



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMEDICHE E NEUROMOTORIE

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA

**Trattamento conservativo di una severa discopatia
lombosacrale sintomatica con il metodo Pilates:
*case series***

Tesi di laurea in metodologia della ricerca applicata

Relatore

Prof.ssa Lucia Bertozzi

Correlatore

Prof.ssa Elisa Scaioli

Presentata da

Arianna Dozza

Sessione I

Anno accademico 2024/2025

ABSTRACT

Background

La letteratura scientifica supporta l'importanza del rinforzo del *core* e del controllo posturale nel trattamento e nella prevenzione della lombalgia. Il Pilates lavora sul controllo e l'incremento della forza del *core* per migliorare la postura, l'equilibrio, la flessibilità e la stabilità del corpo. Il Pilates rafforza la muscolatura del *core*, attiva in modo coordinato tutti i muscoli profondi che stabilizzano la schiena, offrendo un approccio globale, mirato ad ottenere una maggiore funzionalità dei movimenti della colonna e una riduzione del dolore globale.

Obiettivi

La tesi propone di osservare l'effetto di un programma personalizzato di Pilates nel trattamento del paziente con lombalgia e cervicalgia sia in termini di sintomatologia del dolore che del miglioramento della funzionalità.

Materiali e metodi

I casi clinici presi in analisi riguardano un paziente di sesso femminile di 39 anni con esiti di cervicalgia e lombosciatalgia con radicolopatia L5-S1 e un paziente di sesso femminile di 50 anni con esiti di intervento chirurgico dell'ernia L4-L5. È stata eseguito un protocollo riabilitativo costituito da otto sedute ciascuno di trattamento della durata di un'ora circa. Ciascuna sessione prevede un training sulla base degli esercizi del metodo Pilates per rinforzare la muscolatura del *core* e migliorare la postura. I dati sono stati raccolti attraverso la somministrazione della scala *Oswestry Disability Index* (ODI-I), scala NRS, scala MRC ed esame posturale completo.

Risultati

I dati ottenuti della valutazione iniziale e finale del ciclo di trattamento hanno riportato un miglioramento della stabilità posturale e della sintomatologia del dolore. Si è registrato un incremento in determinati *item* delle scale somministrate.

Conclusioni

I risultati ottenuti nel *case series* confermano un miglioramento in termini di riduzione della sintomatologia dolorosa e di miglioramento posturale globale della colonna attraverso il lavoro svolto con il Pilates.

Parole chiave: *low back pain*, Pilates

INDICE

CAPITOLO 1: IL LOW BACK PAIN	5
1.1 Che cos'è il <i>lowback pain</i> e la sua eziologia	5
1.2 Quanto incide il <i>low back pain</i> a livello mondiale, lavorativo ed assistenziale	7
1.3 Come viene trattato il <i>low back pain</i> e i diversi approcci terapeutici	8
CAPITOLO 2: MECCANISMI DI CRONICIZZAZIONE DEL DOLORE	11
2.1 Definizione del dolore	11
2.2 Fisiopatologia della cronicizzazione	11
2.3 Tipi di dolore: nocicettivo, neuroplastico e idiopatico	13
2.4 I segnali da cogliere: <i>red flags</i> , <i>yellow flags</i> e <i>black flags</i> e gli interventi farmacologici e non farmacologici	13
CAPITOLO 3: IL PILATES	16
3.1 Che cos'è il Pilates e i 10 principi del BASI Pilates	16
3.2 Impostazione della postura corretta	19
3.3 Attrezzatura più utilizzata nel Pilates	20
3.4 Caratteristiche degli esercizi proposti nel Pilates	22
3.5 Posologia degli esercizi	22
CAPITOLO 4: MATERIALI E METODI	24
4.1 Obiettivo dello studio	24
4.2 Popolazione dello studio	24
4.3 Protocollo clinico	24
4.4 Strumenti di valutazione	25
4.5 <i>Outcome</i> clinici	25
CAPITOLO 5: RISULTATI	32
5.1 <i>Case series</i>	32
5.2 Sessione di trattamento	34
5.3 Risultati degli <i>outcome</i> clinici	45
CAPITOLO 6: DISCUSSIONE	65
6.1 Analisi descrittiva e inferenziale degli <i>outcome</i> clinici	65
6.2 Discussione	72
6.3 Limiti della tesi	73
CAPITOLO 7: CONCLUSIONE	74
RINGRAZIAMENTI	75
BIBLIOGRAFIA	76

CAPITOLO 1: IL LOW BACK PAIN

1.1 Che cos'è il *low back pain* e la sua eziologia

Il “*low back pain*” è definito come un dolore situato nella regione lombosacrale, che si diffonde solitamente tra il margine inferiore delle coste e le pieghe glutee inferiori, potenzialmente associato a irradiazione radicolare sciatalgica [1]. Questa definizione clinica include una vasta gamma di condizioni, dalle sintomatologie acute alle forme croniche ed estenuanti, le quali spesso non presentano una causa specifica riconoscibile [2]. La condizione dolorosa può essere differenziata in acuta, subacuta o cronica, a seconda del periodo di persistenza del dolore. Può manifestarsi con diverse gravità e caratteristiche a seconda delle strutture anatomiche interessate [2]. Una condizione acuta si definisce quando la cessazione della sintomatologia si risolve e dura dalle 2 a 4 settimane, mentre la condizione subacuta si determina quando il dolore persiste dalle 4 alle 12 settimane. Se, invece, la condizione acuta presenta una sintomatologia del dolore di durata maggiore delle 12 settimane allora il dolore viene considerato cronico [3].

La complessità eziologica della lombalgia ha condotto alla classificazione del dolore lombare in svariate categorie, per la lombalgia aspecifica o comune, che rappresenta la forma più frequente, per la quale non è possibile identificare una causa patoanatomica specifica [2]. La lombalgia specifica, invece, dipende da patologie identificabili come ernie discali, fratture vertebrali, infezioni, stenosi spinale, tumori o malattie infiammatorie sistemiche [4]. La differenziazione tra lombalgia specifica e non specifica è fondamentale per la gestione terapeutica e clinica, poiché la prima richiede quasi sempre interventi diagnostici e trattamenti mirati, mentre per la seconda si utilizzano principalmente approcci conservativi [5]. Sebbene sia stata fatta questa classificazione, l'assenza di una causa patoanatomica precisa per la lombalgia non specifica rende particolarmente complicata la gestione di questa patologia particolarmente complicata e contribuisce al persistente impatto negativo della qualità della vita in presenza della lombalgia cronica [3].

Ci sono diversi fattori che influenzano e stabiliscono l'insorgenza e l'evoluzione della patologia. I fumatori, ad esempio, hanno un rischio più alto di essere colpiti [6]. Basso livello d'istruzione, ansia, stress, depressione, insoddisfazione lavorativa, posture scorrette acquisite nel tempo e pessima qualità del sonno sono fattori che vanno ad aumentare la gravità della patologia [6], [7]. Anche l'obesità impatta negativamente sulla sintomatologia del dolore ed, infatti, si è visto che chi possiede una massa corporea superiore a 30 kg/m² è più soggetto a soffrire di questa patologia [7]. Tra le cause sopra citate bisogna includere anche il sollevamento di carichi pesanti, movimenti di torsione e vibrazione della colonna e una scorretta preparazione fisica [8]. Quando valutiamo il rischio dei trasporti di carichi dobbiamo sia analizzare il peso del carico che la frequenza con cui questo viene spostato da un posto all'altro, se il peso e la frequenza sono numerosi si aumenta il rischio di andare in contro a lombalgia [9].

La componente psicologica è uno dei tanti elementi che incide maggiormente sulla comparsa della patologia e sulla sua cronicizzazione; infatti, i pazienti che hanno una prognosi peggiore spesso sono quelli che cercano

rassicurazione e fanno maggiori indagini mediche per scartare possibili patologie più gravi. Sono pazienti che cercano approvazione e conferme delle proprie incertezze [9]. Quattro sono gli aspetti che maggiormente mettono in crisi il paziente: l'impatto negativo del dolore, la demoralizzazione, la poca fiducia data ai professionisti sanitari e la convivenza con il dolore [9]. Spesso questa tipologia di paziente cade nella trappola mentale in cui il proprio futuro e benessere dipendano dalla patologia, di conseguenza scivolano spesso in uno stato depressivo che a sua volta risulta essere ancora più debilitante per la patologia, che viene accresciuta a sua volta [9].

La cronicizzazione del dolore e la non scomparsa della sintomatologia possono dipendere da un'impattante depressione o somatizzazione, ma possono entrare in ballo anche fattori come l'abuso di sostanze o la ricerca di un indennizzo per invalidità, dato che i costi per i trattamenti del *low back pain* sono sempre più elevati [9].

Possiamo suddividere le cause del *low back pain* in quattro grandi categorie: [8], [10], [11].

Cause muscoloscheletriche	Cause infiammatorie	Cause neoplastiche maligne	Cause infettive
<ul style="list-style-type: none"> - Contratture muscolari - Distorsioni o lesioni dei legamenti - Ernia del disco lombare - Protrusione discale - Spondilolistesi - Fratture vertebrali da stress o traumatiche - Scoliosi o perlordosi - Instabilità segmentaria lombare - Sindrome delle faccette articolari - Sindrome miofasciale - Disfunzioni sacroiliache 	<ul style="list-style-type: none"> - Spondilite anchilosante - Artrite psoriasica - Artrite reattiva - Spondiloartrite indifferenziata - Malattia di Crohn - Lupus eritematoso sistemico - Polimialgia reumatica - Sindrome di Reiter 	<ul style="list-style-type: none"> - Metastasi vertebrali - Mieloma multiplo - Linfoma - Tumori primitivi ossei - Tumori del midollo spinale o meningiomi spinali - Tumori retroperitoneali con invasione spinale 	<ul style="list-style-type: none"> - Spondilodiscite - Ascesso epidurale spinale - Osteomielite vertebrale - Infezioni post-operatorie - Brucellosi (in aree endemiche) - TBC ossea (Mal di Pott)

1.2 Quanto incide il *low back pain* a livello mondiale, lavorativo ed assistenziale

La lombalgia è una patologia che interessa circa il 9-12% di persone nel mondo, ovvero 632 milioni di individui, i quali riferiscono di aver sofferto di un evento acuto almeno una volta nella propria vita [6]. Alcune indagini scientifiche riportano che la manifestazione del primo evento acuto di lombalgia avviene già tra i 20 e i 40 anni, mentre è più comune in soggetti compresi tra 40 e 80 anni [6]. Il mal di schiena acuto viene classificato come la seconda causa di consulti medici ambulatoriali, mentre quello cronico rappresenta l'ottava causa [3].

I costi economici per questa patologia sono elevati e nel 1998 si sono registrate spese di circa 90 miliardi di dollari per l'assistenza sanitaria. In questi costi bisogna includere:

- i costi diretti, legati all'assistenza sanitaria;
- i costi indiretti, legati sia alla perdita di produzione lavorativa e sia a quella domestica [6], [9].

Da un'indagine è risultato che i secondi sono sempre maggiori dei primi. Inoltre, è stato rilevato che solo in Australia nel 2009, i costi per la cura del mal di schiena sono stati di circa 9 miliardi di cui solo 1 miliardo era destinato all'assistenza sanitaria [9]. Il mal di schiena è una delle ragioni principali di assenteismo dal lavoro e rappresenta il 30% di congedi di malattia di durata superiore a 6 mesi e il 20% degli infortuni sull'attività produttiva [3]. Si stima, inoltre, che colpisca il 39% dei dipendenti che svolgono attività di manodopera e il 18,9% per chi svolge lavori sedentari [7].

Le patologie muscoloscheletriche croniche, come il *low back pain*, sono tra le principali cause di uscita precoce dal mondo del lavoro e di un pensionamento anticipato, superando altre condizioni croniche comuni [12]. Questo genere di paziente si è visto che possiede una ricchezza economica inferiore rispetto a persone sane e che, gli anziani che sono costretti ad andare prima in pensione a causa della patologia, possiedono una ricchezza totale inferiore all'87% rispetto a quelli con un impiego a tempo pieno [9].

Questa patologia colpisce maggiormente le donne rispetto agli uomini, 38,9% contro 35,0%. Si presuppone che questo possa dipendere da una maggiore esposizione al rischio di contrarre osteoporosi o sia legato a fattori come la gravidanza e il ciclo mestruale. Infatti, si stima che le donne in gravidanza a soffrire di questa patologia siano dal 50% al 90%, in particolare quelle che si trovano nel 3° trimestre [9].

Il mal di schiena è una patologia che può colpire soggetti di qualsiasi età, anche gli adolescenti [9]. Infatti, uno studio ha dimostrato che su 402.406 adolescenti facenti parte di 28 paesi circa il 37% ha accusato dolore alla schiena mensilmente e in maniera ricorrente [9]. A causa del numero di ore trascorse a scuola e dell'abuso delle nuove tecnologie, i ragazzi sono più soggetti ad assumere posture sbagliate e di conseguenza sviluppare dolore alla schiena [13]. Sono stati raccolti alcuni dati in base all'età degli adolescenti e si sono registrati le seguenti percentuali sull'insorgere di questa patologia: 27,4% negli undicenni, al 37,0% nei tredicenni, al

46,7% nei quindicenni [9]. Dall'osservazione di questi dati, possiamo notare che più aumenta l'età più l'incidenza della lombalgia cresce [9]. Se la lombalgia colpisce già il paziente in una fascia di età considerata infantile, è molto più esposto a sviluppare di nuovo la patologia in futuro, rispetto a chi non ne ha sofferto in passato [14].

La lombalgia è considerata il 2° motivo per una consulenza medica, mentre il primo posto è occupato dalle problematiche respiratorie superiori [8]. Successivamente al primo episodio di dolore lombare, circa il 32% dei pazienti effettua una seconda consulenza entro i primi tre mesi, mentre solo l'8% continua a ricercare assistenza oltre questo periodo; tra questi, le donne risultano essere più propense rispetto agli uomini a richiedere visite mediche [15]. Uno studio fatto in Australia su 1172 pazienti con dolore acuto alla schiena, ha dimostrato si erano già recati dal medico perché avevano accusato precedentemente un evento acuto. Questi rappresentano circa il 76% dei casi e spesso la ragione principale è la preoccupazione della permanenza del sintomo [9]. L'80% di questi pazienti riferiva di sentire un dolore che poteva variare da un'intensità moderata a grave e il 30% aveva già iniziato una cura farmacologica [9]. Una buona parte di pazienti, circa un terzo, non riusciva a ricordare l'ipotetico evento scatenante del dolore [9]. Uno studio statunitense, invece, ha registrato che 81% degli accessi in ospedale per lombalgia sia stato scatenato dal sollevamento di oggetti pesanti all'interno della propria casa [9]. L'analisi dei fattori di rischio evidenzia che quasi il 40% degli anni vissuti con disabilità a causa della lombalgia sono attribuibili a comportamenti che possono essere modificabili, tra cui i fattori ergonomici occupazionali, il fumo e un elevato indice di massa corporea [16]. Le previsioni future indicano che, sebbene i tassi di prevalenza standardizzati per età possano continuare a scendere, il numero assoluto di casi di lombalgia è destinato a superare gli 800 milioni entro il 2050, questi dati ci fanno capire come questa patologia diventerà sempre più una priorità emergente per la salute pubblica globale [16].

1.3 Come viene trattato il *low back pain* e i diversi approcci terapeutici

La condizione del *low back pain* si risolve per la maggior parte dei casi da sé, di solito dopo 30 giorni dalla manifestazione del primo evento acuto e questo si verifica nel 90% dei casi [5], [7]. Successivamente l'insorgenza del primo evento acuto vengono prese precauzioni di tipo farmacologico e si consiglia di continuare le attività quotidiane normalmente [7]. L'approccio farmacologico comprende l'utilizzo in primis di paracetamolo, in secondo momento possono essere assunti i farmaci antinfiammatori steroide (FANS) e come ultima opzione possono essere consigliati gli oppioidi, che rappresentano i farmaci utilizzati per la cosiddetta "*terapia del dolore*", essi devono essere assunti con l'assoluta supervisione medica, poiché il trattamento farmacologico non è un approccio a lungo termine, ma a breve, concentrato sulla riduzione del dolore iniziale [6], [7]. L'utilizzo di questi farmaci ha sia aspetti prognostici positivi che negativi, infatti, contribuiscono a un miglioramento funzionale iniziale, che però a lungo andare potrebbe dare vita ad effetti collaterali gastrointestinali come nel caso dei FANS, depressivi per il sistema nervoso centrale e sviluppo di tolleranza del farmaco per quanto riguarda gli oppioidi [7]. Ci sono molti studi in merito agli approcci da

assumere in seguito alla presa in carico di un paziente con lombalgia, solitamente è molto complicato individuare un trattamento universale valido per tutti, ecco perché si parla sempre di una proposta di trattamento personalizzata [2]. Per quanto riguarda l'approccio chirurgico è da considerare in ultima spiaggia perché non ci sono ancora certezze riguardo alla sua riduzione ed eliminazione del dolore [7]. Molti studi, però, hanno evidenziato quelli che sono i punti in comune favorevoli ai comportamenti da assumere per affrontare la patologia: è fortemente sconsigliato il riposo assoluto, anzi si raccomanda di mantenersi attivi con l'esercizio fisico [17].

Sebbene alcuni sostenitori propongano un periodo iniziale di immobilizzazione [7], altri pensieri sostengono che sia assolutamente da evitare perché si è visto come l'inattività prolungata nel tempo possa portare a debolezza muscolare, riduzione della coordinazione e atrofia associata a una perdita di forza muscolare e peggioramento dei dischi articolari della colonna [17].

Un modello di gestione multidisciplinare, che integra esercizi terapeutici personalizzati, educazione al ritorno all'attività e, se indicato, terapia farmacologica temporanea, è incoraggiato come strategia efficace per preservare la funzionalità e attenuare la cronicizzazione della lombalgia [18]. La realizzazione di percorsi integrati che coinvolgono fisioterapisti, medici di base e specialisti ha dimostrato una riduzione dei giorni di assenza dal lavoro e un miglioramento degli esiti funzionali nei primi mesi di trattamento [19]. Interventi non farmacologici come la terapia fisica, yoga, manipolazione spinale, agopuntura, e terapia cognitivo-comportamentale promuovono il benessere progressivo e costituiscono le basi fondamentali dei percorsi terapeutici [18]. Le linee guida internazionali suggeriscono di sviluppare fin dall'inizio un approccio multimodale che si basi sull'esercizio terapeutico, l'educazione al dolore e la manipolazione spinale, consigliando l'impiego di farmaci solo a pazienti con risposta insoddisfacente [18]. È ulteriormente importante monitorare gli eventuali effetti avversi dei farmaci e, nel caso si verifichi una risposta inadeguata, orientare il paziente verso interventi non farmacologici come la terapia manuale, la cui efficacia è sostenuta da evidenze cliniche [18], [20].

L'esercizio fisico rimane l'opzione migliore tra tutte; infatti, si è visto che i soggetti che soffrono di lombalgia presentano quasi tutti una stretta correlazione con la riduzione di attività fisica e una scarsa capacità cardiovascolare che è il vero dilemma su cui si discute attualmente; infatti, si cerca di stabilire se questi due tipi di fattori siano la causa o la conseguenza della lombalgia [17]. Gli esercizi devono essere praticati con una certa intensità e frequenza per avere dei risultati: si è visto che il 60% dei pazienti è migliorato eseguendo esercizi per una durata di 14 settimane e il 50% per una durata di 8-12 settimane e che la buona abitudine di eseguire gli esercizi con una certa ripetitività migliora il dolore [17]. Questo non vuol dire che la sintomatologia del dolore svanisce del tutto, anzi, durante la fase di rinforzo della muscolatura data dall'esercizio può dare un dolore maggiore. Questo accade perché entrano in gioco tutti i meccanismi fisiologici a livello muscolare, ovvero si creano delle microlesioni e la vascolarizzazione aumenta, comportando l'insorgenza di dolore dopo le 24-72 ore successivamente allo sforzo che di norma scompare dopo una settimana [17]. Questo ci fa capire quanto sia importante educare il paziente, il quale deve essere cosciente che il dolore scatenato non aggrava la

situazione, ma potrà beneficiare degli effetti a lungo termine [17]. Nelle fasi iniziali è necessaria una supervisione di uno specialista che metta al corrente il paziente riguardo le aspettative future [7], [17].

Ci sono diversi approcci di esercizio fisico che affiancano il trattamento del *low back pain* cronico e diverse metodiche.

Il metodo McKenzie, o *Mechanical Diagnosis and Therapy (MDT)*, si concentra sull'autotrattamento e sulla centralizzazione del dolore ed è caratterizzato dall'esecuzione di movimenti ripetitivi e posizioni specifiche [21]. È specialmente consigliata ai pazienti con disfunzione meccanica dei dischi intervertebrali. Alcuni studi clinici hanno mostrato che il metodo McKenzie è efficace in modo particolare nei primi stadi della lombalgia e nei pazienti con pattern di dolore ben definito [21].

Il Pilates terapeutico si concentra sul miglioramento della stabilizzazione del *core*, della postura e del controllo motorio [22]. Questa metodica è molto efficace nel diminuire la disabilità e migliorare il dolore lombare cronico, contemplando allo stesso tempo il coinvolgimento della respirazione e della coordinazione [23]. Una revisione sistematica del 2021 ha evidenziato come il Pilates, insieme ad altri metodi che si concentrano sul *core training*, siano tra i migliori per la gestione del *low back pain* cronico [23].

Lo Yoga assembla esercizi di mobilità, consapevolezza corporea e forza, seguiti da tecniche di respirazione e rilassamento [24]. Alcuni studi hanno rilevato che praticarlo regolarmente può ridurre il dolore e migliorare la qualità della vita nei pazienti con lombalgia cronica, questo è possibile anche grazie alla riduzione dello stress e della componente psicosomatica del dolore [25].

Nonostante una gamma svariata di metodi validi, nessun approccio si è rivelato il migliore in assoluto e adatto ad ogni contesto clinico [26]. L'evidenza scientifica sostiene che il trattamento debba essere multimodale, quindi, adattato alle caratteristiche individuali del paziente [18].

