



Università degli Studi di Padova

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA
PRESIDENTE: *Ch.ma Prof.ssa Veronica Macchi*

TESI DI LAUREA

EFFETTI DI UN PROGRAMMA COMBINATO DI BENDAGGIO MULTICOMPONENTE
ASSOCIATO A LINFODRENAGGIO MANUALE ED ESERCIZIO TERAPEUTICO SULLA
RIDUZIONE DEL VOLUME DELL'ARTO IN PAZIENTI AFFETTE DA LINFEDEMA
SECONDARIO A CHIRURGIA DEL CARCINOMA MAMMARIO: STUDIO
OSSERVAZIONALE

(Effects of a combined program of multicomponent bandaging associated with manual lymphatic drainage and therapeutic exercise on limb volume reduction in patients with lymphedema secondary to breast cancer surgery: observational study)

RELATORE: Ft, Dott.ssa Coaro Francesca
Correlatore: Ft, Dott.ssa Troncon Sara

LAUREANDA: Alice Drigo

Anno Accademico 2021/2022

INDICE

RIASSUNTO	3
ABSTRACT	4
INTRODUZIONE	5
CAPITOLO 1 - LINFEDEMA SECONDARIO A CARCINOMA MAMMARIO	6
1.1 Linfedema: definizione e patogenesi	6
1.2 Manifestazioni cliniche: segni e sintomi	7
1.3 Diagnosi	7
1.4 Epidemiologia	9
1.5 Fattori di rischio	10
1.6 Stadiazione	11
1.7 Trattamento	11
CAPITOLO 2 – MATERIALI E METODI	14
2.1 Disegno dello studio	14
2.1.1 Ricerca in letteratura	14
2.1.2 Campionamento	15
2.1.3 Definizione del campione	16
2.2 Misure di outcome	16
2.2.1 Perimetria	16
2.2.2 Documentazione fotografica	16
CAPITOLO 3 – PROGRAMMA	17
3.1 Razionale clinico	17
3.2 Organizzazione delle sedute	17
3.3 Linfodrenaggio manuale	17
3.4 Bendaggio compressivo multicomponente	18
3.5 Esercizi terapeutici	22
CAPITOLO 4 – RISULTATI	24
4.1 Caratteristiche generali del campione	24
4.2 Effetti sul volume dell'arto	25
CAPITOLO 5 – DISCUSSIONE	44
CAPITOLO 6 – CONCLUSIONI	47
BIBLIOGRAFIA	48
Ringraziamenti	49

RIASSUNTO

Nelle donne sottoposte a chirurgia e trattamenti oncologici per la cura del carcinoma mammario può insorgere il linfedema secondario all'arto superiore, quadro patologico cronico caratterizzato da un progressivo e generalizzato gonfiore, fonte di limitazione funzionale e fattore condizionante la qualità di vita di queste pazienti. La letteratura scientifica si trova concorde nell'affermare che il gold standard per il trattamento del linfedema sia il bendaggio compressivo associato al linfo-drenaggio manuale e agli esercizi terapeutici, al fine di ottenere una riduzione del volume dell'arto. Tuttavia, non risultano disponibili dei dati uniformi e condivisi in merito a: tipologia di bendaggio, metodica di linfo-drenaggio, parametri degli esercizi terapeutici, strumenti di misura per il volume dell'arto, numero, durata e frequenza delle sedute. **Obiettivi:** l'obiettivo principale di questa tesi è quello di osservare gli effetti di un programma fisioterapico, della durata di dieci sedute, strutturato con queste tre strategie della terapia decongestiva complessa, relativamente alla riduzione del volume dell'arto superiore. Si tratta inoltre di un progetto che potrebbe fornire le basi per ulteriori studi che indaghino quale possa essere il programma fisioterapico più efficace nel trattamento di questo quadro clinico, relativamente agli elementi che non vengono specificati nel dettaglio in letteratura, precedentemente elencati. **Materiali e metodi:** il programma fisioterapico attuato nella sede ospedaliera è stato proposto a undici pazienti. Per ciascuna partecipante sono state eseguite le misurazioni perimetriche dell'arto superiore con linfedema all'inizio del trattamento (T0), a metà (T1) e alla fine (T2), mentre nell'arto superiore controlaterale è stata effettuata una raccolta di questi dati all'inizio (T0) e al termine del percorso (T2). Oltre a questa rilevazione quantitativa è stata realizzata una raccolta dati qualitativa attraverso documentazione fotografica degli arti superiori a inizio (T0) e a fine trattamento (T2). **Risultati:** al termine del trattamento proposto in tre pazienti è stato possibile rilevare una riduzione media di circa il 4% rispetto all'inizio del percorso. In quattro partecipanti i dati raccolti mostrano una diminuzione media finale dell'ordine dell'1-2%. Infine, nelle restanti quattro pazienti la variazione registrata è inferiore all'1%, per cui al termine del trattamento il volume dell'arto superiore è rimasto pressoché invariato. **Conclusioni:** al termine delle dieci sedute di trattamento è stato possibile osservare che, nella maggior parte delle pazienti, non sono emersi dei risultati significativi in merito alla riduzione del volume dell'arto superiore. Questa conclusione potrebbe essere giustificata dai diversi limiti dello studio, da una possibile applicazione scorretta del bendaggio e da un tempo ridotto in cui è stata indossata la contenzione elastica o il bendaggio stesso. Alla luce di queste interpretazioni è possibile affermare la necessità di una revisione del programma fisioterapico proposto, partendo dalla scelta di strumenti di valutazione più affidabili e da un'educazione terapeutica che si focalizzi sul ruolo e sull'importanza del bendaggio compressivo multicomponente, con l'obiettivo di favorire una maggiore compliance da parte delle pazienti.

ABSTRACT

In women undergoing surgery and cancer treatments for the therapy of breast cancer, secondary lymphedema of the upper limb may arise, a chronic pathological picture characterized by a progressive and generalized swelling, a source of functional limitation and a factor affecting the quality of life of these patients. The scientific literature agrees that the gold standard for the treatment of lymphedema is the compression bandage associated with manual lymphatic drainage and therapeutic exercises, in order to achieve a reduction in the volume of the limb. However, no uniform and shared data are available regarding: type of bandage, lymphatic drainage method, therapeutic exercise parameters, measuring instruments for limb volume, number, duration and frequency of sessions. **Objectives:** the main objective of this thesis is to observe the effects of a physiotherapy program, lasting ten sessions, structured with these three strategies of complex decongestive therapy, relative to the reduction of the volume of the upper limb. It is also a project that could provide the basis for further studies that investigate what could be the most effective physiotherapy program in the treatment of this clinical picture, relative to the elements that are not specified in detail in the literature, previously listed. **Materials and methods:** the physiotherapy program implemented in the hospital was proposed to eleven patients. Perimeter measurements of the upper limb with lymphedema were performed for each participant at the beginning of treatment (T0), in the middle (T1) and at the end (T2); while in the contralateral upper limb a collection of these data was carried out at the beginning (T0) and at the end of the path (T2). In addition to this quantitative survey, a qualitative data collection was carried out through photographic documentation of the upper limbs at the beginning (T0) and at the end of the treatment (T2). **Results:** at the end of the proposed treatment in three patients it was possible to detect an average reduction of about 4% compared to the beginning of the course. In four participants, the data collected show a final average decrease of the order of 1-2%. Finally, in the remaining four patients the recorded variation was less than 1%, so at the end of the treatment the volume of the upper limb remained almost unchanged. **Conclusions:** at the end of the ten treatment sessions it was possible to observe that, in most of the patients, no significant results emerged regarding the reduction in the volume of the upper limb. This conclusion could be justified by the different limitations of the study, by a possible incorrect application of the bandage and by a reduced time in which the elastic restraint or the bandage itself was worn. In the light of these interpretations, it is possible to affirm the need for a revision of the proposed physiotherapy program, starting from the choice of more reliable assessment tools and from a therapeutic education that focuses on the role and importance of the multi-component compression bandage with the aim to encourage greater compliance by patients.

INTRODUZIONE

L'idea che ha condotto allo sviluppo di questo progetto di tesi, nell'ambito della riabilitazione linfologica, nasce dall'interesse emerso a seguito di una lezione che si è tenuta nel corso del triennio universitario e durante il periodo di tirocinio, contesto clinico in cui ho avuto la possibilità di incontrare e confrontarmi con pazienti con linfedema secondario, una delle complicanze che il carcinoma mammario può provocare. Si tratta di un quadro clinico caratterizzato da un progressivo e generalizzato gonfiore che colpisce l'arto superiore e che si rivela essere fonte di limitazione funzionale e fattore condizionante la qualità di vita.

Questa conseguenza risulta essere oggetto di studio costante anche dal punto di vista fisioterapico: si continua ad approfondire aspetti relativi all'eziologia, alla diagnosi e al trattamento. In merito a quest'ultimo la letteratura scientifica afferma che il gold standard sia il bendaggio compressivo associato al linfodrenaggio manuale e agli esercizi terapeutici.

Gli studi che indagano l'argomento però molto spesso non specificano, ad esempio, il numero, la frequenza e la durata delle sedute fisioterapiche ottimali al fine di ottenere una riduzione del volume dell'arto, obiettivo principale da perseguire in queste pazienti. Non vengono neppure esplicitati con chiarezza i dati in merito a: tipologia di bendaggio compressivo multicomponente applicato, metodica di linfodrenaggio eseguita, parametri degli esercizi terapeutici proposti e strumenti di misura per il volume dell'arto.

L'obiettivo di questa tesi è quello di osservare quali siano gli effetti che un programma fisioterapico, della durata di dieci sedute, ben strutturato con bendaggio compressivo multicomponente, linfodrenaggio manuale ed esercizi terapeutici può comportare in pazienti affette da linfedema secondario, relativamente alla riduzione del volume dell'arto superiore.

Si tratta inoltre di un progetto che potrebbe fornire le basi per successivi studi con l'obiettivo di indagare quale possa essere il programma più efficace nel trattamento di questa condizione clinica nei termini precedentemente elencati che non vengono specificati nel dettaglio in letteratura. Definire con maggior rigore metodologico questi elementi potrebbe rivelarsi utile ai professionisti sanitari al fine di pianificare con ulteriore precisione un programma riabilitativo per il trattamento di questo quadro clinico.

CAPITOLO 1 - LINFEDEMA SECONDARIO A CARCINOMA MAMMARIO

1.1 Linfedema: definizione e patogenesi

Il sistema linfatico vascolare è una rete circolatoria che provvede al mantenimento dell'omeostasi dei liquidi tissutali, ovvero al loro riassorbimento e trasporto. Le principali funzioni del sistema linfatico riguardano la raccolta di liquido linfatico, composto da acqua e proteine, dagli spazi interstiziali tissutali e il proprio ritorno nell'apparato circolatorio venoso, dopo essere stato filtrato dai capillari linfatici.^{1,2}

La quantità di liquido trasportato è definita come *carico linfatico*, mentre la quantità di liquido che il sistema linfatico può trasportare è la *capacità di trasporto*. Quando negli spazi interstiziali viene meno l'omeostasi, per un aumento del carico linfatico o per una diminuzione della capacità di trasporto, può insorgere il linfedema, condizione patologica edematosa caratterizzata da una specifica e complessa biologia cellulare, contraddistinta da un progressivo gonfiore in una determinata regione corporea e da un'inflammatione cronica tissutale.¹

In generale, il linfedema può essere classificato come primario o secondario. Le forme primarie sono spesso il risultato di mutazioni genetiche coinvolte nella vasculogenesi, nella struttura o funzione del sistema linfatico. Invece, il linfedema secondario può riflettere una varietà di lesioni e danni funzionali e strutturali al sistema linfatico, incluse infezioni acute e croniche, traumi, ipertensione venosa cronica e trattamenti per la cura di patologie cancerogene.^{1,3}

I cambiamenti anatomici disfunzionali relativi ai fenomeni ostruttivi conducono ad un'ipertensione linfatica, risultante da un'incompatibilità tra il carico linfatico e la capacità di trasporto. Questa discrepanza induce ad un accumulo eccessivo e persistente di liquidi extracellulari nello spazio interstiziale, rappresentando dunque la prima fase di formazione del linfedema.¹

Inoltre, il linfedema è associato ad un'alterazione dell'equilibrio dell'acqua e delle proteine che attraversano la membrana capillare, per cui un aumento della concentrazione proteica attira una quantità maggiore di acqua negli spazi interstiziali. Di conseguenza ne deriva un accumulo di liquido extracellulare e proteico che comporta la proliferazione di tessuto adiposo nell'area interessata.³

Si tratta pertanto di un disturbo che può essere qualitativamente caratterizzato da una reazione patologica linfatica, fibrotica e adipoipertrofica che avviene nell'arto affetto.¹

Le fasi che caratterizzano la patogenesi tissutale e che contraddistinguono il linfedema secondario sono elencate di seguito:

- *Fase iniziale*: una volta che una disfunzione vascolare linfatica si stabilizza, l'edema interstiziale che accompagna l'alterazione funzionale linfatica stimola un rimodellamento vascolare, mediato dalle cellule endoteliali dei vasi linfatici e probabilmente dai linfonodi stessi. Questi fenomeni sono paralleli ad una risposta immunitaria che include i linfociti T, neutrofili e macrofagi.¹
- *Fase infiammatoria*: l'accumulo cronico di liquido interstiziale è inoltre caratterizzato da un compromesso transito di cellule e mediatori infiammatori, il quale potrebbe rappresentare il substrato meccanico della natura infiammatoria della patologia. Dunque, il linfedema può essere caratterizzato da un forte accumulo di cellule infiammatorie così come da una compromessa funzionalità delle cellule immunocompetenti dei tessuti edematosi.¹
- *Fase avanzata*: è caratterizzata da un significativo rimodellamento fibrotico dei tessuti (incluse le residue strutture linfatiche vascolari) delineato da dilatazioni, addensamenti, rotture e sclerosi.¹

1.2 Manifestazioni cliniche: segni e sintomi

L'aumento di volume del liquido interstiziale determina anche un incremento delle dimensioni dell'arto (peso e circonferenza) e l'aumento di volume, a sua volta, causa uno stato di tensione della cute e una maggiore suscettibilità alle rotture cutanee.³

Un leggero fastidio e parestesie potrebbero essere avvertite alle dita delle mani. In molti casi la condizione non comporta dolore e la paziente percepisce soltanto una sensazione di pesantezza dell'arto. Delle alterazioni della sensibilità possono determinare inoltre delle compromissioni in merito alla coordinazione dei movimenti fini delle dita.³

Può essere presente anche una riduzione del rom delle dita delle mani, del polso e delle articolazioni più prossimali, implicando di conseguenza una diminuzione della mobilità funzionale dei segmenti coinvolti.³

1.3 Diagnosi

Non esiste un unico criterio diagnostico o test clinico che stabilisca la diagnosi in pazienti che presentano un potenziale linfedema, considerando anche che la prima manifestazione clinica può

risultare vaga. Solitamente la diagnosi è determinata dall'esame clinico, il quale si focalizza in particolare sul cambiamento di volume dell'arto affetto.¹

La tabella seguente riassume le caratteristiche principali degli strumenti di misura utilizzati per determinare la diagnosi di linfedema secondario all'arto superiore o inferiore.

Strumento di misura	Descrizione misurazione e parametri diagnostici misurati	Vantaggi	Svantaggi
<i>Esame obiettivo</i>	Presentazione clinica: segno della fovea, se positivo l'edema presenta una componente fluida prevalente.	Disponibile Economico	No sensibile per uno stadio preclinico, precoce o lieve
<i>Misurazioni della circonferenza (perimetria)</i>	Specifici punti lungo l'arto vengono presi come riferimento per la misura della circonferenza in cm grazie all'utilizzo di un metro a nastro.	Accurato Riproducibile Semplice Rapido Economico	Bias sistematici Dipendente dai segni di riferimento
<i>Misurazioni volumetriche</i>	L'arto viene immerso in un recipiente contenente acqua fino ad un punto di repere anatomico predeterminato, viene misurato il volume di acqua spostata, equivalente al volume dell'arto in cui è immerso. ^{1,3}	Valido Attendibile Accurato Riproducibile Semplice Rapido	Dispendioso in termini di tempo Richiesta attrezzatura specifica
<i>Misurazioni con perometro</i>	Viene calcolato il volume dell'arto attraverso l'utilizzo di raggi infrarossi e sensori optoelettronici, senza che ci sia un diretto contatto con la cute. In seguito, una serie di misure di circonferenze viene convertita in un dato volumetrico. ^{1,3}	Accurato Riproducibile	Dispendioso in termini di tempo Richiesta attrezzatura specifica
<i>Misurazioni della bioimpedenza</i>	Vengono effettuate per valutare il rapporto di bioimpedenza tra arto affetto e non affetto. Prevedono l'applicazione di elettrodi cutanei e l'utilizzo di una corrente elettrica alternata di basso livello per misurare la resistenza al flusso attraverso il liquido extracellulare negli arti superiori. Tale resistenza è più alta quando il liquido extracellulare è aumentato. ³	Facilmente eseguibile	Richiesta attrezzatura specifica Sensibile ma non specifico
<i>Tecniche di imaging con radionuclidi (infoscintigrafia) o fluorescenza a infrarossi (infografia)</i>	Esami di imaging possono essere utilizzati per diagnosticare con certezza il linfedema analizzando il pattern di reflusso dermico, ma sono meno comunemente utilizzati. ¹	Alta specificità	Non facilmente quantificabile Non troppo disponibile a causa di controlli ripetuti e costi elevati

Figura 1: Tabella riassuntiva che descrive brevemente gli strumenti di misura e i relativi parametri diagnostici, confrontando vantaggi e svantaggi degli stessi.

