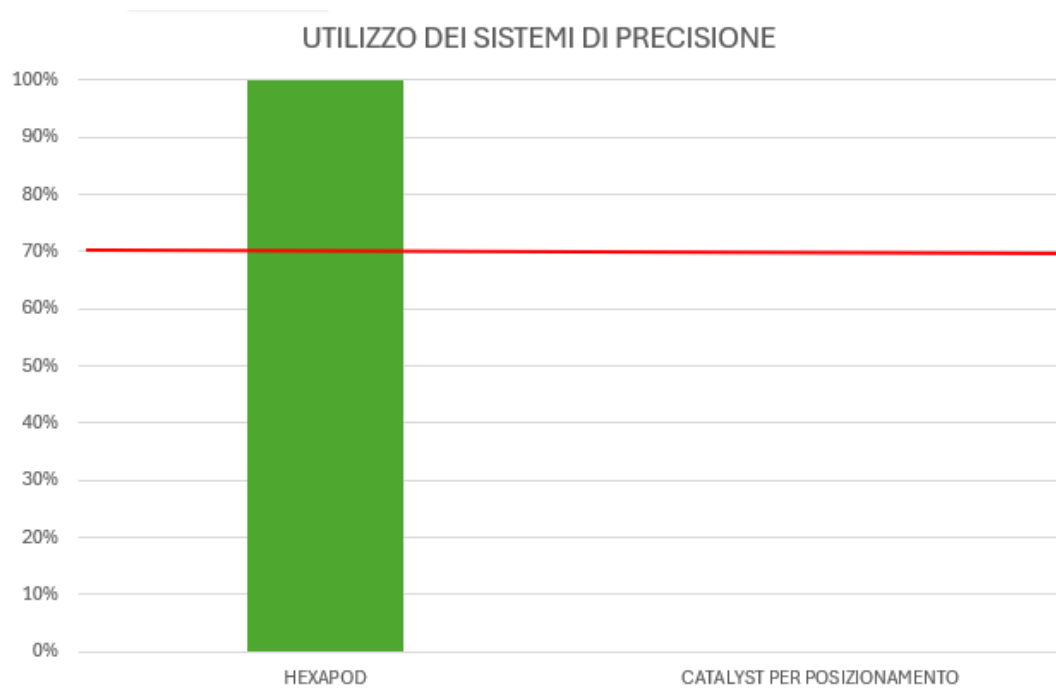


Grafico 5: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di precisione nel trattamento della regione anatomica del Testa-Collo

Il Report TC relativo assume quindi questa struttura:

**REPORT TC
TUMORI DEL DISTRETTO
TESTA-COLLO**



POLICLINICO DI SANT'ORSOLA

Dipartimento di Oncologia e di Ematologia (D.A.P.P.)
Unità Operativa Radioterapia

Data di prenotazione __/__/____

Data TC __/__/____

Paziente _____ Data di nascita __/__/____
Codice _____ Tel. _____

☐ Sezione tatuata (per Pinnacle) S= -600

☐ Sezione tatuata TC PET _____

Posizione del Paziente Scegliere un elemento. Posizione Mani Scegliere un elemento.

Preparazione del paziente Scegliere un elemento.

IMMOBILIZZATORE:

☐ **MASCHERA:** Scegliere un elemento. ☐ **POSIFIX** Poggia testa: Scegliere un elemento.

Posizione: Scegliere un elemento. - Scegliere un elemento. ☐ **Togliere protesi** Scegliere un elemento.

☐ **KF** **BASE KF** Scegliere un elemento. ☐ **FF** Scegliere un elemento. ☐ **ROTOLO**

☐ **Spugna** Scegliere un elemento. ☐ **Cuscino di riso** _____

☐ **Foto**

☐ **BOLUS** Scegliere un elemento. ☐ **MDC**

Sistemi di precisione :Scegliere un elemento. Sistemi di precisione : Scegliere un elemento.

Sistemi di gestione del movimento: Scegliere un elemento.

TATTOO VALIDI _____

Medico Referente:

NOTE:

Firma Medico/TSRM che esegue l'esame

Medico / TSRM / TSRM

5.3 Report TC Neoplasie polmonari

La raccolta dei dati riporta l'utilizzo univoco del sistema di immobilizzazione Wing Board in associazione all'immobilizzatore Knee Fix, ancora una volta per minimizzare gli eventuali spostamenti di rotazione del bacino da parte del paziente ma anche per migliorarne il comfort limitando gli spostamenti legati alla postura.

Inoltre, sono stati utilizzati in tutti i trattamenti (100%) i sistemi di precisione Hexapod e Catalyst.

Per questo motivo l'analisi dei dati permette la standardizzazione dell'immobilizzatore Wing Board in associazione all'immobilizzatore Knee Fix accompagnati dall'ausilio dei sistemi di precisione Hexapod e Catalyst.

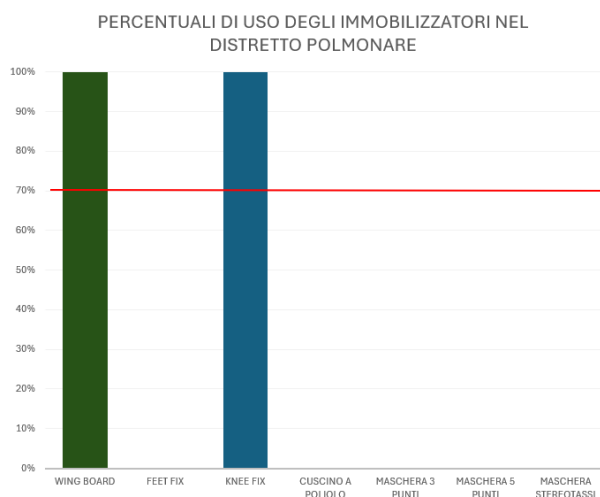


Grafico 6: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di immobilizzazione nel trattamento della regione anatomica dei polmoni

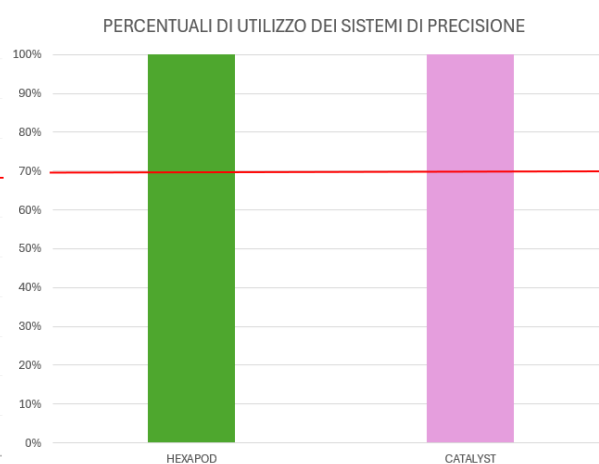


Grafico 7: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di precisione nel trattamento della regione anatomica dei polmoni

Il Report TC relativo assume quindi questa struttura:

**REPORT TC
NEOPLASIE
POLMONARI**



POLICLINICO DI SANT'ORSOLA

Dipartimento di Oncologia e di Ematologia (D.A.P.P.)
Unità Operativa Radioterapia

Data di prenotazione __/__/____

Data TC __/__/____

Paziente _____ Data di nascita __/__/____

Codice _____ Tel. _____

☐ Sezione tatuata (per Pinnacle) S= -600

☐ Sezione tatuata TC PET _____

Posizione del Paziente Scegliere un elemento. Posizione Mani Scegliere un elemento.

Preparazione del paziente Scegliere un elemento.

IMMOBILIZZATORE:

☐ **WB** Scegliere un elemento. **Poggiatesta:** Scegliere un elemento. **Altezza:** Scegliere un elemento.

Posizione Manubrio: Scegliere un elemento. **Viso:** Scegliere un elemento. **Posizione Mani:** Scegliere un elemento.

☐ **POSIREST** **Poggiatesta** Scegliere un elemento. **Poggia mani** Scegliere un elemento. **Pos.** Scegliere un elemento. **Poggia braccia DX** Scegliere un elemento. **Poggia braccia SX** Scegliere un elemento.

☐ **KF** **BASE KF** Scegliere un elemento. ☐ **FF** Scegliere un elemento. ☐ **ROTOLO**

☐ **Spugna** Scegliere un elemento. ☐ **Cuscino di riso** _____

☐ **Foto**

☐ **BOLUS** Scegliere un elemento. ☐ **MDC**

Sistemi di precisione : Scegliere un elemento. **Sistemi di precisione :** Scegliere un elemento.

Sistemi di gestione del movimento: Scegliere un elemento.

TATTOO VALIDI _____

Medico Referente:

NOTE:

Firma Medico/TSRM che esegue l'esame

Medico / TSRM / TSRM

5.4 Report TC Neoplasie della parete toracica

Analizzando l'impiego dell'immobilizzatore maschera a 5 punti si è notato che la zona patologica trattata è situata sulle coste superiori e pertanto comprensibile nella struttura dell'immobilizzatore.

L'impiego dell'immobilizzatore Knee Fix è avvenuto nel 90% dei dati raccolti con funzione sia di immobilizzatore del bacino e della regione coxo-femorale ma anche per alleggerire il carico sulla fisiologica curvatura lombare aumentando la comodità del paziente con conseguente minimizzazione degli spostamenti.

Il 90% dei dati raccolti riporta l'utilizzo dell'immobilizzatore Wing Board, il suo impiego risulta quindi standardizzabile.

Risulta standardizzabile anche l'impiego del sistema di precisione Hexapod in quanto è riportato nel 100% dei dati raccolti.

È quindi standardizzabile l'utilizzo dell'immobilizzatore Wing Board in associazione all'immobilizzatore Knee Fix con l'ausilio del sistema di precisione Hexapod nel trattamento radioterapico delle coste.