Le linee guida NICE (*National Institute for Health and Care Excellence*) e quelle della *American College of Physicians* suggeriscono che il trattamento del *low back pain* debba essere un approccio “*step-wise*”, adattato alla persona, che tenga conto di fattori come la persistenza dei sintomi, il rischio di cronicizzazione e la presenza di fattori psicosociali [27], [28]. Secondo queste linee guida, l'esercizio terapeutico è da considerarsi sempre la prima opzione di trattamento, permettendo al paziente di scegliere liberamente l'approccio più conforme a sé stesso [27], [28].

L'educazione del paziente, insieme alla rassicurazione e all'incoraggiamento all'attività fisica, rappresenta uno dei mezzi più preziosi per prevenire la cronicizzazione della lombalgia [29]. La consapevolezza dei meccanismi del dolore, unito al lavoro personale e di crescita del paziente nel gestire in autonomia la propria condizione, si è rivelata più efficace rispetto ad altre terapie passive, soprattutto nel lungo termine [29].

CAPITOLO 2: MECCANISMI DI CRONICIZZAZIONE DEL DOLORE

2.1 Definizione di Dolore

Il dolore è un'esperienza personale complessa perché ha una funzione essenziale di protezione; tuttavia, quando persiste oltre un ragionevole tempo di guarigione dei tessuti, perde la sua funzione originaria e diventa esso stesso uno stato patologico [30], [31]. Il dolore è un'esperienza sensoriale ed emotiva spiacevole, che comincia con uno stimolo periferico e culmina nella sensazione di dolore mediante un processo fisiologico [30]. Secondo la definizione dell'*International Association for the Study of Pain* (IASP), il dolore cronico è un dolore che perdura per più di tre mesi ed è spesso accompagnato da modificazioni neurofisiologiche, comportamentali e psicologiche [32], [33]. Il *low back pain* costituisce uno degli ambiti clinici più studiati in questo campo, con una grande percentuale di casi che progrediscono da forme acute a forme croniche [34]. Il dolore cronico determina sia un disagio emotivo, come ansia, frustrazione, rabbia e depressione, sia una visibile disabilità che incide fortemente nelle attività quotidiane e di partecipazione alla vita sociale [33]. È cruciale distinguere queste condizioni atipiche di dolore dalle situazioni di danno tissutale concrete [30].

2.2 Fisiopatologia della cronicizzazione

La cronicizzazione del dolore può non essere solo il protrarsi nel tempo di un dolore acuto, ma è un vero e proprio processo fisiopatologico attivo, contraddistinto da alterazioni nei processi di trasmissione, modulazione e percezione del dolore [35]. Questi cambiamenti coinvolgono sia il sistema nervoso periferico sia il sistema nervoso centrale, andando a coinvolgere i processi di sensibilizzazione centrale, neuroplasticità disadattativa, infiammazione neurogena e disfunzioni dei meccanismi delle vie inibitorie discendenti [35]. Comprendere le nozioni base fisiopatologiche della cronicizzazione del dolore è cruciale sia per migliorare la precisione della diagnosi e la classificazione clinica, sia per perfezionare lo sviluppo di approcci terapeutici appropriati, capaci di fermare l'evoluzione dal dolore acuto a quello cronico e di accrescere positivamente la qualità di vita dei pazienti [36].

Uno dei meccanismi fisiopatologici centrali nella transizione del dolore acuto a quello cronico è la sensibilizzazione, esso è un fenomeno neuro-fisiologico in cui il sistema nocicettivo si trova ad essere più reattivo del dovuto e genera risposte più esacerbate rispetto alla norma in seguito a stimoli semplici [37]. Questo può significare:

- Soglie di attivazione inferiori in cui gli stimoli che normalmente non generano dolore diventano dolorosi, la cosiddetta allodinia.
- Risposte amplificate agli stimoli dolorosi nelle quali uno stimolo genera una risposta amplificata, iperalgesia.

- La durata e l'area del dolore aumentano ed il dolore può persistere più a lungo del danno originario o allargarsi oltre la zona lesionata.

[37]

La sensibilizzazione può avvenire a livello periferico, comprendendo i nocicettori e le terminazioni nervose periferiche, o centralmente, quindi a livello del midollo spinale e del cervello [38]. La modulazione del dolore ha luogo nel midollo spinale, dove le fibre nocicettive vengono condizionate da sistemi inibitori discendenti. In questi meccanismi di inibizione sono coinvolti i neurotrasmettitori come la noradrenalina e la serotonina, ma anche oppioidi endogeni come endorfini, dinorfine ed encefalina [31]. La sensibilizzazione periferica si concretizza quando mediatori infiammatori vengono rilasciati successivamente a un danno tissutale, in questo caso prostaglandine o istamina attivano i nocicettori o canali ionici situati nella membrana delle fibre nocicettive, riducendone la soglia di attivazione [31]. Questo fenomeno, noto come iperalgesia primaria, causa una maggiore sensibilità al dolore nel sito dell'infiammazione ed è invertibile con la guarigione [31]. Dopo che è avvenuto questo meccanismo gli stimoli originari dalla zona lesa, o dalle aree adiacenti, vengono rilevati come molto dolorosi a differenza di una situazione normale. Un esempio usuale è la maggiore sensibilità al caldo dopo una scottatura solare [31].

La sensibilizzazione centrale è un fenomeno contraddistinto da un aumento dell'eccitabilità dei neuroni collocati nel corno dorsale del midollo spinale [39]. Questo processo si verifica in conseguenza a stimoli nocicettivi intensi, frequenti o prolungati, che danno vita a una serie di modifiche molecolari e funzionali nei neuroni spinali, facendoli diventare ipereccitabili [39]. Di conseguenza, la trasmissione del segnale dolorifico viene esacerbata e può generare una risposta anomala anche a stimoli sensoriali che di prassi non genererebbero dolore [39]. In questi casi il campo di sensibilità dolorifica si allarga oltre il luogo originario della lesione o infiammazione, questa evoluzione del fenomeno viene definita come iperalgesia secondaria [31]. A livello molecolare, la sensibilizzazione centrale riguarda molteplici meccanismi, tra cui la liberazione del neurotrasmettitore glutammato e un'attivazione duratura dei recettori NMDA, che favoriscono la risposta neuronale [39]. Si verifica una riduzione dell'attività inibitoria per mano dei neurotrasmettitori, come il GABA e la glicina, che vanno a modificare il bilanciamento tra eccitazione ed inibizione nei circuiti spinali [40]. Le cellule gliali, microglia e astrociti, favoriscono il mantenimento della sensibilizzazione centrale rilasciando citochine proinfiammatorie e fattori di crescita [38]. Durante la diagnosi è fondamentale andare a ricercare la possibile presenza di sensibilizzazione centrale per raggiungere la formulazione di un trattamento adeguato, che deve risolvere non solo alla causa periferica del dolore, ma anche i processi centrali che aumentano il segnale doloroso [37].

2.3 Tipi di dolore: nocicettivo, neuropatico e idiopatico

Il dolore viene suddiviso in tre grandi categorie considerando il meccanismo fisiopatologico sottostante: nocicettivo, neuropatico e idiopatico [41]. È molto importante fare questo tipo di distinzione in quanto ciascuna forma di dolore risponde in maniera diversa ai trattamenti riconosciuti [42].

Dolore nocicettivo

Il dolore nocicettivo è la risposta fisiologica dell'organismo a uno stimolo nocivo esterno che va ad alterare i tessuti [31]. Lo stimolo attiva i nocicettori, recettori altamente specializzati posti nel sistema nervoso periferico che hanno il compito di mandare i segnali al sistema nervoso centrale [31]. Questo processo viene attivato in seguito a molti eventi, tra cui traumi, infiammazioni, interventi chirurgici e patologie degenerative [31].

Dolore neuropatico

Il dolore neuropatico può nascere da una lesione o disfunzione del sistema nervoso, sia a livello periferico che centrale [43]. A differenza del dolore nocicettivo, non è causato direttamente da un danno tissutale, ma da un meccanismo di elaborazione sbagliato del sistema nervoso nel leggere e interpretare gli stimoli [44]. Questo tipo di dolore possiamo trovarlo nella neuropatia diabetica, nella sciatalgia, nella nevralgia del trigemino e nella nevralgia post-erpetica [45]. I pazienti con questa tipologia di dolore lo descrivono come bruciante o lancinante, e può essere affiancato da sintomi neurologici come ipoestesia, allodinia o parestesie [44].

Dolore idiopatico

Il dolore idiopatico non ha una causa organica precisa, non c'è danno tissutale o lesione neurologica con cui possa essere giustificato [46]. Esso rientra nei quadri di dolore cronico complesso, in cui l'intensità e la durata dei sintomi non riescono ad essere spiegati dai risultati clinici o strumentali [47]. Questa tipologia di dolore possiede in sé una forte componente psicologica, e di solito i pazienti soffrono di disturbi dell'umore, di somatizzazione o di sindromi gastrointestinali [48]. Per intervenire su questo tipo di dolore viene scelto un approccio biopsicosociale con valutazioni psichiatriche e interventi psicoterapeutici oltre al ricorso di un trattamento farmacologico [49].

2.6 I segnali da analizzare: *red flags*, *yellow flags* e *black flags* e gli interventi farmacologici e non farmacologici

Per individuare le cause possibili associate al dolore cronico ci si è avvalso di indicatori clinici noti come *red flags*, *yellow flags* e *black flags* che rappresentano uno strumento fondamentale per facilitare l'inquadramento diagnostico [50].

Le *red flags* rappresentano la possibile presenza di patologie gravi sottostanti, come infezioni, neoplasie, fratture o condizioni neurologiche rischiose. I segni clinici come una perdita di peso inspiegabile, deficit

neurologici progressivi, febbre, trauma recente o storia di cancro rientrano tutti in questa categoria. Le individuazioni di *red flags* aiutano a distinguere un dolore benigno da una condizione che richiede un intervento urgente [51].

Le *yellow flags* comprendono tutti i fattori psicologici e comportamentali agiscono negativamente sul decorso del dolore e aumentano il rischio di cronicizzazione [52]. La paura del movimento (kinesiofobia), l'ansia, la depressione, la catastrofizzazione, le convinzioni disfunzionali rispetto al dolore e l'evitamento delle attività rientrano in questa tipologia di indicatori [52]. Riconoscere questi aspetti precocemente ci permette di pianificare interventi psicologici o educativi mirati, cruciali per la gestione del dolore cronico non solo a livello individuale, ma anche sul piano sociale [52].

Le *black flags* sono tutti i fattori di natura sistemica o contestuale, come le dinamiche lavorative, l'insoddisfazione professionale, le battaglie legali o la mancanza di un supporto sociale [53]. Questi elementi, pur non essendo associati direttamente al quadro clinico, possono rallentare il percorso terapeutico, peggiorare il recupero funzionale, aumentando la disabilità cronica [54].

L'intervento terapeutico per affrontare il dolore cronico prevede l'integrazione sia di misure farmacologiche, volte alla gestione dei sintomi, sia ad interventi non farmacologici, che possano modificare positivamente i fattori comportamentali, sociali e emozionali associati al dolore [55], [56].

Interventi farmacologici

In primis bisogna analizzare la tipologia del dolore (nocicettivo, neuropatico, idiopatico) con cui si ha a che fare in modo da individuare il trattamento farmacologico migliore e mirato [57]. In generale, il primo approccio consiste nella somministrazione di analgesici non oppioidi, come i FANS (es. ibuprofene, naprossene) e il paracetamolo, efficaci nel dolore nocicettivo lieve-moderato [57]. Quando il dolore è di intensità maggiore si ricorre all'uso di oppioidi maggiori, come morfina o ossicodone, usati con molta cautela e valutazione, non dimenticandosi dei rischi di tolleranza e dipendenza [58], [59]. In certi pazienti possono essere presi in esame anche trattamenti locali come cerotti alla lidocaina o alla capsaicina, terapie avanzate come la neuromodulazione spinale oppure infiltrazioni anestetiche [60], [61].

Interventi non farmacologici

I trattamenti non farmacologici rappresentano un pilastro nella gestione del dolore cronico, poiché si concentrano sulla riduzione della disabilità, sul miglioramento della funzionalità ed eliminano l'impatto psicologico del dolore [27]. La fisioterapia e l'esercizio terapeutico che includono stretching, rinforzo muscolare ed esercizi aerobici hanno evidenziato l'efficacia del miglioramento della mobilità e della riduzione della percezione del dolore, specialmente nei disturbi muscoloscheletrici cronici [62]. I pazienti con evitamento del dolore o kinesiofobia devono attraversare un percorso di rieducazione del movimento, devono essere spronati ed incoraggiati, mantenendo sempre un ascolto attivo sulle preoccupazioni e i timori del paziente [63]. La terapia cognitivo-comportamentale, l'*Acceptance and Commitment Therapy* (ACT), la mindfulness e

l'educazione terapeutica sono mezzi utilissimi per affrontare la sintomatologia del dolore dal punto di vista psicologico, questo approccio aiuta a migliorare la gestione del dolore, a dare maggiore fiducia di sé stesso al paziente e ridurre l'ansia [64].

Il trattamento deve essere focalizzato sulla riduzione dell'intensità del dolore e sul ripristino della funzionalità, andando a migliorare la qualità della vita curando nello stesso tempo l'aspetto psicologico del paziente con l'uso di programmi di educazione cognitivo-comportamentali [65].

CAPITOLO 3: IL PILATES

3.1 Che cos'è il Pilates e i 10 principi del BASI Pilates

Negli ultimi decenni il benessere fisico e mentale è diventato sempre più una priorità e nuove pratiche sono sempre più focalizzate sulla promozione di un approccio olistico nei confronti della salute [66]. Riguardo questa tematica il Pilates si è confermato come una delle discipline più complete perché in grado di integrare il movimento consapevole, respirazione, controllo mentale ed equilibrio posturale in un'unica disciplina [66].

Il Pilates è una pratica sportiva creata da Joseph Pilates, il vero e proprio fondatore di questa disciplina. Pilates durante tutta la sua infanzia si trovò ad affrontare tanti problemi di salute e soffrì di asma, rachitismo e febbre reumatica [66]. Tutta la storia di salute, che si portava alle spalle, non gli ha poi permesso di sviluppare una muscolatura adeguata e abbastanza forte per permettergli di muoversi in maniera adeguata e corretta [66]. Queste esperienze portarono Joseph negli anni seguenti a studiare attentamente il corpo umano e come esso potesse essere potenziato nella maniera più corretta per raggiungere una migliore ottimizzazione di movimento [66]. Nel corso degli anni si cimentò in molteplici discipline sportive come bodybuilding, ginnastica, tuffi, arti marziali e yoga, per avere più prospettive e punti di vista [66]. Così dopo vari anni di esperienza e di studio Joseph formulò un nuovo tipo di approccio mirato proprio ad ottimizzare la performance di movimento [66].

Il Pilates è, quindi, una forma di allenamento sia fisica che mentale che si concentra soprattutto sul rinforzo della muscolatura del *core* e del controllo dell'esecuzione dell'esercizio sia nella sua ampiezza che nella sua precisione ed esso deve sempre essere associato a una corretta respirazione durante l'esecuzione [67]. L'approccio che viene utilizzato consiste nello scegliere una serie ordinata di esercizi sulla base di specifiche necessità, mantenendo comunque una visione olistica dell'esercizio [67]. Una delle caratteristiche principali, infatti, è che l'esercizio non deve essere adattato al paziente, ma è il paziente che deve eseguire uno specifico esercizio per acquisire nuove correzioni e schemi motori positivi [66]. Il Pilates può essere dunque applicato in qualsiasi tipo di paziente, da quello sportivo al paziente con infortunio o che ha subito un intervento chirurgico fino a quello che soffre di dolore cronico [67]. In questa tesi verrà trattato il tema dell'utilità del Pilates soprattutto in ambito terapeutico, nel paziente con dolore cronico aspecifico. Questa disciplina vedremo come sia in grado di influenzare positivamente questa tipologia di paziente.

La filosofia del Pilates si basa sull'idea che corpo e mente siano profondamente interconnessi, e che il movimento consapevole, controllato e centrato possa portare a un corpo più forte, flessibile, equilibrato e in armonia [67]. Joseph Pilates, infatti, chiamava il suo metodo originario *Contrology*, ossia "l'arte del controllo", sempre riferendosi al concetto del controllo del corpo attraverso la mente. Nel libro scritto da Pilates si può leggere: "*Contrology* è la completa coordinazione di corpo, mente e spirito. *Contrology* sviluppa il corpo uniformemente, corregge la postura, ripristina la vitalità fisica, rinvigorisce la mente ed eleva lo spirito (Pilates, 1945)" [66].

Il fondatore della *Body Arts and Science International* (BASI) ha ampliato poi l'argomento Pilates introducendo dieci nuovi principi su cui si basa il metodo BASI Pilates. Isacowitz con oltre 40 anni di esperienza nella pratica e insegnamento del metodo spiega l'unicità di questo approccio, rendendolo differente dalle altre forme di allenamento [66].

1. Consapevolezza

L'obiettivo è rendere sempre più cosciente il paziente del proprio corpo durante l'esecuzione del movimento. Quando si chiede al paziente di posizionarsi in maniera dritta sul *Reformer* si nota quanto sia in grado di autocorreggersi. Spesso l'autocorrezione è sbagliata perché schemi motori scorretti e disallineamenti posturali vengono registrati come posizioni corrette [66], [67].

2. Equilibrio

Ognuno di noi può avere squilibri che possono derivare da vari fattori come l'assunzione di posture scorrette a causa di posizioni mantenute a lavoro oppure dovute a patologie muscoloscheletriche. In questo modo alcuni fasci muscolari saranno più sviluppati di altri. Il Pilates risulta efficace in questi casi perché consente di individuarli e con l'esecuzione di esercizi mirati si può lavorare per eliminare quegli schemi motori disfunzionali [66], [67].

3. Respirazione

Questa è una delle parti più importanti dell'esercizio. Porre attenzione a questo fattore durante l'esecuzione dell'esercizio ci permette di raggiungere risultati migliori. La respirazione, infatti, è uno dei meccanismi fisiologici più importanti per il nostro corpo perché ci consente di portare ossigeno al sangue, rilasciare tossine, migliorare la circolazione, calmare la mente e il corpo, facilitare la concentrazione, dare il giusto ritmo al movimento e contribuire all'attivazione dei muscoli preposti al movimento. Esistono due tipi di respirazione da considerare. La respirazione naturale o diaframmatica, nella quale i muscoli addominali si rilassano nella fase inspiratoria e quella laterale e posteriore in cui i muscoli addominali si contraggono, muovendosi verso l'interno. La seconda è maggiormente consigliata perché induce a stimolare maggiormente la contrazione dei muscoli addominali, andando a sollecitare una maggiore tenuta del tronco durante tutto l'esercizio. Nonostante queste considerazioni, però, tutte e due le tipologie sembrano avere la stessa validità e c'è spesso disaccordo su quale scegliere da utilizzare maggiormente. Nel BASI Pilates l'espiazione si attua quando la colonna assume l'atteggiamento in flessione, mentre l'inspirazione quando la colonna è in atteggiamento estensorio. Questo perché è stato dimostrato che il muscolo Trasverso dell'Addome viene reclutato maggiormente durante l'inspirazione attiva (Abe et al., 1996; De Troyer et al., 1990; Hodges e Gandavia, 2000).

L'importanza di questo principio è molto elevata, nonostante ciò, bisogna considerare per prima cosa la qualità dell'esecuzione del movimento che deve essere messo sempre più in alto nella scala di

priorità. Questo perché porre maggiore attenzione alle fasi respiratorie porta il paziente in uno stato più confusionale, portandolo ad eseguire in modo peggiore il movimento [66], [67].

4. Concentrazione

La concentrazione del paziente deve essere sempre presente durante l'esecuzione dell'esercizio, questo perché deve essere posta un'attenzione tale da garantire la corretta esecuzione dell'esercizio. È essenziale che il paziente si focalizzi sui muscoli da contrarre, la postura e l'allineamento corporeo corretto, in modo che la dinamica del movimento risulti ottima [66], [67].

5. Centro

Cercare il proprio centro significa trovare il punto in cui è concentrata la massa di un individuo e quindi la sua forza peso. Il cosiddetto baricentro. L'idea è quella che ogni movimento origina da un punto ben preciso, ossia il centro, il *core*, definito da Isacowitz come il sistema muscolare locale. Questo punto è dove si concentrano i muscoli intrinseci profondi del tronco (trasverso dell'addome, multifidi, diaframma e pavimento pelvico), muscoli fondamentali per la stabilità della colonna vertebrale, per il mantenimento di una postura corretta e la coordinazione di tutti i movimenti. Per attivare il centro è richiesta un'elevata concentrazione, per questo questo principio si riconnette a quello della concentrazione [66], [67].

6. Controllo

Prima di imparare un gesto motorio in automatico ed averlo appreso, è sempre necessaria una fase di apprendimento, una fase di elevata attenzione nell'esecuzione dei singoli movimenti. È necessario focalizzarsi sulla gestualità dei movimenti degli esercizi che vengono proposti al paziente per poter raggiungere un controllo ottimale neuromuscolare dei muscoli appropriati. Il Pilates, infatti, non si basa sulla quantità della forza applicata, ma sulla qualità del movimento che si riesce a raggiungere [66], [67].

7. Efficienza

Ogni esercizio nel Pilates non deve essere eseguito fino a raggiungere la massima intensità dello sforzo applicabile, bensì, il paziente si deve concentrare su uno sforzo applicato in maniera costante. Il Pilates non deve andare a creare sforzi tali da creare dei dolori o squilibri posturali per eseguire a tutti i costi il movimento, questo renderebbe solo l'esercizio controproducente allo scopo che si vuole raggiungere. Il Pilates mira come scopo finale all'efficienza, quindi all'esecuzione corretta del movimento [66], [67].

8. Fluidità

Isacowitz ha definito la fluidità come: “il tempismo immacolato del reclutamento muscolare”. Ogni gesto tecnico che dobbiamo eseguire possiede una sequenza ottimale, cioè un ordine preciso che i muscoli devono rispettare. Dalla rigidità di alcuni muscoli, dovuti a dolore o overuse, può dipendere la lentezza o l’impaccio motorio che si viene a verificare durante il gesto tecnico. Dunque, è bene attivare nel corretto ordine i muscoli coinvolti durante l’esecuzione dell’esercizio [66], [67].