Nonostante tutte queste modalità rivelino precoci cambiamenti di volume, non c'è un'evidenza che supporti la scelta di alcune di queste come il miglior criterio per diagnosticare il linfedema in uno stadio precoce, così come nessuno di questi approcci è stato confrontato con un riferimento standard, dato che non è ancora stato stabilito.¹

Cruciale per la scelta di un riferimento standard per diagnosticare il linfedema è l'identificazione di una soglia diagnostica definitiva condivisa che differenzi chi manifesta e chi no la condizione patologica.¹

1.4 Epidemiologia

L'incidenza del linfedema secondario a carcinoma mammario varia molto tra i dati in letteratura, uno dei motivi che potrebbe giustificare la mancanza di un dato più o meno condiviso ricade sull'assenza di criteri diagnostici accettati a livello internazionale che siano ben definiti e standardizzati.³

Il trattamento corrente per il tumore maligno della mammella comporta un approccio multimodale, composto da chirurgia, chemioterapia, terapia ormonale e radioterapia. Elementi come il tipo di intervento chirurgico eseguito, il numero di linfonodi ascellari rimossi e l'utilizzo dell'irradiazione influenzano l'incidenza del linfedema.³

Secondo questa review sistematica⁴ a livello internazionale ogni anno le donne a cui viene diagnosticato il cancro al seno sono circa 1.380.000, di queste il 21% andrà incontro allo sviluppo di linfedema.

In aggiunta, questo quadro clinico può svilupparsi diversi anni dopo il trattamento, per cui è richiesto un lungo periodo di follow-up per seguire tutti i casi. In letteratura ci sono pochi dati in merito al momento di insorgenza dopo il trattamento, ma è stato stimato che nel 90% dei casi il linfedema secondario a carcinoma mammario insorge entro i due anni dal trattamento.¹

Inoltre, le varianti intrinseche riguardanti quantità e qualità di vita ricavate dai dati disponibili rendono difficile l'identificazione di un'incidenza del linfedema che sia clinicamente significativa nelle varie tipologie di cancro. Sulla base degli scarsi dati disponibili si ipotizza che l'incidenza globale potrebbe essere maggiore o uguale alle stime pubblicate.¹

1.5 Fattori di rischio

Alcune pazienti sono geneticamente predisposte allo sviluppo di linfedema. Sono state identificate rare mutazioni nei geni HGF (fattore di crescita degli epatociti) e MET (fattore codificante il suo recettore), i quali sono responsabili, almeno in parte, del controllo molecolare della vasculogenesi linfatica e della linfoangiogenesi. Mutazioni in questi geni sono associate ad un aumentato rischio per l'insorgenza del linfedema secondario.⁵

Inoltre, possibili lesioni delle strutture linfatiche possono essere dovute a quadri caratterizzati da infezioni e infiammazioni. L'infiammazione dei vasi linfatici (linfangite) o dei linfonodi (linfadenite) e l'ingrandimento degli stessi (linfadenopatia) possono essere la conseguenza di un'infezione sistemica o di un trauma locale. Ciascuna di queste condizioni può causare l'interruzione della circolazione linfatica.³

Inoltre, vanno considerati anche l'elevato peso corporeo e l'obesità come potenziali fattori di rischio per lo sviluppo di linfedema secondario.¹

La rimozione chirurgica di regioni linfonodali e la radioterapia nel distretto ascellare sono considerate le principali cause che favoriscono l'insorgenza del linfedema, in quanto dissezione e asportazione dei linfonodi ascellari interrompono e rallentano la circolazione linfatica, così come la radioterapia nel distretto ascellare può ostruire e causare fibrosi dei vasi linfatici e contribuire all'accumulo di linfa nell'arto superiore. L'estensione della dissezione ascellare e dell'esposizione alle radiazioni sono associate ad un determinato grado di rischio per lo sviluppo del linfedema.³

Da crescenti evidenze è supportato il fatto che esiste un effetto diretto che il cancro comporta sui meccanismi di pompaggio linfatico. Oltretutto, varie complicanze associate al carcinoma possono promuovere fenomeni di ostruzione venosa, così da indurre secondari aumenti dei volumi di fluidi che transitano attraverso il sistema linfatico e gravare ulteriormente una struttura linfatica già compromessa.¹

In conclusione, le pazienti che subiscono una dissezione linfonodale di qualsiasi livello o pazienti sottoposte a radioterapia sono esposte al rischio di sviluppo di linfedema all'arto superiore omolaterale per tutta la vita. Il linfedema può insorgere quasi subito dopo l'asportazione linfonodale, durante lo svolgimento della radioterapia, oppure molti mesi o anni dopo la conclusione del

trattamento. Solitamente è evidente all'arto superiore, ma talvolta può formarsi nella parete toracica, nella porzione rimasta della mammella o nell'area dorsale.³

1.6 Stadiazione

La Società Internazionale di Linfologia (International Society of Lymphology – ISL) per delineare la stadiazione del linfedema utilizza la seguente classificazione definita sulla base delle caratteristiche fisiche dell'arto, come riportato nel documento di consenso relativo alla diagnosi e al trattamento del linfedema.⁶

<i>Stadio 0</i>	Condizione latente o subclinica nella quale il gonfiore non è ancora ben evidente, nonostante la riduzione della capacità di trasporto linfatico, le lievi alterazioni nella composizione tissutale e i cambiamenti relativi a sintomi soggettivi (ad esempio occasionali sensazioni di pesantezza dell'arto ³). Potrebbe essere uno stadio transitorio oppure durare mesi o anni prima che si instauri un edema conclamato. ⁶
<i>Stadio 1</i>	Rappresenta un primo accumulo di fluido con un contenuto proteico relativamente alto. Si nota un aumento di cellule proliferanti, nonostante non si registri ancora nessuna fibrosi tissutale, potrebbe essere presente il segno della fovea. Con l'elevazione dell'arto si segnala una riduzione del volume dell'edema. ^{3,6}
<i>Stadio 2</i>	L'edema si presenta duro e la sola elevazione dell'arto non riduce il gonfiore. In uno stadio avanzato non si nota il segno della fovea, lasciando spazio alla comparsa di tessuto adiposo e fibroso sottocutaneo. ^{3,6}
<i>Stadio 3</i>	Si denota un notevole aumento del volume dell'arto. Include la formazione di elefantiasi linfostatica, alterazioni trofiche della cute caratterizzate da un'ulteriore proliferazione di tessuto sottocutaneo fibroso e adiposo comportando ispessimento e perdita di flessibilità. ¹ Inoltre possono verificarsi altre complicanze cutanee, ad esempio, acantosi, verrucosi, ipercheratosi, piaghe cutanee profonde, papillomi e possibile trasformazione neoplastica linfosarcomatosa. ^{3,6}

Figura 2: Tabella descrittiva dei 4 stadi del linfedema secondario.

All'interno di ciascuno stadio, può essere applicata una valutazione della severità del linfedema basata sulle differenze di volume in eccesso tra i due arti, misurata attraverso la perimetria. La differenza del volume tra gli arti può essere definita *minima* (<20%), *moderata* (20-40%) o *severa* (>40%).⁶

1.7 Trattamento

Per il linfedema non esiste un trattamento risolutivo, le strategie a disposizione mirano primariamente alla diminuzione del volume dell'arto e alla relativa prevenzione della progressione, obiettivi associati alla riduzione dell'impatto negativo del linfedema sulle attività quotidiane e sull'immagine corporea e al miglioramento della qualità di vita.⁷

Il trattamento del linfedema secondario può attenersi ad un approccio conservativo multimodale e multidisciplinare (terapia decongestiva complessa) oppure è possibile ricorrere eventualmente all'esecuzione di interventi chirurgici.

Terapia decongestiva complessa: cenni

La terapia decongestiva complessa è un approccio che prevede la combinazione di: bendaggi compressivi multicomponente, linfodrenaggio manuale, esercizi terapeutici, educazione della paziente e cura della pelle. Possono inoltre essere incluse ulteriori proposte di trattamento, ad esempio, dispositivi di compressione pneumatica intermittente, kinesiio-taping, laser terapia a bassa energia ed onde d'urto.^{7,8}

Si tratta di una modalità terapeutica composta da due fasi di trattamento. L'obiettivo principale della prima fase è raggiungere la massima riduzione del volume dell'arto, mentre nella seconda fase si cerca di conservare ed ottimizzare i risultati precedentemente ottenuti. Soprattutto in questa fase del percorso è fondamentale rendere partecipe la paziente nel controllo e nella gestione autonoma della propria condizione.^{7,8}

La letteratura scientifica dimostra che il bendaggio compressivo multicomponente, il linfodrenaggio manuale e gli esercizi terapeutici sono gli strumenti responsabili della riduzione del volume dell'arto e del miglioramento della qualità di vita, per cui questa modalità terapeutica è ad oggi considerata il gold standard per il trattamento del linfedema secondario.⁸

In particolare, nelle donne con linfedema secondario in seguito a carcinoma mammario i risultati della terapia decongestiva complessa sono associati e dipendono principalmente dal controllo del peso corporeo, dallo stadio che caratterizza il linfedema e dall'aderenza all'utilizzo del bendaggio compressivo.⁸

Nei capitoli seguenti verranno descritti nel dettaglio i ruoli che il bendaggio compressivo multicomponente, il linfodrenaggio manuale e gli esercizi terapeutici ricoprono nel trattamento del linfedema, in quanto elementi centrali del programma fisioterapico osservato nelle pazienti con linfedema secondario reclutate per questo progetto di tesi.

Trattamento chirurgico: cenni

Le tecniche chirurgiche nel trattamento del linfedema sempre meno vengono prese in considerazione come un'alternativa ai trattamenti conservativi. Ad oggi l'impiego di interventi invasivi è riservato solo a casi estremi, negli ultimi decenni il razionale dell'approccio chirurgico si è evoluto grazie allo sviluppo di tecniche microchirurgiche e super-microchirurgiche.⁷

È stato dimostrato che i migliori risultati possono essere raggiunti quando l'intervento chirurgico viene associato a trattamenti conservativi individualizzati, effettuati prima e dopo l'intervento. Il trattamento chirurgico del linfedema, quando associato ad un programma conservativo ben strutturato, può condurre a dei miglioramenti più stabili e duraturi nel tempo, non raggiungibili con una gestione solamente conservativa del quadro clinico. Non dev'essere trascurata la considerazione che il successo dell'approccio chirurgico resta altamente dipendente dalla formazione, competenza ed esperienza del chirurgo e del fisioterapista che si occupano del trattamento di questa problematica.⁹

CAPITOLO 2 – MATERIALI E METODI

2.1 Disegno dello studio

Questo progetto di tesi si presenta come studio osservazionale descrittivo, elaborato congiuntamente al reparto di Fisioterapia dell'O.R.A.S. di Motta di Livenza, avviato nel mese di Febbraio 2022 e terminato nel mese di Ottobre 2022.

Principali fasi del percorso:

1. Iniziale ricerca in letteratura delle principali proposte terapeutiche per il trattamento del linfedema
2. Pianificazione dello studio: modalità e tempi
3. Definizione del programma riabilitativo
4. Pazienti ambulatoriali si sottopongono a visita fisiatrica presso O.R.A.S.
5. Reclutamento pazienti ed individuazione del campione
6. Presa in carico riabilitativa da parte di due fisioterapiste
7. Valutazione e raccolta iniziale dei dati anamnestici e clinici
8. Raccolta ed elaborazione statistica dei dati
9. Discussione sui risultati

2.1.1 Ricerca in letteratura

Prima di definire nel dettaglio le varie fasi di questo progetto è stata eseguita una ricerca bibliografica finalizzata a comprendere quali strategie terapeutiche per il trattamento del linfedema fossero già state indagate in letteratura.

È stata eseguita una ricerca di articoli scientifici nei database PubMed e PEDro. La stringa di ricerca effettuata include i seguenti termini: “secondary lymphedema” “upper limb lymphedema”, “interventions”, “conservative treatment lymphedema”, “compression therapy”, “manual lymphatic drainage”, “breast cancer”, “bandaging”, “compression bandaging”, “exercise”, “strength training”, “resistance exercise”.

Per essere selezionati gli articoli hanno soddisfatto i seguenti criteri di inclusione:

- Articoli non pubblicati prima del 2007;
- Studi mirati al solo trattamento conservativo del linfedema secondario;
- Articoli che riportassero come strategia terapeutica interventi della terapia decongestiva complessa;
- Articoli che specificassero come outcome principale il volume dell'arto superiore con linfedema.

La ricerca svolta in letteratura ha determinato la scelta di 30 articoli. Gli studi analizzati indagano prevalentemente tre strategie della terapia decongestiva complessa: linfodrenaggio manuale, bendaggio compressivo ed esercizi terapeutici. Ciò che emerge maggiormente da questa indagine è la mancanza di una presentazione dettagliata e specifica di ciascuna procedura terapeutica applicata. È stato dunque possibile riscontrare una descrizione poco esaustiva e precisa in merito a:

- metodica e tempistiche dedicate all'esecuzione del linfodrenaggio manuale;
- materiali dei vari componenti, modalità di applicazione e durata richiesta per il mantenimento del bendaggio compressivo;
- spiegazione relativa all'esecuzione e definizione di specifici parametri degli esercizi terapeutici;
- numero, durata, frequenza delle sedute fisioterapiche;
- indicazioni generali per l'auto-trattamento;
- strumenti di misura per il volume dell'arto superiore e relativi outcome indagati.

Nel complesso, gli articoli letti presentano molteplici criticità in termini di rigore metodologico. Da questi presupposti nasce l'obiettivo principale di questo progetto di tesi: osservare gli effetti di un programma fisioterapico composto da queste tre strategie della terapia decongestiva complessa, con l'intento di definire in modo dettagliato gli aspetti sopra elencati.

2.1.2 Campionamento

Le pazienti, prima di accedere al percorso riabilitativo, hanno effettuato una visita fisiatrica per confermare la presenza o meno di linfedema all'arto superiore ed eventuali controindicazioni al trattamento fisioterapico. Le pazienti partecipanti allo studio sono state individuate secondo questi criteri e selezionate da due fisioterapiste che in seguito si sono occupate della loro presa in carico riabilitativa.

<i>Criteria di inclusione</i>	<i>Criteria di esclusione</i>
-età > 18 anni -precedente chirurgia come cura del carcinoma mammario: mastectomia o quadrantectomia con dissezione linfonodale ascellare o biopsia del linfonodo sentinella -diagnosi di linfedema secondario unilaterale all'arto superiore	-linfedema bilaterale agli arti superiori -stato infiammatorio acuto in atto, infezioni cutanee -ipertensione non controllata, edema polmonare, malattie cardiovascolari severe, disfunzioni renali -edema a causa di una disfunzione arteriosa o venosa

Figura 3: Tabella con i criteri che hanno condotto all'individuazione delle pazienti partecipanti allo studio.

2.1.3 Definizione del campione

Le pazienti che hanno soddisfatto i criteri di inclusione ed esclusione sono state selezionate da due fisioterapiste che le hanno seguite per l'intera durata del percorso riabilitativo. Un campione totale di 11 pazienti ha confermato la propria aderenza allo studio.

2.2 Misure di outcome

2.2.1 Perimetria

La rilevazione delle misure centimetriche delle circonferenze dell'arto superiore viene effettuata grazie all'utilizzo di un metro a nastro. Le misurazioni eseguite sulle pazienti hanno preso in considerazione 9 specifici punti di misura rilevati in entrambi gli arti superiori, a partire dal polso e in seguito 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40 cm dal punto iniziale. Durante la raccolta dei dati centimetrici la paziente si trovava in posizione seduta e con l'arto superiore in esame mantenuto flesso a 90°.

I dati inerenti le misurazioni dell'arto superiore con linfedema sono stati raccolti in tre momenti durante il percorso riabilitativo: all'inizio della prima seduta (T0), al termine della quinta (T1) e al termine della decima (T2). Invece, nell'arto superiore controlaterale le misure sono state effettuate a T0 e a T2.

2.2.2 Documentazione fotografica

È stata inoltre compiuta una raccolta dati qualitativa attraverso l'esecuzione di fotografie, dopo aver ottenuto, prima dalla Direzione Sanitaria e in seguito da ciascuna paziente, il consenso alla corretta acquisizione e trattamento delle immagini, finalizzata a documentare la situazione clinica degli utenti ambulatoriali. Con le pazienti in cui è stato possibile effettuare la raccolta dati fotografica degli arti superiori è stata utilizzata la stessa griglia (100x70 cm, quadrati 10x10 cm), illustrata di seguito, al fine di ottenere delle fotografie standardizzate. Alle pazienti è stato chiesto di rimanere in stazione eretta e di posizionare entrambi gli arti, mantenuti con i gomiti estesi, sul pannello rettangolare. Le immagini sono state acquisite frontalmente ad una distanza di circa un metro rispetto alla paziente, all'inizio (T0) e al termine del percorso di trattamento (T2).



Figura 4: Griglia utilizzata per la documentazione fotografica degli arti superiori delle pazienti.