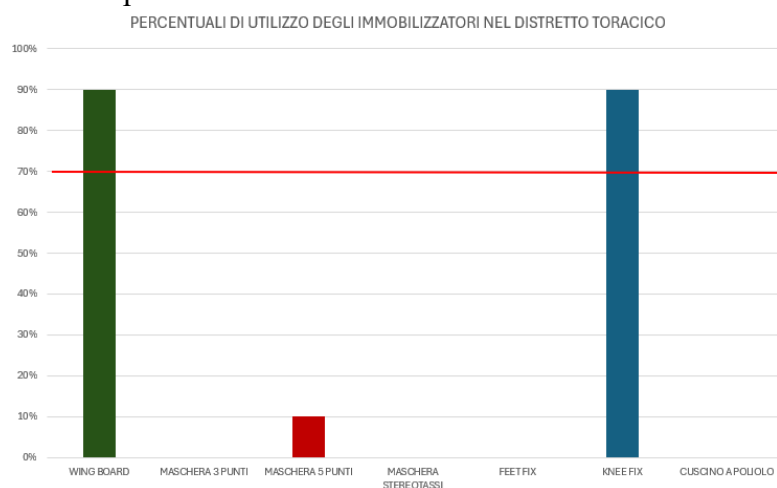
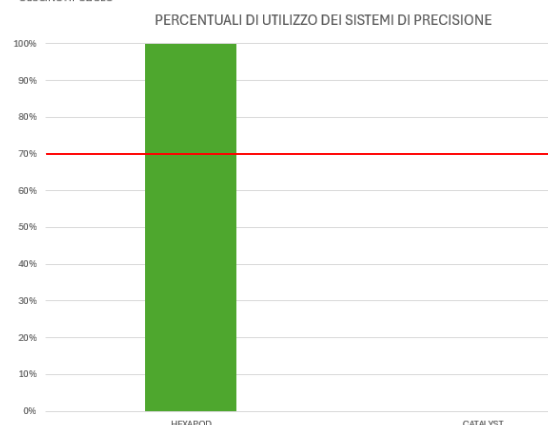


Grafico 8: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di immobilizzazione nel trattamento della regione anatomica del torace

Grafico 9: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di precisione nel trattamento della regione anatomica del torace



Il Report TC relativo assume quindi questa struttura:

REPORT TC NEOPLASIE DELLA PARETE TORACICA

POLICLINICO DI SANT'ORSOLA

Dipartimento di Oncologia e di Ematologia (D.A.P.P.)
Unità Operativa Radioterapia

Data di prenotazione __/__/____

Data TC __/__/____

Paziente _____ Data di nascita __/__/____
Codice _____ Tel. _____

☐ Sezione tatuata (per Pinnacle) S= -600

☐ Sezione tatuata TC PET _____

Posizione del Paziente Scegliere un elemento. Posizione Mani Scegliere un elemento.

Preparazione del paziente Scegliere un elemento.

IMMOBILIZZATORE:

☐ **MASCHERA 5 PUNTI** ☐ **POSIFIX** Poggia testa: Scegliere un elemento. Posizione: Scegliere un elemento. - Scegliere un elemento. ☐ **Togliere protesi** Scegliere un elemento.

☐ **WB** Scegliere un elemento. Poggiatesta: Scegliere un elemento. Altezza: Scegliere un elemento.

Posizione Manubrio: Scegliere un elemento. Viso: Scegliere un elemento. Posizione Mani: Scegliere un elemento.

☐ **KF** **BASE KF** Scegliere un elemento. ☐ **FF** Scegliere un elemento. ☐ **ROTOLO**

☐ **Spugna** Scegliere un elemento. ☐ **Cuscino di riso** _____

☐ **Foto**

☐ **BOLUS** Scegliere un elemento. ☐ **MDC**

Sistemi di precisione :Scegliere un elemento. Sistemi di precisione : Scegliere un elemento.

Sistemi di gestione del movimento: Scegliere un elemento.

TATTOO VALIDI _____

Medico Referente:

NOTE:

Firma Medico/TSRM che esegue l'esame

Medico / TSRM / TSRM

5.5 Report TC Neoplasie del rachide

Si è visto che il Wing Board è stato utilizzato in associazione all'immobilizzatore Knee Fix nel 50% dei dati raccolti. Analizzandone più il dettaglio, si è visto che in questi specifici casi la patologia è situata lungo il primo tratto dorsale.

Il 30% dei pazienti sono stati invece trattati con l'ausilio dell'immobilizzatore maschera a 5 punti, tutti con l'integrazione dell'immobilizzatore Knee Fix. La patologia in questi casi è situata lungo il tratto cervicale e quindi comprensibile all'interno della struttura dello stesso immobilizzatore.

Inoltre, nei trattamenti avvenuti lungo il tratto dorso-lombare a partire dalla seconda metà delle vertebre dorsali, sono stati utilizzati in concomitanza l'immobilizzatore Knee Fix e l'immobilizzatore Feet Fix.

Si è anche notato che il 100% dei pazienti è stato trattato con l'ausilio dell'immobilizzatore Knee Fix, la quale percentuale di frequenza ne permette la standardizzazione.

Inoltre, risulta adeguato suddividere la regione anatomica del rachide associandone gli immobilizzatori più adeguati.

Da C1 a D2 è standardizzabile l'utilizzo dell'immobilizzatore maschera a 5 punti e, come citato prima, l'immobilizzatore Knee Fix.

Da D3 a D7-8 è standardizzabile l'utilizzo dell'immobilizzatore Wing Board insieme all'immobilizzatore Knee Fix.

Da D8 a S5 è standardizzabile l'impiego contemporaneo degli immobilizzatori Knee Fix e Feet Fix.

Il sistema di precisione Hexapod risulta nel 100% dei casi presi in esame e quindi esso risulta standardizzabile nel trattamento.

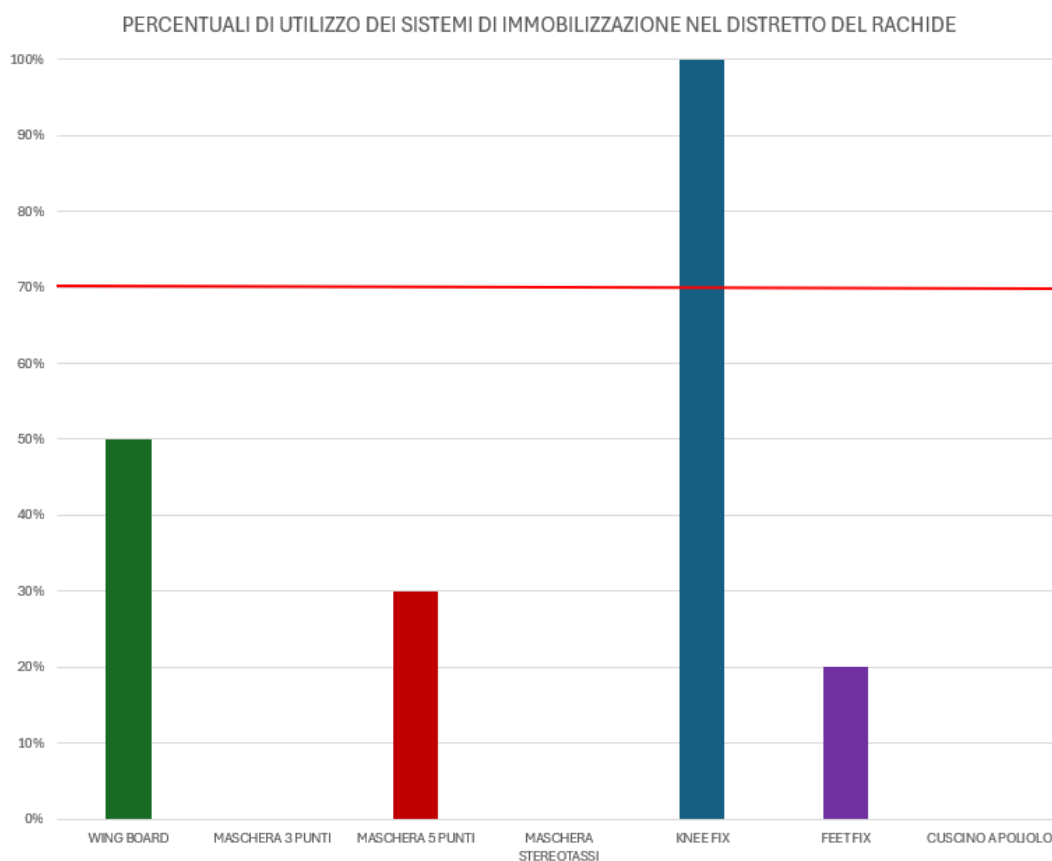


Grafico 60: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di immobilizzazione nel trattamento della regione anatomica del rachide

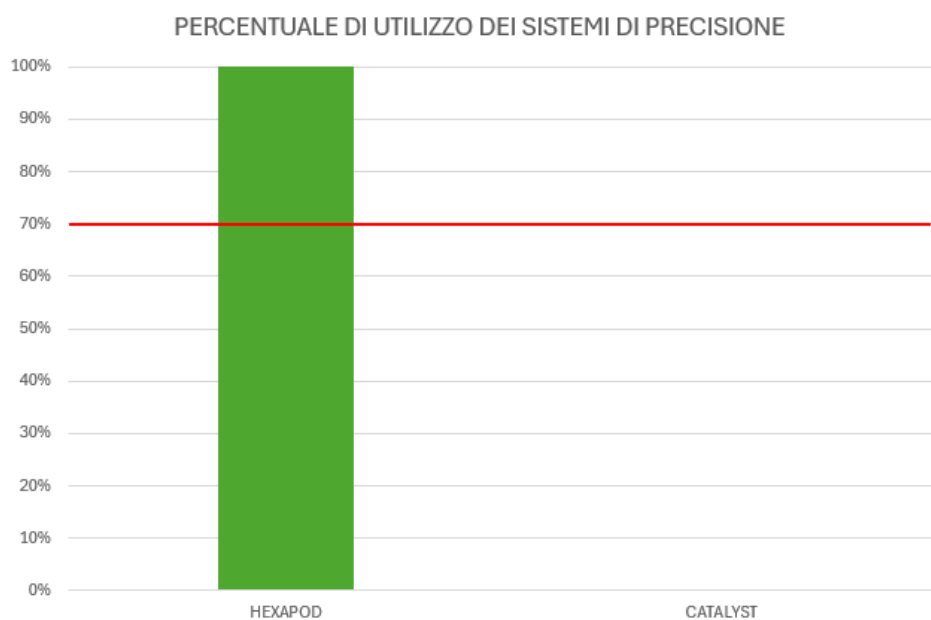


Grafico 7: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di precisione nel trattamento della regione anatomica del rachide

Il Report TC relativo assume quindi questa struttura:

REPORT TC NEOPLASIE DEL RACHIDE



POLICLINICO DI SANT'ORSOLA

Dipartimento di Oncologia e di Ematologia (D.A.P.P.)
Unità Operativa Radioterapia

Data di prenotazione __/__/____

Data TC __/__/____

Paziente _____ Data di nascita __/__/____
Codice _____ Tel. _____

☐ Sezione tatuata (per Pinnacle) S= -600

☐ Sezione tatuata TC PET _____

Posizione del Paziente Scegliere un elemento. Posizione Mani Scegliere un elemento.