9. Precisione

La precisione può essere definita come l’azione corretta per eseguire un movimento. Essa è fondamentale per il Pilates perché più mettiamo in pratica correzioni per rendere l’esercizio più preciso, più saremo in grado di raggiungere l’obiettivo. Spesso per ottenere il massimo grado di precisione in un determinato esercizio è necessario escludere certi muscoli o gruppi muscolari, affinché ci si possa concentrare esclusivamente su quelli che vogliamo attivare. In questo modo renderemo l’esercizio sempre più preciso [66], [67].

10. Armonia

Riuscire a raggiungere l’armonia, significa riuscire a raggiungere uno stato di benessere in cui sono presenti tutti i criteri sopra descritti. Il Pilates ha come obiettivo quello di dare una visione completa: non si tratta infatti di semplici esercizi, ma di un approccio olistico che mira ad ottimizzare il movimento. L’esecuzione del movimento deve possedere in sé tutti questi principi, affinché possa essere armonioso. Il Pilates vuole dare una visione di benessere e incoraggiare sempre di più i pazienti a uno stile di vita sano [66], [67].

3.2 Impostazione della postura corretta

Prima di partire con la vera applicazione del Pilates è necessario partire dalle basi: concetto di allineamento, respirazione e individuazione ed impostazione del *core* [66].

Prima di iniziare ad eseguire tutti gli esercizi del Pilates è necessario che il paziente abbia chiaro in partenza che cosa significa essere allineati. Il compito di noi fisioterapisti è quello di impostare una corretta postura di partenza in modo che il paziente una consapevolezza maggiore della percezione del proprio corpo. Una corretta impostazione primaria è necessaria in modo tale che durante l’esecuzione del movimento non si vada a sovraccaricare schiena e il resto delle articolazioni [66]. L’impostazione del Pilates consiste nella partenza in una cosiddetta “*posizione neutra del bacino*” che si basa sull’avere le spine iliache anteriori superiori (SIAS) e sinfisi pubica (SP) sullo stesso piano orizzontale e le SIAS sullo stesso piano trasversale. Il bacino può assumere due diversi tipo di atteggiamenti [66]:

- Antiversione: le SIAS in questo caso si trovano più in alto rispetto alla PS, determinando così una curva lombare più pronunciata
- Retroversione: in questo caso il PS si trova più in alto rispetto alle SIAS, determinando così una curva lombare minore rispetto il normale

C'è una stretta correlazione tra la posizione neutra del bacino e la posizione neutra della colonna. Quest'ultima in questa posizione, possiede tutte e tre le curve fisiologiche della colonna. Se la colonna è in posizione neutra, va da sé che anche il bacino lo sia, ma questo non è detto che sia per forza valido al contrario [66]. Ad esempio, dalla posizione supina del corpo possiamo modificare la curva fisiologica cervicale flettendola. Invece la posizione del bacino non cambia, rimanendo in posizione neutra [66]. La posizione neutra del bacino è una posizione ideale, consigliata per la maggior parte delle volte perché consente di generare maggiore forza con maggiore efficienza, è una posizione che protegge il corpo da infortuni, permette di reclutare in maniera corretta i muscoli del *core* ed incoraggia l'assunzione di una postura migliore che portano ad eseguire schemi motori funzionali e positivi [66]. Tuttavia, questa posizione, alcune volte può risultare non d'aiuto ad alcuni pazienti, specie per chi ha lesioni, rigidità muscolare, poca flessibilità o debolezza [66]. Non assumere questo tipo di atteggiamento permette al paziente di richiamare l'uso degli addominali molto più facilmente, rilassando allo stesso tempo la muscolatura degli estensori lombari [66].

3.3 Attrezzatura più utilizzata nel Pilates

Il Pilates può essere praticato sia a corpo libero sul *Matwork* sia con l'aiuto di attrezzature apposite, alcune delle quali create dallo stesso Joseph Pilates[66]. Questi strumenti sono stati progettati per dare supporto durante l'esecuzione degli esercizi o intensificare la resistenza, ponendo attenzione a ogni livello di esperienza che i pazienti hanno [66].

Nel Pilates esistono macchinari più semplici e macchinari più complessi.

Il Tappetino o *Matwork*, è considerato un attrezzo basilare per qualsiasi sessione di Pilates a terra. I tappetini da Pilates sono in genere spessi circa 1-1,5 cm per offrire ammortizzazione e preservare la colonna vertebrale e le articolazioni da possibili urti. Gli esercizi sul *Mat* sono fondamentali poiché sono un punto di partenza per passare agli esercizi più difficili. Un lavoro fatto sul *Matwork* permette al paziente di acquisire maggiore consapevolezza riguardo il proprio corpo, cosicché da raggiungere una maggiore destrezza e controllo [66].

Il Pilates utilizza molto spesso anche Palle specifiche come la Fitball, in grado di creare instabilità durante gli esercizi per lavorare sull'equilibrio, permettendo l'attivazione profonda dei muscoli del *core* [68].

I macchinari più sofisticati sono stati costruiti per sfruttare un sistema di molle, carrucole e cinghie che forniscono resistenza o assistenza, rendendo l'allenamento adattabile a diverse situazioni possibili [66].

Il Reformer è il macchinario più conosciuto e versatile del Pilates. Questo macchinario possiede diverse componenti [66]:

- Telaio o *Frame*: è una struttura portante, solitamente fatta in legno o alluminio, su cui si muovono le altre parti;
- Carrello o *Carriage*: è una piattaforma scorrevole imbottita su cui ci si appoggia per eseguire gli esercizi, esso si muove lungo il telaio per mezzo di ruote speciali;
- Molle o *Spring bar*: sono la parte centrale del Reformer. Una serie di molle caratterizzate da diverse resistenze, solitamente contraddistinte da colori diversi, esse collegano il carrello al telaio. La resistenza delle molle è regolabile dall'utente o dall'istruttore per aumentare o diminuire l'intensità dell'esercizio;
- Barra poggipiedi o *Footbar*: è una barra regolabile che si trova all'estremità del Reformer. Si appoggiano mani e piedi su di essa per spingere il carrello;
- Cinghie/Maniglie o *Straps/Handles*: è un sistema fatto da cinghie per i piedi e maniglie per le mani dal lato opposto della barra poggipiedi. Tirando le cinghie o le maniglie il carrello si muove contro la resistenza delle molle;
- Poggiatesta: è dove il paziente posiziona la testa, esso può essere regolato a seconda della postura consigliata al tipo di paziente tenendo conto delle limitazioni di ogni persona;
- Poggiaspalle o *Shoulder Rests*: sono supporti imbottiti che servono a stabilizzare le spalle da sdraiati, impediscono al corpo di scivolare o spostarsi durante l'esercizio. Si possono eventualmente anche rimuovere;
- Base: si trova alla fine della barra poggipiedi ed è usualmente utilizzata per gli esercizi in piedi.

A differenza del *Matwork*, il Reformer offre maggiore resistenza, le molle permettono di aggiungere un carico in modo progressivo che permette un rinforzo muscolare graduale. È costruito in modo da offrire maggiore supporto. Il carrello e le cinghie possono anche rappresentare un supporto per guidare il movimento e mantenere una postura corretta, fondamentale per chi ha appena iniziato o per chi è in riabilitazione. La struttura del Reformer permette di eseguire esercizi da diverse posizioni: da sdraiati, seduti, in piedi, inginocchiati e lavorando su più parti del corpo [66].

Le molle sono una caratteristica cruciale dei macchinari del Pilates [67]. Le macchine da palestra e i pesi consentono di lavorare solo in una direzione, ossia contro la gravità. Le molle, invece, offrono una resistenza dinamica che agisce in entrambe le fasi del movimento: sia quando si allungano durante la fase concentrica, sia quando ritornano alla loro posizione originale durante la fase eccentrica. Le molle sono agganciate al carrello mobile del Reformer e al telaio fisso, offrono sia resistenza sia supporto per permettere al paziente di adottare un controllo migliore del movimento [67]. La tensione delle molle è stata creata per aggiungere difficoltà durante il movimento del carrello: maggiore è il numero di molle agganciate, più forte è la loro tensione e quindi maggiore sarà la resistenza da vincere [67]. Questo permette di aumentare la forza muscolare. Da un altro punto di vista le molle sono anche in grado di aiutare l'esecuzione dell'esercizio. Infatti, durante la fase di ritorno del carrello, la tensione generata dalle molle è in grado di assistere il movimento, in questo caso l'esercizio risulta essere più controllato. Il lavoro di "ritorno" è importante tanto quanto quello di "andata"

per accrescere la tonificazione e il controllo muscolare, in modo particolare nella fase eccentrica [67]. Ogni macchinario ha un kit di molle di diverso colore ed ogni tonalità corrispondente a una diversa intensità: il giallo per una resistenza ultraleggera, il blu per una leggera, il rosso per una media ed il verde per una pesante [67].

Il colore della molla viene scelto sia sulla base della forza dell'utente, ma anche in base all'obiettivo che ci si è prefissati per quell'esercizio specifico [67].

3.4 Caratteristiche degli esercizi proposti nel Pilates

Gli esercizi del repertorio Pilates sono caratterizzati da un insieme di principi che mirano ad accrescere il benessere fisico dell'individuo [69]. Il Pilates mira a porre l'attenzione sulla fluidità e l'esecuzione dell'esercizio nel suo complesso e non si deve intendere solo come un insieme di esercizi singoli e separati [69]. Integra in ogni esercizio le caratteristiche di mobilità e controllo: mentre un'articolazione o un segmento corporeo si muove un'altra parte del corpo deve rimanere stabile, ciò persegue l'obiettivo di migliorare la stabilità articolare, in particolare del *core*, del centro del corpo, fondamentale per garantire una maggiore protezione della colonna vertebrale nello stesso tempo in cui ci si muove per aumentare la mobilità delle articolazioni periferiche, come anche le spalle [66].

Il Pilates è caratterizzato da esercizi che rientrano sia in quelli della catena cinetica chiusa (CCC) sia quelli che rientrano nella catena cinetica aperta (CCA). Gli esercizi CCC prevedono che l'estremità distale, intesa come il piede o la mano, deve essere fissa, il che obbliga il corpo a lavorare come un'unità integrata a coinvolgere più articolazioni. Negli esercizi a catena aperta l'estremità distale è libera di muoversi nello spazio, permettendo di selezionare specifici gruppi muscolari e di accrescere la forza e la coordinazione in maniera più mirata [66].

Gli esercizi Pilates possono essere sia dinamici che statici. La maggior parte dei movimenti sono dinamici e fluidi con un'attenzione in particolare sul controllo del movimento, come nel "*Ab Openings*". Tuttavia, esistono anche esercizi che lavorano molto sull'isometria, ovvero sulla fase statica, che rafforza i muscoli stabilizzatori, come la posizione del "*Plank*" [66].

Il metodo Pilates si concentra sul controllo in qualsiasi fase del movimento, ciò significa lavorare sia sulla fase di accorciamento muscolare, contrazione concentrica, sia su quella di estensione controllata, contrazione eccentrica. Gli esercizi di Pilates sono altamente funzionali perché sono studiati ed indicati per migliorare i movimenti che eseguiamo nella vita di tutti i giorni. Ci permette di lavorare sulla forza del *core*, sulla mobilità e sulla postura in modo completo, va a rafforzare i muscoli ed insegna al corpo a muoversi in modo funzionale e sicuro [66].

3.5 Posologia degli esercizi

L'efficacia di un protocollo di Pilates non è solo determinata dagli esercizi in sé, ma anche dalla frequenza con cui questi vengono eseguiti. È assolutamente necessario sapere sin dall'inizio, affinché i risultati possano arrivare, si deve praticare il programma di esercizi almeno 2 o 3 volte alla settimana. Questa cadenza consente

al corpo un corretto recupero muscolare e una giusta memoria motoria. Una sola sessione settimanale non è essere sufficiente. Nei livelli più avanzati, allenarsi quattro o cinque volte a settimana con sessioni alternate per intensità e obiettivi può garantire risultati ottimali stando sempre attenti al sovraccarico dell'organismo [67].

La durata delle sedute può variare dai 45 ai 60 minuti. Questo lasso di tempo permette di eseguire un riscaldamento adeguato, lavorare in modo completo su tutti i gruppi muscolari e in fine aggiungere una parte di defaticamento. Per alcune situazioni particolari come durante una giornata lavorativa o nei programmi di mantenimento, possono essere programmate sessioni più brevi della durata di 20-30 minuti, anche se bisogna tener conto che queste siano utili solo per mantenere una certa regolarità [67].

Il lavoro che si svolge con il Pilates si incentra sulla qualità del movimento e quindi si differenzia da quella di altri metodi di allenamento che, invece, si basano sulla quantità di peso sollevato. Uno degli elementi chiave che determina il carico di lavoro è la resistenza da applicare che è possibile modulare grazie all'uso delle apposite molle. Il numero di ripetizioni ha un ruolo fondamentale: gli esercizi solitamente si eseguono con una bassa ripetizione, tra le cinque e le dieci ripetizioni, questo perché ci si concentra maggiormente sulla precisione dell'esercizio. La vera forza del Pilates, infatti, sta nella concentrazione e nella qualità dell'esecuzione, ogni movimento deve essere fluido, ben centrato e controllato [66].

Per mantenere alta la stimolazione neuromuscolare esiste un grandissimo repertorio di esercizi che consente di costruire programmi con un'alta variazione. L'istruttore può aggiungere modifiche che possono aumentare la complessità dell'esercizio o per accresce il lavoro sull'equilibrio o sulla forza, rendendo ogni lezione più stimolante [67].

Il percorso di allenamento nel Pilates deve essere individualizzato. Ogni programma viene studiato sulla base del livello dell'utente, considerando gli obiettivi personali e le eventuali condizioni fisiche. Per chi ha appena cominciato vengono proposti esercizi per dare una base iniziale di forza, controllo e consapevolezza corporea. Successivamente si può passare a movimenti più complessi sempre coerenti con l'evoluzione della capacità fisica dell'utente e degli obiettivi individuali. Il Pilates si dimostra un metodo versatile e adattabile alle esigenze di ognuno per qualsiasi motivo lo si stia facendo: per la riabilitazione, un aumento della flessibilità, un miglioramento della postura o un potenziamento a scopo sportivo [66].

Capitolo 4: Materiali e Metodi [70]

4.1 Obiettivi dello studio

L'obiettivo dello studio è quello di osservare l'effetto di un programma personalizzato di Pilates nel trattamento del paziente con lombalgia sia in termini di sintomatologia del dolore che del miglioramento della funzionalità.

4.2 Popolazione dello studio

Per la selezione dei pazienti arruolati nello studio il protocollo di trattamento prevede i seguenti criteri.

Criteri di inclusione:

- Paziente giovane adulto
- Paziente con esiti di lombalgia cronica aspecifica
- Paziente stabile clinicamente

Criteri di esclusione:

- Paziente di età inferiore a 18 anni e superiore a 65 anni
- Paziente instabile clinicamente
- Paziente con assenza di dolore cronico aspecifico lombare

In questo elaborato vengono riportati i risultati relativi due *case report* al fine di illustrare il programma di trattamento svoltosi all'interno del poliambulatorio Villa Orchidee nei mesi di agosto, settembre e ottobre 2025.

4.3 Protocollo clinico

I pazienti sono stati sottoposti a un protocollo di otto sessioni di trattamento della durata di circa 45 minuti ciascuna, con una frequenza di due giorni a settimana in cui uno consisteva nel lavoro al *Matwork* e l'altro al *Reformer*. Alla prima e all'ultima seduta è stata somministrata la scala *Oswestry Disability Index* (ODI-I), che valuta l'impatto della disabilità funzionale causata dalla lombalgia nella vita quotidiana. Inoltre, è stata valutata la forza di vari distretti muscolari tramite scala MRC. Prima di iniziare il protocollo è stata anche fatta un'analisi posturale completa che verrà poi confrontata con quella finale fatta al termine del periodo dei trattamenti.

Le sedute di trattamento si articolano in una parte iniziale in cui viene richiesto al paziente di dare una valutazione per quanto riguarda il dolore tramite la somministrazione della scala NRS, successivamente si passa alla parte incentrata sul trattamento attivo in cui viene richiesto al paziente di eseguire gli esercizi da programma ponendo l'attenzione sull'attivazione della muscolatura del *core* e alla corretta respirazione durante

l'esecuzione di essi; infine, per concludere il trattamento si richiede al paziente un'ulteriore valutazione del dolore tramite scala NRS.

4.4 Strumenti di valutazione

La valutazione viene eseguita attraverso:

- Scala di valutazione Oswestry Disability Index (ODI-I): è un questionario utilizzato per valutare il grado di disabilità del dolore sulla vita quotidiana nei pazienti con lombalgia.
- Valutazione della forza muscolare con la scala MRC: è una scala di valutazione della forza muscolare, graduata da 0 a 5, con 0 inteso come assenza completa di forza e 5, invece, come la forza muscolare massima che il paziente riesce a raggiungere. Verranno valutati i distretti muscolari che interessano i movimenti totali della schiena: ileopsoas, addominali alti, addominali bassi, addominali obliqui, glutei e muscoli paravertebrali.
- Valutazione del dolore tramite la somministrazione della scala NRS: permette di dare una valutazione soggettiva del paziente riguardo all'intensità del dolore.
- Esame posturale completo: viene eseguita un'osservazione dei piani sagittale, frontale e trasversale per individuare possibili deviazioni o asimmetrie della colonna, considerando anche i possibili sbilanciamenti tra i due lati. Durante questa operazione viene utilizzato anche il filo a piombo che rende possibile una valutazione più dettagliata del piano trasversale della schiena nelle sue curve. Per misurare ulteriori asimmetrie viene usato lo scoliometro di Bunnel che viene usato durante il test del *banding* anteriore o ATR (angolo di rotazione del tronco) in cui si richiede al paziente di piegarsi con il busto in avanti e vengono effettuate le misurazioni lungo la schiena per determinare la presenza di scompensi posturali. Viene utilizzata anche un'altra scala di valutazione per notare l'evoluzione estetica del tronco prima e dopo un trattamento: la scala TRACE (Trunk Aesthetic Clinical Evaluation).

4.5 Outcome clinici

Alla prima e all'ultima seduta il paziente è stato valutato tramite la somministrazione della scala *Oswestry Disability Index* (ODI-I) con l'obiettivo di valutare il grado della qualità di vita, in particolare quanto impatta la sintomatologia dolorosa della lombalgia sulle attività di vita quotidiana e in che grado esse vengono compromesse. Il dolore è stato analizzato anche somministrando la scala NRS a inizio e fine di ogni seduta di trattamento. È stata valutata, inoltre, all'inizio e alla fine di questo percorso come evolve la postura dei pazienti tramite un esame posturale completo. La scala MRC verrà somministrata all'inizio e alla fine di questo ciclo di trattamenti per vedere se ci sarà un miglioramento della forza muscolare dei vari distretti analizzati.

Scale cliniche:

Oswestry Disability Index (ODI-I): è stato sviluppato da Jeremy Fairbank e Graham Pynsent a Oswestry come un questionario autosomministrato che indaga diversi ambiti della vita del paziente affetto da lombalgia. È un

vero e proprio questionario che mira a quantificare il dolore lombare e come esso influisce nella quotidianità del paziente. È una scala che ci permette di avere un parametro sulla valutazione della disabilità del paziente legato al dolore lombare. Il questionario composto da 10 sezioni composte ciascuna da 6 possibili opzioni di risposta in ogni campo elencato, il punteggio che ogni sezione assume può variare da 0 a 5 a seconda della quantificazione che viene data dal paziente. Le 10 sezioni valutano l'intensità di dolore, la cura personale (lavarsi, vestirsi...), alzare i pesi, camminare, stare in posizione seduta, stare in piedi, dormire, vita sessuale, vita sociale e viaggiare. Il paziente può scegliere a seconda del proprio dolore e abitudini che punteggio attribuire ad ogni sezione. Alla fine del questionario si sommano i punteggi attribuiti ad ogni sezione. Il massimo punteggio raggiungibile è 50, a secondo del punteggio ottenuto si può attribuire un grado di disabilità del paziente. I gradi di disabilità che possono essere assunti sono:

- Da 0 a 10: rientra nei parametri più bassi di disabilità, il paziente è in grado di svolgere la maggior parte delle attività
- Da 10 a 20: rappresenta una disabilità moderata in cui il paziente possiede delle limitazioni nelle ADL
- Da 20 a 30: il paziente possiede una disabilità severa in cui le attività quotidiane sono compromesse
- Da 30 a 40: la disabilità è molto grave e la mobilità e l'autonomia del paziente sono molto ridotte
- Da 40 a 50: punteggio in cui il paziente è allettato o presenta gravi limitazioni imposte dalla patologia

Questa scala risulta essere molto utile per avere un parametro di paragone sull'andamento della patologia prima e dopo il trattamento e anche come guidare il processo diagnostico e di impostazione del trattamento.

La scala TREACE (*Trunk Aesthetic Clinical Evaluation*) utilizzata per valutare le caratteristiche e l'evoluzione dell'aspetto estetico del tronco nei pazienti con scoliosi idiopatica, prima e dopo il trattamento, soprattutto negli adolescenti, ma è un valido elemento anche nei pazienti senza scoliosi che possiedono asimmetrie evidenti e scompensi posturali. Questa scala permette anche agli specialisti di avere una misura oggettiva e standardizzata dell'impatto estetico della scoliosi. La scala valuta 4 parametri estetici principali:

- Asimmetria delle spalle: che può assumere valore 0 (simmetria), 1 (minima asimmetria), 2 (moderata asimmetria), 3 (marcata asimmetria)
- Asimmetria delle scapole: che può assumere valore 0 (simmetria), valore 1 (piccola asimmetria), 2 (importante asimmetria)
- Asimmetria dei fianchi: che può assumere valore 0 (simmetria), valore 1 (marcata asimmetria), valore 2 (strapiombo del fianco)
- Asimmetria del torace: che può assumere valore 0 (in asse), valore 1 (piccola rotazione a dx o sx), valore 2 (marcata rotazione a dx o sx)

Il punteggio totale che può essere assunto è 9 che rappresenta il massimo valore in cui l'asimmetria è al massimo livello, mentre 0 quando il tronco è completamente simmetrico. Un punteggio che varia da 0 a 2

rappresenta una buona estetica e una normale postura del tronco, un punteggio che varia da 3 a 5 una asimmetria moderata, mentre valori da 6 a 9 rappresentano la presenza di una asimmetria severa e visibile.