CAPITOLO 3 – PROGRAMMA

3.1 Razionale clinico

Per il linfedema all'arto superiore secondario a carcinoma mammario non esiste un trattamento risolutivo, le strategie terapeutiche a disposizione mirano primariamente alla riduzione del volume dell'arto e alla prevenzione della progressione del quadro clinico.

La letteratura scientifica si trova concorde nell'affermare che l'approccio conservativo della terapia decongestiva complessa sia efficace, in particolare un programma fisioterapico costituito da bendaggio compressivo multicomponente, linfodrenaggio manuale ed esercizi terapeutici è attualmente ritenuto il gold standard per ottenere una riduzione del volume dell'arto superiore affetto da linfedema secondario.

3.2 Organizzazione delle sedute

Alle pazienti valutate in questo studio è stato proposto un programma fisioterapico della durata di dieci sedute, dal lunedì al venerdì per due settimane consecutive. Ogni seduta prevede una durata complessiva di 60 minuti, strutturata nella seguente modalità:

- 25 minuti: linfodrenaggio manuale;
- 20 minuti: bendaggio compressivo multicomponente;
- 15 minuti: 5 esercizi terapeutici da eseguire indossando il bendaggio compressivo.

Al termine di ciascuna seduta, alle pazienti è stato richiesto di mantenere il bendaggio compressivo per quante più ore possibile fino al giorno successivo, secondo la propria tolleranza ed esigenze occupazionali. Nei due giorni non dedicati al trattamento fisioterapico, sabato e domenica, alle pazienti è stato chiesto di indossare, per quante più tempo possibile nell'arco della giornata, un manicotto elasto-compressivo su misura, che fosse a trama piatta e che appartenesse alla seconda classe di compressione.

3.3 Linfodrenaggio manuale

Il linfodrenaggio manuale è una specifica tecnica di terapia manuale eseguita con manovre precise, leggere, lente e ritmiche che rispettano anatomia e fisiologia del sistema linfatico.⁷

Il principale obiettivo che si intende ottenere riguarda la riduzione del volume dell'arto, favorendo lo spostamento dei fluidi nella matrice extracellulare e l'aumento del drenaggio attraverso gli spazi interstiziali.

Nel presente studio la tecnica di linfodrenaggio manuale è stata eseguita secondo la metodica Belgrado, la quale prevede l'alternanza delle tre manovre seguenti:

- *Svuotamento dei linfonodi*: può essere effettuato in modo attivo da parte del paziente durante movimenti in triplice flessione dell'arto superiore e adduzione del cingolo scapolare, se possibile sfruttando l'ausilio di una pallina morbida posizionata sotto il cavo ascellare e associando movimenti in flessione laterale di capo e tronco. Nel caso in cui il paziente presenti difficoltà nell'esecuzione attiva dei movimenti, questi possono anche essere eseguiti passivamente. In alternativa si possono esercitare manualmente delle pressioni nelle regioni linfonodali, ad esempio nel cavo ascellare.
- *"Flush"*: svuotamento dei collettori. Prevede delle manovre di sfioramento, ripetute in genere due-tre volte, in cui la mano avvolge e scivola, ad esempio, su una porzione del braccio.
- *"Fill in"*: spostamento della linfa dallo spazio interstiziale ai vasi linfatici iniziali. Con la porzione laterale del pollice si esercita una pressione e uno stiramento sulla superficie da trattare.
- *"Flush lento"*: eseguito con lo scopo di spostare i fluidi nella matrice extracellulare, nel caso in cui il sistema linfatico non risultasse funzionale. Con tutta la superficie della mano viene applicata una pressione associata ad un movimento di rotolamento.

3.4 Bendaggio compressivo multicomponente

Il bendaggio compressivo è considerato il gold standard per il trattamento del linfedema. Tra gli effetti della terapia compressiva sono inclusi:

- lo spostamento dei fluidi liberi verso le regioni di drenaggio funzionale, al fine di ottenere una riduzione del volume di fluido interstiziale in eccesso;
- l'apoptosi delle cellule in eccesso comparse a seguito dell'espansione tissutale, quest'ultima legata alle ampie forze di trazione indotte dalla stasi linfatica;
- l'azione sui cambiamenti trofici tissutali, favorendo il rilascio di mediatori antinfiammatori e minimizzando le aree in cui può prevalere l'insorgenza di fenomeni fibrotici.⁸

Il principio di base del bendaggio multicomponente è creare un sistema meccanico portatile che generi pressioni alternate sull'interfaccia pelle-bendaggio. La pressione esercitata sull'arto dal bendaggio compressivo multistrato è determinata dal tipo di materiale, condizione e grado di estensibilità delle bende, dal numero di strati e dalla forza compressiva.¹⁰

Il primo elemento che viene applicato è una manica tubolare salva pelle in cotone, di un diametro leggermente inferiore rispetto a quello dell'arto in modo da non creare pieghe e, di conseguenza, zone di pressioni molto elevate. Due sono gli obiettivi che questo materiale intende ottenere: assorbire parte dell'umidità che viene rilasciata sotto il bendaggio e creare una barriera fisica tra la cute e gli altri materiali, al fine di evitare potenziali reazioni allergiche.

Gli altri elementi che vengono applicati successivamente sono una benda di cotone non adesiva e una benda a schiuma poliuretanic, denominata anche "mousse". Quest'ultima agisce con un comportamento meccanico visco-elastico, conformandosi alle dimensioni dell'arto così da rendere omogenee le pressioni esercitate. Regolando elasticità, viscosità e spessore della mousse è possibile accelerare o ridurre la velocità di decongestione dell'edema. Già dopo i primi minuti al termine dell'applicazione del bendaggio, la mousse compressa genera una forza alle estremità in cui si appoggia. Più rigida è la mousse utilizzata e maggiore sarà la pressione che esercita, in questo modo gli elementi mobilizzabili dell'edema vengono spinti verso le regioni anatomiche dove la pressione risulta minore.

L'elemento più esterno del bendaggio è costituito dalle bende. Nel momento in cui vengono avvolte attorno all'arto avviene una compressione della mousse precedentemente applicata. Le bende devono risultare sufficientemente rigide in modo da permettere alla mousse di espandersi verso la cute e non verso l'esterno del bendaggio, ma allo stesso tempo devono essere abbastanza flessibili da consentire all'arto di muoversi.

Viene raggiunto uno stato di equilibrio quando il rapporto delle forze generate dal bendaggio e quelle offerte dalla resistenza dell'edema è pari a 0 o quasi. Questo stato si raggiunge tra le prime 1-2 e le 4 ore dopo l'applicazione del bendaggio. Oltre queste tempistiche il bendaggio non è più un sistema attivo di decongestione, bensì un sistema di compressione/contenzione che limita la filtrazione e il ritorno dell'edema. A questo punto diverse potrebbero essere le strategie applicabili:



- ritensionare il bendaggio aggiungendo ulteriori bende o rimuoverlo e rifarlo correttamente con l'obiettivo di ridurre ulteriormente il volume;
- indossare una contenzione elastica o un bendaggio meno spesso ma resistente con lo scopo di mantenere parte del risultato di decongestione ottenuto fino alla seduta successiva.

L'estensibilità è data dal rapporto tra la lunghezza della benda in tensione e la lunghezza della benda a riposo:

- benda non elastica: allungamento tra lo 0% e il 10%
- benda a corta estensibilità: allungamento tra il 10% e il 100%
- benda a lunga estensibilità: allungamento che supera il 100%.¹¹

L'utilizzo di bendaggi a corta estensibilità ha il vantaggio di esercitare elevati picchi pressori in modo intermittente durante il movimento e pressioni inferiori quando la paziente è a riposo, con conseguente maggior tollerabilità.⁷

Le fotografie che seguono illustrano, in ordine, la modalità di applicazione e i vari materiali utilizzati per realizzare i bendaggi compressivi multicomponenti nelle pazienti partecipanti allo studio.

	<p>1. Bendaggio delle dita e del dorso della mano, ancorato al polso. Applicato solo nel caso in cui anche la mano e le dita risultino edematose.</p>
	<p>2. Manica tubolare salva pelle in cotone, dalla mano alla radice dell'arto superiore.</p>




	<p>3. Uno strato di benda di cotone non adesiva della larghezza di 4 cm, applicata a spirale dal dorso della mano (dove viene ripiegata su se stessa), poi dal polso avvolge l'arto superiore fino alla porzione ascellare.</p>
	<p>4. Uno strato di benda a schiuma poliuretanic dello spessore di 0,4 cm, applicata a spirale dal polso alla radice dell'arto superiore.</p>
	<p>5. Tre bende compressive a corta estensibilità della larghezza di 6 o 8 cm, a seconda della lunghezza dell'arto superiore della paziente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prima benda: dal dorso della mano (o dal polso nel caso in cui la mano non risulti edematosa) al gomito, a spirale; - Seconda benda: dal polso al gomito, a lisca di pesce; - Terza benda: dal terzo prossimale dell'avambraccio alla radice dell'arto, a lisca di pesce.





Figura 5: Tabella con 5 fotografie che illustrano sequenza, modalità di applicazione e diversi materiali che compongono il bendaggio compressivo multicomponente.

3.5 Esercizi terapeutici

Un programma di esercizi è stato proposto in associazione agli altri interventi in quanto si ritiene che l'attivazione muscolare crei un gioco di pressioni che favoriscono un incremento dell'effetto del bendaggio compressivo. Infatti, la contrazione muscolare provoca un aumento del volume del segmento coinvolto e, di conseguenza, la mousse compressa agisce sulla superficie edematosa, poiché viene frenata dall'azione delle bende che la avvolgono. In questo modo viene facilitato un maggior spostamento di liquidi nella matrice extracellulare.

In linea generale, la letteratura scientifica sottolinea l'importanza nell'esecuzione regolare di esercizi attivi con carico moderato da parte di queste pazienti. Quando vengono eseguiti indossando il bendaggio compressivo è più probabile che il volume di fluido extracellulare diminuisca, se comparato agli esercizi eseguiti senza il bendaggio.¹²

Di seguito vengono illustrati e descritti nel dettaglio i 5 esercizi eseguiti dalle pazienti.

	<i>Posizione di partenza</i>	<i>Movimento richiesto</i>	<i>Ripetizioni</i>
1	 <p>In stazione eretta, spalle e gomiti flessi a 90°, mani “a taglio” appoggiate al muro.</p>	 <p>Estendere i gomiti e far scivolare le mani verso l'alto sul muro.</p>	20
2	 <p>In stazione eretta, spalle flesse a 90° e gomiti estesi.</p>	 <p>Addurre e abduire le spalle sul piano orizzontale, aprendo e chiudendo le mani.</p>	20


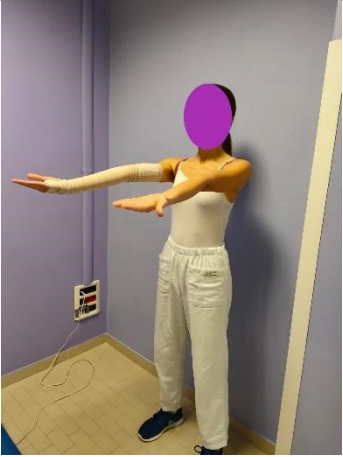
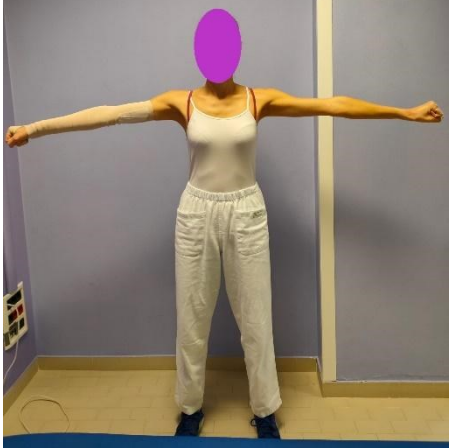
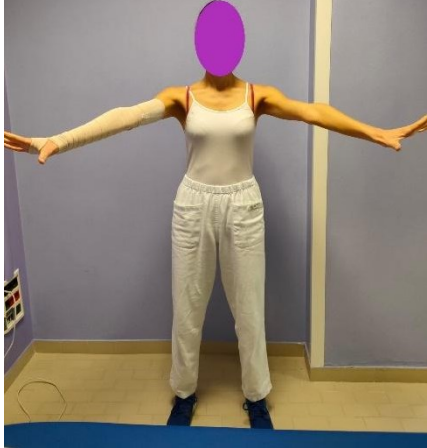

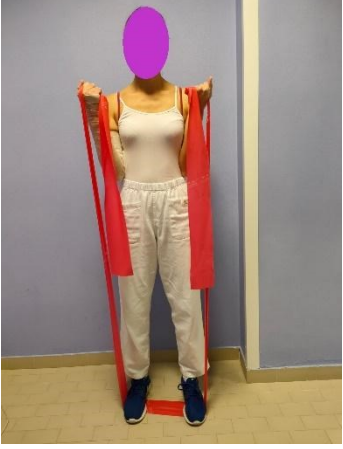
3	 <p>In stazione eretta, spalle flesse a 90°, gomiti e polsi flessi, mani sulle spalle.</p>	 <p>Estendere gomiti e polsi contemporaneamente mantenendo le spalle flesse a 90°.</p>	20
4	 <p>In stazione eretta, spalle abdotte a 90° e gomiti estesi.</p>	 <p>Eeguire movimenti circolari con gli arti superiori, aprendo e chiudendo le mani, prima in un senso e poi nell'altro.</p>	10 in senso antiorario e 10 in senso orario
5	 <p>In stazione eretta con resistenza elastica sotto i piedi e l'altra estremità tenuta in entrambe le mani, gomiti flessi a 90°.</p>	 <p>Flettere maggiormente il gomito mettendo in tensione l'elastico. Mantenere il gomito flessa per 10 secondi e tornare alla posizione di partenza.</p>	20

Figura 6: Tabella con immagini e descrizioni degli esercizi terapeutici proposti alle pazienti.

CAPITOLO 4 – RISULTATI

4.1 Caratteristiche generali del campione

Il campione oggetto di studio si compone di 11 pazienti. Tutte hanno completato l'intero ciclo di 10 sedute fisioterapiche. Nelle due giornate intermedie tra le prime 5 sedute e le restanti 5 le pazienti 5, 9 e 11 hanno riportato di non aver indossato il manico elasto-compressivo.

<i>Età</i>	<i>Intervento chirurgico</i>	<i>CT</i>	<i>RT</i>	<i>Tempo di insorgenza dall'intervento</i>	<i>Tempo trascorso dall'insorgenza ad oggi</i>	<i>Arto superiore</i>	<i>Stadio</i>	<i>Pinch test</i>	<i>Fovea test</i>
Pz 1 62	M, DA	X	X	6 mesi	10 anni	DX	2	Positivo	Positivo
Pz 2 79	M, DA	X	X	6 mesi	5 anni	SX	2	Positivo	Negativo
Pz 3 66	M, DA	X		3 anni	15 anni	DX	2	Positivo	Positivo
Pz 4 56	M, DA		X	2 anni	10 anni	SX	2	Positivo	Positivo
Pz 5 58	Q, DA	X	X	2 anni	2 anni	SX	2	Positivo	Negativo
Pz 6 60	M, DA			1 anno	7 anni	DX	2	Positivo	Negativo
Pz 7 80	M, DA	X	X	21 anni	1 anno	DX	2	Positivo	Negativo
Pz 8 72	Q, DA	X	X	1 anno	15 anni	DX	2	Positivo	Positivo
Pz 9 67	Q, DA	X	X	7 anni	1 anno	SX	2	Positivo	Negativo
Pz 10 54	M, DA	X		1 anno	3 anni	DX	2	Positivo	Positivo
Pz 11 66	M, DA	X		2 anni	7 anni	DX	2	Positivo	Positivo

Figura 7: Caratteristiche generali del campione di partecipanti (M: mastectomia, Q: quadrantectomia, DA: dissezione ascellare, CT: chemioterapia, RT: radioterapia).

L'età media delle pazienti considerate è 65,45 (DS 8,710). Il 72,73% delle pazienti è stato sottoposto ad un intervento di mastectomia, mentre il restante 27,27% ad un intervento di quadrantectomia, entrambi accompagnati da dissezione linfonodale ascellare. Nel complesso 81,82% delle pazienti si è sottoposta a chemioterapia, il 63,64% a radioterapia e il 54,55% ad entrambe. Il linfedema è insorto dopo una media di 3,72 anni (DS 6,013), interessando nel 63,64% l'arto superiore destro, mentre nel restante 36,36% l'arto superiore sinistro. Gli anni trascorsi dall'insorgenza del linfedema ad oggi sono in media 6,9 (DS 5,127). Il pinch test è risultato positivo nella totalità del campione, invece il segno della fovea nel 54,55%. In tutte le partecipanti è stato individuato un linfedema di stadio II.

4.2 Effetti sul volume dell'arto

Di seguito per ciascuna paziente vengono descritte, attraverso due tabelle, le variazioni relative dei valori misurati attraverso la perimetria, per entrambi gli arti superiori. Invece, attraverso due grafici, vengono illustrate le variazioni assolute e relative dei dati perimetrici raccolti per l'arto superiore con linfedema.