Preparazione del paziente Scegliere un elemento.

IMMOBILIZZATORE:

☐ **MASCHERA:** Scegliere un elemento. ☐ **POSIFIX** Poggia testa: Scegliere un elemento.

Posizione: Scegliere un elemento. - Scegliere un elemento. ☐ **Togliere protesi** Scegliere un elemento.

☐ **WB** Scegliere un elemento. **Poggiatesta:** Scegliere un elemento. **Altezza:** Scegliere un elemento.

Posizione Manubrio: Scegliere un elemento. **Viso:** Scegliere un elemento. **Posizione Mani:** Scegliere un elemento.

☐ **KF** **BASE KF** Scegliere un elemento. ☐ **FF** Scegliere un elemento. ☐ **ROTOLO**

☐ **Spugna** Scegliere un elemento. ☐ **Cuscino di riso** _____

☐ **Foto**

☐ **BOLUS** Scegliere un elemento. ☐ **MDC**

Sistemi di precisione : Scegliere un elemento. **Sistemi di precisione :** Scegliere un elemento.

Sistemi di gestione del movimento: Scegliere un elemento.

TATTOO VALIDI _____

Medico Referente:

NOTE:

Firma Medico/TSRM che esegue l'esame

Medico / TSRM / TSRM

5.6 Report TC Neoplasie della mammella

Lo sviluppo dei dati riporta l'uso univoco dei sistemi di immobilizzazione Wing Board e Knee Fix in associazione ai sistemi di precisione Hexapod e Catalyst per i trattamenti di entrambi i distretti analizzati.

Risulta quindi standardizzabile l'utilizzo simultaneo degli immobilizzatori Wing Board e Knee Fix con l'ausilio dei sistemi di precisione Hexapod e Catalyst a respiro libero o trattenuto a seconda della collaborazione del paziente.

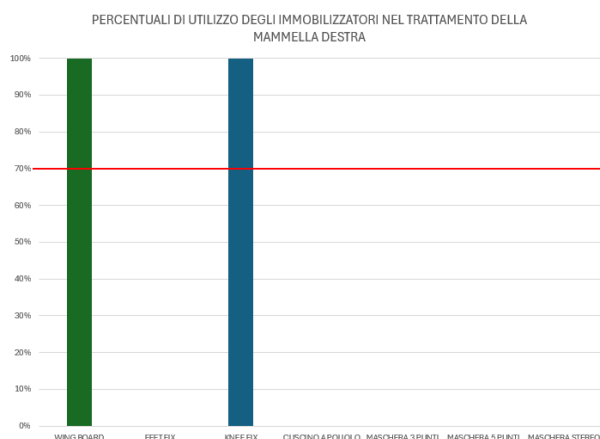


Grafico 12: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di immobilizzazione nel trattamento della regione anatomica della mammella destra

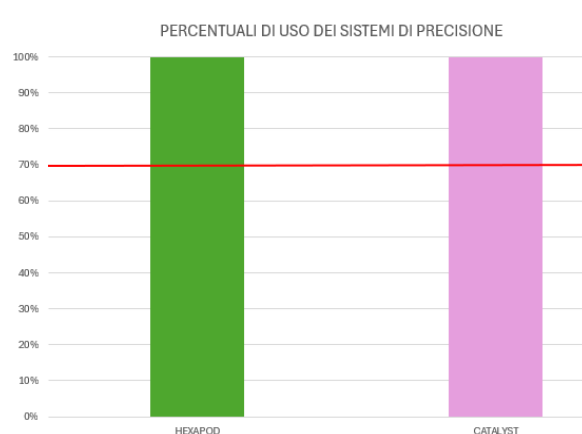


Grafico 13: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di precisione nel trattamento della regione anatomica delle mammelle

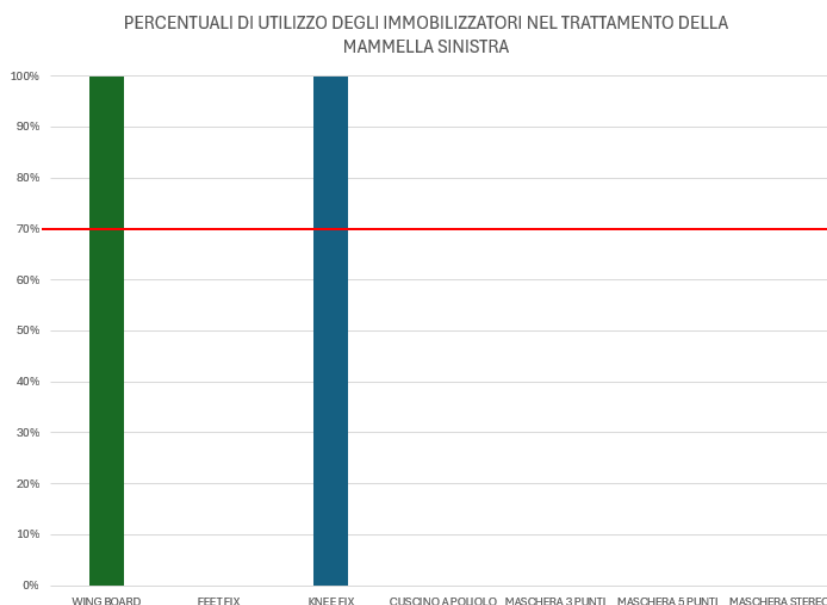


Grafico 14: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di immobilizzazione nel trattamento della regione anatomica della mammella sinistra

Il Report TC relativo assume quindi questa struttura:

REPORT TC NEOPLASIE DELLA MAMMELLA

POLICLINICO DI SANT'ORSOLA

Dipartimento di Oncologia e di Ematologia (D.A.P.P.)
Unità Operativa Radioterapia

Data di prenotazione __/__/____

Data TC __/__/____

Paziente _____ Data di nascita __/__/____
Codice _____ Tel. _____

☐ Sezione tatuata (per Pinnacle) S= -600

☐ Sezione tatuata TC PET _____

Posizione del Paziente Scegliere un elemento. Posizione Mani Scegliere un elemento.

Preparazione del paziente Scegliere un elemento.

IMMOBILIZZATORE:

☐ WB Scegliere un elemento. Poggiatesta: Scegliere un elemento. Altezza: Scegliere un elemento.

Posizione Manubrio: Scegliere un elemento. Viso: Scegliere un elemento. Posizione Mani: Scegliere un elemento.

☐ POSIREST Poggiatesta Scegliere un elemento. Poggia mani Scegliere un elemento. Pos. Scegliere un elemento. Poggia braccia DX Scegliere un elemento. Poggia braccia SX Scegliere un elemento.

☐ KF BASE KF Scegliere un elemento. ☐ FF Scegliere un elemento. ☐ ROTOLO

☐ Spugna Scegliere un elemento. ☐ Cuscino di riso _____

☐ Foto

☐ BOLUS Scegliere un elemento. ☐ MDC

Sistemi di precisione :Scegliere un elemento. Sistemi di precisione : Scegliere un elemento.

Sistemi di gestione del movimento: Scegliere un elemento.

TATTOO VALIDI _____

Medico Referente:

NOTE:

Firma Medico/TSRM che esegue l'esame

Medico / TSRM / TSRM

5.7 Report TC Neoplasie pancreatiche

La raccolta dati ha riportato che il 100% di essi segnala l'impiego dell'immobilizzatore Wing Board in associazione all'immobilizzatore Knee Fix.

Inoltre, il sistema di precisione Hexapod è risultato presente nel 100% dei Report considerati, rendendone standardizzabile l'impiego.

Il sistema di precisione Catalyst invece, risulta impiegato nell'84,6% dei trattamenti rendendone comunque standardizzabile l'utilizzo.

L'analisi complessiva di questi dati evidenzia una standardizzazione delle modalità di posizionamento, che prevedono l'utilizzo combinato degli immobilizzatori Wing Board e Knee Fix e dei sistemi di precisione Hexapod e Catalyst per garantire la massima precisione nel trattamento stereotassico del pancreas.

L'apnea inspiratoria del paziente con l'uso di Catalyst non risulta standardizzabile in quanto dipende dalla collaborazione di quest'ultimo.