La scala Medical Research Council (MRC) viene utilizzata per misurare la forza di specifici distretti muscolari. In primis viene richiesto al paziente di eseguire un particolare gesto tecnico, per valutare l'esecuzione in sé del movimento, solo una volta eseguito correttamente, può esser applicata una forza esterna da vincere da parte di un operatore per considerare la massima resistenza che può vincere il paziente. La scala di valutazione si attiene a un punteggio che varia da 0 a 5:

- 0: indica l'assenza totale di movimento
- 1: indica l'accento del movimento
- 2: indica che il movimento è possibile solo in assenza di gravità
- 3: indica che il movimento è realizzabile solo contro la gravità
- 4: indica che il movimento è possibile solo contro una resistenza minima
- 5: indica che il movimento è possibile contro una resistenza massima

Questa scala è particolarmente utile per mettere a confronto la forza dei muscoli bilaterali e valutarne le differenze, per evidenziare la debolezza di un lato rispetto che a un altro. È un utile strumento per monitorare l'andamento del trattamento e quanta forza si è riusciti a recuperare o meno. È un ottimo riscontro per il trattamento che si applica sul paziente soprattutto perché è un indicatore cruciale per capire se si sta lavorando positivamente o se la terapia non sta funzionando.

La scala Numerical Rating Scale (NRS) è una scala numerica semplice che viene somministrata al paziente, in cui viene richiesta una valutazione soggettiva riguardo l'intensità del dolore. La scala ha un range che va da 0 a 10 con 0 che rappresenta la condizione di assenza di dolore e 10 lo stato di maggiore intensità di dolore mai provato. È una scala facilmente somministrabile che non richiede grossi sforzi sia da parte degli operatori che da parte dei pazienti. È ottima per registrare l'andamento della sintomatologia e permette di dare un riscontro all'operatore riguardo al lavoro che sta applicando.

Oswestry Disability Index 2.1a – Versione Italiana (ODI-I)

Monticone M, Baiardi P, Ferrari S, Foti C, Mugnai R, Pillastrini P, Vanti C, Zanolì G.
Spine 2009; 34(19): 2090-2095

Indice di disabilità di Oswestry

Questo questionario è stato elaborato per darci delle informazioni su quanto i suoi problemi alla schiena (o alla gamba) influenzino la sua capacità di cavarsela nella vita di tutti i giorni. La preghiamo di rispondere a tutte le domande del questionario. Faccia una crocetta su una sola casella per ciascuna domanda, scegliendo quella che più si avvicina a come si sente oggi.

Sezione 1 - Intensità del dolore

- Al momento non ho dolore.
- Al momento il dolore è molto lieve.
- Al momento il dolore è di media intensità.
- Al momento il dolore è abbastanza forte.
- Al momento il dolore è molto forte.
- Al momento il dolore è il massimo immaginabile.

Sezione 2 - Cura personale (lavarsi, vestirsi, ecc.)

- Riesco a prendermi cura di me stesso/a normalmente senza sentire più dolore del solito.
- Riesco a prendermi cura di me stesso/a normalmente ma mi fa molto male.
- Mi fa male prendermi cura di me stesso/a e sono lento/a e prudente.
- Ho bisogno di un po' di aiuto ma riesco per lo più a prendermi cura di me stesso/a.
- Ho bisogno di aiuto ogni giorno in quasi tutti gli aspetti della cura di me stesso/a.
- Non mi vesto, mi lavo con difficoltà e sto a letto.

Sezione 3 - Alzare pesi

- Riesco a sollevare oggetti pesanti senza sentire più dolore del solito.
- Riesco a sollevare oggetti pesanti ma sentendo più dolore del solito.
- Il dolore mi impedisce di sollevare oggetti pesanti da terra, ma ci riesco se sono posizionati in maniera opportuna, per esempio su un tavolo.
- Il dolore mi impedisce di sollevare oggetti pesanti, ma riesco a sollevare oggetti leggeri o di medio peso se sono posizionati in maniera opportuna.
- Riesco a sollevare solo oggetti molto leggeri.
- Non riesco a sollevare o trasportare assolutamente niente.

Sezione 4 - Camminare

- Il dolore non mi impedisce di percorrere qualsiasi distanza a piedi.
- Il dolore mi impedisce di camminare per più di un chilometro.
- Il dolore mi impedisce di camminare per più di 500 metri.
- Il dolore mi impedisce di camminare per più di 100 metri.
- Riesco a camminare solo con un bastone o delle stampelle.
- Sto per lo più a letto e mi trascino per arrivare in bagno.

Sezione 5 - Stare seduto/a

- Riesco a stare seduto/a su qualsiasi sedia per tutto il tempo che mi va.
- Riesco a stare seduto/a sulla mia sedia preferita per tutto il tempo che mi va.
- Il dolore mi impedisce di stare seduto/a per più di 1 ora.
- Il dolore mi impedisce di stare seduto/a per più di mezz'ora.
- Il dolore mi impedisce di stare seduto/a per più di 10 minuti.
- Il dolore mi impedisce del tutto di stare seduto/a.

Sezione 6 - Stare in piedi

- Riesco a stare in piedi per tutto il tempo che mi va senza sentire più dolore del solito.
- Riesco a stare in piedi per tutto il tempo che mi va, ma sentendo più dolore del solito.
- Il dolore mi impedisce di stare in piedi per più di 1 ora.
- Il dolore mi impedisce di stare in piedi per più di mezzora.
- Il dolore mi impedisce di stare in piedi per più di 10 minuti.
- Il dolore mi impedisce del tutto di stare in piedi.

Sezione 7 - Dormire

- Il mio sonno non viene mai disturbato dal dolore.
- Il mio sonno viene disturbato ogni tanto dal dolore.
- A causa del dolore dormo meno di 6 ore.
- A causa del dolore dormo meno di 4 ore.
- A causa del dolore dormo meno di 2 ore.
- Il dolore mi impedisce del tutto di dormire.

Sezione 8 - Vita sessuale (se pertinente)

- La mia vita sessuale è normale e non mi provoca più dolore del solito.
- La mia vita sessuale è normale, ma mi provoca più dolore del solito.
- La mia vita sessuale è quasi normale, ma mi provoca molto dolore.
- La mia vita sessuale è fortemente limitata dal dolore.
- La mia vita sessuale è quasi inesistente a causa del dolore.
- Il dolore mi impedisce del tutto di avere una vita sessuale.

Sezione 9 - Vita sociale

- La mia vita sociale è normale e non mi provoca più dolore del solito.
- La mia vita sociale è normale, ma aumenta il livello di dolore.
- Il dolore non ha effetti significativi sulla mia vita sociale, a parte il fatto di limitare alcuni dei miei interessi che richiedono più energia (ad esempio sport, ecc.).
- Il dolore limita la mia vita sociale e non esco così spesso come al solito.
- Il dolore limita la mia vita sociale alla mia abitazione.
- Non ho vita sociale a causa del dolore.

Sezione 10 - Viaggiare

- Riesco a viaggiare in ogni luogo senza dolore.
- Riesco a viaggiare in ogni luogo, ma sentendo più dolore del solito.
- Mi fa male, ma riesco a viaggiare per più di due ore.
- Il dolore mi limita a viaggi che durano meno di un'ora.
- Il dolore mi limita a viaggi brevi e necessari che durano meno di 30 minuti.
- Il dolore mi impedisce di viaggiare, tranne che per fare le mie cure.

Punteggio:

Scala TRACE

	Ingresso	Dimissione
Asimmetria spalle		
0 simmetria		
1 minima simmetria		
2 moderata simmetria		
3 marcata asimmetria		
Asimmetria scapole		
0 simmetria		
1 piccola asimmetria		
2 importante asimmetria		
Asimmetria fianchi		
0 simmetria		
1 lieve asimmetria		
2 marcata asimmetria		
3 strapiombo del fianco		
Asimmetria del torace		
0 in asse		
1 piccola rotazione		
2 marcata rotazione		
TOT		

Scala Medical Research Council (MRC)

Forza muscolare

La forza muscolare nei vari distretti muscolari viene valutata con la scala MRC (valori da 5 a 0).

- 5/5 alla scala MRC: movimento possibile contro resistenza massima;
- 4/5 alla scala MRC: movimento possibile solo contro resistenza minima;
- 3/5 alla scala MRC: movimento possibile solo contro gravità;
- 2/5 alla scala MRC: movimento possibile solo in assenza di gravità;
- 1/5 alla scala MRC: accenno al movimento;
- 0/5 alla scala MRC: assenza di movimento;

Scala Numerical Rate Scale (NRS):

**Nessun
dolore**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**Il peggior
dolore
immaginabile**

Esame posturale RPG:

	Inizio trattamento	Fine trattamento
Strapiombo laterale		
Misurazioni con il filo a piombo		
<i>Banding</i> anteriore o ATR		
<i>Long sitting</i>		

Capitolo 5: RISULTATI

5.1 Case Series

Caso 1

G.S. 39 anni

Anamnesi familiare e socio-ambientale

La paziente vive con il figlio adolescente in una casa indipendente su due piani. Attualmente lavora come infermiera presso l'Ospedale Morgani di Forlì che pratica alternando momenti in cui sta in piedi e momenti in cui sta seduta. Nel tempo libero gli piace camminare e fare trekking in montagna.

Anamnesi patologica remota

La paziente si è sottoposta ad appendicectomia e artroscopia del ginocchio dx. La paziente già dall'età di 20 anni soffriva di un dolore lombare d'intensità fluttuante con un peggioramento significativo nel 2021, da quando aveva 9 anni ha sollevato pesi significativi perché si è occupata delle cure del padre tetraplegico affetto da Sclerosi Multipla.

Anamnesi patologica recente

La paziente soffre dall'aprile 2024 di una severa discopatia L5-S1 con scivolamento anteriore di L5 con sospetta lisi istmica di L5 e moderata stenosi foraminale. Il dolore lombare si è esteso alle gambe generando debolezza muscolare progredendo a sciatalgia a sinistra. Il segmento lombare del rachide appare interessato a moderati fenomeni degenerativi sia a carico delle strutture disco-somatiche che delle articolazioni interapofisarie. La paziente presenta anche ernie interaspongiose tipo Schmorl non recente nella limitante somatica superiore di D11-L1 e nella limitante somatica inferiore di L1-L4, in L5-S1 si apprezza anterolistesi di I grado di L5 su S1. Negli ultimi tempi il dolore periferico agli AAII era migliorato successivamente a una terapia antalgica, anche se non scomparso del tutto. Successivamente alle terapie riabilitative che si faranno, se il dolore non migliorasse, si valuterà l'intervento chirurgico interferenziale L5S1, un approccio anteriore con inserimento di cage intersomatica per favorire il riposizionamento vertebrale L5 e maggiore stabilità primaria e decompressione radicolare posteriore e fusione L5S1 con viti peduncolari bilaterali.

Valutazione fisioterapia iniziale (18/08/25)

La paziente è vigile, orientata e collaborante. All'osservazione iniziale non si notano asimmetrie marcate del tronco sul piano frontale. Si nota, invece, sul piano sagittale chiaramente un'iperlordosi accentuata e una notevole orizzontalizzazione del sacro, con il bacino in atteggiamento di antiversione. È presente anche una rettilinizzazione del tratto cervicale con intensa contrattura dei muscoli trapezi. Si osserva una considerevole

limitazione della catena cinetica posteriore e un accentuato dolore nella flessione anteriore del tronco durante il test biomeccanico del *Long Sitting*.

Caso 2

S.E. 50 anni

Anamnesi familiare e socio-ambientale

La paziente vive con il suo compagno in un residence al secondo piano. Lavora come impiegata nel settore agricolo 6 ore al giorno e resta sempre seduta durante lo svolgimento dell'attività. Nel tempo libero gli piace camminare e fare trekking.

Anamnesi patologia remota

La paziente soffre di ipotiroidismo di Hashimoto e prende con regolarità Eutirox 50 mg e 75 mg. Nel 2015 ha sofferto di pielonefrite acuta, successivamente all'evento ha scoperto che il rene sinistro ha un doppio distretto dalla nascita.

Anamnesi patologica recente

La paziente si è sottoposta ad intervento chirurgico dell'ernia L4-L5. La paziente presenta ulteriormente:

- ernia discale L5-S1 posteriore-mediana e paramediana destra
- protrusione discale intraforaminale L3-L4 sinistra a largo raggio
- ernia discale posteriore mediana C3-C4
- piccola ernia mediana con appena un'impronta sul sacco durale
- ernia sottolegamentosa a largo raggio in C5-C6.






Valutazione fisioterapica iniziale (18/08/25)






La paziente è vigile, orientata e collaborante. La paziente presenta sul piano sagittale una retilinizzazione del rachide lombare con un appiattimento del sacro e varie protrusioni lungo la colonna. Il problema principale è questa marcata assenza di lordosi lombare che si va poi a ripercuotere lungo tutta la schiena, creando limitazioni evidenti a livello cervicale e dorsale. La paziente, inoltre, presenta sul piano frontale uno sbilanciamento laterale verso sinistra.

5.2 Sessione di trattamento

Caso 1

Seduta di trattamento al *Matwork*





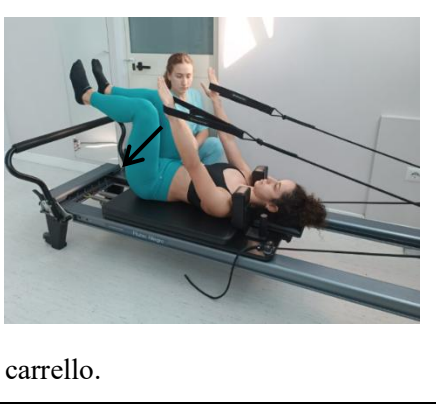
Esercizio	Descrizione	
<i>Pelvic Curl</i>		Da posizione supina a ginocchia piegate si richiede al paziente la retroversione del bacino associata a una corretta inspirazione ed espirazione. Gli addominali devono essere ben contratti durante l'espirazione.
<i>Pelvic Clift</i>		Da posizione supina a ginocchia piegate sollevare il bacino mantenendo la retroversione del bacino attiva e la corretta contrazione della muscolatura del <i>core</i> .
Lateroflessioni		Da posizione supina a ginocchia piegate ruotare a destra e sinistra le ginocchia mantenendo il controllo del movimento delle gambe durante l'esecuzione e la corretta tenuta della muscolatura del <i>core</i> .
<i>Single Leg Lift</i>		Da posizione supina a gambe piegate sollevare una delle due gambe fino a raggiungere una flessione di ginocchio di 90°. Mantenere la concentrazione sulla respirazione e sulla contrazione della muscolatura del <i>core</i> . Fare la stessa cosa anche con l'altra gamba.
<i>Supine Twist</i>		Da supino con le gambe appoggiate sulla <i>Fitball</i> ruotare le ginocchia a destra e sinistra controllando il movimento e mantenendo la contrazione degli addominali attiva.

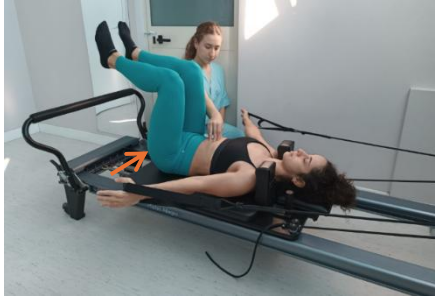

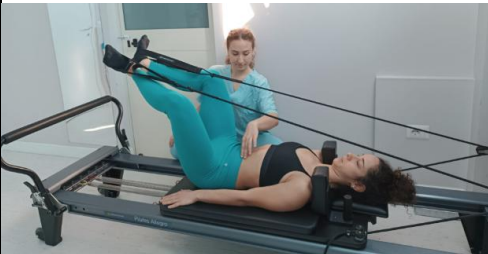

<i>Chest Lift</i>		Da posizione supina a ginocchia piegate con le mani dietro la testa sollevare il torace da terra rivolgendo lo sguardo verso l'ombelico. Contrarre correttamente gli addominali.
<i>Chest Lift con rotazione</i>		Da posizione supina a gambe piegate con le mani dietro la testa sollevare il torace andando a guardare l'ombelico e a quel punto girare la testa verso un lato del corpo, dopodiché ritornare a volgere lo sguardo verso l'ombelico e scendere in posizione di partenza.
<i>Pre-Hundred Prep</i>		Da posizione supina gambe piegate sollevare una gamba fino a piegare il ginocchio a 90° e nel frattempo portare le braccia da dietro alla testa stese verso il basso all'altezza del bacino. Una volta raggiunta la posizione ritornare indietro con le braccia dietro alla testa e appoggiare il piede a terra.
<i>Hundred con Fitball</i>		Partendo da una posizione supina con i piedi e le gambe appoggiate sulla <i>Fitball</i> e le braccia stese dietro alla testa portare le braccia all'altezza del bacino sollevando un po' il torace volgendo lo sguardo all'ombelico. Da questa posizione molleggiare 3 volte le braccia, mantenendo una corretta tenuta del <i>core</i> e successivamente ritornare alla posizione di partenza.
<i>Single Leg Stretch</i>		Da una posizione supina a gambe estese portare una gamba verso il petto e da questa posizione mantenere per qualche secondo l'allungamento, successivamente cambiare gamba e portare quella che si aveva precedentemente al petto in estensione.

<i>Side Band</i>		Da posizione di <i>plak</i> laterale a ginocchia piegate e in appoggio al <i>Matwork</i> con un gomito allungare gli addominali obliqui e successivamente accorciarli, controllando la respirazione.
<i>Front Support</i>		Dalla posizione di partenza in quadrupedia portare una gamba in estensione posteriormente senza farla alzare dal <i>Matwork</i> , successivamente far ritornare il piede nella posizione di partenza. Tenere lo sguardo fisso in avanti e mantenere il bacino ben equilibrato, non ci devono essere degli sbilanciamenti durante l'esecuzione.
<i>Sfinge Fitball</i>		Da posizione in ginocchio appoggiare il petto sulla <i>Fitball</i> con le mani appoggiate a terra abbassare e alzare la testa piegando ed estendendo i gomiti. L'obiettivo è migliorare la mobilità della parte dorsale della schiena, aprendo e chiudendo le scapole durante l'esecuzione dell'esercizio.

Seduta di trattamento al Reformer

Esercizi	Descrizione	
<i>Pelvic Curl</i>		Si richiede al paziente la retroversione del bacino durante la fase della espirazione attivando in modo corretto la contrazione degli addominali.