Paziente 1

Misure arto superiore con linfedema						
	T0	T1	T2	$\%(T1-T0)/T0$	$\%(T2-T1)/T1$	$\%(T2-T0)/T0$
Polso	19,5	19	18,8	-2,56%	-1,05%	-3,59%
05 cm dal polso	25,5	24,8	23,5	-2,75%	-5,24%	-7,84%
10 cm dal polso	28,5	28,2	27,2	-1,05%	-3,55%	-4,56%
15 cm dal polso	32	31,5	30	-1,56%	-4,76%	-6,25%
20 cm dal polso	33,7	32,4	31,5	-3,86%	-2,78%	-6,53%
25 cm dal polso	31,3	30,5	30	-2,56%	-1,64%	-4,15%
30 cm dal polso	32,4	32,2	30,3	-0,62%	-5,90%	-6,48%
35 cm dal polso	33	32,8	31,8	-0,61%	-3,05%	-3,64%
40 cm dal polso	34	33,5	33,5	-1,47%	0,00%	-1,47%

Figura 8: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 1).

Misure arto superiore controlaterale			
	T0	T2	$\%(T2-T0)/T0$
Polso	17	17	0,00%
5 cm dal polso	19,5	19,4	-0,51%
10 cm dal polso	22,5	22,5	0,00%
15 cm dal polso	25,7	25,6	-0,39%
20 cm dal polso	25,8	25,8	0,00%
25 cm dal polso	26,3	26,3	0,00%
30 cm dal polso	26,2	26,2	0,00%
35 cm dal polso	28	28	0,00%
40 cm dal polso	31	31	0,00%

Figura 9: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T2 e T0 (paziente 1).

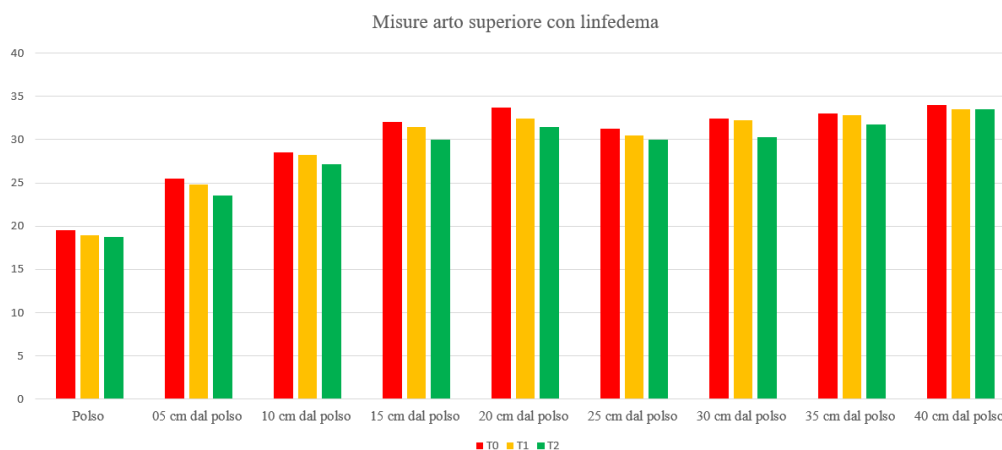


Figura 10: Grafico dei valori assoluti delle misurazioni perimetriche a T0, T1 e T2 (paziente 1).



Figura 11: Grafico delle differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 1).

La paziente 1 ha riportato di aver indossato il bendaggio compressivo multicomponente per circa 6 ore al giorno dopo l'applicazione. Nel complesso, sia a T1 che a T2 è stato possibile registrare una diminuzione delle misure perimetriche, raggiungendo come valore massimo 7,84% relativamente alla misurazione effettuata a 5 cm dal polso.

Paziente 2

Misure arto superiore con linfedema						
	T0	T1	T2	%(T1-T0)/T0	%(T2-T1)/T1	%(T2-T0)/T0
Polso	18	18,4	18,6	2,22%	1,09%	3,33%
5 cm dal polso	21,2	21,2	21,2	0,00%	0,00%	0,00%
10 cm dal polso	25,6	25,7	25	0,39%	-2,72%	-2,34%
15 cm dal polso	29,4	29,4	28,5	0,00%	-3,06%	-3,06%
20 cm dal polso	31	31,3	30,5	0,97%	-2,56%	-1,61%
25 cm dal polso	29,5	28,8	30	-2,37%	4,17%	1,69%
30 cm dal polso	31,5	31,5	31	0,00%	-1,59%	-1,59%
35 cm dal polso	34,5	33,8	33,3	-2,03%	-1,48%	-3,48%
40 cm dal polso	37	35,8	34	-3,24%	-5,03%	-8,11%

Figura 12: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 2).

Misure arto superiore controlaterale			
	T0	T2	%(T2-T0)/T0
Polso	18	18	0,00%
5 cm dal polso	18,5	18,5	0,00%
10 cm dal polso	21,1	21	-0,47%
15 cm dal polso	26,3	26,3	0,00%
20 cm dal polso	28,1	28,2	0,36%
25 cm dal polso	28,3	28,3	0,00%
30 cm dal polso	29,2	29,2	0,00%
35 cm dal polso	33	33,1	0,30%
40 cm dal polso	35,2	35,1	-0,28%

Figura 13: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T2 e T0 (paziente 2).

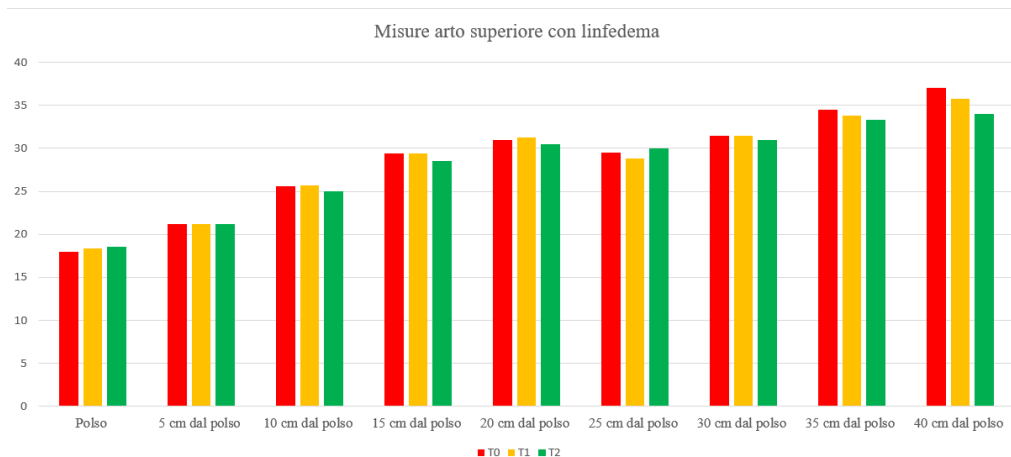


Figura 14: Grafico dei valori assoluti delle misurazioni perimetriche a T0, T1 e T2 (paziente 2).



Figura 15: Grafico delle differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 2).

La paziente 2 ha riportato di aver indossato il bendaggio compressivo multicomponente per circa 5-6 ore al giorno dopo l'applicazione. È possibile notare una riduzione delle misure perimetriche sia a T1 che a T2 in 6 punti di misurazione, mentre nei restanti 3 si osserva un valore costante oppure aumentato del 2-3% circa rispetto a T0.

Paziente 3

Misure arto superiore con linfedema						
	T0	T1	T2	%(T1-T0)/T0	%(T2-T1)/T1	%(T2-T0)/T0
Polso	19	18,5	18,5	-2,63%	0,00%	-2,63%
5 cm dal polso	24	23	23	-4,17%	0,00%	-4,17%
10 cm dal polso	31	28,2	28,3	-9,03%	0,35%	-8,71%
15 cm dal polso	33	32	31,9	-3,03%	-0,31%	-3,33%
20 cm dal polso	33	32,8	32,6	-0,61%	-0,61%	-1,21%
25 cm dal polso	32,5	32	31,7	-1,54%	-0,94%	-2,46%
30 cm dal polso	34,5	33,5	33,5	-2,90%	0,00%	-2,90%
35 cm dal polso	37,7	37	37	-1,86%	0,00%	-1,86%
40 cm dal polso	39,2	38,7	38	-1,28%	-1,81%	-3,06%

Figura 16: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 3).

Misure arto superiore controlaterale			
	T0	T2	%(T2-T0)/T0
Polso	18	18	0,00%
5 cm dal polso	24,1	24	-0,41%
10 cm dal polso	25,5	25,5	0,00%
15 cm dal polso	28,5	28,5	0,00%
20 cm dal polso	30,2	30,3	0,33%
25 cm dal polso	31	31,2	0,65%
30 cm dal polso	32	32	0,00%
35 cm dal polso	34,5	34,4	-0,29%
40 cm dal polso	37	37	0,00%

Figura 17: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T2 e T0 (paziente 3).

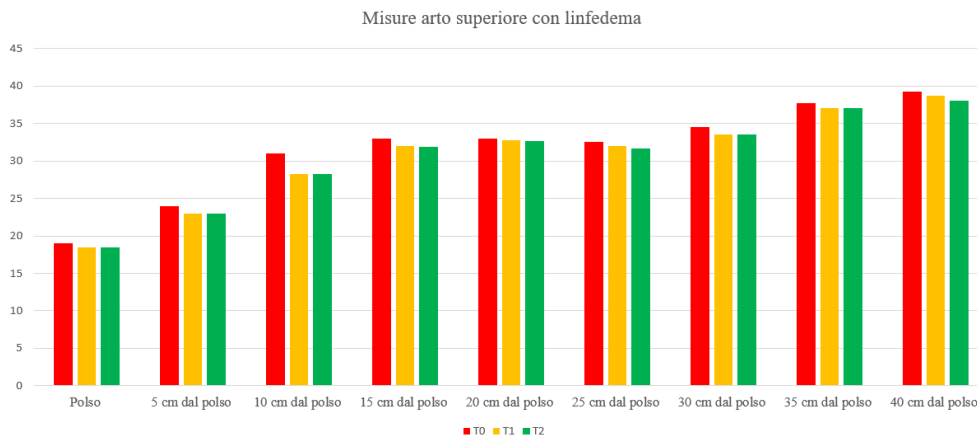


Figura 18: Grafico dei valori assoluti delle misurazioni perimetriche a T0, T1 e T2 (paziente 3).

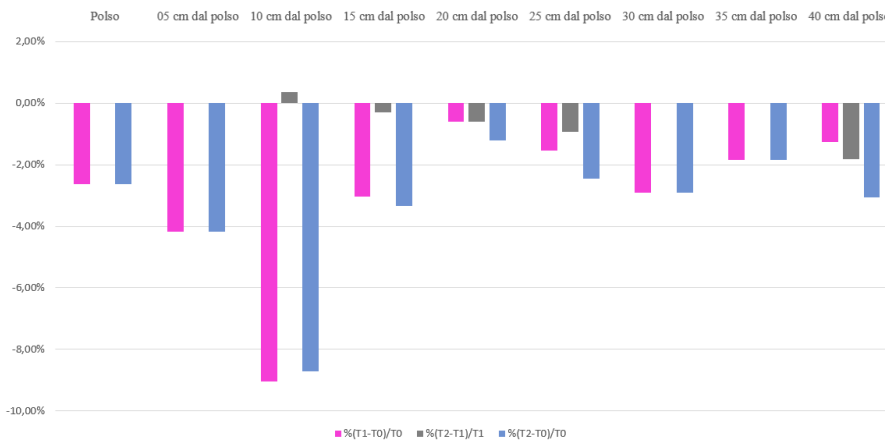


Figura 19: Grafico delle differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 3).

La paziente 3 ha riportato di aver indossato il bendaggio compressivo multicomponente per circa 5 ore al giorno dopo l'applicazione. Dai dati raccolti è possibile denotare una riduzione delle misure perimetriche, in particolare dopo T1 e T2, se confrontate con i dati iniziali. La diminuzione massima apprezzabile è del 9% a 10 cm dal polso. Non sono state registrate variazioni nelle misurazioni tra T2 e T1.

Paziente 4

Misure arto superiore con linfedema						
	T0	T1	T2	$\%(T1-T0)/T0$	$\%(T2-T1)/T1$	$\%(T2-T0)/T0$
Polso	15,2	15,2	15,2	0,00%	0,00%	0,00%
5 cm dal polso	15,5	15,5	15,5	0,00%	0,00%	0,00%
10 cm dal polso	18	18	18	0,00%	0,00%	0,00%
15 cm dal polso	23,5	23,5	23	0,00%	-2,13%	-2,13%
20 cm dal polso	26	26	26,2	0,00%	0,77%	0,77%
25 cm dal polso	26	26,3	26	1,15%	-1,14%	0,00%
30 cm dal polso	28,2	28,5	28,5	1,06%	0,00%	1,06%
35 cm dal polso	28,5	28,5	28,5	0,00%	0,00%	0,00%
40 cm dal polso	29	29	29	0,00%	0,00%	0,00%

Figura 20: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 4).

Misure arto superiore controlaterale			
	T0	T2	$\%(T2-T0)/T0$
Polso	15,8	15,8	0,00%
5 cm dal polso	14,8	14,8	0,00%
10 cm dal polso	17,5	17,5	0,00%
15 cm dal polso	21,2	21,2	0,00%
20 cm dal polso	22,2	22,3	0,45%
25 cm dal polso	21	21,1	0,48%
30 cm dal polso	22,5	22,5	0,00%
35 cm dal polso	23,8	23,8	0,00%
40 cm dal polso	27	27	0,00%

Figura 21: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T2 e T0 (paziente 4).

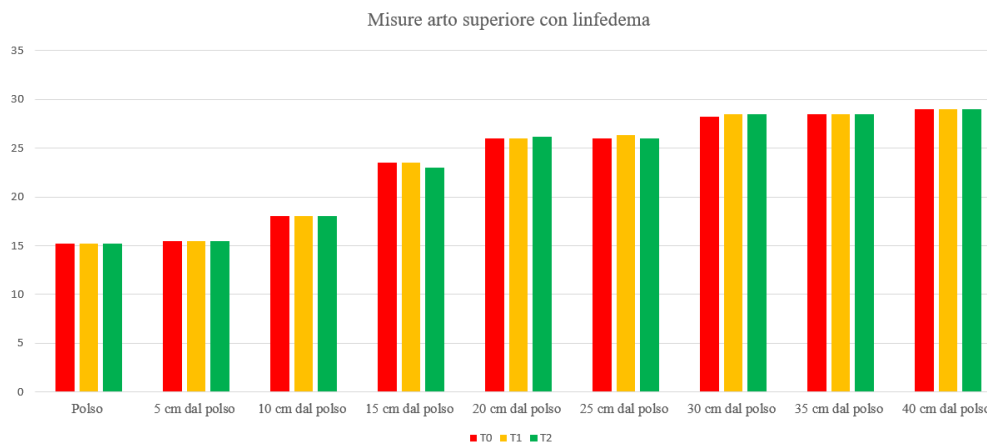


Figura 22: Grafico dei valori assoluti delle misurazioni perimetriche a T0, T1 e T2 (paziente 4).

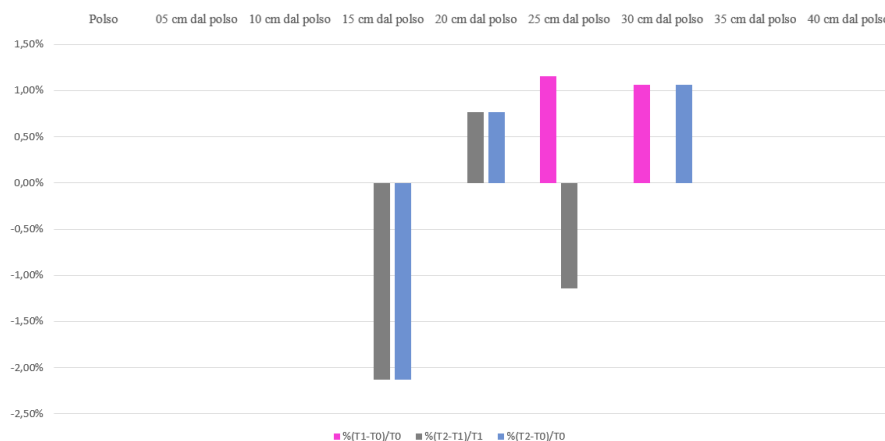


Figura 23: Grafico delle differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 4).

La paziente 4 ha riportato di aver indossato il bendaggio compressivo multicomponente per circa 5-6 ore al giorno dopo l'applicazione. È possibile osservare delle variazioni, sia in senso positivo che negativo, dei valori perimetrici in quattro punti presi in considerazione per le misurazioni. Si tratta in ogni caso di differenze percentuali poco significative, di circa 1-2%.

Paziente 5

Misure arto superiore con linfedema						
	T0	T1	T2	%(T1-T0)/T0	%(T2-T1)/T1	%(T2-T0)/T0
Polso	17,7	17,4	17,4	-1,69%	0,00%	-1,69%
5 cm dal polso	20,8	20,8	20,8	0,00%	0,00%	0,00%
10 cm dal polso	24,7	24,6	24,6	-0,40%	0,00%	-0,40%
15 cm dal polso	29,8	29,2	29,4	-2,01%	0,68%	-1,34%
20 cm dal polso	30,8	29,4	29,4	-4,55%	0,00%	-4,55%
25 cm dal polso	30,3	30,5	30,4	0,66%	-0,33%	0,33%
30 cm dal polso	35,5	35,5	35,1	0,00%	-1,13%	-1,13%
35 cm dal polso	37	37	37	0,00%	0,00%	0,00%
40 cm dal polso	38	38,3	38	0,79%	-0,78%	0,00%

Figura 24: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 5).