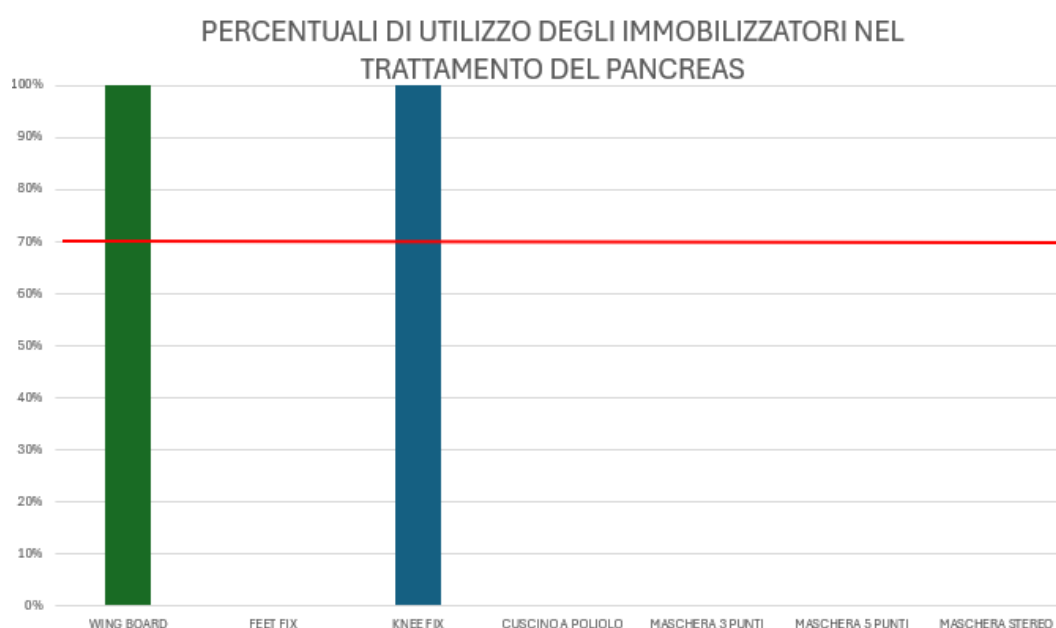


Grafico 15: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di immobilizzazione nel trattamento della regione anatomica del pancreas

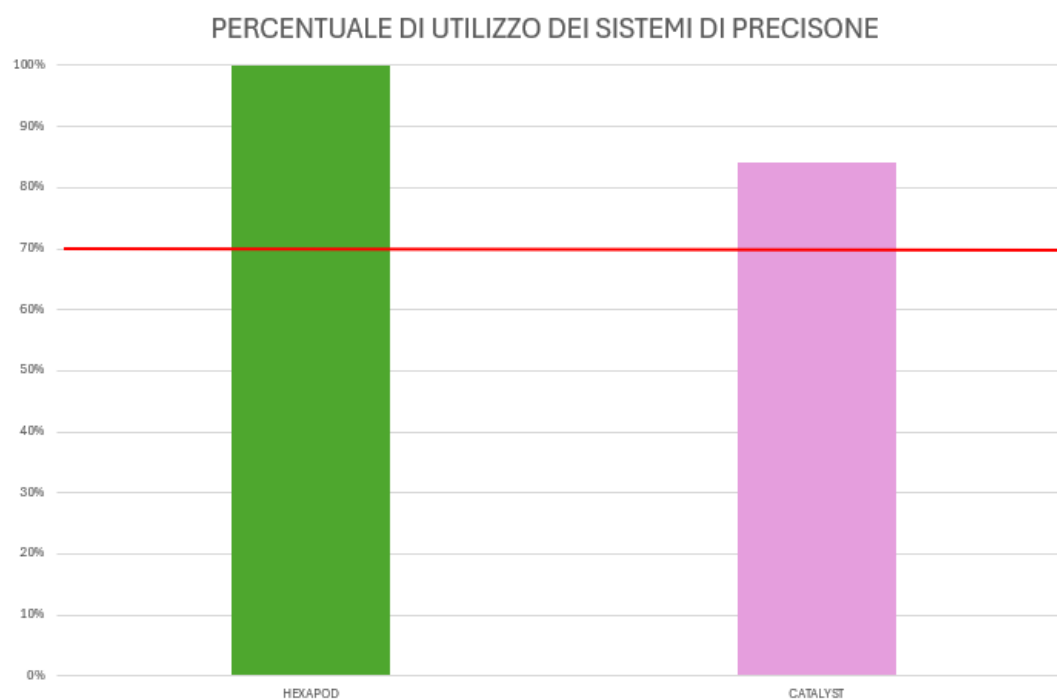


Grafico 16: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di precisione nel trattamento della regione anatomica del pancreas

Il Report TC relativo assume quindi questa struttura:

**REPORT TC
NEOPLASIE
PANCREATICHE**



POLICLINICO DI SANT'ORSOLA

Dipartimento di Oncologia e di Ematologia (D.A.P.P.)
Unità Operativa Radioterapia

Data di prenotazione __/__/____

Data TC __/__/____

Paziente _____ Data di nascita __/__/____
Codice _____ Tel. _____

☐ Sezione tatuata (per Pinnacle) S= -600

☐ Sezione tatuata TC PET _____

Posizione del Paziente Scegliere un elemento. Posizione Mani Scegliere un elemento.

Preparazione del paziente Scegliere un elemento.

IMMOBILIZZATORE:

☐ **WB** Scegliere un elemento. **Poggiatesta:** Scegliere un elemento. **Altezza:** Scegliere un elemento.

Posizione Manubrio: Scegliere un elemento. **Viso:** Scegliere un elemento. **Posizione Mani:** Scegliere un elemento.

☐ **POSIREST** **Poggiatesta** Scegliere un elemento. **Poggia mani** Scegliere un elemento. **Pos.** Scegliere un elemento. **Poggia braccia DX** Scegliere un elemento. **Poggia braccia SX** Scegliere un elemento.

☐ **KF** **BASE KF** Scegliere un elemento. ☐ **FF** Scegliere un elemento. ☐ **ROTOLO**

☐ **Spugna** Scegliere un elemento. ☐ **Cuscino di riso** _____

☐ **Foto**

☐ **BOLUS** Scegliere un elemento. ☐ **MDC**

Sistemi di precisione : Scegliere un elemento. **Sistemi di precisione :** Scegliere un elemento.

Sistemi di gestione del movimento: Scegliere un elemento.

TATTOO VALIDI _____

Medico Referente:

NOTE:

Firma Medico/TSRM che esegue l'esame

Medico / TSRM / TSRM

5.8 Report TC Neoplasie prostatiche

Nel caso della prostata non operata, il 91% dei dati riporta l'impiego dell'immobilizzatore Knee Fix in associazione all'immobilizzatore Feet Fix. Il 100% di questi ha usufruito dell'ausilio del sistema di precisione Hexapod.

Per la regione prostatica, l'analisi dei dati evidenzia l'utilizzo univoco dell'immobilizzatore Knee Fix insieme all'immobilizzatore Feet Fix, con l'ausilio del sistema di precisione Hexapod.

Lo sviluppo dei dati permette quindi la standardizzazione dell'utilizzo concomitante degli immobilizzatori Knee fix e Feet Fix con l'ausilio del sistema di precisione Hexapod ad eccezione dei trattamenti stereotassici che richiedano l'uso di Clarity e di un sistema di immobilizzazione dedicato.

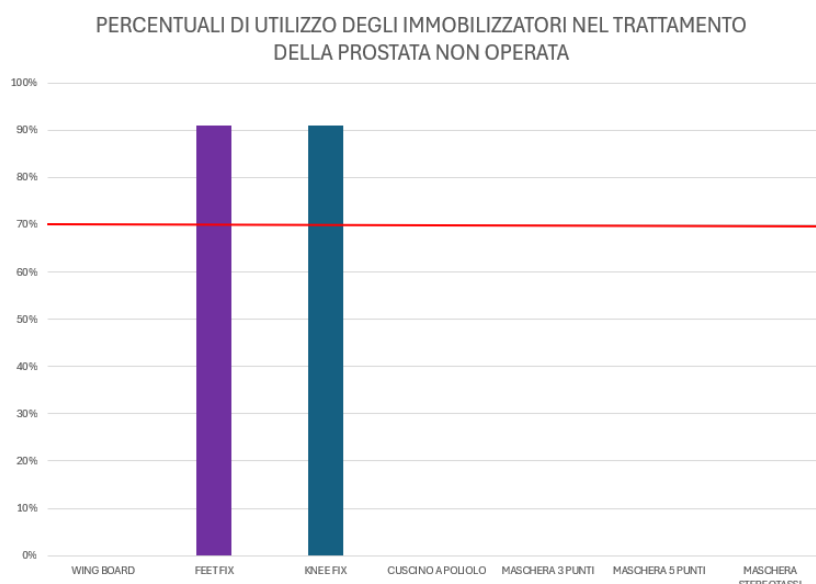


Grafico 17: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di immobilizzazione nel trattamento della regione anatomica della prostata non operata

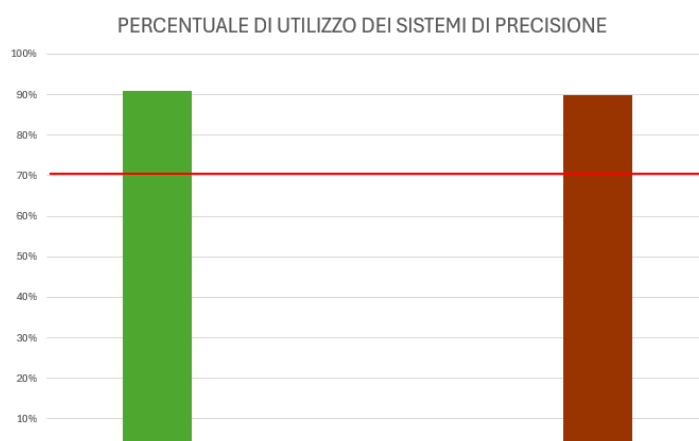


Grafico 18: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di precisione nel trattamento della regione anatomica della prostata