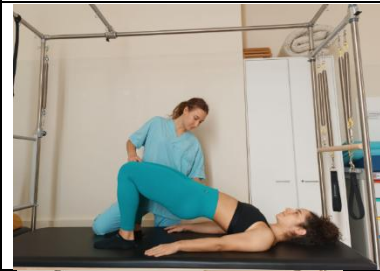


<p><i>Pelvic Lift</i></p>		<p>Dalla posizione supina a telaio fisso e con i piedi appoggiati sulla <i>Footbar</i>, si richiede al paziente di sollevare il bacino, il movimento deve essere lento per controllare al meglio l'esercizio.</p>
<p><i>Lateroflessioni</i></p>		<p>Da posizione supina con i piedi sulla <i>Footbar</i> e le mani lungo i fianchi, ruotare a destra e sinistra le ginocchia, mantenendo una buona respirazione e corretta tenuta degli addominali.</p>
<p><i>Footwork- Single Leg-tallone</i></p>		<p>Da posizione supina con il tallone di un piede appoggiato sulla <i>Footbar</i> e l'altra gamba in posizione 90° aprire e chiudere il carrello.</p>
<p><i>Supine Armwork</i></p>		<p>Da posizione supina impugnando con le mani le maniglie e i gomiti piegi a 90° con le braccia che poggiano sul telaio e le ginocchia flesse a 90°, aprire il carrello estendendo i gomiti con le mani che vanno verso il basso e richiudere il carrello tornando in posizione di partenza. Le ginocchia rimangono sempre piegate a 90° senza muoversi.</p>
<p><i>Hundred Prep</i></p>		<p>Da posizione supina con le braccia estese verso l'alto che impugnano le maniglie e le gambe a ginocchia flesse a 90° aprire il carrello portando verso il basso le cinghie mantenendo le braccia estese e le gambe piegate a 90°. Ritornare poi indietro in posizione di partenza chiudendo il carrello.</p>

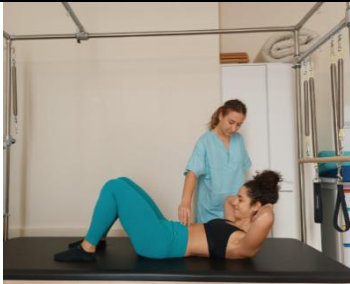




<p><i>Adduzione delle braccia</i></p>		<p>Da posizione supina con le gambe a ginocchia flesse 90°, impugnando con le mani le maniglie a braccia abdotte ed estese andare ad aprire il carrello adducendo le braccia che si mantengono estese durante l'esercizio, successivamente chiudere il carrello ritornando ad aprire le braccia.</p>
<p><i>Chest Lift con rotazione</i></p>		<p>Da posizione supina a braccia estese lungo i fianchi che impugnano le maniglie e le gambe flesse a 90° ruotare le ginocchia a destra e sinistra controllando il movimento. In questo esercizio è richiesto un buon controllo del movimento e una corretta contrazione degli addominali.</p>
<p><i>Frog opening</i></p>		<p>Da posizione supina con i piedi nelle cinghie in cui i talloni si toccano tra loro e le ginocchia sono piegate e abdotte verso l'esterno e le braccia stese lungo i fianchi, aprire il carrello estendendo le ginocchia mantenendo i talloni che si toccano tra loro. Chiudere successivamente il carrello piegando nuovamente le ginocchia in posizione di partenza.</p>
<p><i>Rows up con box</i></p>		<p>Da posizione seduta sul box e le braccia estese in avanti con le mani che impugnano le maniglie aprire il carrello piegando i gomiti indietro e stringendo le scapole, mantenere lo sguardo sempre fisso in avanti durante l'esercizio. Concentrarsi su un'ottima tenuta addominale. In seguito chiudere il carrello estendendo nuovamente i gomiti.</p>





<p><i>Kneeling ABS – Face Bag</i></p>	 <p>Con le ginocchia appoggiate sul carrello e le mani sulla <i>Footbar</i> con le braccia estese piegare i gomiti per aprire il carrello mantenendo la corretta tenuta degli addominali, arrivati a fine corsa con le braccia estese richiudere il carrello tornando in posizione di partenza.</p>
---------------------------------------	--

Caso 2

Seduta di trattamento al *Matwork*






Esercizi	Descrizione
<i>Pelvic Curl</i>	 <p>Da posizione supina a ginocchia piegate si richiede al paziente la retroversione del bacino associata a una corretta inspirazione ed espirazione. Gli addominali devono essere ben contratti durante l'espirazione.</p>
<i>Pelvic Clift</i>	 <p>Da posizione supina a ginocchia piegate sollevare il bacino mantenendo la retroversione del bacino attiva e la corretta contrazione della muscolatura del <i>core</i>.</p>
<i>Single Leg Lift</i>	 <p>Da posizione supina a gambe piegate sollevare una delle due gambe fino a raggiungere una flessione di ginocchio di 90°. Mantenere la concentrazione sulla respirazione e sulla contrazione della muscolatura del <i>core</i>. Fare la stessa cosa anche con l'altra gamba</p>
<i>Supine Twist</i>	 <p>Da supino con le gambe appoggiate sulla <i>Fitball</i> ruotare le ginocchia a destra e sinistra controllando il movimento e mantenendo la contrazione degli addominali attiva.</p>

<i>Chest Lift</i>		Da posizione supina a ginocchia piegate con le mani dietro la testa sollevare il torace da terra rivolgendo lo sguardo verso l'ombelico. Contrarre correttamente gli addominali.
<i>Chest Lift con rotazione</i>		Da posizione supina a gambe piegate con le mani dietro la testa sollevare il torace andando a guardare l'ombelico e a quel punto girare la testa verso un lato del corpo, dopodiché ritornare a volgere lo sguardo verso l'ombelico e scendere in posizione di partenza.
<i>Single Leg Stretch</i>		Da una posizione supina a gambe estese portare una gamba verso il petto e da questa posizione mantenere per qualche secondo l'allungamento, successivamente cambiare gamba e portare quella che si aveva precedentemente al petto in estensione
<i>Hundred con Fitball</i>		Partendo da una posizione supina con i piedi e le gambe appoggiati sulla <i>Fitball</i> e le braccia stese dietro alla testa portare le braccia all'altezza del bacino sollevando un leggermente il torace volgendo lo sguardo verso l'ombelico. Da questa posizione molleggiare 3 volte le braccia, mantenendo una corretta contrazione degli addominali e successivamente ritornare alla posizione di partenza.
<i>Front Support</i>		Dalla posizione di partenza in quadrupedia portare una gamba in estensione posteriormente senza farla alzare dal <i>Matwork</i> , successivamente far ritornare il piede nella posizione di partenza. Tenere lo sguardo fisso in avanti e mantenere il bacino ben equilibrato, non ci devono essere degli sbilanciamenti durante l'esecuzione.



<i>Leg Pull Front</i>		Da posizione di <i>plank</i> a braccia estese con lo sguardo rivolto in avanti sul <i>Matwork</i> sollevare una gamba stesa verso l'alto e poi ritornare i posizione di partenza.
<i>Side Band</i>		Da posizione di <i>plak</i> laterale a ginocchia piegate e in appoggio al <i>Matwork</i> con un gomito allungare gli addominali obliqui e successivamente accorciarli, controllando la respirazione.
<i>Basic Back Extention</i>		Da posizione prona con lo sguardo rivolto verso il <i>Matwork</i> sollevare il torace andando a guardare in avanti. Ritorare successivamente indietro alla posizione prona di partenza.
<i>Sfinge</i>		Partendo da una posizione prona al <i>Matwork</i> sollevare il busto verso l'alto andando ad allungare i muscoli della catena cinetica anteriore e a stringere le scapole posteriormente. Una volta mantenua la posizione di massima estensione per qualche secondo ritornare alla posizione prona di partenza.

Seduta di trattamento al *Reformer*

Esercizi	Descrizione	
<i>Pelvic Curl</i>		Si richiede al paziente la retroversione del bacino durante la fase della espirazione attivando in modo corretto la contrazione degli addominali.

<p><i>Footwork- Single Leg-tallone</i></p>		<p>Da posizione supina con il tallone di un piede appoggiato sulla <i>Footbar</i> e l'altra gamba in posizione 90° aprire e chiudere il carrello.</p>
<p><i>Hundred Prep</i></p>		<p>Da posizione supina con le braccia estese verso l'alto che impugnano le maniglie e le gambe a ginocchia flesse a 90° aprire il carrello portando verso il basso le cinghie mantenendo le braccia estese e le gambe piegate a 90°. Ritornare poi indietro in posizione di partenza chiudendo il carrello.</p>
<p><i>Adduzione delle braccia</i></p>		<p>Da posizione supina con le gambe a ginocchia flesse 90°, impugnando con le mani le maniglie a braccia abdotte ed estese andare ad aprire il carrello adducendo le braccia che si mantengono estese durante l'esercizio, successivamente chiudere il carrello ritornando ad aprire le braccia.</p>
<p><i>Circonduzione degli arti superiori</i></p>		<p>Da posizione supina con le gambe a ginocchia flesse 90° e le mani che impugnano le cinghie a braccia estese, partendo con le braccia abdotte aprire il carrello facendo scedere le mani lungo i fianchi e farle salire poi all'altezza delle spalle chiudendo il carrello. Successivamente riportare le braccia abdotte alla posizione di partenza.</p>
<p><i>Side Bend</i></p>		<p>Partendo in posizione seduta sul box, posizionarsi lateralmente, con una mano appoggiata al al box e una che impugna la cinghia, andare ad inclinarsi lateralmente aprendo il carrello e successivamente chiuderlo tornando in posizione di partenza con le spalle allineate ai fianchi.</p>

<p><i>KneelingABS</i> <i>Abdominal</i></p>		<p>Partendo in ginocchio sul carrello con il volto rivolto dalla parte del poggiaspalle andare ad appoggiare le mani lungo le due sbarre laterali del telaio a braccia estese e aprire il carrello portando le ginocchia vicino le mani.</p>
<p><i>KneelingABS</i> <i>Faceback</i></p>		<p>Partendo in ginocchio sul carrello con il volto rivolto dalla parte del poggiaspalle andare ad appoggiare le mani lungo una delle due sbarre laterali del telaio e successivamente portare le ginocchia verso le mani aprendo il carrello.</p>
<p><i>Long Box da prona</i></p>		<p>Dalla posizione prona con il bacino appoggiato sul box, con il volto rivolto verso la <i>Footbar</i>, le gambe estese indietro e le mani che impugnano la <i>Footbar</i> a braccia piegate andare ad aprire il carrello estendendo le braccia e aprendo le spalle per estendere il torace. Successivamente chiudere il carrello tornando in posizione di partenza.</p>
<p><i>Standing Lunge</i></p>		<p>Posizionare un ginocchio sul carrello con un piede posizionato sul poggiaspalle e l'altro piede lateralmente al <i>Reformer</i>, al suolo, con il ginocchio esteso e le mani appoggiate sulla <i>Footbar</i> andare ad aprire il carrello facendo un affondo. È importante mantenere la schiena dritta e lo sguardo rivolto in avanti. Una volta tenuta la posizione per qualche secondo ritornare in posizione di partenza.</p>

<i>Long Stretch</i>		<p>Con le mani sulla <i>Footbar</i> a braccia estese e con i piedi posizionati sulla base del Reformer andare a flettere in avanti il busto per allungare il più possibile la catena cinetica posteriore.</p>
<i>Mermaid</i>		<p>Da posizione seduta lateralmente sul carrello con una mano appoggiata alla <i>Footbar</i>; aprire il carrello andando a inclinare il busto e il braccio opposto steso verso la <i>Footbar</i>. Mantenere l'allungamento per qualche secondo, successivamente chiudere il carrello.</p>

5.3 Risultati degli *outcome* clinici

Caso 1

In questo paragrafo vengono inseriti i risultati ottenuti dalla somministrazione delle scale di valutazione.

Scala di valutazione *Oswestry Disability Index* (ODI-I):

Sezione	Opzioni	Inizio trattamento (18/08/25)	Fine trattamento (06/10/25)
Intensità del dolore	Al momento non ho dolore.		
	Al momento il dolore è molto lieve.		x
	Al momento il dolore è di media intensità.		
	Al momento il dolore è abbastanza forte.	x	
	Al momento il dolore è molto forte.		
	Al momento il dolore è il massimo immaginabile.		
Cura personale	Riesco a prendermi cura di me stesso/a normalmente senza sentire più dolore del solito.		x
	Riesco a prendermi cura di me stesso/a normalmente ma mi fa molto male.		
	Mi fa male prendermi cura di me stesso/a e sono lento/a e prudente.	x	
	Ho bisogno di un po' di aiuto ma riesco per lo più a prendermi cura di me stesso/a.		
	Ho bisogno di aiuto ogni giorno in quasi tutti gli aspetti della cura di me stesso/a.		
	Non mi vesto, mi lavo con difficoltà e sto a letto.		
Alzare pesi	Riesco a sollevare oggetti pesanti senza sentire più dolore del solito.		x
	Riesco a sollevare oggetti pesanti ma sentendo più dolore del solito.		
	Il dolore mi impedisce di sollevare oggetti pesanti da terra, ma ci riesco se sono		

	posizionati in maniera opportuna, per esempio su un tavolo.		
	Il dolore mi impedisce di sollevare oggetti pesanti, ma riesco a sollevare oggetti leggeri o di medio peso se sono posizionati in maniera opportuna.	x	
	Riesco a sollevare solo oggetti molto leggeri.		
	Non riesco a sollevare o trasportare assolutamente niente.		
Camminare	Il dolore non mi impedisce di percorrere qualsiasi distanza a piedi.		x
	Il dolore mi impedisce di camminare per più di un chilometro.		
	Il dolore mi impedisce di camminare per più di 500 metri.	x	
	Il dolore mi impedisce di camminare per più di 100 metri.		
	Riesco a camminare solo con un bastone o delle stampelle.		
	Sto per lo più a letto e mi trascino per arrivare in bagno.		
Stare seduto/a	Riesco a stare seduto/a su qualsiasi sedia per tutto il tempo che mi va.		
	Riesco a stare seduto/a sulla mia sedia preferita per tutto il tempo che mi va.		
	Il dolore mi impedisce di stare seduto/a per più di 1 ora.	x	x
	Il dolore mi impedisce di stare seduto/a per più di mezzora.		
	Il dolore mi impedisce di stare seduto/a per più di 10 minuti.		
	Il dolore mi impedisce del tutto di stare seduto/a.		
Stare in piedi	Riesco a stare in piedi per tutto il tempo che mi va senza sentire più dolore del solito.		

	Riesco a stare in piedi per tutto il tempo che mi va, ma sentendo più dolore del solito.		x
	Il dolore mi impedisce di stare in piedi per più di 1 ora.		
	Il dolore mi impedisce di stare in piedi per più di mezzora.		
	Il dolore mi impedisce di stare in piedi per più di 10 minuti.	x	
	Il dolore mi impedisce del tutto di stare in piedi.		
Dormire	Il mio sonno non viene mai disturbato dal dolore.		
	Il mio sonno viene disturbato ogni tanto dal dolore.		x
	A causa del dolore dormo meno di 6 ore.	x	
	A causa del dolore dormo meno di 4 ore.		
	A causa del dolore dormo meno di 2 ore.		
	Il dolore mi impedisce del tutto di dormire.		
Vita sociale	La mia vita sociale è normale e non mi provoca più dolore del solito.		
	La mia vita sociale è normale, ma aumenta il livello di dolore.	x	
	Il dolore non ha effetti significativi sulla mia vita sociale, a parte il fatto di limitare alcuni dei miei interessi che richiedono più energia (ad esempio sport, ecc.).		x
	Il dolore limita la mia vita sociale e non esco così spesso come al solito.		
	Il dolore limita la mia vita sociale alla mia abitazione.		
	Non ho vita sociale a causa del dolore.		
Viaggiare	Riesco a viaggiare in ogni luogo senza dolore.		x
	Riesco a viaggiare in ogni luogo, ma sentendo più dolore del solito.		

	Mi fa male, ma riesco a viaggiare per più di due ore.		
	Il dolore mi limita a viaggi che durano meno di un'ora.	x	
	Il dolore mi limita a viaggi brevi e necessari che durano meno di 30 minuti.		
	Il dolore mi impedisce di viaggiare, tranne che per fare le mie cure.		
TOTALE		22/45	7/45

Scala NRS

Data delle sedute	Punteggio e considerazioni del dolore	
18/08/25	Scala NRS pre-trattamento: 2/10	scala NRS post-trattamento: 0/10
	Il dolore migliora durante il trattamento. Riferisce difficoltà a girarsi nel letto verso sx durante la notte. Il dolore notturno permane, ma migliora progressivamente. Le irradiazioni di dolore stanno migliorando: il dolore rimane centralizzato nell'area lombare e non scende più lungo gli AAIL.	
25/08/25	Scala NRS pre-trattamento: 2,5/10	scala NRS post-trattamento: 1/10
	Il dolore migliora durante il trattamento. La paziente prima di iniziare la seduta riferisce la presenza di formicolio all'anca sx. La notte precedente ha riferito dolore e al risveglio la sintomatologia era peggio rispetto al normale.	
01/09/25	Scala NRS pre-trattamento: 5/10	scala NRS post-trattamento: 4/10
	Il dolore migliora durante il trattamento. La notte precedente alla seduta di trattamento la paziente ha accusato un fastidio persistente, una sensazione di bruciore della regione sciatica. Il dolore non è localizzato nella parte lombare, ma si irradia solamente lungo l'arto inferiore sx. La paziente per il dolore ha fatto una visita medica la settimana precedente per valutare il possibile utilizzo di integratori e future infiltrazioni.	
08/09/25	Scala NRS pre-trattamento: 1/10	scala NRS post-trattamento: 0/10
	Il dolore migliora durante il trattamento. Il dolore è nettamente migliorato rispetto alla settimana precedente. La paziente sta prendendo un antinfiammatorio non steroideo <i>Arcoxia</i> da giovedì della scorsa settimana e il trattamento farmacologico dura 10 giorni. Nel fine settimana precedente ha fatto una lunga camminata di trekking.	

15/09/25	Scala NRS pre-trattamento: 2/10	scala NRS post-trattamento: 1/10
	Il dolore migliora durante il trattamento. Il dolore migliora, anche se ancora sotto l'assunzione dell'antinfiammatorio non steroideo <i>Arcoxia</i> . Nei giorni precedenti ha accusato un po' di fastidio anche se dovuto all'attività di giardinaggio svolta nel fine settimana.	
22/09/25	Scala NRS pre-trattamento: 4/10	scala NRS post-trattamento: 3/10
	Il dolore migliora durante il trattamento. La sintomatologia in questi giorni è superiore per via della presenza di una maggiore umidità. Il giorno precedente e il giorno stesso della seduta ha accusato scosse localizzate nella regione lombare, ma non si sono irradiate all'arto inferiore sx. Rispetto alla norma in questi ultimi giorni ha accusato maggiore fastidio nelle attività della vita quotidiana. La paziente ha interrotto ormai l'assunzione di <i>Arcoxia</i> , ora prende un integratore per supportare il sistema nervoso, <i>Assonal PEA</i> .	
29/09/25	Scala NRS pre-trattamento: 3/10	scala NRS post-trattamento: 2/10
	Il dolore migliora durante il trattamento. La sintomatologia del dolore migliora sempre di più. La paziente assume ancora l'integratore <i>Assonal PEA</i> . La paziente nei giorni precedenti non ha accusato scosse o dolori particolari. Persiste ancora un lieve fastidio durante la notte.	
06/10/25	Scala NRS pre-trattamento: 2/10	scala NRS post-trattamento: 1/10
	Il dolore migliora durante il trattamento. Durante i giorni precedenti in cui ha piovuto la paziente ha accusato un maggiore fastidio della sintomatologia dolorosa. In particolare, il giorno precedente alla seduta ha avuto una scossa dolorosa localizzata nella regione lombare. Il dolore notturno persiste, anche se leggero.	

Scala MRC

Muscoli	Valutazione iniziale (18/08/25)		Valutazione finale (06/10/25)	
Ileopsoas	Sx	Dx	Sx	Dx
	5/5	4/5	5/5	5/5
Addominali obliqui	Sx	Dx	Sx	Dx
	5/5	5/5	5/5	5/5
Addominali alti	4/5		5/5	
Addominali bassi	4/5		5/5	
Glutei	Sx	Dx	Sx	Dx
	4/5	3/5	5/5	4/5
Muscoli Paravertebrali	4/5		5/5	

Scala TRACE

	Ingresso (18/08/25)	Dimissione (06/10/25)
Asimmetria spalle		
0 simmetria	x	x
1 minima simmetria		
2 moderata simmetria		
3 marcata asimmetria		
Asimmetria scapole		
0 simmetria	x	x
1 piccola asimmetria		
2 importante asimmetria		
Asimmetria fianchi		
0 simmetria	x	x
1 lieve asimmetria		
2 marcata asimmetria		
3 strapiombo del fianco		
Asimmetria del torace		
0 in asse	x	x
1 piccola rotazione		
2 marcata rotazione		
TOT	0/9	0/9

Esame posturale RPG

	Inizio trattamento (18/08/25)	Fine trattamento (06/10/25)
Strapiombo laterale	Nessuno sbilanciamento	Nessuno sbilanciamento
Misurazioni con il filo a piombo	Curva lombare L3 di 8 cm	Curva lombare L3 di 5,8 cm
<i>Banding</i> anteriore o ATR	0°	0°
<i>Long Sitting</i>	0 cm	0 cm

Si riporta di seguito l'analisi descrittiva delle tabelle

Caso 1

Oswestry Disability Index (ODI-I)

- **L'intensità del dolore:** il punteggio si abbassa partendo da un valore di 3. Viene descritto come un dolore abbastanza forte, arrivando fino a 1. Con questo valore il dolore viene delineato come molto lieve dopo il ciclo di trattamenti.
- **Cura personale:** il punteggio si abbassa partendo da un valore di 2. Con questo valore il dolore si presenta solo nelle attività di cura personale rendendole lente e da svolgere con maggiore prudenza, arrivando a un punteggio 0. Con questo valore la paziente riferisce che riesce a prendersi cura di sé senza l'aumento di dolore durante le attività.
- **Alzare pesi:** il punteggio si abbassa partendo da un valore di 3. Con questo valore il dolore impedisce alla paziente di sollevare oggetti pesanti, ma non nei casi in cui si tratta di oggetti di basso e medio peso posizionati ad un'altezza opportuna. A un punteggio di 0 la paziente esprime di poter sollevare anche oggetti pesanti senza alcun dolore.
- **Camminare:** il punteggio si abbassa partendo da un valore di 2. Con questo valore il dolore impedisce alla paziente di camminare per più di 500 metri. Il punteggio arriva a 0 quando la paziente riesce a percorrere qualsiasi distanza senza la comparsa di sintomatologia.
- **Stare seduto/a:** il punteggio rimane invariato a un valore 2. Con questo valore la paziente sostiene che il dolore le impedisce di rimanere seduta per più di 1 ora sia prima che al termine del ciclo dei trattamenti.
- **Stare in piedi:** il punteggio si abbassa partendo da un valore di 4. Con questo valore il dolore impedisce alla paziente di stare in piedi per più di 10 minuti. Ad un valore di 1, la paziente riesce a stare in piedi tutto il tempo che vuole, sentendo solo un dolore un po' più alto rispetto al solito.
- **Dormire:** il punteggio si abbassa partendo da un valore di 2. Con questo valore la paziente riferisce di dormire meno di 6 ore a causa della presenza di dolore. A un punteggio di 1 in cui il sonno viene disturbato ogni tanto dal dolore.
- **Vita sociale:** il punteggio si alza partendo da un valore di 1. Con questo valore la paziente racconta che il dolore aumenta durante la vita sociale. A un punteggio di 2, il dolore limita particolari attività della vita sociali che richiedono un po' più di energia come per esempio fare attività sportiva.
- **Viaggiare:** il punteggio si abbassa partendo da un valore di 3. Con questo valore il dolore impedisce alla paziente di fare viaggi maggiori di 1 ora. A un punteggio di 0, la paziente sostiene di poter viaggiare in ogni luogo senza alcun dolore.

Il punteggio totale all'inizio del percorso terapeutico era 22 punti su 45 totali, mentre alla fine risulta essere di 7 punti su 45 totali.

Scala NRS

- Giorno 1: il dolore migliora durante il trattamento da un punteggio di 2/10 a 0/10.
- Giorno 2: il dolore migliora durante il trattamento da un punteggio di 2,5/10 a 1/10.
- Giorno 3: il dolore migliora durante il trattamento da un punteggio di 5/10 a 4/10.
- Giorno 4: il dolore migliora durante il trattamento da un punteggio di 1/10 a 0/10.
- Giorno 5: il dolore migliora durante il trattamento da un punteggio di 2/10 a 1/10.
- Giorno 6: il dolore migliora durante il trattamento da un punteggio di 4/10 a 3/10.
- Giorno 7: il dolore migliora durante il trattamento da un punteggio di 3/10 a 2/10.
- Giorno 8: il dolore migliora durante il trattamento da un punteggio di 2/10 a 1/10.