Misure arto superiore controlaterale			
	T0	T2	%(T2-T0)/T0
Polso	17	17	0,00%
5 cm dal polso	20	20	0,00%
10 cm dal polso	24,5	24,4	-0,41%
15 cm dal polso	27,8	27,8	0,00%
20 cm dal polso	28	28	0,00%
25 cm dal polso	30	30	0,00%
30 cm dal polso	32,7	32,8	0,31%
35 cm dal polso	35,8	35,8	0,00%
40 cm dal polso	38	38	0,00%

Figura 25: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T2 e T0 (paziente 5).

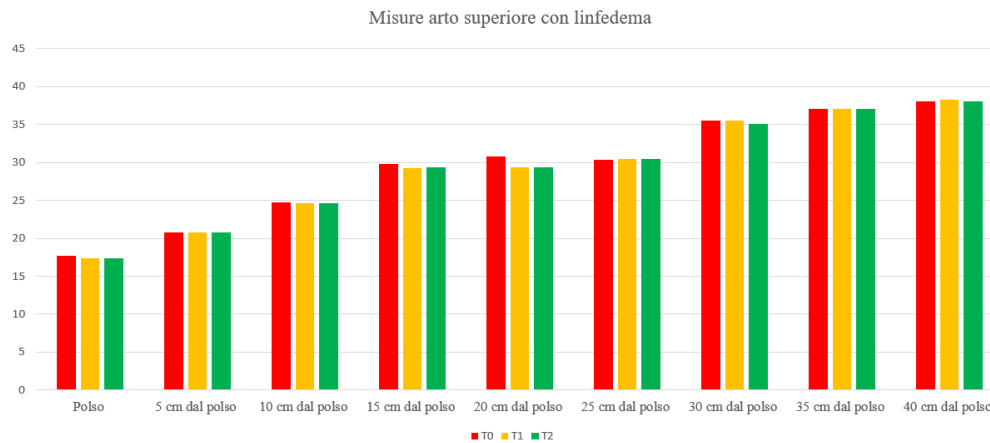


Figura 26: Grafico dei valori assoluti delle misurazioni perimetriche a T0, T1 e T2 (paziente 5).



Figura 27: Grafico delle differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 5).

La paziente 5 ha riportato di aver mantenuto il bendaggio compressivo multicomponente per circa 7 ore al giorno dopo l'applicazione. Per ragioni burocratiche la paziente ha riferito di non aver indossato il manico elastico-compressivo nei due giorni in cui non era previsto il trattamento fisioterapico. Le maggiori differenze (4,5%) sono riscontrabili nelle misure effettuate a 20 cm dal polso solamente dopo T1. Le restanti variazioni risultano minime, dell'ordine dell'1-2%.

Paziente 6

Misure arto superiore con linfedema						
	T0	T1	T2	% (T1-T0)/T0	% (T2-T1)/T1	% (T2-T0)/T0
Polso	15,8	15,6	15,6	-1,27%	0,00%	-1,27%
5 cm dal polso	17	17	17	0,00%	0,00%	0,00%
10 cm dal polso	20,2	20,2	20,1	0,00%	-0,50%	-0,50%
15 cm dal polso	24	24,2	24	0,83%	-0,83%	0,00%
20 cm dal polso	25,6	25,1	25,1	-1,95%	0,00%	-1,95%
25 cm dal polso	25,2	25	25	-0,79%	0,00%	-0,79%
30 cm dal polso	27	27	27	0,00%	0,00%	0,00%
35 cm dal polso	28	27,8	28	-0,71%	0,72%	0,00%
40 cm dal polso	29,3	29,2	29,3	-0,34%	0,34%	0,00%

Figura 28: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 6).

Misure arto superiore controlaterale			
	T0	T2	%(T2-T0)/T0
Polso	15,5	15,5	0,00%
5 cm dal polso	15,6	15,6	0,00%
10 cm dal polso	19,6	19,6	0,00%
15 cm dal polso	22,3	22,4	0,45%
20 cm dal polso	24,5	24,5	0,00%
25 cm dal polso	23,5	23,4	-0,43%
30 cm dal polso	25,5	25,5	0,00%
35 cm dal polso	26,5	26,5	0,00%
40 cm dal polso	29	29	0,00%

Figura 29: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T2 e T0 (paziente 6).

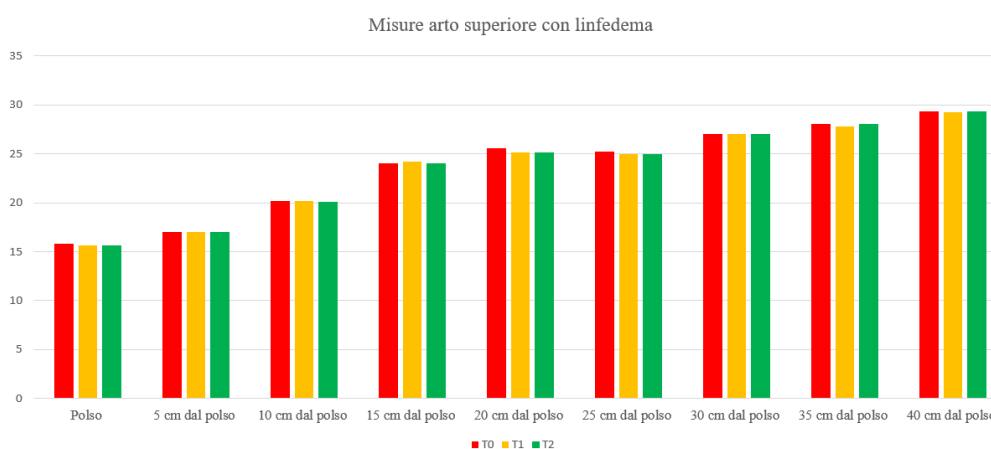


Figura 30: Grafico dei valori assoluti delle misurazioni perimetriche a T0, T1 e T2 (paziente 6).



Figura 31: Grafico delle differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 6).

La paziente 6 ha riportato di aver indossato il bendaggio compressivo multicomponente per circa 5 ore al giorno dopo l'applicazione. Le maggiori riduzioni percentuali, di circa il 2%, si osservano a 20 cm dal polso dopo T1. Le restanti differenze non si sono rivelate significative, per cui le misure effettuate seguono un andamento costante.

Paziente 7

Misure arto superiore con linfedema						
	T0	T1	T2	$\%(T1-T0)/T0$	$\%(T2-T1)/T1$	$\%(T2-T0)/T0$
Polso	18,2	18	18	-1,10%	0,00%	-1,10%
5 cm dal polso	21,8	21,7	22	-0,46%	1,38%	0,92%
10 cm dal polso	26,5	26,8	26,5	1,13%	-1,12%	0,00%
15 cm dal polso	28	28,1	27,8	0,36%	-1,07%	-0,71%
20 cm dal polso	28,3	28,1	28	-0,71%	-0,36%	-1,06%
25 cm dal polso	28,2	28,6	28	1,42%	-2,10%	-0,71%
30 cm dal polso	30,7	31	31,2	0,98%	0,65%	1,63%
35 cm dal polso	32,8	33	32,2	0,61%	-2,42%	-1,83%
40 cm dal polso	34	34,5	34	1,47%	-1,45%	0,00%

Figura 32: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 7).

Misure arto superiore controlaterale			
	T0	T2	$\%(T2-T0)/T0$
Polso	18	18	0,00%
5 cm dal polso	21,3	21,3	0,00%
10 cm dal polso	25,6	25,5	-0,39%
15 cm dal polso	28,3	28,2	-0,35%
20 cm dal polso	29,2	29,2	0,00%
25 cm dal polso	30,3	30,3	0,00%
30 cm dal polso	31,5	31,5	0,00%
35 cm dal polso	33,3	33,2	-0,30%
40 cm dal polso	35,2	35,3	0,28%

Figura 33: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T2 e T0 (paziente 7).

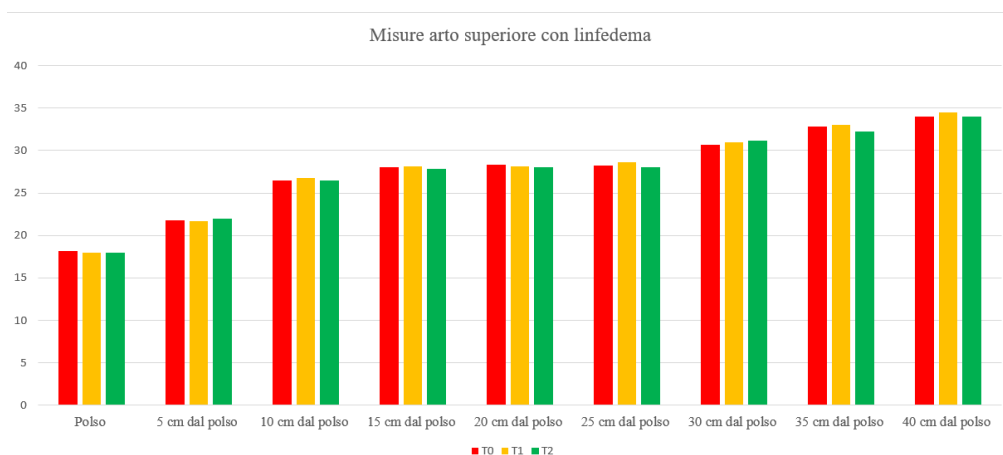


Figura 34: Grafico dei valori assoluti delle misurazioni perimetriche a T0, T1 e T2 (paziente 7).

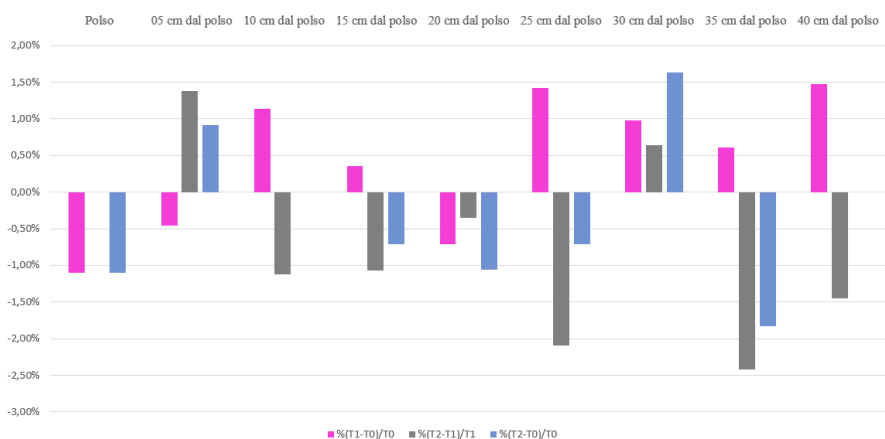


Figura 35: Grafico delle differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 7).

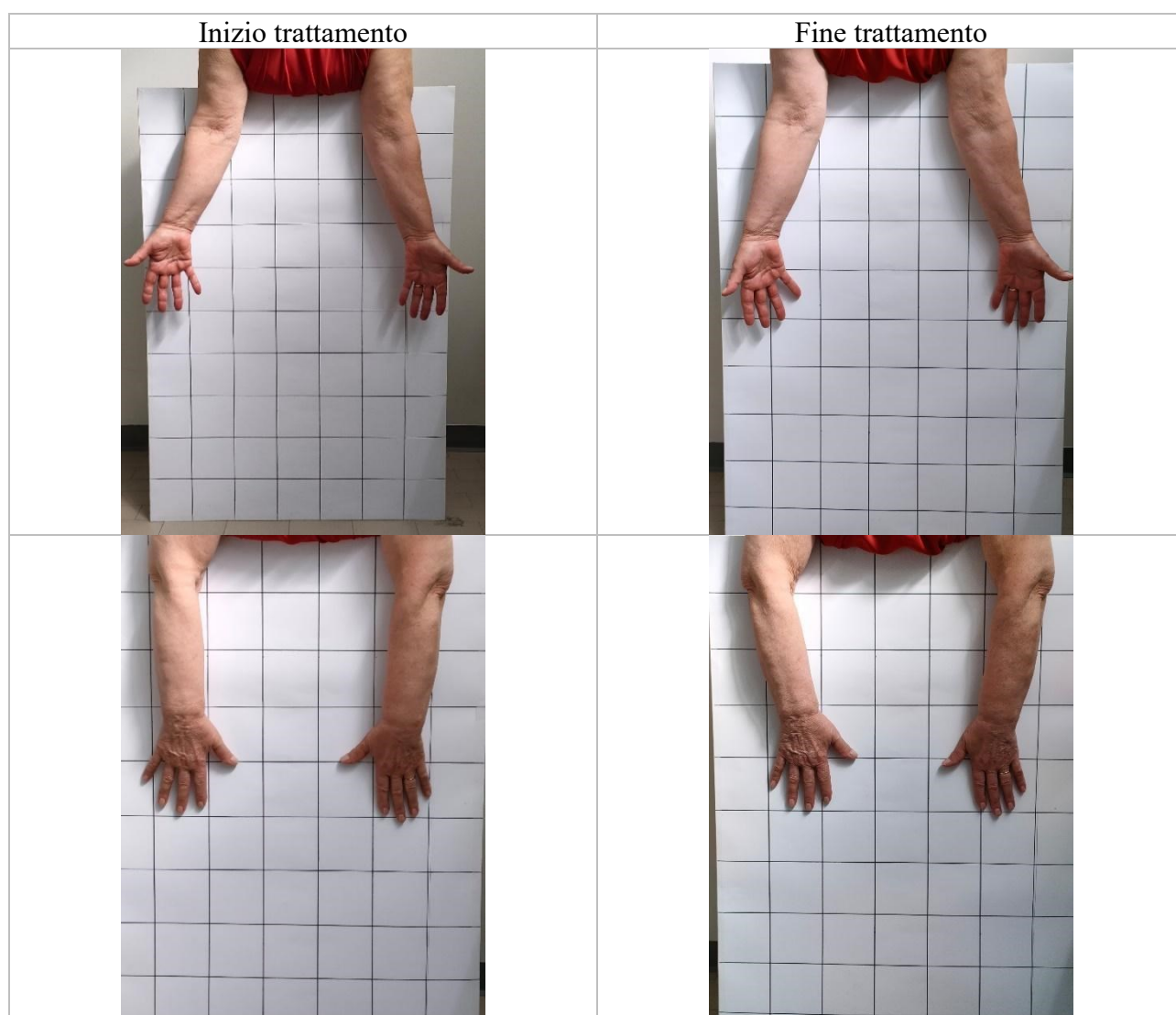


Figura 36: Fotografie degli arti superiori, inizio e fine trattamento (paziente 7).

La paziente 7 ha riportato di aver indossato il bendaggio compressivo multicomponente per circa 7-8 ore al giorno dopo l'applicazione. La maggior riduzione percentuale si osserva nelle misurazioni effettuate a 35 cm dal polso, arrivando ad una diminuzione del 2,42% nelle ultime 5 sedute. Osservando le immagini è possibile notare una lieve variazione del volume, in particolare nella porzione dorsale dell'avambraccio.

Paziente 8

Misure arto superiore con linfedema						
	T0	T1	T2	$\%(T1-T0)/T0$	$\%(T2-T1)/T1$	$\%(T2-T0)/T0$
Polso	18,5	17,3	17,6	-6,49%	1,73%	-4,86%
5 cm dal polso	25,2	24,8	25	-1,59%	0,81%	-0,79%
10 cm dal polso	32	29,8	30,8	-6,88%	3,36%	-3,75%
15 cm dal polso	37	34,3	34,3	-7,30%	0,00%	-7,30%
20 cm dal polso	37,7	36	35,4	-4,51%	-1,67%	-6,10%
25 cm dal polso	33,5	33,9	32,5	1,19%	-4,13%	-2,99%
30 cm dal polso	33	32	32,7	-3,03%	2,19%	-0,91%
35 cm dal polso	34	33,6	32,7	-1,18%	-2,68%	-3,82%
40 cm dal polso	34	31,3	32	-7,94%	2,24%	-5,88%

Figura 37: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 8).

Misure arto superiore controlaterale			
	T0	T2	$\%(T2-T0)/T0$
Polso	17,3	17,3	0,00%
5 cm dal polso	19,6	19,7	0,51%
10 cm dal polso	23	23	0,00%
15 cm dal polso	25,5	25,5	0,00%
20 cm dal polso	27	27	0,00%
25 cm dal polso	26,8	26,9	0,37%
30 cm dal polso	28	28	0,00%
35 cm dal polso	29,5	29,4	-0,34%
40 cm dal polso	31	31	0,00%

Figura 38: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T2 e T0 (paziente 8).