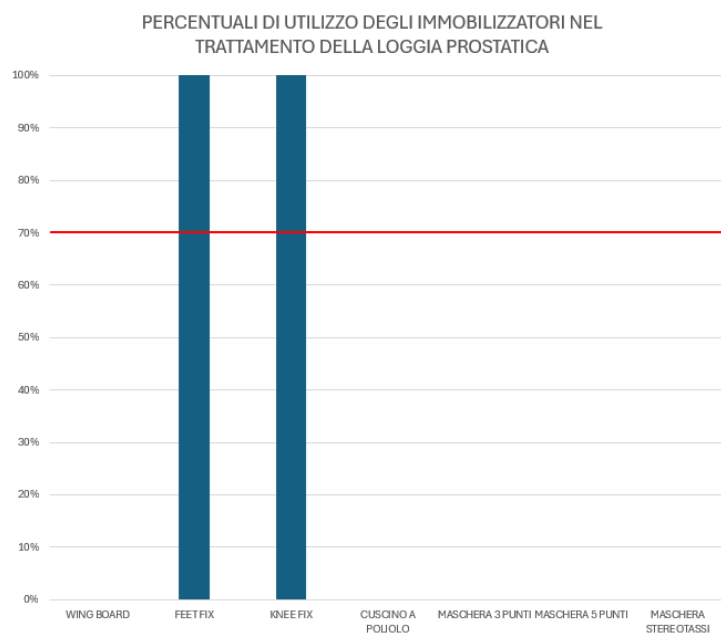


Grafico 19: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di immobilizzazione nel trattamento della regione anatomica della regione prostatica

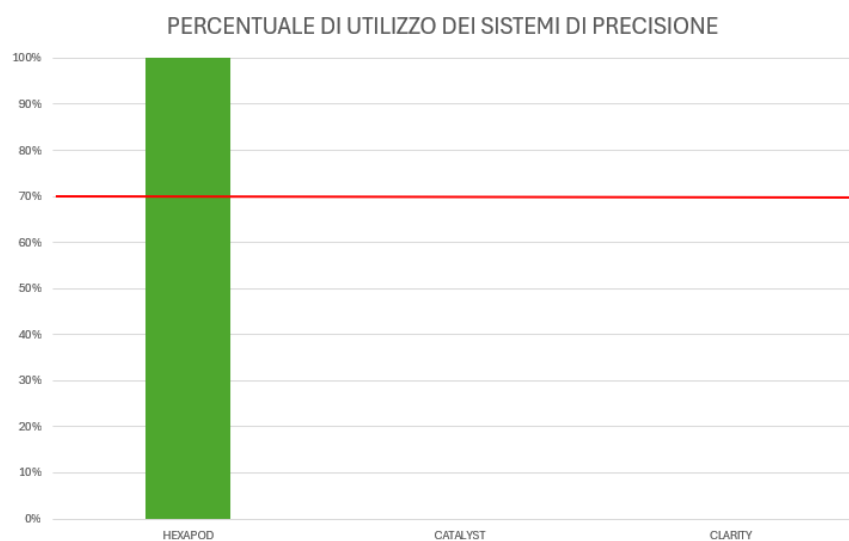


Grafico 20: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di precisione nel trattamento della regione anatomica della regione prostatica

Il Report TC relativo assume quindi questa struttura:

REPORT TC NEOPLASIE PROSTATICHE	
	POLICLINICO DI SANT'ORSOLA Dipartimento di Oncologia e di Ematologia (D.A.P.P.) Unità Operativa Radioterapia
Data di prenotazione __/__/____ Data TC __/__/____	
Paziente _____ Data di nascita __/__/____ Codice _____ Tel. _____	
☐ Sezione tatuata (per Pinnacle) S= -600 ☐ Sezione tatuata TC PET _____	
Posizione del Paziente Scegliere un elemento. Posizione Mani Scegliere un elemento.	
Preparazione del paziente Scegliere un elemento.	
IMMOBILIZZATORE:	
☐ KF BASE KF Scegliere un elemento. ☐ FF Scegliere un elemento. ☐ ROTOLO	
☐ ASPK Altezza Sonda: Scegliere un elemento.	
☐ Spugna Scegliere un elemento. ☐ Cuscino di riso _____	
☐ Foto	
☐ BOLUS Scegliere un elemento. ☐ MDC	
Sistemi di precisione :Scegliere un elemento. Sistemi di precisione : Scegliere un elemento.	
Sistemi di gestione del movimento: Scegliere un elemento.	
TATTOO VALIDI _____	
Medico Referente:	
NOTE:	
<i>Firma Medico/TSRM che esegue l'esame</i> Medico / TSRM / TSRM	

5.9 Report TC Tumori ginecologici

Il 100% dell'analisi dei dati raccolti riguardanti le neoplasie della sola Cervice hanno riportato l'uso degli immobilizzatori Knee Fix e Feet Fix con l'ausilio del sistema di precisione Hexapod.

La percentuale così ottenuta ne ha potuto consentire la standardizzazione.

La seconda parte ha come riferimento la regione uterina. Il 100% dei Report TC analizzati riporta l'uso degli immobilizzatori Knee Fix e Feet Fix con l'ausilio del sistema di precisione Hexapod.

I dati analizzati permettono quindi la standardizzazione degli immobilizzatori e del sistema di precisione utilizzati.

La terza parte della iniziale suddivisione ha voluto comprendere la zona anatomica del corpo dell'utero. L'analisi dei dati evidenzia ancora una volta il risultato univoco dell'impiego degli immobilizzatori Knee Fix e Feet Fix in associazione al sistema di precisione Hexapod.

Anche qui le percentuali ottenute ne permettono la standardizzazione.

Dato che non si sono notate differenze nell'uso dei sistemi di immobilizzazione e di precisione, si sono volute unire le zone anatomiche sotto l'unica voce di "Cervice, Utero e Corpo dell'utero".

In questo modo per la regione anatomica in analisi è standardizzabile l'uso contemporaneo dei sistemi di immobilizzazione Knee Fix e Feet Fix con l'associazione del sistema di precisione Hexapod.

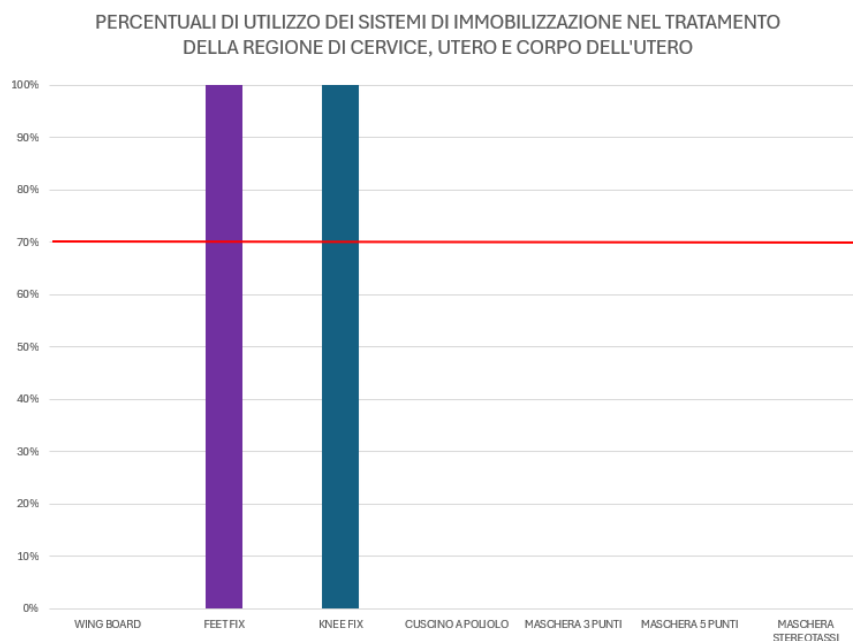


Grafico 21: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di immobilizzazione nel trattamento della regione anatomica di Cervice, Utero e corpo dell'utero

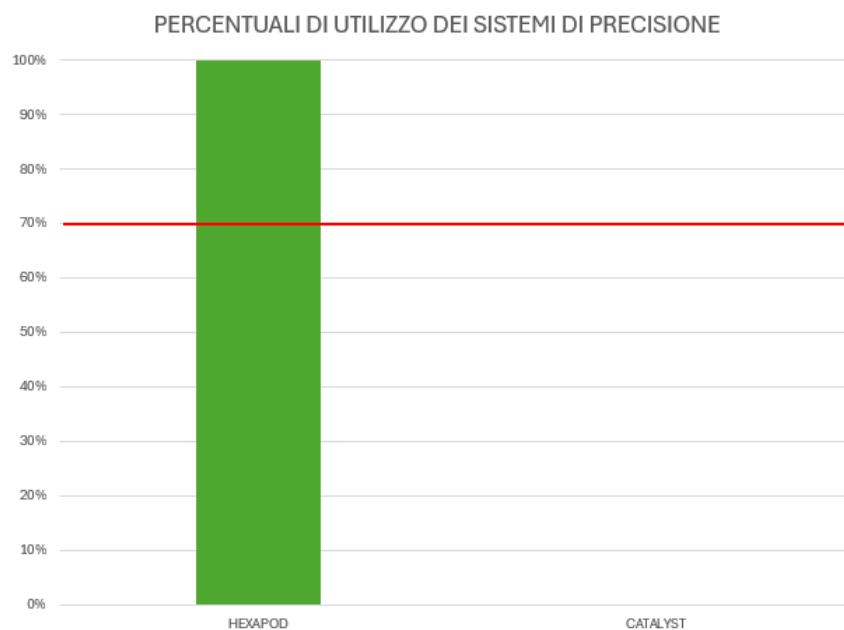


Grafico 22: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di precisione nel trattamento della regione anatomica di Cervice, Utero e corpo dell'utero

Il Report TC relativo assume quindi questa struttura:

REPORT TC TUMORI GINECOLOGICI					
	POLICLINICO DI SANT'ORSOLA Dipartimento di Oncologia e di Ematologia (D.A.P.P.) Unità Operativa Radioterapia				
Data di prenotazione __/__/____ Data TC __/__/____					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 60%;">Paziente _____</td><td style="width: 40%;">Data di nascita __/__/____</td></tr><tr><td>Codice _____</td><td>Tel. _____</td></tr></table>		Paziente _____	Data di nascita __/__/____	Codice _____	Tel. _____
Paziente _____	Data di nascita __/__/____				
Codice _____	Tel. _____				
☐ Sezione tatuata (per Pinnacle) S= -600 ☐ Sezione tatuata TC PET _____					
Posizione del Paziente Scegliere un elemento. Posizione Mani Scegliere un elemento.					
Preparazione del paziente Scegliere un elemento.					
IMMOBILIZZATORE:					
☐ KF ☐ BASE KF Scegliere un elemento. ☐ FF Scegliere un elemento. ☐ ROTOLO					
☐ Spugna Scegliere un elemento. ☐ Cuscino di riso _____					
☐ Foto					
☐ BOLUS Scegliere un elemento. ☐ MDC					
Sistemi di precisione :Scegliere un elemento. Sistemi di precisione : Scegliere un elemento.					
Sistemi di gestione del movimento: Scegliere un elemento.					
TATTOO VALIDI _____					
Medico Referente:					
NOTE:					
<i>Firma Medico/TSRM che esegue l'esame</i> Medico / TSRM / TSRM					

5.10 Report TC Neoplasie del retto e del canale anale

Inizialmente questo studio era stato suddiviso in due parti denominate “neoplasie del Retto” e “neoplasie del Canale anale” per verificarne le differenze.