Scala MRC

- **Ileoasoas:** all'inizio dei trattamenti è stata rilevata una forza di 5/5 nella parte sx e una forza di 4/5 nella parte dx. Alla fine del ciclo di trattamenti la forza è da entrambe le parti di 5/5.
- **Addominali obliqui:** all'inizio dei trattamenti è stata rilevata una forza di 5/5 sia dalla parte sx che dalla dx. Alla fine del percorso la forza si è mantenuta costante a 5/5 da entrambe le parti.
- **Addominali alti:** all'inizio dei trattamenti la forza era di 4/5, mentre a fine percorso la forza è incrementata a 5/5.
- **Addominali bassi:** all'inizio dei trattamenti la forza era di 4/5, mentre a fine percorso la forza è incrementata a 5/5.
- **Glutei:** all'inizio dei trattamenti la forza era di 4/5 dalla parte sx e di 3/5 dalla parte dx, alla fine del percorso la forza a sx è aumentata a 5/5 e a dx è aumentata a 4/5.
- **Muscoli paravertebrali:** la forza di questi muscoli era all'inizio dei trattamenti di 4/5, mentre a fine percorso è aumentata a 5/5.

Scala TRACE

- **Asimmetria spalle:** non è presente alcuna asimmetria prima e dopo i trattamenti effettuati, il punteggio rimane sempre 0.

- **Asimmetria scapole:** non è presente alcuna asimmetria prima e dopo i trattamenti effettuati, il punteggio rimane sempre 0.
- **Asimmetria fianchi:** non è presente alcuna asimmetria prima e dopo i trattamenti effettuati, il punteggio rimane sempre 0.
- **Asimmetria torace:** non è presente alcuna asimmetria prima e dopo i trattamenti effettuati, il punteggio rimane sempre 0.

Il punteggio totale all'inizio del percorso terapeutico era 0 punti su 9 totali, alla fine risulta essere sempre lo stesso di 0 punti su 9 totali.

Esame posturale RPG:

- **Strapiombo laterale:** sia all'inizio che alla fine del percorso terapeutico non si è rilevato nessuno sbilanciamento.
- **Misurazioni con il filo a piombo:** la curva lombare all'inizio del percorso terapeutico aveva una distanza di 8 cm dal filo a piombo, mentre al termine di 5,8 cm.
- **Banding anteriore o ATR:** sia all'inizio che al termine del percorso terapeutico non si sono rilevati sbilanciamenti, i gradi rilevati si sono mantenuti a 0°.
- **Long sitting:** sia all'inizio che al termine del percorso terapeutico non si sono rilevate differenze, i cm rilevati sono sempre stati 0.

Valutazione qualitativa dell'andamento della sintomatologia del dolore

L'obiettivo di questa valutazione è osservare e analizzare l'andamento della sintomatologia del dolore. Il dolore nell'arco di tutti i trattamenti varia, non si mantiene su un range di valori costanti, questo perché non dipende solo dalla modalità di somministrazione del trattamento, ma anche da fattori esterni come la presenza di umidità o un affaticamento ulteriore fatto dalla paziente al di fuori del trattamento. Si è notato maggiormente che il dolore ogni volta che viene svolta la seduta di trattamento si attenua, migliorando la sintomatologia. Analizzando il dolore rispetto all'evoluzione che ha avuto nella vita quotidiana della paziente si nota come esso alla fine di questo percorso interferisca notevolmente meno. Infatti, osservando il punteggio della scala *Oswestry Disability Index* (ODI-I) si abbassa notevolmente, migliorando tutte le nove sfere valutate, esclusa unicamente la sezione "vita sociale".

Valutazione qualitativa dell'evoluzione posturale della schiena

L'obiettivo di questa valutazione è di osservare e analizzare l'evoluzione della postura della schiena prima e al termine del ciclo dei trattamenti. La paziente in questo caso non presentava asimmetrie particolari sul piano frontale, ma sul piano sagittale era presente uno sbilanciamento visibile delle curve anatomiche della colonna. Il traguardo di questa paziente è, quindi, riuscire a lavorare sulla riduzione della curva lombare e

sull'impostazione della retroversione del bacino. Inoltre, lavorare sull'apertura del torace andando a rinforzare tutta la muscolatura della catena cinetica posteriore e rinforzare la muscolatura del *core* per ridurre la retilinizzazione del tratto cervicale e sciogliere il sovraccarico muscolare a livello dei muscoli trapezi. Infatti, all'ottava seduta di trattamento l'obiettivo instaurato inizialmente è stato raggiunto visto che curva lombare si notevolmente ridotta e durante la flessione anteriore del busto del *banding* anteriore la paziente non ha dolore e riesce a controllare meglio il movimento.

Caso 2

Scala di valutazione *Oswestry Disability Index* (ODI-I):

Sezione	Opzioni	Inizio trattamento (18/08/25)	Fine trattamento (06/10/25)
Intensità del dolore	Al momento non ho dolore.		
	Al momento il dolore è molto lieve.		
	Al momento il dolore è di media intensità.		X
	Al momento il dolore è abbastanza forte.	X	
	Al momento il dolore è molto forte.		
	Al momento il dolore è il massimo immaginabile.		
Cura personale	Riesco a prendermi cura di me stesso/a normalmente senza sentire più dolore del solito.		X
	Riesco a prendermi cura di me stesso/a normalmente ma mi fa molto male.	X	
	Mi fa male prendermi cura di me stesso/a e sono lento/a e prudente.		
	Ho bisogno di un po' di aiuto ma riesco per lo più a prendermi cura di me stesso/a.		
	Ho bisogno di aiuto ogni giorno in quasi tutti gli aspetti della cura di me stesso/a.		
	Non mi vesto, mi lavo con difficoltà e sto a letto.		
Alzare pesi	Riesco a sollevare oggetti pesanti senza sentire più dolore del solito.		
	Riesco a sollevare oggetti pesanti ma sentendo più dolore del solito.		X
	Il dolore mi impedisce di sollevare oggetti pesanti da terra, ma ci riesco se sono posizionati in maniera opportuna, per esempio su un tavolo.		
	Il dolore mi impedisce di sollevare oggetti pesanti, ma riesco a sollevare oggetti leggeri		

	o di medio peso se sono posizionati in maniera opportuna.		
	Riesco a sollevare solo oggetti molto leggeri.	X	
	Non riesco a sollevare o trasportare assolutamente niente.		
Camminare	Il dolore non mi impedisce di percorrere qualsiasi distanza a piedi.	X	x
	Il dolore mi impedisce di camminare per più di un chilometro.		
	Il dolore mi impedisce di camminare per più di 500 metri.		
	Il dolore mi impedisce di camminare per più di 100 metri.		
	Riesco a camminare solo con un bastone o delle stampelle.		
	Sto per lo più a letto e mi trascino per arrivare in bagno.		
Stare seduto/a	Riesco a stare seduto/a su qualsiasi sedia per tutto il tempo che mi va.		
	Riesco a stare seduto/a sulla mia sedia preferita per tutto il tempo che mi va.		X
	Il dolore mi impedisce di stare seduto/a per più di 1 ora.	X	
	Il dolore mi impedisce di stare seduto/a per più di mezzora.		
	Il dolore mi impedisce di stare seduto/a per più di 10 minuti.		
	Il dolore mi impedisce del tutto di stare seduto/a.		
Stare in piedi	Riesco a stare in piedi per tutto il tempo che mi va senza sentire più dolore del solito.		
	Riesco a stare in piedi per tutto il tempo che mi va, ma sentendo più dolore del solito.		X
	Il dolore mi impedisce di stare in piedi per più di 1 ora.	X	

	Il dolore mi impedisce di stare in piedi per più di mezzora.		
	Il dolore mi impedisce di stare in piedi per più di 10 minuti.		
	Il dolore mi impedisce del tutto di stare in piedi.		
Dormire	Il mio sonno non viene mai disturbato dal dolore.		
	Il mio sonno viene disturbato ogni tanto dal dolore.	X	x
	A causa del dolore dormo meno di 6 ore.		
	A causa del dolore dormo meno di 4 ore.		
	A causa del dolore dormo meno di 2 ore.		
	Il dolore mi impedisce del tutto di dormire.		
Vita sociale	La mia vita sociale è normale e non mi provoca più dolore del solito.		X
	La mia vita sociale è normale, ma aumenta il livello di dolore.		
	Il dolore non ha effetti significativi sulla mia vita sociale, a parte il fatto di limitare alcuni dei miei interessi che richiedono più energia (ad esempio sport, ecc.).		
	Il dolore limita la mia vita sociale e non esco così spesso come al solito.	X	
	Il dolore limita la mia vita sociale alla mia abitazione.		
	Non ho vita sociale a causa del dolore.		
Viaggiare	Riesco a viaggiare in ogni luogo senza dolore.		X
	Riesco a viaggiare in ogni luogo, ma sentendo più dolore del solito.		
	Mi fa male, ma riesco a viaggiare per più di due ore.	X	
	Il dolore mi limita a viaggi che durano meno di un'ora.		

	Il dolore mi limita a viaggi brevi e necessari che durano meno di 30 minuti.		
	Il dolore mi impedisce di viaggiare, tranne che per fare le mie cure.		
TOTALE		17/45	6/45

Scala NRS

Data delle sedute	Punteggio e considerazioni del dolore	
18/08/25	Scala NRS pre-trattamento: 8/10	scala NRS post-trattamento: 8/10
	Il dolore persiste durante l'esecuzione degli esercizi di trattamento, abbiamo calibrato il carico di lavoro in base alla sintomatologia, togliendo gli esercizi che richiedevano un maggiore coinvolgimento della catena cinetica posteriore. Qualche giorno prima della seduta la paziente riferisce di aver preso un " <i>colpo della strega</i> " mentre stava prendendo in braccio il suo cane. Il dolore a fine seduta è rimasto lo stesso.	
25/08/25	Scala NRS pre-trattamento: 6/10	scala NRS post-trattamento: 6/10
	Il dolore rimane invariato nel tempo. La mattina è il momento della giornata in cui sente maggiormente dolore e in cui ripete in autonomia gli esercizi fatti insieme. La notte riferisce di sentire dolore a girarsi nel letto dal lato destro. Ogni volta che deve piegarsi per raccogliere qualcosa da terra sente dolore. La sintomatologia non cambia durante il trattamento.	
01/09/25	Scala NRS pre-trattamento: 6/10	scala NRS post-trattamento: 6/10
	Il dolore rimane invariato nel tempo e durante il trattamento. Il picco di massimo dolore è sempre la mattina. Il dolore nel piegarsi a raccogliere oggetti da terra persiste. La notte è sempre presente un fastidio, specialmente se girata dal lato destro, in cui parte un formicolio.	
08/09/25	Scala NRS pre-trattamento: 4/10	scala NRS post-trattamento: 4/10
	Il dolore sta iniziando lentamente a migliorare. La mattina rimane sempre il momento con il massimo dolore provato nella giornata. Nel fine settimana precedente alla seduta è andata a fare un trekking di 26 km, è riuscita a praticarlo senza accusare dolori particolari ripetendo gli esercizi in autonomia sia la mattina che la sera.	
15/09/25	Scala NRS pre-trattamento: 4/10	scala NRS post-trattamento: 2/10
	La sintomatologia del dolore continua a migliorare. La mattina è il momento della giornata in cui sente maggiormente dolore. Prima dell'inizio della seduta riferiva in particolar modo il dolore localizzato soprattutto nella parte alta della schiena, nella	

	regione dorsale. Abbiamo iniziato gradualmente a introdurre gli esercizi di estensione della schiena.	
22/09/25	Scala NRS pre-trattamento: 2/10	scala NRS post-trattamento: 2/10
	Il dolore migliora nel tempo. La paziente riferisce sempre la mattina come momento di massimo dolore provato durante la giornata. Il venerdì precedente alla seduta ha avuto una giornata in cui il dolore si è fatto sentire maggiormente costringendola a prendere un antinfiammatorio. Stiamo praticando gli esercizi di estensione della schiena, anche in maniera moderata nelle ripetizioni.	
29/09/25	Scala NRS pre-trattamento: 7/10	scala NRS post-trattamento: 6/10
	Il dolore migliora, anche se questa settimana la sintomatologia all'inizio della seduta è peggiore rispetto alle altre fatte precedentemente. La mattina è il momento della giornata in cui sente maggiormente dolore. Siamo riusciti ad eseguire gli esercizi di estensione della schiena tenendo sempre conto della sintomatologia.	
06/10/25	Scala NRS pre-trattamento: 4/10	scala NRS post-trattamento: 4/10
	Il dolore migliora nel tempo. La mattina rimane il momento in cui la sintomatologia dolorosa è massima rispetto a tutta la giornata. Oggi in particolare il dolore è localizzato maggiormente lungo la sciatica. Siamo riusciti ad eseguire normalmente gli esercizi di estensione della catena cinetica posteriore.	

Scala MRC

Muscoli	Valutazione iniziale (18/08/25)		Valutazione finale (6/10/25)	
Ileopsoas	Sx	Dx	Sx	Dx
	5/5	4/5	5/5	5/5
Addominali obliqui	Sx	Dx	Sx	Dx
	4/5	4/5	5/5	4/5
Addominali alti	4/5		5/5	
Addominali bassi	4/5		5/5	
Glutei	Sx	Dx	Sx	Dx
	2/5	3/5	3/5	4/5
Muscoli Paravertebrali	2/5		2/5	

Scala TRACE

	Ingresso (18/08/25)	Dimissione (06/10/25)
Asimmetria spalle		
0 simmetria		

1 minima simmetria		x (a sx)
2 moderata simmetria	x (a sx)	
3 marcata asimmetria		
Asimmetria scapole		
0 simmetria	x	x
1 piccola asimmetria		
2 importante asimmetria		
Asimmetria fianchi		
0 simmetria		
1 lieve asimmetria		x (a sx)
2 marcata asimmetria	x (a sx)	
3 strapiombo del fianco		
Asimmetria del torace		
0 in asse	x	x
1 piccola rotazione		
2 marcata rotazione		
TOT	4/9	2/9

Esame posturale RPG:

	Inizio trattamento (18/08/25)	Fine trattamento (06/10/25)
Strapiombo laterale	Sbilanciamento a sx di 3cm	Sbilanciamento a sx di 1cm
Misurazioni con il filo a piombo	Curva lombare 3 cm	Curva lombare: 4,5 cm
<i>Banding</i> anteriore o ATR	5° a sx	0°
<i>Long Sitting</i>	12 cm	7 cm

Si riporta di seguito l'analisi descrittiva delle tabelle

Oswestry Disability Index (ODI-I)

- **L'intensità del dolore:** il punteggio si abbassa partendo da un valore di 3. Con questo valore il dolore viene descritto come abbastanza forte, arrivando a 2. Con questo valore il dolore viene descritto come di media intensità.
- **Cura personale:** il punteggio si abbassa partendo da un valore di 1. Con questo valore il paziente ha un dolore molto forte, ma che non ostacola lo svolgimento delle attività di cura personale. Il punteggio arriva a 0. Con questo valore la paziente riferisce che riesce a prendersi cura di sé senza un aumento di dolore durante le attività.
- **Alzare pesi:** il punteggio si abbassa da un valore di 4. Con questo valore il dolore permette alla paziente di sollevare solo oggetti molto leggeri. A un punteggio di 1 la paziente esprime di poter sollevare oggetti pesanti, ma sentendo più dolore del solito.
- **Camminare:** il punteggio rimane lo stesso prima e dopo il ciclo di trattamenti assumendo il valore 0. Con questo valore la paziente riesce a percorrere qualsiasi distanza senza la comparsa di sintomatologia dolorosa.
- **Stare seduto/a:** il punteggio si abbassa da un valore di 2. Con questo valore la paziente sostiene che il dolore le impedisce di rimanere seduta per più di 1 ora. Ad un punteggio di 1 la paziente riesce a stare seduta sulla propria sedia preferita tutto il tempo che si sente.
- **Stare in piedi:** il punteggio si abbassa partendo da un valore di 2. Con questo valore il dolore impedisce la paziente di stare in piedi per più di 1 ora. A un valore di 1 la paziente riesce a stare in piedi tutto il tempo che vuole, ma sente un dolore un po' più intenso rispetto al solito.
- **Dormire:** il punteggio rimane invariato a un valore di 1. Con questo valore la paziente riferisce che il sonno viene disturbato dal dolore ogni tanto.
- **Vita sociale:** il punteggio si abbassa partendo da un valore di 3. Con questo valore il dolore limita la vita sociale della paziente, impedendole di uscire come farebbe solitamente. A un punteggio di 0 la vita sociale viene vissuta normalmente, senza che il dolore peggiori rispetto al normale.
- **Viaggiare:** il punteggio si abbassa da un valore di 2. Con questo valore il dolore impedisce alla paziente di fare viaggi maggiori di 1 ora. A un punteggio di 0 la paziente sostiene di poter viaggiare in ogni luogo senza alcun dolore

Il punteggio totale all'inizio del percorso terapeutico era 17 punti su 45 totali, mentre alla fine risulta essere di 6 punti su 45 totali.

Scala NRS

- Giorno 1: il dolore rimane costante durante il trattamento con un punteggio di 8/10.
- Giorno 2: il dolore rimane costante durante il trattamento con un punteggio di 6/10.
- Giorno 3: il dolore rimane costante durante il trattamento con un punteggio di 6/10.
- Giorno 4: il dolore rimane costante durante il trattamento con un punteggio di 4/10.
- Giorno 5: il dolore migliora durante il trattamento da un punteggio di 4/10 a 2/10.
- Giorno 6: il dolore rimane costante durante il trattamento con un punteggio di 2/10.
- Giorno 7: il dolore migliora durante il trattamento da un punteggio di 7/10 a 6/10.
- Giorno 8: il dolore rimane costante durante il trattamento con un punteggio di 4/10.

Scala MRC

- **Ileopsoas:** all'inizio dei trattamenti è stata rilevata una forza di 5/5 nella parte sx e una forza di 4/5 nella parte dx, alla fine del ciclo di trattamenti la forza di entrambe le parti è di 5/5.
- **Addominali obliqui:** all'inizio dei trattamenti è stata rilevata una forza di 4/5 sia dalla parte sx che dalla dx, a fine percorso la parte dx è rimasta uguale con una forza di 4/5, mentre la parte sx è incrementata a 5/5.
- **Addominali alti:** all'inizio dei trattamenti la forza era di 4/5, mentre a fine percorso la forza è incrementata a 5/5.
- **Addominali bassi:** all'inizio dei trattamenti la forza era di 4/5, mentre a fine percorso la forza è incrementata a 5/5.
- **Glutei:** all'inizio dei trattamenti la forza era di 2/5 dalla parte sx e di 3/5 dalla parte dx, alla fine del percorso la forza a sx è aumentata a 3/5 e a dx è aumentata a 4/5.
- **Muscoli paravertebrali:** la forza di questi muscoli è rimasta la stessa sia all'inizio che alla fine dei trattamenti con un valore di 2/5.

Scala TRACE

- **Asimmetria spalle:** all'inizio dei trattamenti era presente una moderata asimmetria delle spalle a sx, con un punteggio di 2, alla fine dei trattamenti l'asimmetria è diventata minima sempre a sx, assumendo valore 1.

- **Asimmetria scapole:** non è presente alcuna asimmetria prima e dopo i trattamenti effettuati, il punteggio rimane sempre 0.
- **Asimmetria fianchi:** all'inizio dei trattamenti era presente una marcata asimmetria dei fianchi verso sx, con un punteggio di 2. Alla fine dei trattamenti l'asimmetria è diventata lieve sempre a sx, assumendo valore 1.
- **Asimmetria torace:** non è presente alcuna asimmetria prima e dopo i trattamenti effettuati, il punteggio rimane sempre 0.

Il punteggio totale all'inizio del percorso terapeutico era 4 punti su 9 totali, mentre alla fine risulta essere di 2 punti su 9 totali.

Esame posturale RPG:

- **Strapiombo laterale:** all'inizio del percorso terapeutico era presente uno sbilanciamento a sx di 3 cm che si è ridotto a 1 cm sempre a sx alla fine del ciclo.
- **Misurazioni con il filo a piombo:** la curva lombare all'inizio del percorso terapeutico aveva una distanza di 3 cm dal filo a piombo, mentre alla fine è cresciuta fino a 4,5 cm.
- **Banfang anteriore o ATR:** all'inizio del percorso terapeutico si era rilevato uno sbilanciamento di 5° verso sx, mentre alla fine è diminuito fino a 0°.
- **Long sitting:** all'inizio dei trattamenti si è misurata una distanza di 12 cm dalle punte dei piedi, mentre alla fine la distanza è diventata di 7 cm.

Valutazione qualitativa dell'andamento della sintomatologia del dolore

L'obiettivo di questa valutazione è osservare e analizzare l'andamento della sintomatologia del dolore. La sintomatologia dolorosa in questa paziente varia notevolmente in positivo, infatti, all'inizio di questo percorso si parte da un valore alto della scala NRS, ma durante tutte le sedute si nota man mano che il dolore decresce assumendo valori sempre più bassi. Il dolore durante il ciclo di sedute è stato gestito in maniera ottima, a parte una delle ultime sedute che si era rialzato per poi abbassarsi nuovamente. Per quanto riguarda il dolore impattante sulle attività di vita quotidiana anche qui c'è stato un netto miglioramento, infatti, il punteggio della scala *Oswestry Disability Index* (ODI-I) si è abbassato notevolmente.

Valutazione qualitativa dell'evoluzione posturale della schiena

L'obiettivo di questa valutazione è di osservare e analizzare l'evoluzione della postura della schiena prima e al termine del ciclo dei trattamenti. La paziente dall'analisi del piano frontale della schiena presentava varie asimmetrie, specialmente a livello delle spalle e del bacino, che presentavano un notevole sbilanciamento verso sx. La paziente all'inizio presentava anche sul piano sagittale questa importante appiattimento della curva

lombare che doveva essere necessariamente migliorata perché incideva negativamente su tutte le altre curve della colonna. Molto evidente era anche la debolezza muscolare generale di questa paziente. A fine percorso la curva lombare è aumentata di qualche centimetro, lo sbilanciamento a sinistra si è decisamente ridotto ed è visibile anche una definizione maggiore della muscolatura di tutta la schiena. La muscolatura, infatti, è incrementata, anche se i movimenti di estensione della catena cinetica posteriore non riescono ancora ad essere eseguiti a causa della presenza di dolore. Il *banding* anteriore è migliorato e anche lo sbilanciamento a sinistra in termini di gradi rilevati si ridotto. Nel test del *long sitting* la distanza delle mani dalla punta dei piedi si è ridotta, la paziente ha acquisito maggiore margine di flessione del busto.