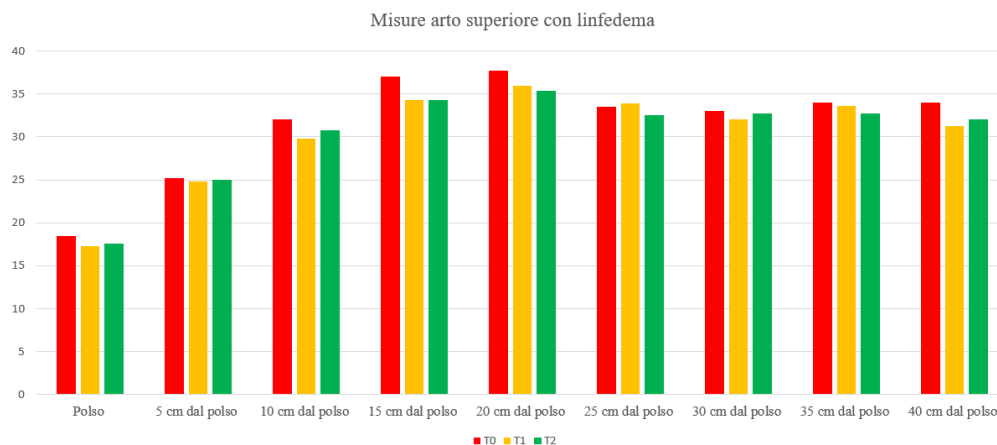


Figura 39: Grafico dei valori assoluti delle misurazioni perimetriche a T0, T1 e T2 (paziente 8).

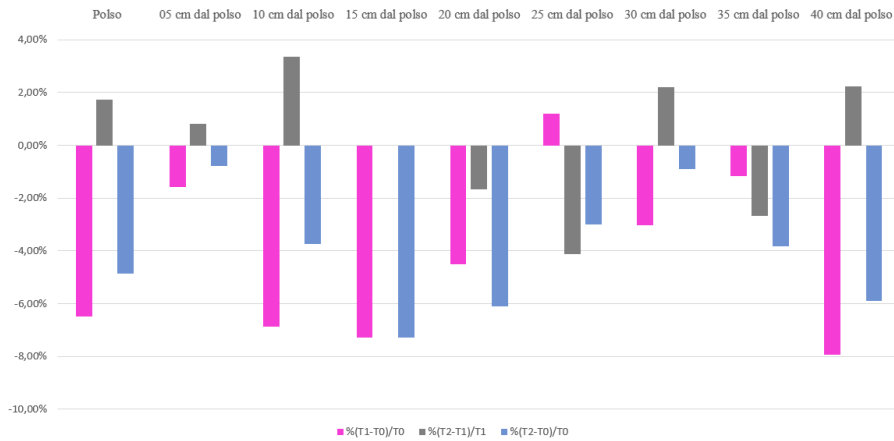


Figura 40: Grafico delle differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 8).

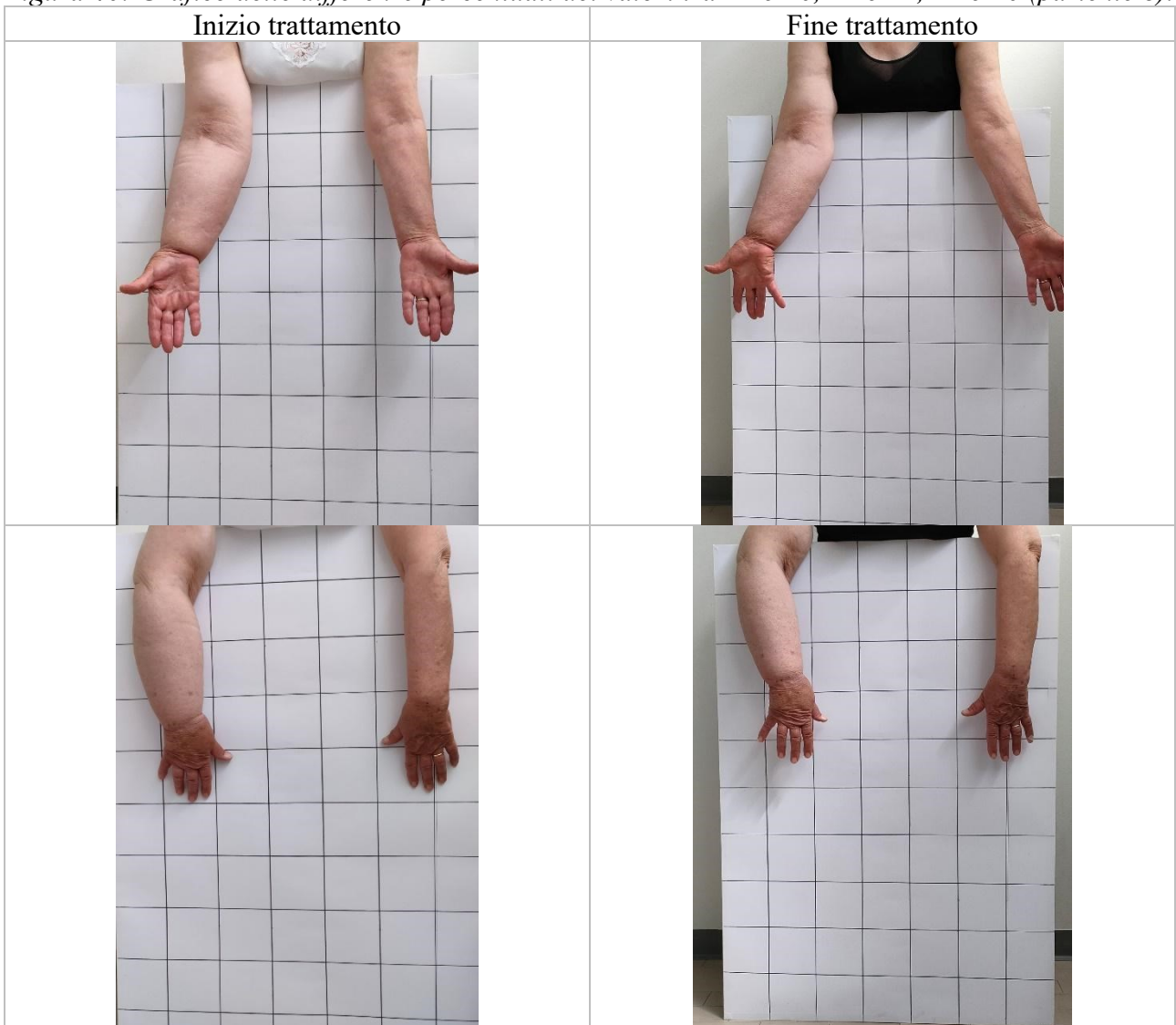


Figura 41: Fotografie degli arti superiori, inizio e fine trattamento (paziente 8).

La paziente 8 ha riportato di aver indossato il bendaggio compressivo multicomponente per circa 12 ore al giorno dopo l'applicazione. Dalle misurazioni rilevate emergono diminuzioni dei valori perimetrici in tutti i punti misurati, in particolare dopo le prime 5 sedute di trattamento, arrivando ad una riduzione massima di quasi l'8% a 40 cm dal polso. Anche visivamente è possibile apprezzare una differenza globale del volume dell'arto superiore destro.

Paziente 9

Misure arto superiore con linfedema						
	T0	T1	T2	$\%(T1-T0)/T0$	$\%(T2-T1)/T1$	$\%(T2-T0)/T0$
Polso	18	17,8	18	-1,11%	1,12%	0,00%
5 cm dal polso	20,1	20,1	20,3	0,00%	1,00%	1,00%
10 cm dal polso	25	24,1	24	-3,60%	-0,41%	-4,00%
15 cm dal polso	29,2	27,8	27,8	-4,79%	0,00%	-4,79%
20 cm dal polso	29,8	29,6	29,2	-0,67%	-1,35%	-2,01%
25 cm dal polso	30,6	30,6	30,4	0,00%	-0,65%	-0,65%
30 cm dal polso	33,5	33,5	33,5	0,00%	0,00%	0,00%
35 cm dal polso	38,2	37,4	37,4	-2,09%	0,00%	-2,09%
40 cm dal polso	41,2	39,9	39,8	-3,16%	-0,25%	-3,40%

Figura 42: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 9).

Misure arto superiore controlaterale			
	T0	T2	$\%(T2-T0)/T0$
Polso	18	18	0,00%
5 cm dal polso	19,2	19,4	1,04%
10 cm dal polso	21,8	22	0,92%
15 cm dal polso	25,5	25,8	1,18%
20 cm dal polso	28,3	28,5	0,71%
25 cm dal polso	29	29	0,00%
30 cm dal polso	31	31,2	0,65%
35 cm dal polso	35,3	35,5	0,57%
40 cm dal polso	39	39	0,00%

Figura 43: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T2 e T0 (paziente 9).

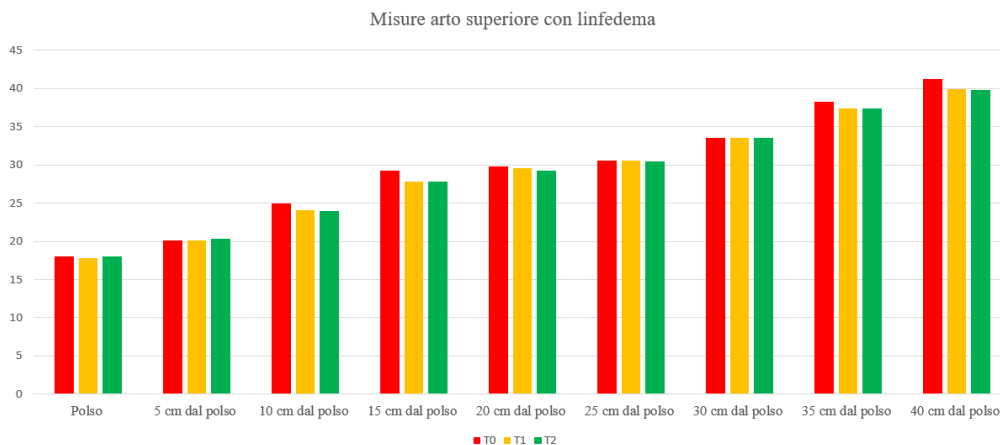


Figura 44: Grafico dei valori assoluti delle misurazioni perimetriche a T0, T1 e T2 (paziente 9).

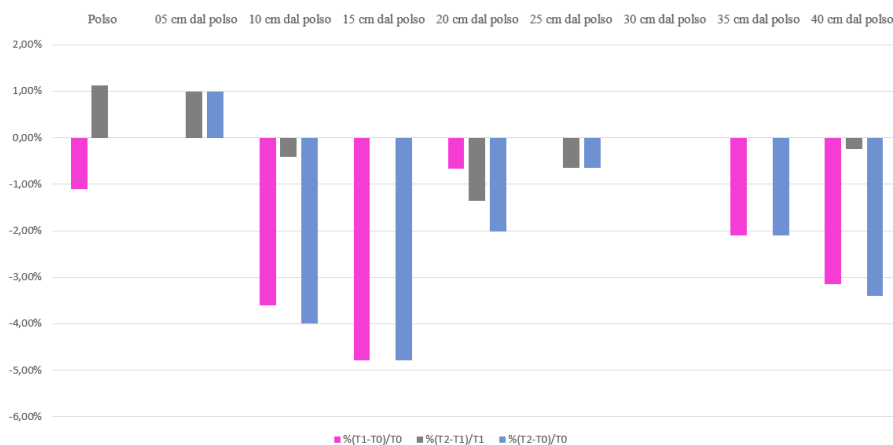


Figura 45: Grafico delle differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 9).

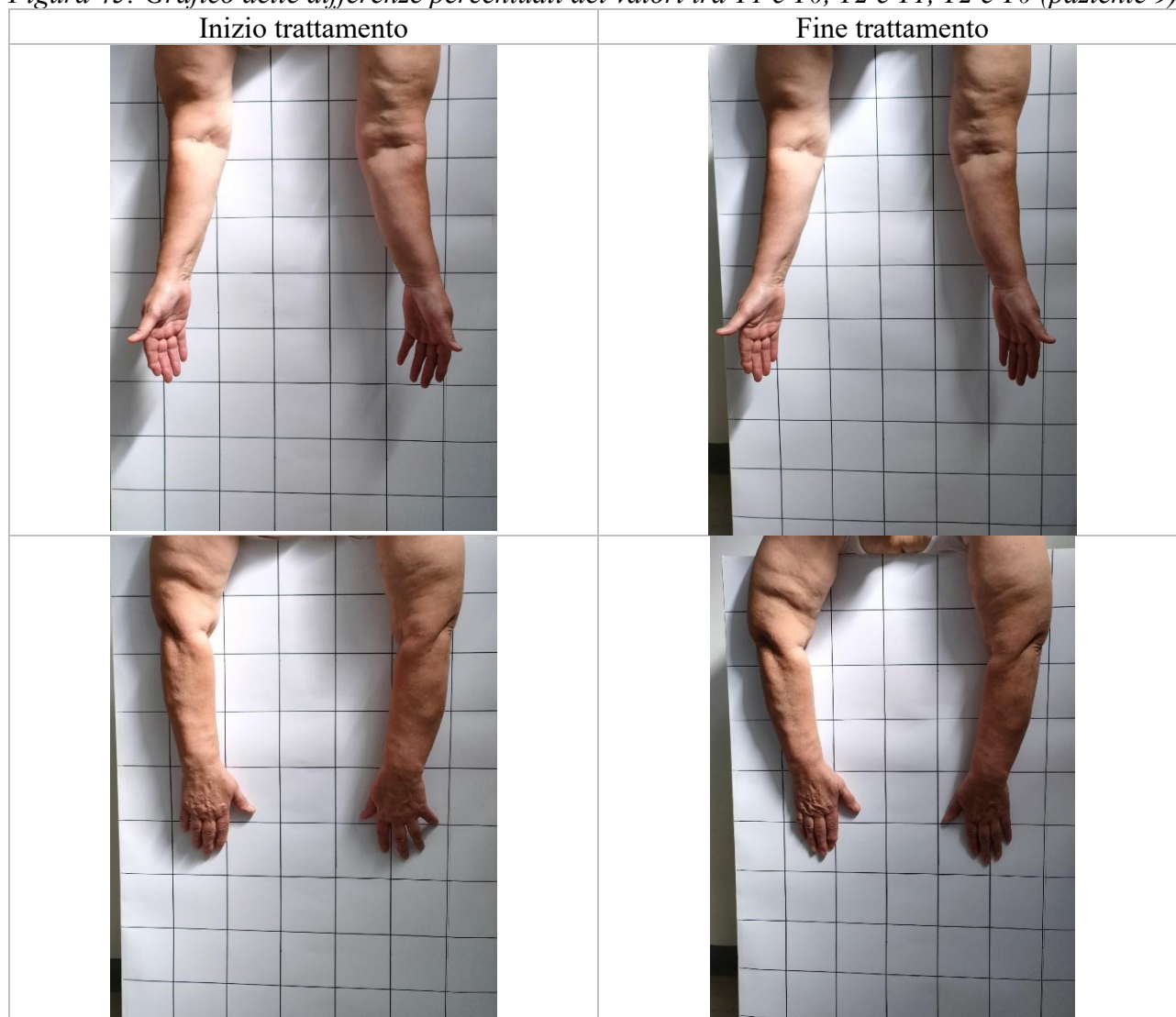


Figura 46: Fotografie degli arti superiori, inizio e fine trattamento (paziente 9).

La paziente 9 ha riportato di aver mantenuto il bendaggio compressivo multicomponente per circa 8-10 ore al giorno dopo l'applicazione. Per ragioni burocratiche la paziente ha riferito di non aver indossato il manicotto elasto-compressivo nei due giorni in cui non era previsto il trattamento fisioterapico. In tre punti di misura non è stato possibile evidenziare delle differenze dei valori, mentre nei punti restanti le variazioni ottenute dopo 5 sedute si aggirano attorno al 3%. Dalle immagini non è possibile notare variazioni, neppure lievi, nell'arto superiore sinistro tra inizio e fine trattamento.

Paziente 10

Misure arto superiore con linfedema						
	T0	T1	T2	$\%(T1-T0)/T0$	$\%(T2-T1)/T1$	$\%(T2-T0)/T0$
Polso	18,4	18,2	17,9	-1,09%	-1,65%	-2,72%
5 cm dal polso	23,2	23	22,8	-0,86%	-0,87%	-1,72%
10 cm dal polso	27	27	26,2	0,00%	-2,96%	-2,96%
15 cm dal polso	30,2	30,2	29	0,00%	-3,97%	-3,97%
20 cm dal polso	31,5	30,8	31	-2,22%	0,65%	-1,59%
25 cm dal polso	31	30,8	30	-0,65%	-2,60%	-3,23%
30 cm dal polso	31,2	31	30,8	-0,64%	-0,65%	-1,28%
35 cm dal polso	31,8	31,9	31,6	0,31%	-0,94%	-0,63%
40 cm dal polso	33,5	33,2	33,1	-0,90%	-0,30%	-1,19%

Figura 47: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 10).

Misure arto superiore controlaterale			
	T0	T2	$\%(T2-T0)/T0$
Polso	15,3	15,3	0,00%
5 cm dal polso	18,2	18,1	-0,55%
10 cm dal polso	21,3	21,3	0,00%
15 cm dal polso	24,7	24,6	-0,40%
20 cm dal polso	25,5	25,5	0,00%
25 cm dal polso	26,7	26,8	0,37%
30 cm dal polso	29	29	0,00%
35 cm dal polso	32,2	32,2	0,00%
40 cm dal polso	33	33	0,00%

Figura 48: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T2 e T0 (paziente 10).