In tutti i casi analizzati è stato documentato l’impiego dei sistemi di immobilizzazione Knee Fix e Feet Fix in associazione al sistema di precisione Hexapod per il trattamento del retto.

L’uniformità dei dati raccolti suggerisce la possibilità di standardizzare il posizionamento del paziente mediante l’uso combinato di Knee Fix, Feet Fix e del sistema di precisione Hexapod, al fine di garantire elevata precisione e riproducibilità nel trattamento radioterapico della regione rettale.

L’elaborazione dei dati raccolti per la regione del canale anale ha evidenziato un risultato univoco in quanto nella totalità dei casi (100%) è stato impiegato il sistema di immobilizzazione composto da Knee Fix e Feet Fix, in associazione al sistema di precisione Hexapod.

Tale uniformità nell’utilizzo delle apparecchiature consente di standardizzare il posizionamento del paziente per i trattamenti del canale anale, mediante l’impiego combinato dei dispositivi di immobilizzazione Knee Fix, Feet Fix e del sistema di precisione Hexapod, per consentire un’elevata precisione e ripetibilità della procedura terapeutica.

In conclusione, per il trattamento di Retto e Canale anale si standardizza l’uso dei dispositivi di immobilizzazione Knee Fix e Feet Fix con l’ausilio del sistema di precisione Hexapod

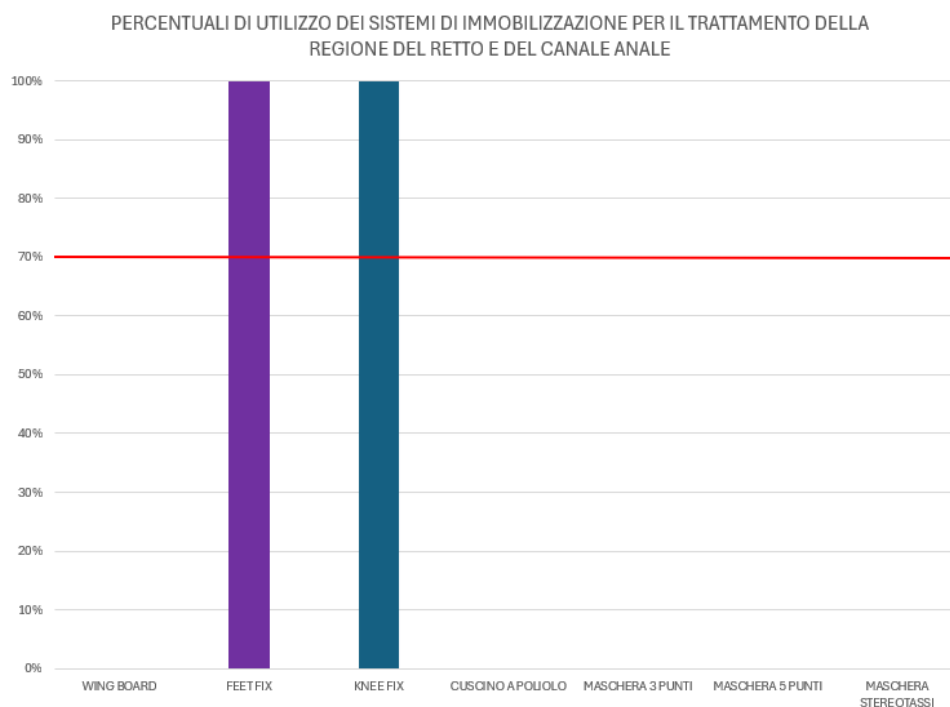


Grafico 23: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di immobilizzazione nel trattamento della regione anatomica del retto e del canale anale

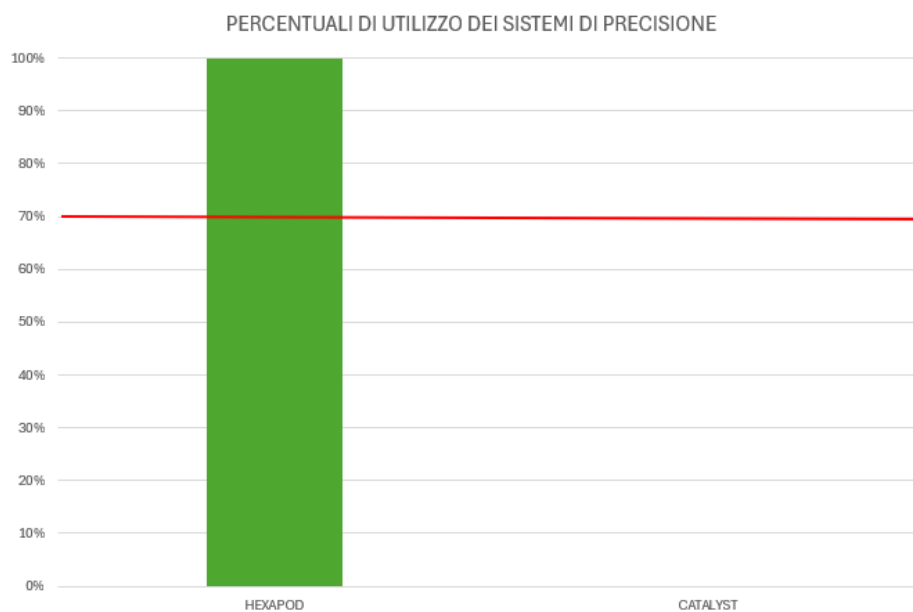


Grafico 24: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di precisione nel trattamento della regione anatomica del retto e del canale anale

Il Report TC relativo assume quindi questa struttura:

REPORT TC NEOPLASIE DEL RETTO



POLICLINICO DI SANT'ORSOLA

Dipartimento di Oncologia e di Ematologia (D.A.P.P.)
Unità Operativa Radioterapia

Data di prenotazione __/__/____

Data TC __/__/____

Paziente _____ Data di nascita __/__/____
Codice _____ Tel. _____

☐ Sezione tatuata (per Pinnacle) S= -600

☐ Sezione tatuata TC PET _____

Posizione del Paziente Scegliere un elemento. Posizione Mani Scegliere un elemento.

Preparazione del paziente Scegliere un elemento.

IMMOBILIZZATORE:

☐ KF **BASE KF** Scegliere un elemento. ☐ FF Scegliere un elemento. ☐ **ROTOLO**

☐ Spugna Scegliere un elemento. ☐ Cuscino di riso _____

☐ Foto

☐ **BOLUS** Scegliere un elemento. ☐ **MDC**

Sistemi di precisione :Scegliere un elemento. Sistemi di precisione : Scegliere un elemento.

Sistemi di gestione del movimento: Scegliere un elemento.

TATTOO VALIDI _____

Medico Referente:

NOTE:

Firma Medico/TSRM che esegue l'esame

Medico / TSRM / TSRM

5.11 Report TC Neoplasie degli arti superiori

I Report TC analizzati riportano l'utilizzo standardizzabile (83%) del sistema di immobilizzazione Knee Fix nel trattamento delle zone anatomiche degli arti superiori.

Dall'analisi dei dati è emerso che, tra i vari sistemi di posizionamento utilizzati, l'immobilizzatore a cuscino contenente poliolo è risultato quello più frequentemente impiegato, con una percentuale di utilizzo pari al 58% dei casi complessivamente considerati. Approfondendo ulteriormente la distribuzione delle sedi anatomiche trattate, si osserva che nel 71,4% dei pazienti l'area di trattamento era localizzata in particolare nel segmento corporeo compreso tra l'articolazione del gomito e l'estremità distale delle dita della mano.

Le neoplasie situate nella regione della scapola e dell'ascella sono state trattate, a seconda delle esigenze ergonomiche del paziente, sia con la maschera a 5 punti sia con il Wing Board, in modo da garantire un'adeguata immobilizzazione pur mantenendo il comfort.

Inoltre, il 100% dei dati ha evidenziato l'utilizzo del dispositivo di precisione Hexapod rendendone standardizzabile l'impiego.

Sulla base dei dati raccolti, per il trattamento delle aree distali degli arti superiori è standardizzabile l'uso del dispositivo di immobilizzazione a cuscino contenente poliolo con il concomitante utilizzo dell'immobilizzatore Knee Fix.

Rimangono comunque adattabili all'esigenza del paziente gli immobilizzatori Wing Board e Maschera termoplastica a 5 punti dipendentemente dal segmento trattato.

L'uso del bolus rimane di fondamentale importanza nel trattamento delle patologie che infiltrino la superficie cutanea.

Si ritiene comunque standardizzabile l'uso dell'immobilizzatore Knee Fix per il trattamento dell'intero tratto anatomico dell'arto superiore.