Capitolo 6: Discussione

In questo capitolo verranno trattati e analizzati i risultati ottenuti dalla valutazione iniziale e finale del trattamento.

6.1 Analisi descrittiva e inferenziale degli *outcome* clinici

Caso 1

Oswestry Disability Index (ODI-I)

Analizzando tutte le categorie, si nota un netto miglioramento della sintomatologia dolorosa, come essa incida molto meno in ogni attività della vita quotidiana. Infatti, si parte da un punteggio iniziale di 22/45 a uno finale di 7/45, tutte le sfere sono migliorate a parte la sezione “vita sociale”.

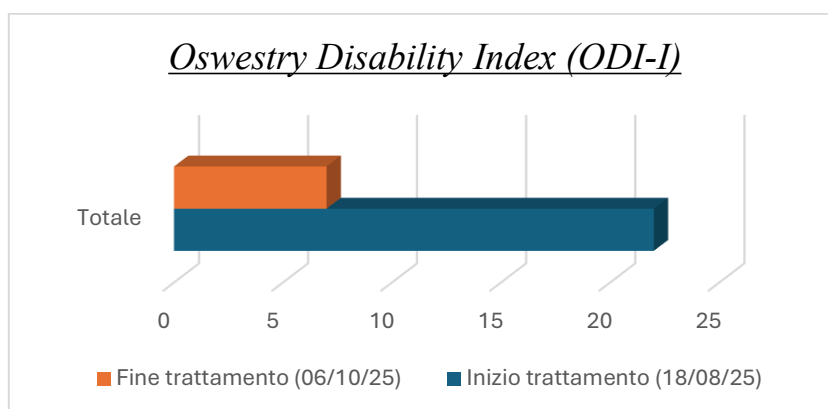


Grafico I: ODI-I punteggio totale valutazione iniziale e finale caso 1

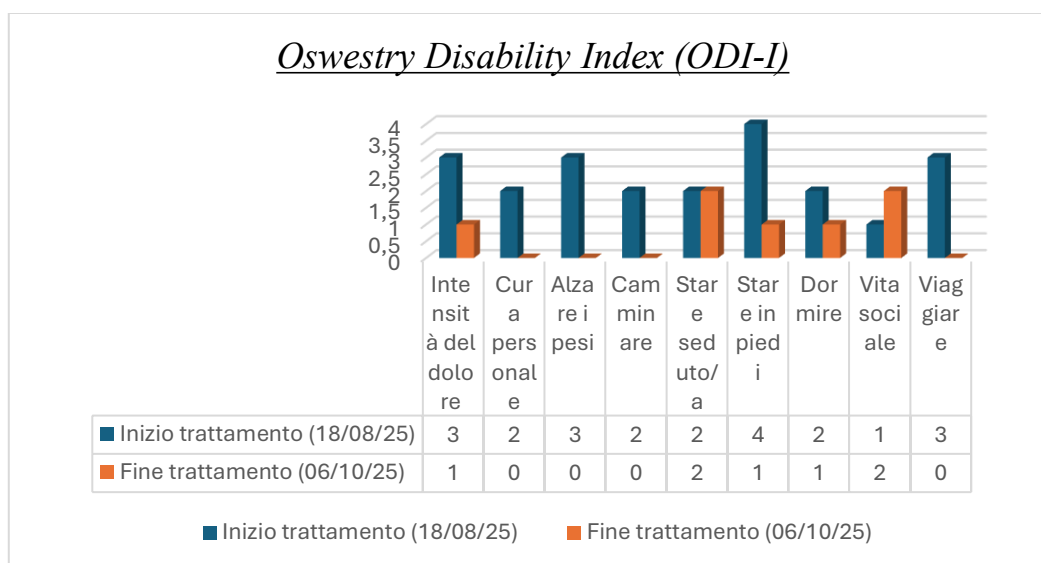


Grafico II: ODI-I punteggi di tutte le categorie all'inizio e fine trattamento caso 1

Scala NRS

Per quanto riguarda la sintomatologia durante tutto il percorso terapeutico e ad ogni singola seduta il dolore migliora. Nella valutazione iniziale il dolore misurato con la scala NRS è di 2/10 e tra le sedute di trattamento seguenti non rimane costante, mantenendosi sempre tra i valori 0 e 5. Possiamo affermare che la terza e la sesta seduta sono state quelle con un picco più alto di dolore rispetto agli altri giorni arrivando a toccare il valore di 5 e 4. Gli altri giorni si è sempre partiti da un valore già in sé basso intorno ai valori di 3,2 e 1. A ogni seduta il dolore diminuisce arrivando a toccare in alcune sedute anche il valore 0. Quando il dolore è maggiore del solito è dovuto la maggior parte dei casi a cause esterne al trattamento come il cambiamento di temperatura o sforzi ulteriori che la paziente esegue.

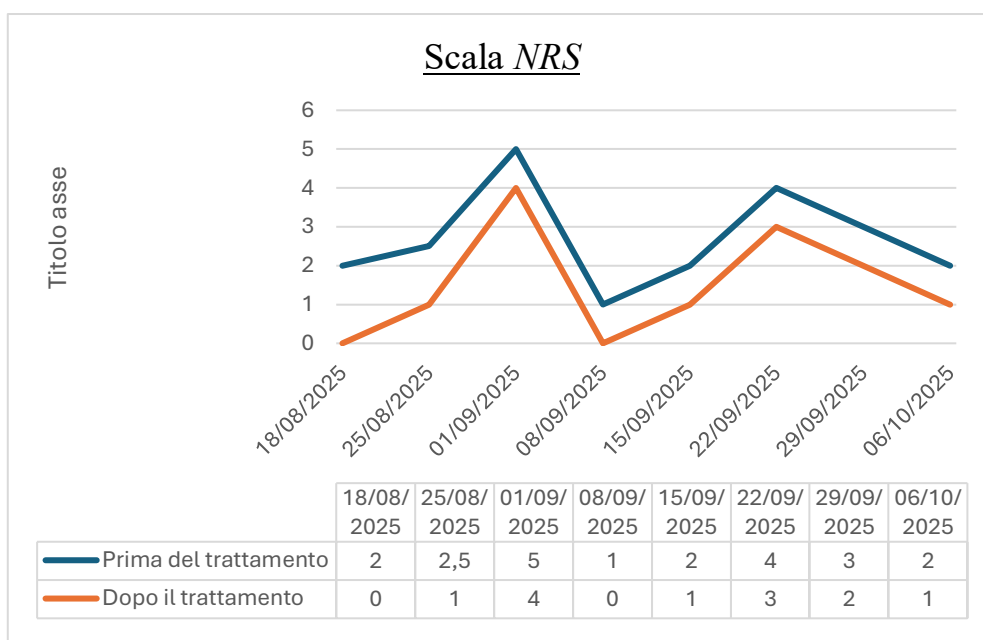


Grafico III: NRS descrizione del dolore durante le otto sessioni e ad ogni trattamento caso 1

Scala MRC

La forza muscolare è cresciuta e la muscolatura si è rinforzata particolarmente dall'inizio del percorso fisioterapico. Sono cresciuti Ileopectas dx arrivando a un punteggio di 5/5 rispetto al 4/5 dell'inizio, gli addominali alti e bassi che arrivano a un punteggio di 5/5 rispetto a un 4/5 dell'inizio, il gluteo sx arriva a un 5/5 rispetto a un 4/5 dell'inizio, il gluteo dx arriva a un punteggio di 4/5 rispetto a un 3/5 iniziale e i muscoli paravertebrali arrivano a 5/5 rispetto a un 4/5 iniziale. Tutto sommato la muscolatura cresce, gli unici muscoli a rimanere più deboli sono quelli del gluteo sx.

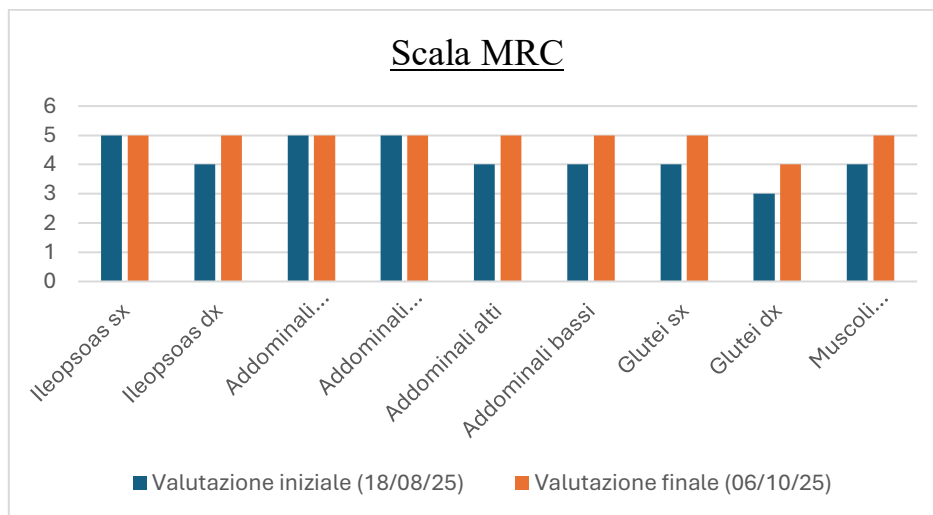


Grafico IV: scala MRC descrizione della forza muscolare casi 1

Scala TRACE

Sia all'inizio che alla fine dei trattamenti non si sono evidenziate asimmetrie particolari sul piano frontale, il punteggio è rimasto dall'inizio alla fine 0/9.

Esame posturale

All'inizio del trattamento non si sono riscontrate differenze di asimmetrie tra un lato e l'altro del corpo a livello del piano frontale, questo aspetto è rimasto costante anche dopo il ciclo dei trattamenti. La curva lombare si è ridotta notevolmente arrivando a misurare una distanza di 5,8 cm da L3 e il filo a piombo, mentre all'inizio misurava 8 cm. Sia all'inizio che al termine non c'erano scompensi rilevati dallo scoliometro di Bunnel durante il *banding* anteriore. Il *long sitting* si è mantenuto costante con una distanza al suolo sempre di 0 cm, ma è variata la qualità del piegamento anteriore del busto, la schiena era più flessibile rispetto all'inizio e non vi era la comparsa di sintomatologia di dolore nell'esecuzione del test.

Caso 2

Oswestry Disability Index (ODI-I)

Analizzando tutte le categorie, si nota un netto miglioramento della sintomatologia dolorosa, come essa incida molto meno in ogni attività della vita quotidiana. Infatti, si parte da un punteggio iniziale di 17/45 a uno finale di 6/45. Tutti i valori delle sfere analizzate si sono abbassate esclusi quelli della sezione “camminare” e “dormire” che si sono mantenuti costanti.

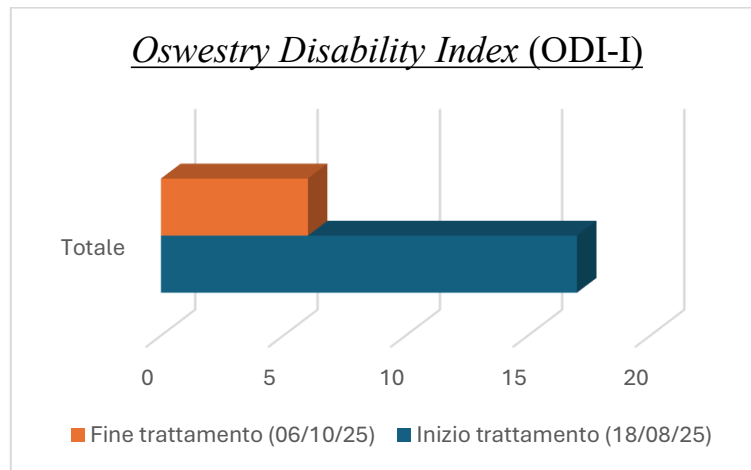


Grafico V: ODI-I punteggio totale valutazione iniziale e finale caso 2

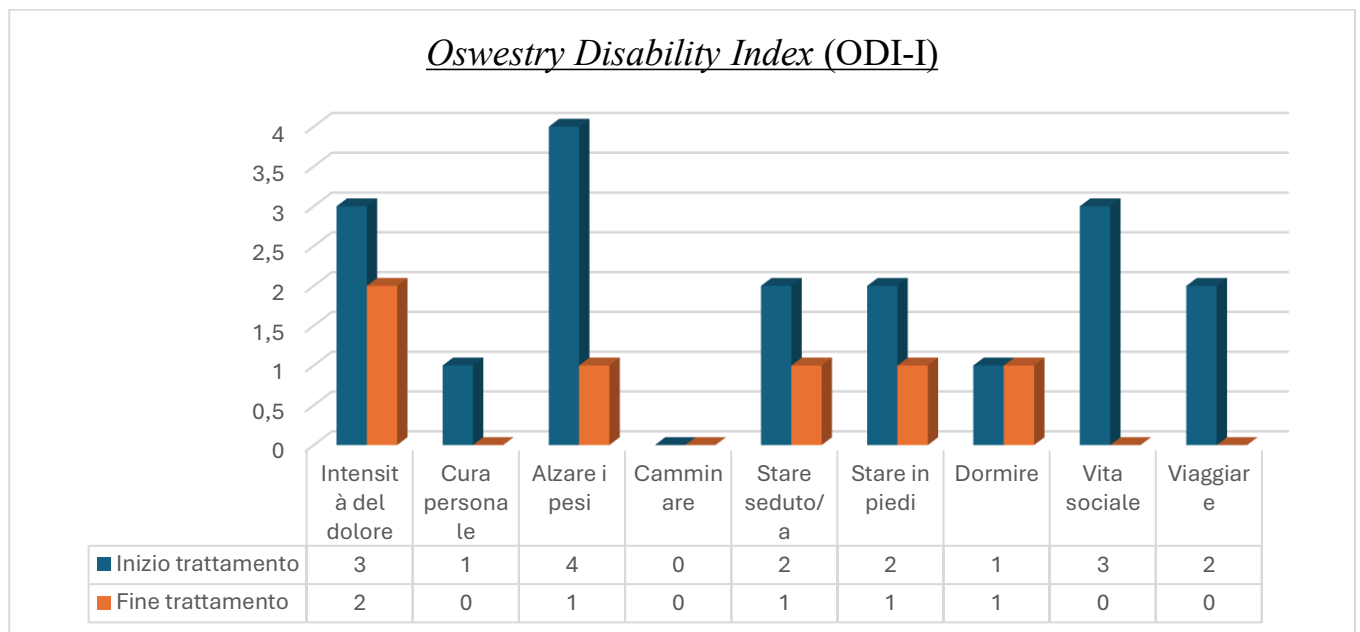


Grafico VI: ODI-I punteggi di tutte le categorie all'inizio e fine trattamento caso 2

Scala NRS

Il dolore rimane costante nella maggior parte delle sedute del trattamento, ma si nota un come il punteggio va sempre più a raggiungere livello minori man mano che passa il tempo, infatti, all'inizio del ciclo dei trattamenti si parte con un livello di dolore pari a 8/10 e si arriva all'ultima seduta con un valore pari a 4/10.

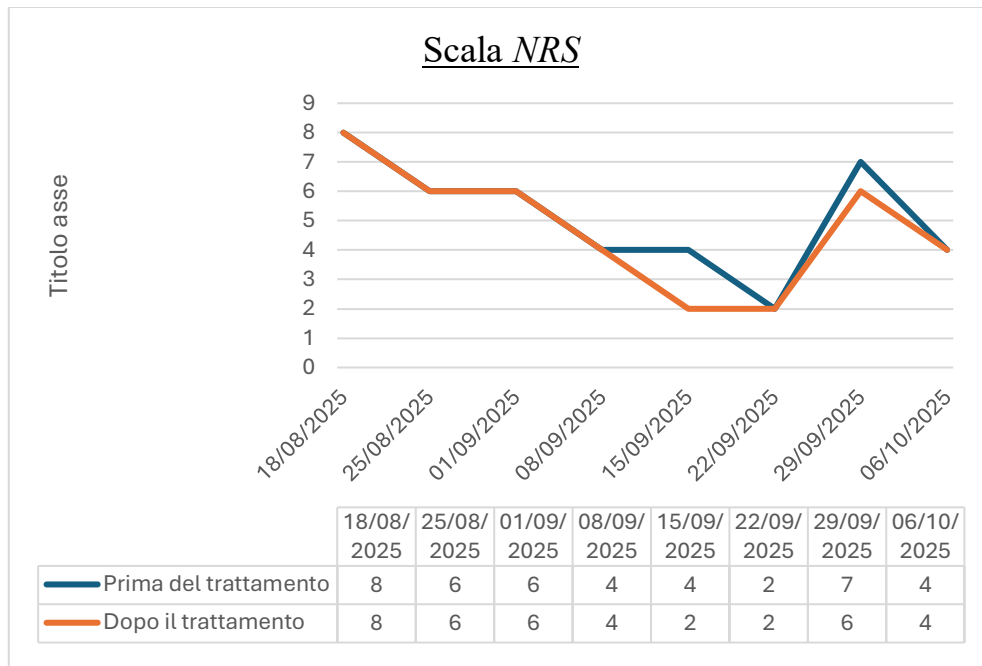


Grafico VII: NRS descrizione del dolore durante le otto sessioni e ad ogni trattamento caso 2

Scala MRC

La forza muscolare è cresciuta e la muscolatura si è rinforzata particolarmente dall'inizio del percorso fisioterapico. Sono cresciuti Ileopectas dx arrivando a un punteggio di 5/5 rispetto al 4/5 dell'inizio, l'ileopectas sx si è mantenuto costante al valore di 5/5, gli addominali alti e bassi che arrivano a un punteggio di 5/5 rispetto a un 4/5 dell'inizio, il gluteo sx arriva a un 3/5 rispetto a un 2/5 dell'inizio, il gluteo dx arriva a un punteggio di 4/5 rispetto a un 3/5 iniziale e i muscoli paravertebrali sono rimasti costanti a un punteggio di 2/5. La forza muscolare cresce, rimangono deboli i muscoli della catena cinetica posteriore: glutei e muscoli paravertebrali.

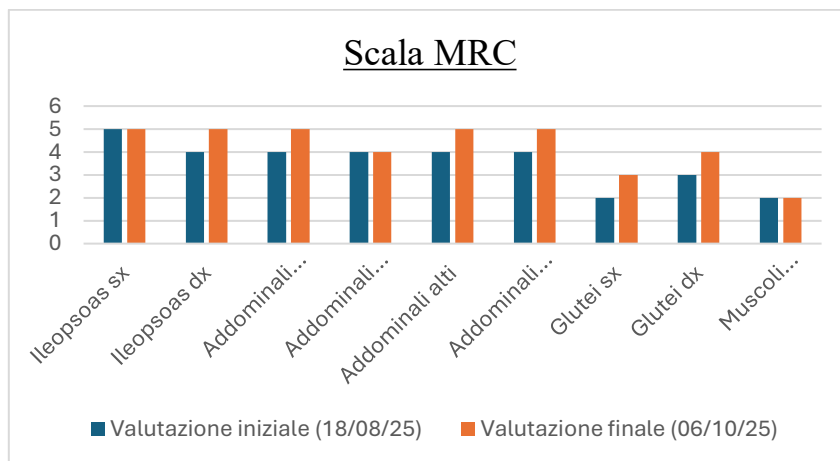


Grafico VIII: scala MRC descrizione della forza muscolare caso 2

Scala TRACE

La paziente si presenta all'inizio con delle visibili asimmetrie sul piano frontale per quanto riguarda l'altezza delle spalle e dei fianchi che risultano essere sbilanciati verso sx, infatti, le spalle al primo appuntamento hanno una moderata asimmetria con un valore di 2, mentre il bacino presenta una marcata asimmetria con un valore di 2. Alla fine del ciclo questi sbilanciamenti si sono ridotti e assumono punteggio 1 con una minima simmetria delle spalle e un punteggio 1 per i fianchi che presentano una lieve asimmetria. Il punteggio finale è migliorato diminuendo a 2/9 in confronto a quello iniziale di 4/9.

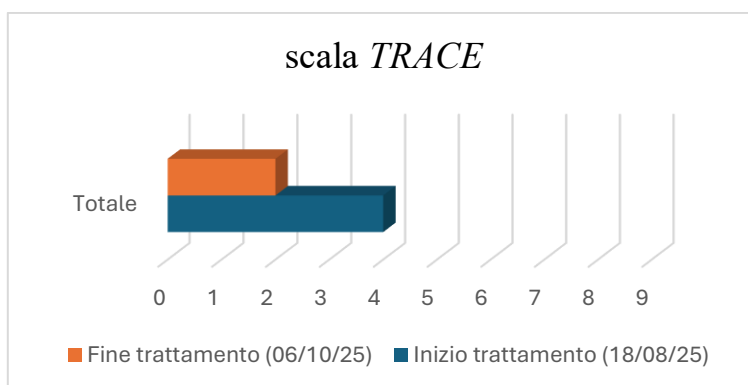


Grafico IX: scala TRACE descrizione dell'evoluzione della postura caso 2

Esame posturale

All'inizio dei trattamenti si sono riscontrate asimmetrie sul piano frontale tanto da rilevare uno sbilanciamento laterale a sx di 3 cm che poi si è ridotto fino ad arrivare a 1cm alla fine del ciclo di trattamenti. La curva lombare è aumentata arrivando a misurare una distanza di 4,5 cm da L3 e il filo a piombo, mentre all'inizio misurava 3 cm. All'inizio dei trattamenti si rilevava uno scompenso 5° a sx misurato con lo scoliometro di Bunnel nel test del *banding* anteriore, mentre alla fine ha assunto un valore di 0° con un notevole miglioramento. All'inizio del percorso terapeutico la paziente rilevava una distanza delle mani dalla punta dei piedi di 12 cm nel test del *long sitting*, mentre alla fine solo di 7 cm, migliorando il margine di movimento di flessione del bacino.