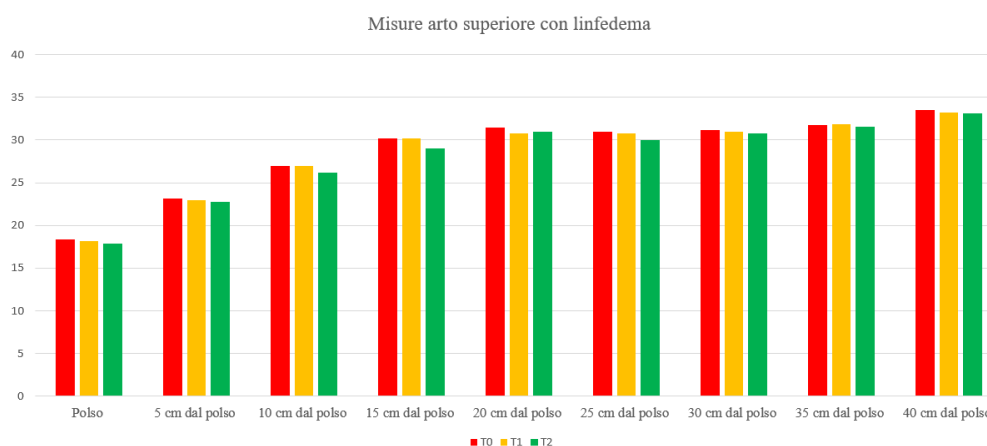


Figura 49: Grafico dei valori assoluti delle misurazioni perimetriche a T0, T1 e T2 (paziente 10).

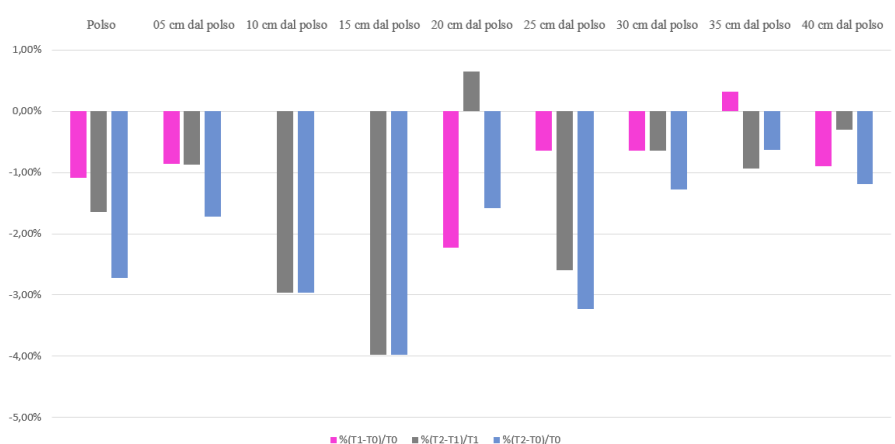


Figura 50: Grafico delle differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 10).

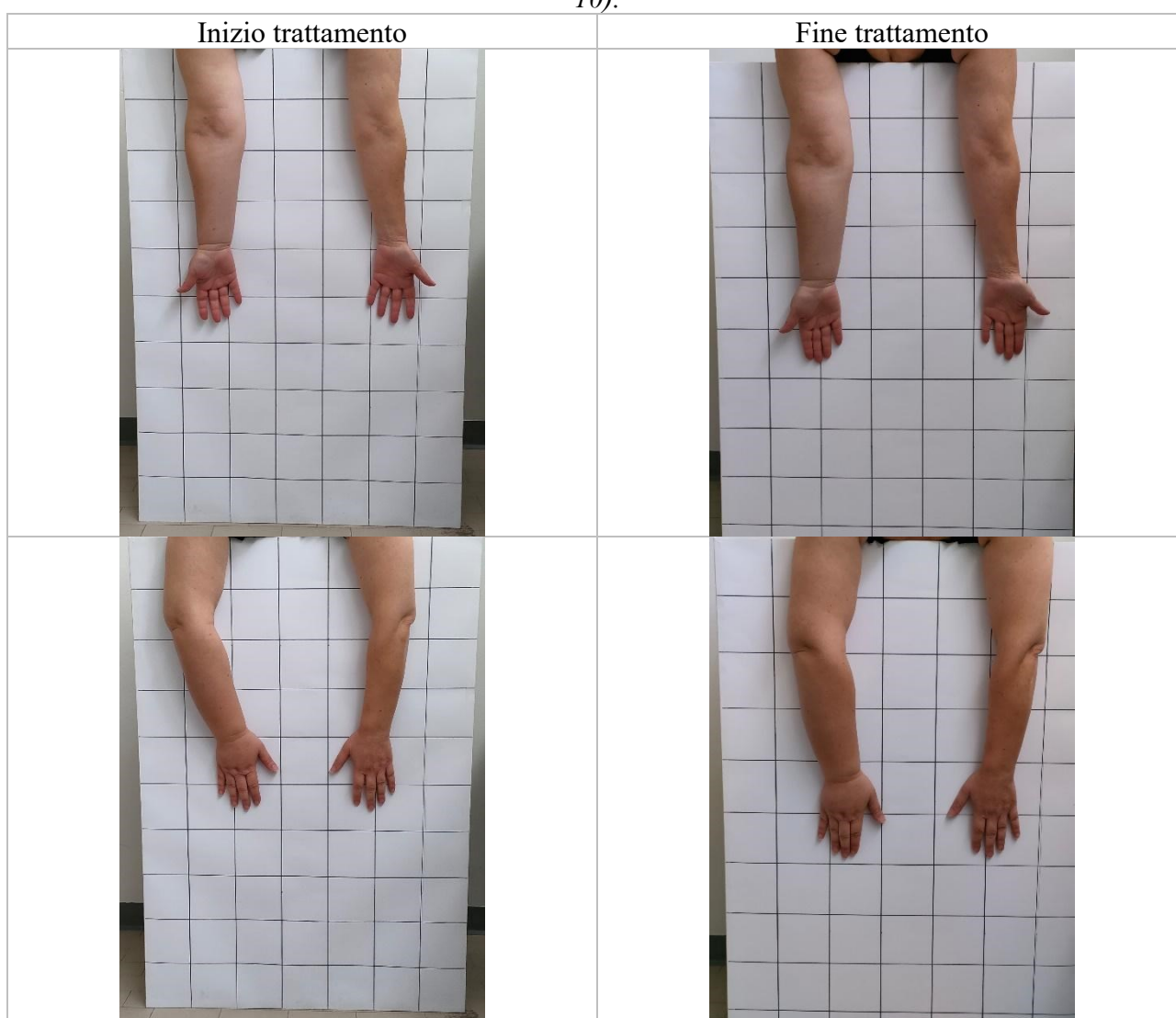


Figura 51: Fotografie degli arti superiori, inizio e fine trattamento (paziente 10).

La paziente 10 ha riportato di aver indossato il bendaggio compressivo multicomponente per circa 6-7 ore al giorno dopo l'applicazione. Nella quasi totalità dei punti misurati si registrano riduzioni dei dati perimetrici, soprattutto al termine delle ultime 5 sedute, arrivando ad una diminuzione massima del 4% a 15 cm dal polso. Visivamente non si apprezzano differenze significative nell'arto superiore destro all'inizio e al termine del trattamento.

Paziente 11

Misure arto superiore con linfedema						
	T0	T1	T2	$\%(T1-T0)/T0$	$\%(T2-T1)/T1$	$\%(T2-T0)/T0$
Polso	20,5	20,5	19,7	0,00%	-3,90%	-3,90%
5 cm dal polso	23,8	24	23,4	0,84%	-2,50%	-1,68%
10 cm dal polso	27,3	26,6	27	-2,56%	1,50%	-1,10%
15 cm dal polso	31,3	30,2	31	-3,51%	2,65%	-0,96%
20 cm dal polso	32,3	32,4	32,4	0,31%	0,00%	0,31%
25 cm dal polso	32,8	33,5	32,7	2,13%	-2,39%	-0,30%
30 cm dal polso	34	34	33,6	0,00%	-1,18%	-1,18%
35 cm dal polso	35,5	35,2	36	-0,85%	2,27%	1,41%
40 cm dal polso	35,5	35,1	34,2	-1,13%	-2,56%	-3,66%

Figura 52: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 11).

Misure arto superiore controlaterale			
	T0	T2	$\%(T2-T0)/T0$
Polso	18	17,9	-0,56%
5 cm dal polso	18,4	18,5	0,54%
10 cm dal polso	20	20	0,00%
15 cm dal polso	23,8	24	0,84%
20 cm dal polso	27	27	0,00%
25 cm dal polso	27,1	27	-0,37%
30 cm dal polso	27,4	27,5	0,36%
35 cm dal polso	29,2	29,2	0,00%
40 cm dal polso	30,5	30,5	0,00%

Figura 53: Misurazioni perimetriche, differenze percentuali dei valori tra T2 e T0 (paziente 11).

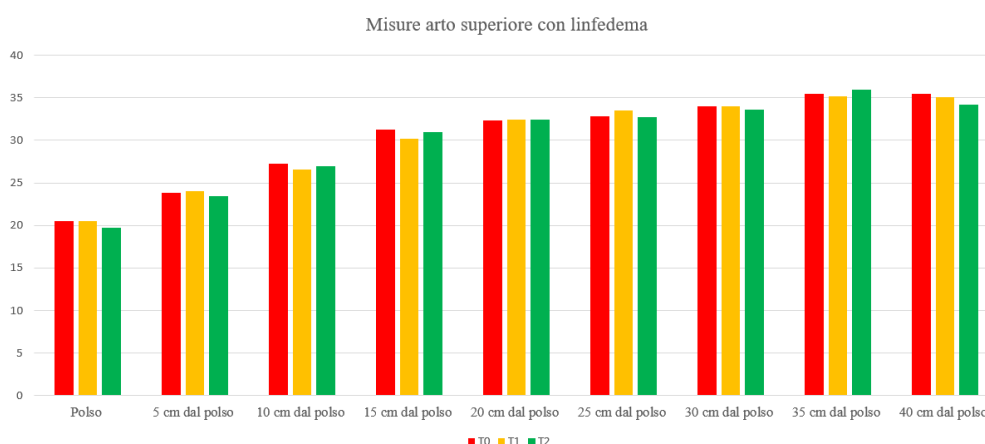


Figura 54: Grafico dei valori assoluti delle misurazioni perimetriche a T0, T1 e T2 (paziente 11).

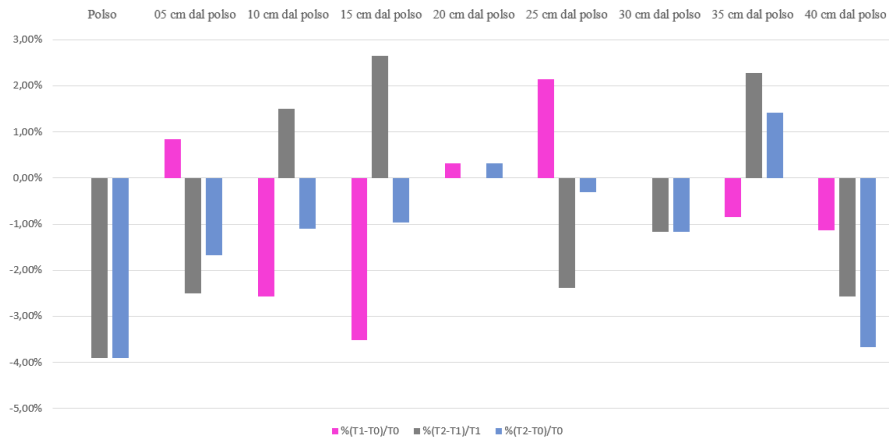


Figura 55: Grafico delle differenze percentuali dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (paziente 11).

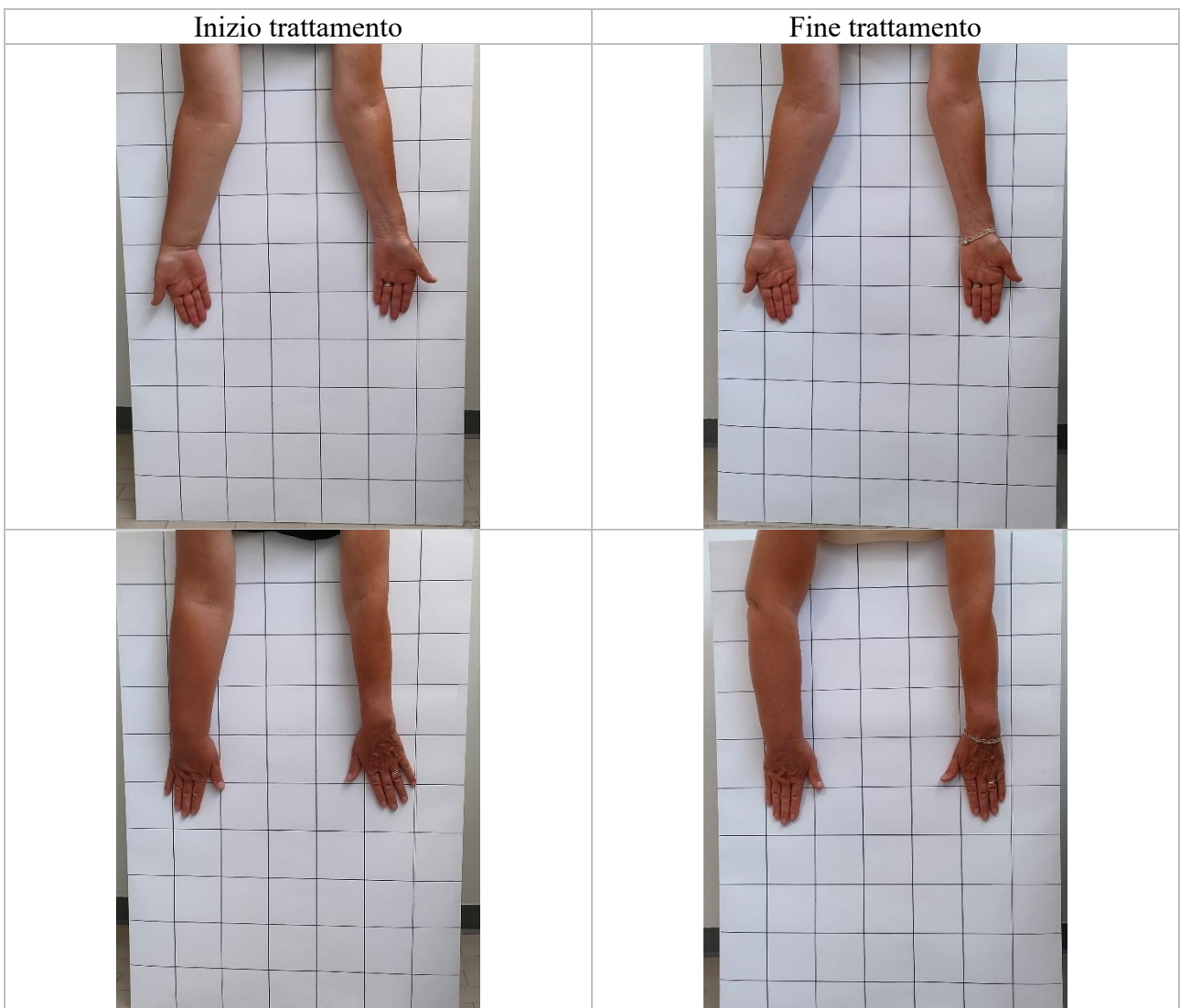


Figura 56: Fotografie degli arti superiori, inizio e fine trattamento (paziente 11).

La paziente 11 ha riportato di aver mantenuto il bendaggio compressivo multicomponente per circa 4-5 ore al giorno dopo l'applicazione. Per ragioni burocratiche la paziente ha riferito di non aver indossato il manicotto elasto-compressivo nei due giorni in cui non era previsto il trattamento fisioterapico. In quasi tutti i punti considerati è possibile apprezzare delle variazioni dei dati

perimetrici, in 5 casi i valori sono aumentati al massimo fino al 2,5%. Sia al termine delle 5 e che delle 10 sedute è possibile evidenziare delle riduzioni dei valori, senza registrare particolari differenze tra T1 e T2. Osservando le immagini, nella porzione dorsale dell'avambraccio dell'arto superiore destro è possibile notare una minima differenza del volume globale.

Per poter analizzare e confrontare tra di loro i dati delle pazienti sono stati elaborati due grafici e una tabella che riassumono le differenze percentuali dei valori medi delle nove misurazioni perimetriche effettuate tra T1 e T0, T2 e T1 e T2 e T0.

	Media %(T1-T0)/T0	Media %(T2-T1)/T1	Media %(T2-T0)/T0	Media %(T2-T0)/T0 A.S. controlaterale
PZ 1	-1,89% (DS 0,01)	-3,11% (DS 0,02)	-4,95% (DS 0,02)	-0,10% (DS 0,00)
PZ 2	-0,45% (DS 0,02)	-1,24% (DS 0,03)	-1,68% (DS 0,03)	-0,01% (DS 0,00)
PZ 3	-3,00% (DS 0,03)	-0,37% (DS 0,01)	-3,37% (DS 0,02)	0,03% (DS 0,00)
PZ 4	0,25% (DS 0,00)	-0,28% (DS 0,01)	-0,03% (DS 0,01)	0,10% (DS 0,00)
PZ 5	-0,80% (DS 0,02)	-0,17% (DS 0,01)	-0,98% (DS 0,02)	-0,01% (DS 0,00)
PZ 6	-0,47% (DS 0,01)	-0,03% (DS 0,00)	-0,50% (DS 0,01)	0,00% (DS 0,00)
PZ 7	0,41% (DS 0,01)	-0,72% (DS 0,01)	-0,32% (DS 0,01)	-0,13% (DS 0,00)
PZ 8	-4,19% (DS 0,03)	0,21% (DS 0,03)	-4,05% (DS 0,02)	0,06% (DS 0,00)
PZ 9	-1,71% (DS 0,02)	-0,06% (DS 0,01)	-1,77% (DS 0,02)	0,56% (DS 0,00)
PZ 10	-0,67% (DS 0,01)	-1,48% (DS 0,01)	-2,14% (DS 0,01)	-0,06% (DS 0,00)
PZ 11	-0,53% (DS 0,02)	-0,68% (DS 0,02)	-1,23% (DS 0,02)	0,09% (DS 0,00)

Figura 57: Tabella con valori medi delle differenze percentuali delle misure tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 per l'arto superiore con linfedema, tra T2 e T0 per l'arto superiore controlaterale.