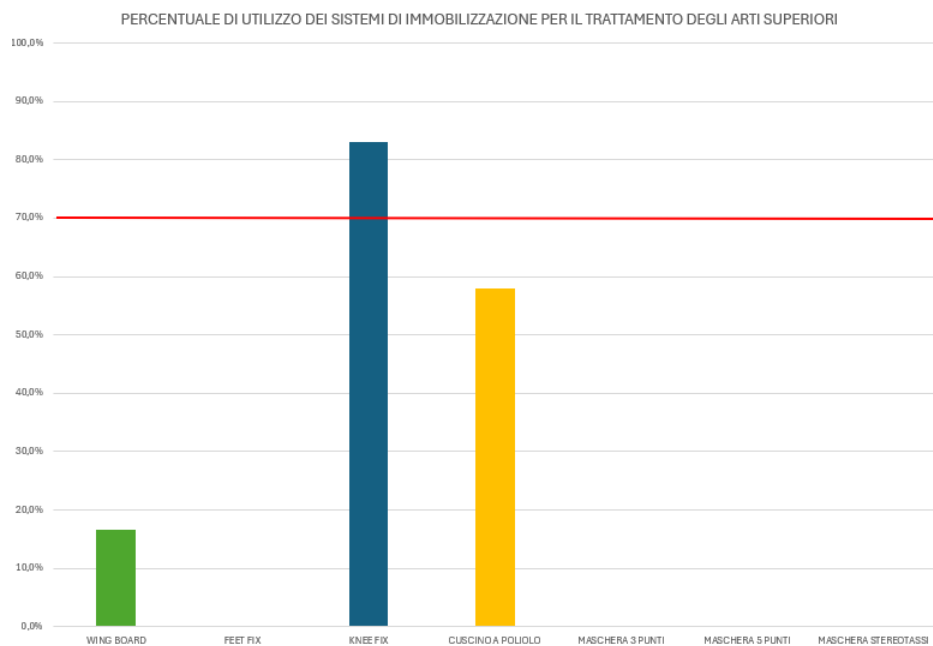


Grafico 25: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di immobilizzazione nel trattamento della regione anatomica degli arti superiori

Grafico 26: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di immobilizzazione nel trattamento del tratto anatomico gomito-punta delle dita

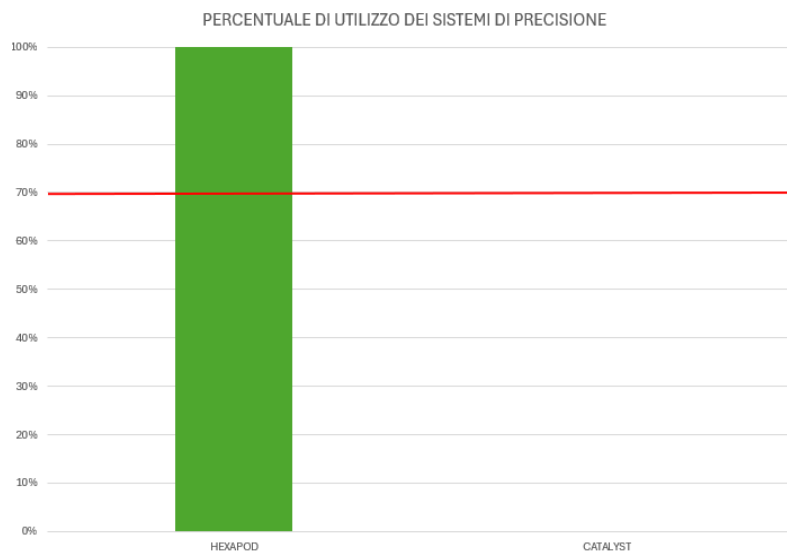
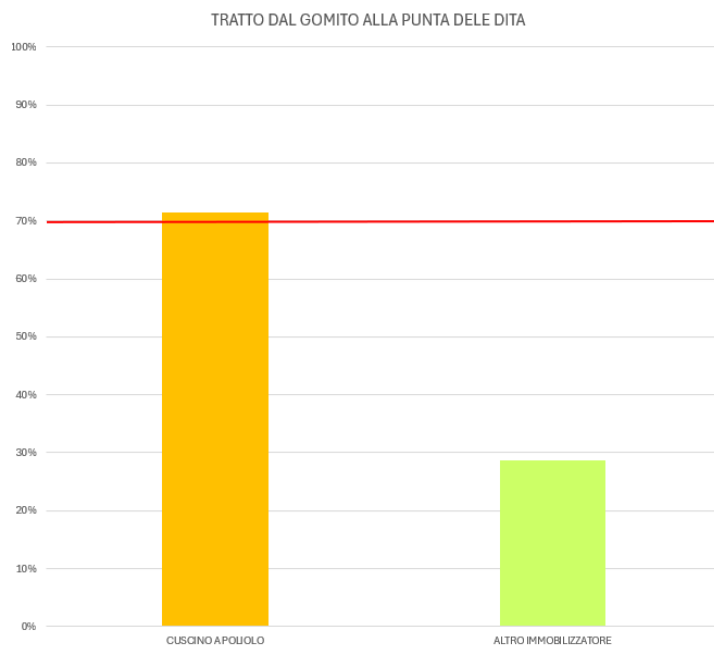


Grafico 27: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di precisione nel trattamento della regione anatomica degli arti superiori

Il Report TC relativo assume quindi questa struttura:

REPORT TC NEOPLASIE ARTI SUPERIORI	
 POLICLINICO DI SANT'ORSOLA	
Dipartimento di Oncologia e di Ematologia (D.A.P.P.) Unità Operativa Radioterapia	
Data di prenotazione __/__/____	Data TC __/__/____
Paziente _____Data di nascita __/__/____ Codice _____Tel. _____	
☐ Sezione tatuata (per Pinnacle) S= -600☐ Sezione tatuata TC PET _____	
Posizione del Paziente Scegliere un elemento. Posizione Mani Scegliere un elemento.	
Preparazione del paziente Scegliere un elemento.	
IMMOBILIZZATORE:	
☐ MASCHERA 5 PUNTI☐ POSIFIX Poggia testa: Scegliere un elemento. Posizione: Scegliere un elemento. - Scegliere un elemento.☐ Togliere protesi Scegliere un elemento.	
☐ WB Scegliere un elemento. Poggiatesta: Scegliere un elemento. Altezza: Scegliere un elemento.	
Posizione Manubrio: Scegliere un elemento. Viso: Scegliere un elemento. Posizione Mani: Scegliere un elemento.	
☐ CUSCINO CONTENENTE POLIOLO Scegliere un elemento.	
☐ KF BASE KF Scegliere un elemento.☐ FF Scegliere un elemento.☐ ROTOLO	
☐ Spugna Scegliere un elemento.☐ Cuscino di riso _____	
☐ Foto	
☐ BOLUS Scegliere un elemento.☐ MDC	
Sistemi di precisione :Scegliere un elemento. Sistemi di precisione : Scegliere un elemento.	
Sistemi di gestione del movimento: Scegliere un elemento.	
TATTOO VALIDI _____	
Medico Referente:	
NOTE:	

Firma Medico/TSRM che esegue l'esame

Medico / TSRM / TSRM

5.12 Report TC Neoplasie degli arti inferiori

Dall'analisi dei dati risulta che il 90% dei trattamenti eseguiti nella regione anatomica degli arti inferiori sono stati effettuati mediante l'utilizzo del sistema di immobilizzazione a cuscino contenente poliolo.

La percentuale ricavata dallo studio ne permette quindi la standardizzazione dell'utilizzo.

Solo il 10% dei dati riporta l'impiego del Knee Fix concomitante al Feet Fix. Si noti che in questo specifico caso la patologia è risultata essere situata nella regione anatomica del ginocchio e pertanto sono stati utilizzati gli immobilizzatori che più avrebbero evitato i movimenti della regione stessa.

Ancora una volta, il 100% dei dati evidenzia l'uso del sistema di precisione Hexapod rendendone standardizzabile l'impiego.

Si ritiene quindi standardizzabile l'utilizzo dell'immobilizzatore a cuscino contenente poliolo per il trattamento radioterapico degli arti inferiori.

~~Presso l'U.O. di Radioterapia dell'Ospedale S. Orsola di Bologna è noto che anche il terzo medio prossimale del femore possa essere trattato mediante l'utilizzo combinato di Knee Fix e Feet Fix. Tuttavia, la limitata numerosità campionaria non ha consentito di evidenziare in modo significativo tale configurazione.~~ Nel caso dell'unico paziente trattato per una patologia localizzata a livello del ginocchio, l'impiego simultaneo di Knee Fix e Feet Fix è verosimilmente riconducibile a limitazioni funzionali del soggetto, che hanno reso necessario un approccio personalizzato nella scelta degli immobilizzatori, privilegiando soluzioni in grado di garantire il massimo comfort durante il trattamento.

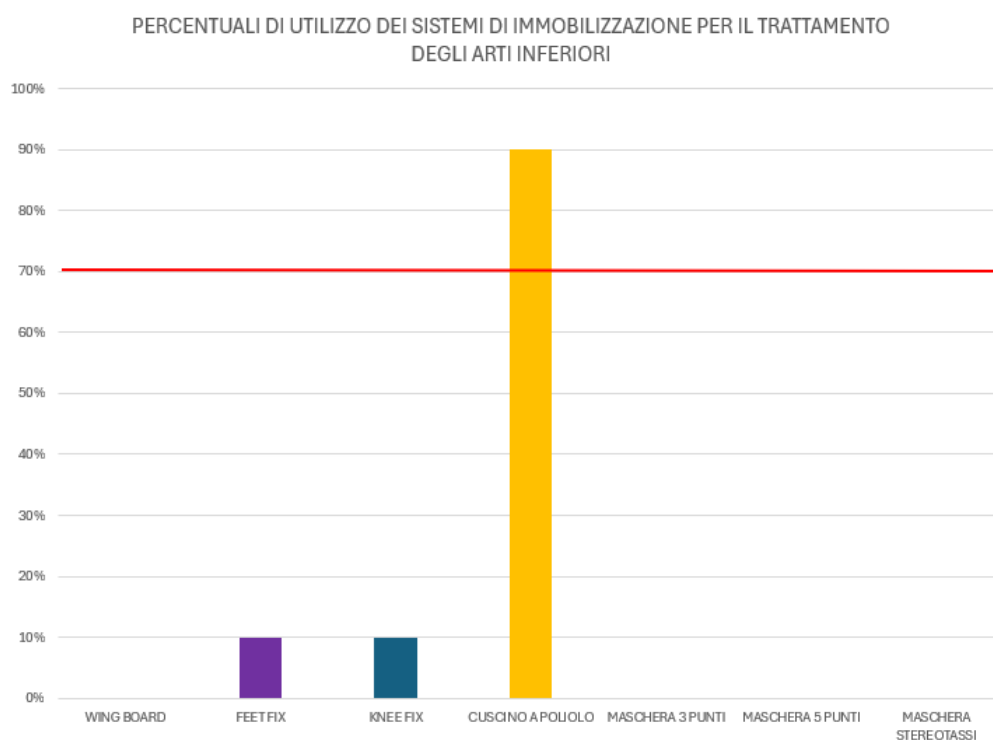


Grafico 28: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di immobilizzazione nel trattamento della regione anatomica degli arti inferiori

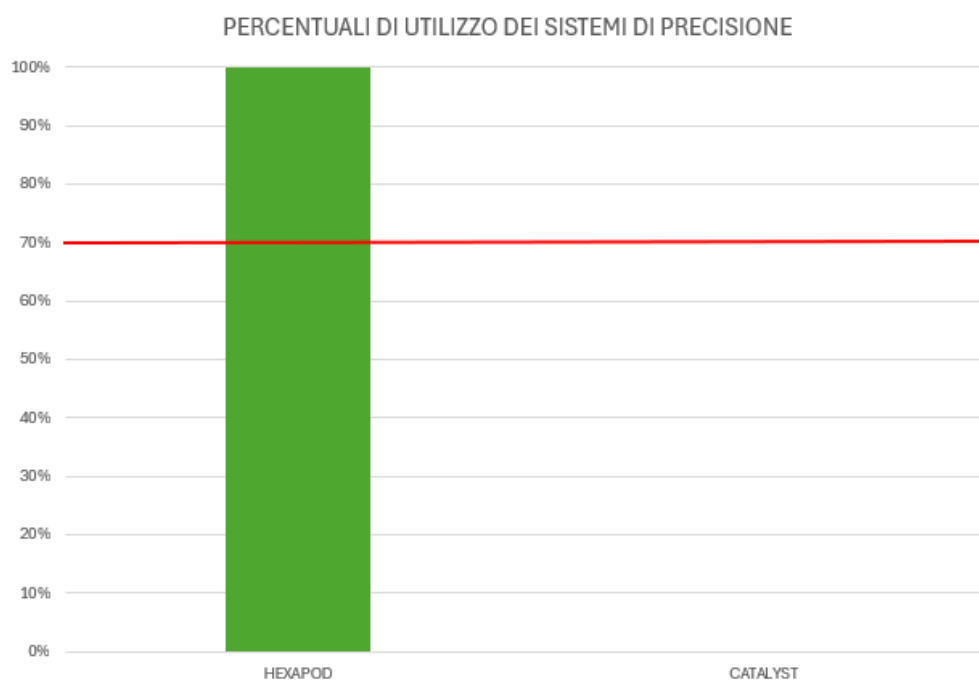


Grafico 29: Percentuali ricavate dai Report TC riguardanti l'utilizzo dei sistemi di precisione nel trattamento della regione anatomica degli arti inferiori

Il Report TC relativo assume quindi questa struttura:

REPORT TC NEOPLASIE ARTI INFERIORI					
	POLICLINICO DI SANT'ORSOLA Dipartimento di Oncologia e di Ematologia (D.A.P.P.) Unità Operativa Radioterapia				
Data di prenotazione __/__/____ Data TC __/__/____					
<table style="width: 100%; border: none;"><tr><td style="border-bottom: 1px solid black; width: 60%;">Paziente _____</td><td style="border-bottom: 1px solid black; width: 40%;">Data di nascita __/__/____</td></tr><tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Codice _____</td><td style="border-bottom: 1px solid black;">Tel. _____</td></tr></table>		Paziente _____	Data di nascita __/__/____	Codice _____	Tel. _____
Paziente _____	Data di nascita __/__/____				
Codice _____	Tel. _____				
☐ Sezione tatuata (per Pinnacle) S= -600 ☐ Sezione tatuata TC PET _____					
Posizione del Paziente Scegliere un elemento. Posizione Mani Scegliere un elemento.					
Preparazione del paziente Scegliere un elemento.					
IMMOBILIZZATORE:					
☐ CUSCINO CONTENENTE POLIOLO Scegliere un elemento.					
☐ KF BASE KF Scegliere un elemento. ☐ FF Scegliere un elemento. ☐ ROTOLO					
☐ Spugna Scegliere un elemento. ☐ Cuscino di riso _____					
☐ Foto					
☐ BOLUS Scegliere un elemento. ☐ MDC					
Sistemi di precisione :Scegliere un elemento. Sistemi di precisione : Scegliere un elemento.					
Sistemi di gestione del movimento: Scegliere un elemento.					
TATTOO VALIDI _____					
Medico Referente:					
NOTE:					

Firma Medico/TSRM che esegue l'esame
Medico / TSRM / TSRM

6. CONCLUSIONE

Il razionale di questo lavoro è nato dall'esigenza di strutturare un documento univoco e condiviso, capace di sostituire il Report TC attualmente in uso presso l'U.O. di Radioterapia dell'AOSP S. Orsola di Bologna. L'obiettivo è stato quello di ottimizzare e uniformare i sistemi di immobilizzazione in base al distretto anatomico da irradiare, garantendo maggiore coerenza, precisione e ripetibilità lungo l'intero percorso radioterapico, con un conseguente significativo miglioramento in termini di efficienza operativa, riducendo i tempi sia nella fase di TC di centratura sia durante le sedute di trattamento.

Per fare ciò, sono stati raccolti in numero variabile dei Report TC in base a distretti anatomici definiti in precedenza. In questa fase dello studio è stato di fondamentale importanza il sistema operativo Mosaic il quale presenta al suo interno, oltre alla worklist giornaliera, anche un database di Report TC assegnati e, quindi, personalizzati per ciascun paziente, all'interno dei quali viene evidenziato il distretto anatomico sede del trattamento radioterapico e vengono indicati l'immobilizzatore ed il sistema di precisione utilizzati.

Attraverso l'analisi sistematica dei Report TC, estratti dal sistema Mosaic, è stato possibile raccogliere dati oggettivi sull'utilizzo degli immobilizzatori e dei sistemi di precisione nei diversi distretti anatomici, tramite l'elaborazione dei dati e grafici di frequenza. Questo approccio ha permesso di individuare con chiarezza le configurazioni più ricorrenti, definendo come criterio di standardizzazione la soglia del 70% di utilizzo. In tal modo, per ciascun distretto è stato possibile proporre un modello di posizionamento di riferimento, mantenendo comunque una certa flessibilità tramite la sezione "Note", indispensabile per gestire le peculiarità cliniche di ogni singolo paziente.

I risultati hanno evidenziato come, nella pratica clinica, alcuni schemi di posizionamento siano già fortemente consolidati e possano essere adottati come standard. Alcuni esempi sono: l'uso della maschera termoplastica nei trattamenti encefalici e testa-collo, il Wing Board in associazione al Knee Fix nelle neoplasie toraciche e mammarie, o la combinazione Knee Fix e Feet Fix nei trattamenti pelvici. In altri distretti, invece, come gli arti superiori e inferiori, si è riscontrata una maggiore variabilità nell'impiego dei dispositivi, a testimonianza della necessità di mantenere un approccio più personalizzato.

Il risultato del lavoro è, quindi, un documento al cui interno sono definiti i Report TC per ciascun distretto anatomico preso in analisi.

Inoltre, il presente lavoro ha messo in evidenza alcuni limiti legati al campionamento, riconducibili principalmente alla tempistica ridotta a disposizione per la raccolta dei dati, che non ha consentito di ottenere una casistica ampia e maggiormente rappresentativa. Per tale motivo, questo elaborato intende porsi come base di partenza per futuri approfondimenti, che potranno svilupparsi sia attraverso l'ampliamento del campione analizzato, così da ottenere risultati più solidi e generalizzabili, sia mediante un'attenzione più specifica agli aspetti pratici della preparazione del paziente. In particolare, risulta di interesse l'analisi delle modalità di posizionamento delle braccia e del capo durante le sedute di trattamento, al fine di incrementare ulteriormente la standardizzazione e la riproducibilità del percorso radioterapico.

SITOGRAFIA

<https://www.aosp.bo.it/it/content/mission-e-vision> Visitato in data 13/06/2025

<https://www.aosp.bo.it/it/content/radioterapia> Visitato in data 13/06/2025

<https://www.policlinicocampusbiomedico.it/cure/igrt> Visitato in data 13/06/2025

<https://www.issalute.it/index.php/la-salute-dalla-a-alla-z-menu/c/centraggio-per-la-radioterapia#bibliografia> visitato in data 13/06/2025. Ultima versione aggiornata al 26/07/2024

<https://cqmedical.com/Products/radiotherapy/head-neck/Head-Neck-and-Shoulder-Baseplates.htm> Visitato in data 02/07/2025

<https://cqmedical.com/products/radiotherapy/vacuum-positioning-cushions/MTVLPLV02>
Visitato in data 02/07/2025

<https://www.pionline.it/it/esperienza/mercati/microscopia-life-sciences/robot-chirurgici/lettino-per-paziente> Visitato in data 02/07/2025

<https://www.elekta.com/focus/clarity-autoscan-improves-radiotherapy-delivery-accuracy-for-prostate-cancer/> Visitato in data 02/07/2025

<https://tesi.univpm.it/retrieve/81c32102-a091-43a6-8d26-edff6e2eca97> Visitato in data 02/07/2025

<https://www.humanitas.it/enciclopedia/anatomia/apparato-riproduttivo/apparato-riproduttivo-maschile/prostata/> Visitato in data 26/08/2025

<https://www.elekta.com/focus/clarity-autoscan-improves-radiotherapy-delivery-accuracy-for-prostate-cancer/> Visitato in data 26/08/2025

BIBLIOGRAFIA

R. Passariello e G. Simonetti: “Elementi di Tecnologia Radiologica”, Quinta Edizione, Idelson-Gnocchi, 2012, Cap. 52.3, 52.5, 52.6, 52.8