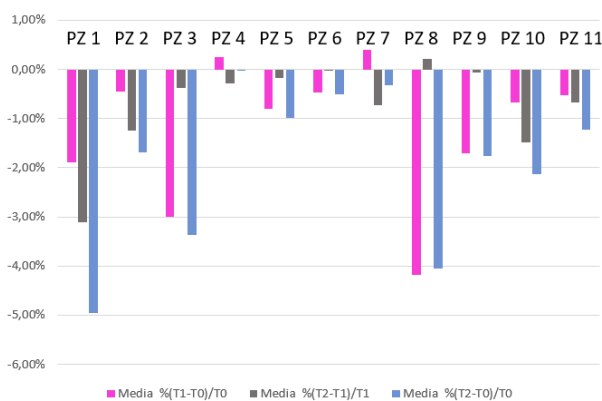


Figura 58: Grafico delle differenze percentuali medie dei valori tra T1 e T0, T2 e T1, T2 e T0 (arto superiore con linfedema di tutte le pazienti).

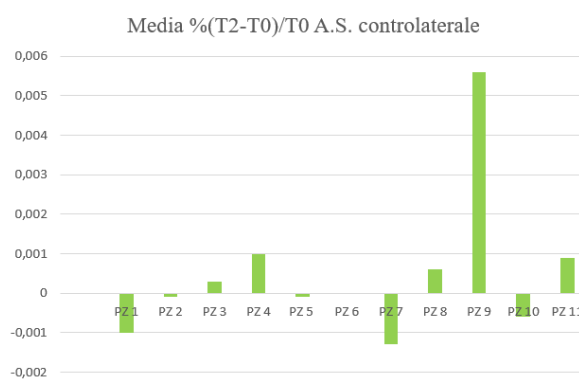


Figura 59: Grafico delle differenze percentuali medie dei valori tra T2 e T1 (arto superiore controlaterale di tutte le pazienti).

CAPITOLO 5 – DISCUSSIONE

Tutte le pazienti partecipanti allo studio hanno aderito alle dieci sedute previste, completando il percorso di trattamento fisioterapico in due settimane consecutive. Al termine del programma, in alcune pazienti, i dati relativi alle misurazioni perimetriche si sono rivelati pressoché costanti, mentre in altre è stato possibile registrare variabili riduzioni del volume dell'arto superiore interessato dal linfedema.

Dall'analisi delle riduzioni medie percentuali calcolate tra T1 e T0, T2 e T1 e T2 e T0 le pazienti in cui si registrano i migliori risultati sono le pazienti 1, 3 ed 8. Tutte e tre le pazienti presentano positività al segno della fovea, segno che caratterizza un linfedema con una componente fluida prevalente, per cui più facile e rapido da decongestionare. Questo elemento potrebbe spiegare una maggiore riduzione media ottenuta, rispetto a linfedemi in cui il segno della fovea è risultato negativo. In quest'ultimo caso il linfedema è contraddistinto da una maggior componente proteica tissutale, la quale potrebbe giustificare una decongestione meno veloce da raggiungere.

I risultati ottenuti nella paziente 8 potrebbero spiegarsi anche considerando il tempo dedicato al mantenimento del bendaggio compressivo multicomponente. Infatti, la paziente 8 è riuscita a mantenere per 12 ore al giorno il bendaggio compressivo, la maggiore durata registrata tra le pazienti del campione.

Tra le altre partecipanti quella che ha ottenuto la riduzione media maggiore al termine delle dieci sedute è la paziente 10 arrivando ad una diminuzione media di -2,14% (DS 0,01). Le pazienti restanti registrano una riduzione media a T2 che va da -0,03% (DS 0,00) a -1,77% (DS 0,02). Le minime variazioni delle misurazioni perimetriche potrebbero presumibilmente ricondursi al fatto che le pazienti 5, 9 e 11 non abbiano indossato il manicotto elasto-compressivo durante il fine settimana interposto tra le due settimane di trattamento. Queste tre partecipanti non hanno potuto indossare la contenzione elastica a causa di ritardi nella prescrizione medica del manicotto elasto-compressivo e nell'acquisto dello stesso, poiché questo ciclo di trattamento rappresenta il loro primo accesso presso il servizio ambulatoriale di questa struttura ospedaliera. Le pazienti restanti si erano già sottoposte in passato ai medesimi interventi terapeutici presso la stessa sede sanitaria.

In merito alla maggior diminuzione ottenuta tra le prime cinque o le ultime cinque sedute non si registrano dati uniformi, in quanto le pazienti 3, 5, 6, 8 e 9 hanno ottenuto in media una riduzione prevalente nelle prime cinque sedute, mentre le partecipanti restanti nelle ultime cinque. Tutte le pazienti, escluse la 4 e la 7, hanno mostrato la riduzione media maggiore al termine delle dieci sedute. In queste ultime due pazienti la maggior diminuzione è stata registrata nelle ultime cinque sedute e questo aspetto potrebbe essere condizionato dal fatto che al termine delle prime cinque è stato possibile notare un minimo aumento medio dei valori misurati (0,25% DS 0,00 per la paziente 4 e 0,41% DS 0,01 per la paziente 7).

Le misurazioni dell'arto superiore controlaterale effettuate a T2 rispecchiano sostanzialmente i dati iniziali, discostandosi al massimo di un valore medio di 0,56% (DS 0,00) in una paziente, mentre nelle restanti le variazioni si aggirano attorno allo -0,1% (DS 0,00) o meno. Questi dati dimostrano che in dieci sedute non ci sono state, ad esempio, delle perdite di peso corporeo tali da giustificare una riduzione del volume dell'arto superiore affetto da linfedema.

Dal presente studio emergono diversi limiti: uno si riferisce alle caratteristiche del campione di pazienti. Oltre ad essere un gruppo esiguo di pazienti è inoltre disomogeneo, poiché il tempo di comparsa del linfedema dall'intervento chirurgico è molto variabile tra le partecipanti, così come il periodo trascorso dall'insorgenza del linfedema ad oggi. Altri due elementi rendono il campione disomogeneo: alcune pazienti presentano un segno della fovea positivo, mentre in altre il medesimo segno è risultato negativo. Otto partecipanti, in passato, si erano già sottoposte a questi interventi terapeutici invece, le restanti tre, hanno seguito questo programma di trattamento per la prima volta.

Il mancato raggiungimento di differenze perimetriche significative può essere causato da un tempo giornaliero limitato in cui è stato indossato il bendaggio compressivo. La scarsa tolleranza può essere, ad esempio, ricondotta al periodo stagionale in cui le pazienti si sono sottoposte al trattamento. In particolare, le partecipanti che sono state prese in carico nel periodo estivo sono coloro che hanno riportato le maggiori difficoltà nel tenere il bendaggio a causa delle alte temperature ambientali presenti. A ciascuna è stato richiesto di indossare il bendaggio compressivo per quante più ore fino al giorno successivo, in seguito le pazienti hanno riportato la durata media delle ore dedicate al mantenimento del bendaggio. Anche questa raccolta dati effettuata in maniera approssimativa rappresenta un limite dello studio, in quanto self-reported. Invece, per quanto riguarda la contenzione elastica, alle pazienti è stato chiesto di indossare il manicotto per quanto più tempo possibile nell'arco

della giornata, ma non sono state indagate le ore effettive in cui le pazienti hanno mantenuto la contenzione e anche questo viene considerato un limite aggiuntivo dello studio.

Due fisioterapiste si sono occupate della presa in carico riabilitativa: una ha seguito otto pazienti mentre l'altra le restanti tre. Le misurazioni perimetriche effettuate a T0, T1 e T2 in ciascuna paziente sono state eseguite dalla stessa fisioterapista che le ha prese in carico e questo rappresenta un limite, poiché potrebbe aver creato un bias nella raccolta dati. D'altra parte, anche il fatto che le fisioterapiste che hanno trattato le pazienti fossero due costituisce un limite dello studio, perché è probabile che le metodiche di esecuzione del linfo-drenaggio manuale e del bendaggio compressivo non siano state propriamente identiche.

Anche gli strumenti di valutazione non sono esenti da limiti. Le misurazioni perimetriche potrebbero essere il risultato di possibili errori legati al posizionamento del metro a nastro e alla lettura dei valori sullo stesso. In aggiunta, il pinch test è stato valutato solo all'inizio del trattamento, motivo per cui non è possibile prenderlo in considerazione per valutare uno svuotamento efficace o meno del derma.

Un altro limite si riferisce alla mancanza di uniformità nella raccolta dati qualitativa attraverso documentazione fotografica. Per le prime sei pazienti non è stato possibile effettuare le fotografie degli arti superiori a causa di un ritardo da parte della Direzione Sanitaria nel rilascio del consenso alla corretta acquisizione e trattamento delle immagini. L'approvazione all'acquisizione delle fotografie è stata rilasciata nel mese di giugno 2022, mentre le prime sei pazienti avevano già completato o stavano per concludere il ciclo di trattamento nel periodo concomitante.

La qualità delle fotografie eseguite nelle ultime cinque pazienti non risulta del tutto ottimale. In particolar modo, nelle pazienti 8 e 10 i segmenti corporei degli arti superiori non si trovano alla stessa altezza: infatti assumono posizioni differenti se confrontate con il pannello con griglie posizionato dietro.

Il confronto visivo tra le immagini a inizio e a fine trattamento non è ideale poiché presumibilmente la postazione in cui sono state scattate le fotografie non si trovava sempre alla stessa distanza dal pannello. Un elemento aggiuntivo che non rende ottimale la raccolta fotografica può ricadere nella diversa illuminazione presente tra tutte le immagini scattate, soprattutto nella paziente 9 la scarsa luminosità rende difficoltoso un confronto tra le foto.

CAPITOLO 6 – CONCLUSIONI

I risultati che emergono dal presente studio affermano che un programma fisioterapico composto da bendaggio compressivo, linfo drenaggio manuale ed esercizi terapeutici comporta una riduzione variabile del volume di un arto superiore affetto da linfedema secondario. Nel campione osservato i risultati non sono del tutto uniformi: in tre pazienti è stato possibile rilevare differenze di circa il 3.5-5% al termine delle dieci sedute, in quattro partecipanti i dati raccolti mostrano una diminuzione media finale dell'ordine dell'1-2% e, nelle restanti quattro pazienti, la variazione registrata è inferiore all'1%, per cui al termine del trattamento il volume dell'arto superiore è rimasto pressoché invariato.

Nella maggior parte delle pazienti, al termine delle dieci sedute di trattamento, non sono emersi risultati significativi in merito alla riduzione del volume dell'arto superiore. Questa conclusione potrebbe essere giustificata dai diversi limiti che caratterizzano questo studio e dalle problematiche che riguardano i tre interventi terapeutici eseguiti. Relativamente a quest'ultimo punto, il bendaggio compressivo multicomponente potrebbe non aver espresso totalmente la sua efficacia, ipotizzando come possibili cause una scorretta applicazione dello stesso e un tempo di mantenimento ridotto della contenzione elastica o del bendaggio.

Alla luce di queste considerazioni ed interpretazioni è possibile affermare la necessità di una revisione del programma fisioterapico proposto. In particolare, dovrebbe essere promossa una maggior educazione terapeutica relativamente al ruolo e all'importanza del bendaggio compressivo e del sistema di contenzione affinché ci sia una maggior aderenza al trattamento da parte delle pazienti. Dovrebbero essere indagate in modo più approfondito le cause che comportano una scarsa compliance e, sulla base di queste, strutturare possibili strategie per una migliore gestione del bendaggio compressivo e della contenzione.

Gli studi futuri e i professionisti sanitari potrebbero ipotizzare di strutturare un programma fisioterapico più rigoroso in termini metodologici partendo dalla scelta di strumenti di valutazione più affidabili.

Infine, nei prossimi progetti di ricerca e programmi clinici potrebbe essere interessante indagare, attraverso specifiche scale di valutazione e questionari, sensazioni soggettive di dolore e gonfiore, limitazioni funzionali quotidiane e qualità di vita delle pazienti con linfedema secondario.

BIBLIOGRAFIA

1. Rockson S.G., Keeley V., Kilbreath S., Szuba A., Towers A. (2019), “*Cancer-associated secondary lymphoedema*”, Nature Reviews Disease Primers, pag 1-16.
2. Silverthorn D.U. (2020), “*Capitolo 15: Flusso sanguigno e controllo della pressione arteriosa: sistema linfatico*”, “*Fisiologia Umana – Un Approccio Integrato*”, ed. VIII, Pearson, Milano - Torino, pag 472-473.
3. Kisner C., Colby L.A., Borstad J. (2019) “*Capitolo 26: Trattamento delle malattie linfatiche: malattie del sistema linfatico; Disfunzione linfatica correlata alla neoplasia maligna della mammella*”, “*Esercizio Terapeutico - Fondamenti e Tecniche*”, ed. IV, Piccin, Padova, pag 1095-1099, pag 1103-1105.
4. DiSipio T., Rye S., Newman B., Hayes S. (2013) “*Incidence of unilateral arm lymphoedema after breast cancer: A systematic review and meta-analysis*”, Lancet Oncology, Vol. 14, pag 500-515.
5. Miaskowski C., Dodd M., Paul S.M. (2013) “*Lymphatic and Angiogenic Candidate Genes Predict the Development of Secondary Lymphedema following Breast Cancer Surgery*”. PLoS One, Vol. 8, n°4, pag 1-20.
6. Executive Committee of the International Society of Lymphology (2020) “*The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema: 2020 consensus document of the international society of lymphology*”, Lymphology, Vol. 53, pag 3-19.
7. Giarda F., Rogliani R., Colonna S., (2021) “*Trattamento del linfedema secondario: evidenze dalla letteratura*”, Giornale italiano di Medicina Riabilitativa, Vol. 35, n° 1, pag 51-58.
8. Bergmann A., Baiocchi J.M.T., de Andrade M.F.C. (2021) “*Conservative treatment of lymphedema: The state of the art*” Jornal Vascular Brasileiro, pag 1-10.
9. Granzow J.W. (2018) “*Lymphedema surgery: the current state of the art*”, Clinical and Experimental Metastasis, pag 1-6.
10. Karafa M., Karafová A., Szuba A. (2018) “*The effect of different compression pressure in therapy of secondary upper extremity lymphedema in women after breast cancer surgery*”, Lymphology, Vol. 51, pag 28-37.
11. Oh S.H., Ryu S.H., Jeong H.J., Lee J.H., Sim Y.J. (2019) “*Effects of different bandaging methods for treating patients with breast cancer-related lymphedema*”. Ann Rehabil Med, Vol 43, n°6, pag 677-685.
12. Singh B., Newton R.U., Cormie P. (2015) “*Effects of compression on lymphedema during resistance exercise in women with breast cancer-related lymphedema: a randomized, cross-over trial*”, Lymphology, Vol. 48, pag. 80-92.

Ringraziamenti

Un ringraziamento sentito è diretto alla mia relatrice, la dott.ssa Francesca Coaro, e alla mia correlatrice, la dott.ssa Sara Troncon per essersi poste sempre con profonda professionalità e disponibilità, per l'aiuto, i consigli e il sostegno ricevuto in questi mesi.

A Valentina e a Sara un sincero grazie per aver condotto la raccolta dati di questo studio, per la massima sensibilità e disponibilità dimostrata, per i momenti formativi e di confronto.

Grazie alle pazienti che ho avuto la possibilità di conoscere, per aver fornito la propria adesione al progetto e per aver condiviso il proprio percorso ed esperienze.

Il più grande e scontato ringraziamento al termine di questo percorso universitario è diretto ai miei genitori, per tutto ciò che hanno fatto in questi anni.

Grazie di cuore ad Elisa per il costante sostegno morale, a Michele per esserci sempre stato e perché senza di lui non ci sarebbe il Capitolo 4, a Mattia per avermi sostenuto nella scelta delle diverse tonalità dei grafici inseriti nei Risultati, a Maria per tutte le volte che mi ha permesso di studiare cercando di fermare le distrazioni di Mattia.

Un infinito grazie ai miei nonni, agli zii e cugini per l'affetto e il supporto dimostrato fin dall'inizio.

Grazie ad Alessandra e Sandra per l'amicizia coltivata in questi anni e per i costruttivi momenti di studio. Un affettuoso grazie anche a tutti gli amici: Giada, Yuri, Anna and Co.

Per la preziosa compagnia ricevuta ringrazio i miei animali: Luna, Viky, Marley, Felis, Asli ed Angelina.