6.2 Discussione

L'obiettivo di questo studio è stato quello verificare che, attraverso la somministrazione di un protocollo riabilitativo volto a migliorare il controllo posturale e attivare in maniera corretta la muscolatura del *core*, si possa ottenere una riduzione della sintomatologia dolorosa sia durante l'esecuzione degli esercizi e del movimento, ma anche nella quotidianità.

In questa tesi abbiamo osservato l'andamento della sintomatologia dolorosa attraverso test diagnostici somministrati all'inizio e alla fine di un ciclo di otto sedute di trattamento. Lo scopo era quello di vedere la progressione del dolore durante la somministrazione del protocollo terapeutico di Pilates e come questo andasse ad incidere sul dolore. Il dolore nel primo caso si è mantenuto sempre costante a punteggi bassi, mentre a fine seduta il dolore si è ridotto rispetto all'inizio del trattamento. La sintomatologia si è mantenuta sempre al di sotto del valore 5 della scala NRS, fino alla completa assenza in alcuni giorni. Nel secondo caso il dolore, sebbene a ogni seduta non diminuiva sempre o rimaneva uguale, è migliorato decisamente dall'inizio del ciclo dei trattamenti. Infatti, si è evidenziato una graduale diminuzione dei valori della scala NRS, partendo da un valore di 8 si è riusciti ad arrivare ad uno di 4. L'incidenza del dolore durante la vita quotidiana in tutte e due le casistiche è migliorata, le sfere valutate nella scala *Oswestry Disability Index* (ODI-I) si sono ridotte in termini di valore. Le pazienti a fine percorso hanno dichiarato di avere minori limitazioni nel sollevare pesi, nel camminare, nello stare in piedi o sedute, nel viaggiare e di vivere con più libertà la propria vita sociale.

La muscolatura delle pazienti è cambiata molto rispetto all'inizio delle sedute perché in entrambi i casi si è avuto un riscontro positivo. Dai test effettuati con la scala MRC, i risultati hanno dimostrato come in tutte e due le casistiche la muscolatura addominale si sia rinforzata e accresciuta. Nel primo caso l'ileopsoas sx si è mantenuto costante perché già in partenza era forte e al massimo valore, mentre il dx, che era inizialmente più debole rispetto al sx, si è rinforzato arrivando al massimo della forza. Anche nel secondo caso l'ileopsoas sx ha mantenuto il punteggio massimo dell'inizio del trattamento, mentre il dx che era inizialmente più debole rispetto al sx si è rafforzato arrivando al massimo della forza. Nel primo caso la muscolatura dei glutei è aumentata sia a dx che a sx rispetto ai valori iniziali. Si è raggiunto il massimo grado di forza per il gluteo sx, permettendo di vincere una forza esterna minima al gluteo di dx. Anche nel secondo caso la muscolatura glutea è aumentata da entrambe le parti: a sx si è riusciti ad arrivare a un movimento possibile contro la gravità, mentre la parte dx è riuscita a rinforzarsi fino ad arrivare a vincere una forza esterna minima. Nel primo caso i muscoli paravertebrali si sono rinforzati raggiungendo il massimo della forza possibile, mentre nel secondo caso la forza è rimasta uguale all'inizio, rendendo possibile il movimento solo in assenza di gravità. Tutto sommato il rinforzo muscolare in entrambe le pazienti ha avuto successo facendo accrescere la muscolatura e rendendo possibile un maggiore controllo dei movimenti della colonna.

La postura delle pazienti è migliorata rispetto all'inizio dei trattamenti. Nel primo caso l'obiettivo che ci si era posti inizialmente era di ridurre l'iperlordosi del tratto lombare diminuendo anche il carico che si era creato a livello cervicale e di aumentare la mobilità della colonna riducendo la rigidità della catena cinetica posteriore.

Gli obiettivi preposti sono stati raggiunti, infatti, c'è stata una notevole riduzione dell'iperlordosi e a fine ciclo la flessione del busto in avanti, richiesto nel test del *banding* anteriore o ATR, veniva eseguita in maniera più controllata e con assenza di dolore. Per quanto riguarda il secondo caso lo scopo era ridurre l'appiattimento notevolmente presente nel tratto lombare e rinforzare la muscolatura di tutta la schiena. Anche in questo caso c'è stato un miglioramento con un aumento della lordosi e una maggiore definizione della muscolatura, inoltre, gli sbilanciamenti e le asimmetrie presenti all'inizio verso il lato sx delle spalle e del bacino, si sono ridotti. In questa paziente la flessione del busto è migliorata, pur rimanendo limitata l'estensione della colonna in cui compare ancora frequentemente la sintomatologia dolorosa.

6.3 Limiti della tesi

Un limite è legato al fatto che il dolore che si presenta inizialmente alle sedute non è unicamente legato al trattamento in sé, ma anche ad altri fattori. I fattori esterni che incidono sono gli sforzi fatti dalle pazienti o il cambiamento di temperatura. I fattori legati allo stile di vita delle pazienti sono il lavoro praticato, ma ci sono anche quelli legati all'assunzione di farmaci. Rimane, inoltre, da verificare per quanto tempo i risultati ottenuti alla fine dei trattamenti possano essere mantenuti nel tempo.

Capitolo 7: CONCLUSIONE

Il *low back pain* rimane una delle patologie più frequenti nelle persone adulte. L'incidenza di questa patologia ha valori molto elevati e colpisce in maniera significativa tutta la popolazione mondiale, dalle persone più giovani a quelle più anziane. Le patologie correlate alla colonna vertebrale sono e saranno oggetto di continuo dibattito per trovare un metodo sempre più valido alla sua risoluzione. Ogni paziente deve essere trattato e seguito in un percorso terapeutico ben preciso e personalizzato che includa una valida analisi di tutti i possibili fattori di rischio e pratiche sbagliate che il paziente assume. Bisogna incentrare la ricerca della patologia senza saltare a conclusioni affrettate e rispettando i tempi necessari per arrivare a una corretta diagnosi, limitando l'uso inappropriato di strumenti diagnostici avanzati che arrecherebbero più danni che benefici. Il paziente è il punto centrale e di partenza su cui basare il trattamento. Deve essere ascoltato attentamente in modo che lo specialista possa capire le problematiche che causano il sintomo doloroso. Il dolore, infatti, può essere associato a paure limitanti del paziente, che lo portano ad avere paura di muoversi. Il dolore può anche essere causato da un sovraccarico reale delle strutture anatomiche. Sarà lo specialista a somministrare il piano di trattamento più adatto a ogni possibile casistica. Il paziente durante il trattamento deve essere supervisionato da uno specialista che possa cambiare o adattare il percorso terapeutico in base alla presenza di sintomi e accrescere la consapevolezza del paziente riguardo ad essi quando questi rappresentano un campanello d'allarme reale oppure derivano solamente dal lavoro di rinforzo muscolare che si va ad effettuare.

Il Pilates non è l'unico percorso terapeutico per affrontare questa patologia, ma è uno tra i più validi. Il Pilates si incentra sul miglioramento della postura, accresce la consapevolezza corporea, fa un lavoro strepitoso riguardo la connessione di corpo-mente e incentra il lavoro sulla coordinazione e il controllo posturale. Questa pratica è volta a raggiungere non solo un benessere fisico, ma anche quello mentale. Per questa ragione è considerato un metodo olistico, volto raggiungere una condizione psicofisica maggiore. È la dimostrazione che prima di arrivare a mettere in pratica un movimento deve essere fatto precedentemente un lavoro ulteriore per raggiungere la massima consapevolezza del proprio corpo e dei propri limiti. Partendo dalle piccole cose, dai piccoli gesti, concentrarsi sulla respirazione e sulla coordinazione, si può arrivare ad avere risultati ottimali. Il Pilates privilegia la qualità alla quantità, permettendo di lavorare sulla raffinatezza del movimento, curandolo e perfezionandolo. La muscolatura del *core* viene rinforzata, insieme a tutti i muscoli della catena cinetica posteriore della schiena. Il Pilates ci permette di eseguire un gamma significativa di esercizi con diversi macchinari da poter utilizzare in base alle necessità e i limiti del paziente. Gli esercizi che vengono proposti possono essere adattati in base alle diverse condizioni dei pazienti sfruttando l'attrezzatura dei macchinari.

I risultati ottenuti da questa tesi sono positivi e ci danno una buona direzione per quanto riguarda il futuro dei trattamenti riguardo al *low back pain*. Il Pilates può essere una buona opzione terapeutica per questo tipo di patologia perché è in grado di concernere la sintomatologia dolorosa al lavoro di rinforzo muscolare, necessario per far accrescere la muscolatura e la consapevolezza corporea.

RINGRAZIAMENTI

Questa pagina la dedico a tutte le persone che mi sono rimaste vicino durante il periodo accademico. Ringrazio tutta la mia famiglia, in particolare i miei genitori Alessandro e Antonella per il supporto economico e morale. Ringrazio i miei fratelli Gabriele e Giacomo per essermi stati vicino nei momenti difficili. Ringrazio i momenti speciali con le mie nonne Anna e Lina per avermi sempre fatto sorridere. Ringrazio le mie due amiche del cuore Alice C. e Alice R. per avermi sempre supportato nei momenti di crisi. Ringrazio tutti i miei amici di allenamento e di uscita per avermi dato momenti di leggerezza e spensieratezza di cui avevo bisogno. Ringrazio i miei compagni di corso che hanno reso questo percorso bellissimo ed entusiasmante, in particolar modo la mia amica Caterina con la quale sono riuscita a trovare una confidenza e un'amicizia unica, necessaria per questi tre anni accademici. Ringrazio questa opportunità per avermi aperto nuove porte e avermi fatto vivere nuove esperienze nelle quali ho avuto modo di conoscermi meglio e superare nuovi limiti.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Costanzo E, Caravaglios G, Failla G, Marziolo R, Pennisi MG, Rapisarda G. Low Back Pain. *Rivista di Neuroradiologia*. 2002;15(4):401-406. doi: 10.1177/197140090201500407.
- [2] L. Tesio, «Low Back Pain: a New Comprehensive Pathogenetic Model Supporting Methods of Medical Rehabilitation», *Bull. Rehabil. Med.*, vol. 22, fasc. 5, pp. 83–92, nov. 2023, doi: 10.38025/2078-1962-2023-22-5-83-92.
- [3] V. Nicol *et al.*, «Chronic Low Back Pain: A Narrative Review of Recent International Guidelines for Diagnosis and Conservative Treatment», *J. Clin. Med.*, vol. 12, fasc. 4, p. 1685, feb. 2023, doi: 10.3390/jcm12041685.
- [4] D. Ferdinandov, D. Yankov, e M. Trandzhiev, «Common differential diagnosis of low back pain in contemporary medical practice: a narrative review», *Front. Med.*, vol. 11, p. 1366514, feb. 2024, doi: 10.3389/fmed.2024.1366514.
- [5] S. Negrini, C. Fusco, S. Atanasio, M. Romano, e F. Zaina, «Low back pain: State of art», *Eur. J. Pain Suppl.*, vol. 2, fasc. S1, pp. 52–56, ott. 2008, doi: 10.1016/S1754-3207(08)70066-X.
- [6] N. Patrick, E. Emanski, e M. A. Knaub, «Acute and Chronic Low Back Pain», *Med. Clin. North Am.*, vol. 98, fasc. 4, pp. 777–789, lug. 2014, doi: 10.1016/j.mcna.2014.03.005.
- [7] Wikipedia. (s.d.). *Lombalgia*. In Wikipedia. Recuperato il 5/11/2025, da <https://it.wikipedia.org/wiki/Lombalgia>.
- [8] Deyo, R. A., & Weinstein, J. N. (2001). *Low back pain. The New England Journal of Medicine*, 344(5), 363-370. <https://doi.org/10.1056/NEJM200102013440508>.
- [9] C. Maher, M. Underwood, e R. Buchbinder, «Non-specific low back pain», *The Lancet*, vol. 389, fasc. 10070, pp. 736–747, feb. 2017, doi: 10.1016/S0140-6736(16)30970-9.
- [10] Mayo Clinic. (s.d.). *Back pain: Symptom causes*. Recuperato il 5/11/2025, da <https://www.mayoclinic.org/symptoms/back-pain/basics/causes/sym-20050878>.
- [11] Wheeler, S. G., Wipf, J. E., Staiger, T. O., & Deyo, R. A. (2014, 18 aprile). *Approach to the diagnosis and evaluation of low back pain in adults*. Recuperato da <https://bsgdtphcm.vn/online/www/content/lessons/143/Approach%20to%20the%20diagnosis%20and%20evaluation%20of%20low%20back%20pain%20in%20adults.pdf>.
- [12] A. Marcuzzi, P. J. Mork, L. Aasdahl, E. Skarpsno, K. Moe, e T. I. L. Nilsen, «Incidence of sick leave and disability pension in adults with musculoskeletal pain and co-occurring long-term conditions: data from the Norwegian HUNT study and national registries», *BMC Musculoskelet. Disord.*, vol. 25, fasc. 1, p. 273, apr. 2024, doi: 10.1186/s12891-024-07405-1.
- [13] N. Yang, J. Di, W. Wang, e H. Feng, «Global burden of low back pain from 1990 to 2021: a comprehensive analysis of risk factors and trends using the Global Burden of Disease Study 2021», *BMC Public Health*, vol. 25, fasc. 1, p. 1886, mag. 2025, doi: 10.1186/s12889-025-23178-1.
- [14] International Association for the Study of Pain. (2021, 9 luglio). *Low back pain during childhood and adolescence*. Recuperato da <https://www.iasp-pain.org/resources/fact-sheets/low-back-pain-during-childhood-and-adolescence/>.
- [15] P. R. Croft, G. J. Macfarlane, A. C. Papageorgiou, E. Thomas, e A. J. Silman, «Outcome of low back pain in general practice: a prospective study», *BMJ*, vol. 316, fasc. 7141, pp. 1356–1359, mag. 1998, doi: 10.1136/bmj.316.7141.1356.
- [16] M. L. Ferreira *et al.*, «Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021», *Lancet Rheumatol.*, vol. 5, fasc. 6, pp. e316–e329, giu. 2023, doi: 10.1016/S2665-9913(23)00098-X.
- [17] J. D. Zamora Salas, «Ejercicio físico como tratamiento en el manejo de lumbalgia», *Rev. Salud Pública*, vol. 19, fasc. 1, pp. 123–128, gen. 2017, doi: 10.15446/rsap.v19n1.61910.
- [18] A. L. Golob e J. E. Wipf, «Low Back Pain», *Med. Clin. North Am.*, vol. 98, fasc. 3, pp. 405–428, mag. 2014, doi: 10.1016/j.mcna.2014.01.003.
- [19] A. Fisker, H. Langberg, T. Petersen, e O. S. Mortensen, «Effects of an early multidisciplinary intervention on sickness absence in patients with persistent low back pain—a randomized controlled trial», *BMC Musculoskelet. Disord.*, vol. 23, fasc. 1, p. 854, set. 2022, doi: 10.1186/s12891-022-05807-7.

- [20] P. Balthazard, P. De Goumoens, G. Rivier, P. Demeulenaere, P. Ballabeni, e O. Dériaz, «Manual therapy followed by specific active exercises versus a placebo followed by specific active exercises on the improvement of functional disability in patients with chronic non specific low back pain: a randomized controlled trial», *BMC Musculoskelet. Disord.*, vol. 13, fasc. 1, p. 162, dic. 2012, doi: 10.1186/1471-2474-13-162.
- [21] A. Hasanpour-Dehkordi, A. Dehghani, e K. Solati, «A comparison of the effects of pilates and mckenzie training on pain and general health in men with chronic low back pain: A randomized trial», *Indian J. Palliat. Care*, vol. 23, fasc. 1, p. 36, 2017, doi: 10.4103/0973-1075.197945.
- [22] F. Li, R. D. Omar Dev, K. G. Soh, C. Wang, e Y. Yuan, «Effects of Pilates exercises on spine deformities and posture: a systematic review», *BMC Sports Sci. Med. Rehabil.*, vol. 16, fasc. 1, p. 55, feb. 2024, doi: 10.1186/s13102-024-00843-3.
- [23] J. A. Hayden *et al.*, «Some types of exercise are more effective than others in people with chronic low back pain: a network meta-analysis», *J. Physiother.*, vol. 67, fasc. 4, pp. 252–262, ott. 2021, doi: 10.1016/j.jphys.2021.09.004.
- [24] A. Verma, V. Rathore, e N. Yadav, «Yoga for proprioception: A systematic review», *Yoga Mimamsa*, vol. 55, fasc. 2, pp. 107–113, lug. 2023, doi: 10.4103/ym.ym_37_23.
- [25] P. Tekur, S. Chametcha, R. Hongasandra, e N. Raghuram, «Effect of yoga on quality of life of CLBP patients: A randomized control study», *Int. J. Yoga*, vol. 3, fasc. 1, p. 10, 2010, doi: 10.4103/0973-6131.66773.
- [26] W. J. A. Grooten *et al.*, «Summarizing the effects of different exercise types in chronic low back pain – a systematic review of systematic reviews», *BMC Musculoskelet. Disord.*, vol. 23, fasc. 1, p. 801, ago. 2022, doi: 10.1186/s12891-022-05722-x.
- [27] A. Qaseem, T. J. Wilt, R. M. McLean, M. A. Forciea, e for the Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians*, «Noninvasive Treatments for Acute, Subacute, and Chronic Low Back Pain: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians», *Ann. Intern. Med.*, vol. 166, fasc. 7, pp. 514–530, apr. 2017, doi: 10.7326/M16-2367.
- [28] NICE. (2016, November 30). *Low back pain and sciatica in over 16s: assessment and management (NG59)*. Recuperato il 5/11/2025 il <https://www.nice.org.uk/guidance/ng59>.
- [29] A. Malfliet *et al.*, «Effect of Pain Neuroscience Education Combined With Cognition-Targeted Motor Control Training on Chronic Spinal Pain: A Randomized Clinical Trial», *JAMA Neurol.*, vol. 75, fasc. 7, p. 808, lug. 2018, doi: 10.1001/jamaneurol.2018.0492.
- [30] P. Dinakar e A. M. Stillman, «Pathogenesis of Pain», *Semin. Pediatr. Neurol.*, vol. 23, fasc. 3, pp. 201–208, ago. 2016, doi: 10.1016/j.spen.2016.10.003.
- [31] A. Fong e S. A. Schug, «Pathophysiology of Pain: A Practical Primer», *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 134, pp. 8S-14S, ott. 2014, doi: 10.1097/PRS.0000000000000682.
- [32] R.-D. Treede *et al.*, «Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11)», *Pain*, vol. 160, fasc. 1, pp. 19–27, gen. 2019, doi: 10.1097/j.pain.0000000000001384.
- [33] M. Nicholas *et al.*, «The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic primary pain», *Pain*, vol. 160, fasc. 1, pp. 28–37, gen. 2019, doi: 10.1097/j.pain.0000000000001390.
- [34] L. H. M. Pengel, «Acute low back pain: systematic review of its prognosis», *BMJ*, vol. 327, fasc. 7410, pp. 323–0, ago. 2003, doi: 10.1136/bmj.327.7410.323.
- [35] F. T. Nickel, F. Seifert, S. Lanz, e C. Maihöfner, «Mechanisms of neuropathic pain», *Eur. Neuropsychopharmacol.*, vol. 22, fasc. 2, pp. 81–91, feb. 2012, doi: 10.1016/j.euroneuro.2011.05.005.
- [36] M. Rekatsina, A. Paladini, A. Piroli, P. Zis, J. V. Pergolizzi, e G. Varrassi, «Pathophysiologic Approach to Pain Therapy for Complex Pain Entities: A Narrative Review», *Pain Ther.*, vol. 9, fasc. 1, pp. 7–21, giu. 2020, doi: 10.1007/s40122-019-00147-2.
- [37] A. Latremoliere e C. J. Woolf, «Central Sensitization: A Generator of Pain Hypersensitivity by Central Neural Plasticity», *J. Pain*, vol. 10, fasc. 9, pp. 895–926, set. 2009, doi: 10.1016/j.jpain.2009.06.012.
- [38] J. Scholz, «Mechanisms of chronic pain», *Mol. Pain*, vol. 10, fasc. Suppl 1, p. O15, 2014, doi: 10.1186/1744-8069-10-S1-O15.
- [39] A. Latremoliere e C. J. Woolf, «Central Sensitization: A Generator of Pain Hypersensitivity by Central Neural Plasticity», *J. Pain*, vol. 10, fasc. 9, pp. 895–926, set. 2009, doi: 10.1016/j.jpain.2009.06.012.
- [40] V. S. Seybold, «The Role of Peptides in Central Sensitization», in *Sensory Nerves*, vol. 194, B. J. Canning e D. Spina, A. c. di, in *Handbook of Experimental Pharmacology*, vol. 194. , Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2009, pp. 451–491. doi: 10.1007/978-3-540-79090-7_13.

- [41] M. A. Shraim, H. Massé-Alarie, L. M. Hall, e P. W. Hodges, «Systematic Review and Synthesis of Mechanism-based Classification Systems for Pain Experienced in the Musculoskeletal System», *Clin. J. Pain*, vol. 36, fasc. 10, pp. 793–812, ott. 2020, doi: 10.1097/AJP.0000000000000860.
- [42] R. L. Chimenti, L. A. Frey-Law, e K. A. Sluka, «A Mechanism-Based Approach to Physical Therapist Management of Pain», *Phys. Ther.*, vol. 98, fasc. 5, pp. 302–314, mag. 2018, doi: 10.1093/ptj/pzy030.
- [43] R.-D. Treede *et al.*, «Neuropathic pain: Redefinition and a grading system for clinical and research purposes», *Neurology*, vol. 70, fasc. 18, pp. 1630–1635, apr. 2008, doi: 10.1212/01.wnl.0000282763.29778.59.
- [44] L. Colloca *et al.*, «Neuropathic pain», *Nat. Rev. Dis. Primer*, vol. 3, fasc. 1, p. 17002, feb. 2017, doi: 10.1038/nrdp.2017.2.
- [45] N. B. Finnerup *et al.*, «Neuropathic pain: an updated grading system for research and clinical practice», *Pain*, vol. 157, fasc. 8, pp. 1599–1606, ago. 2016, doi: 10.1097/j.pain.0000000000000492.
- [46] D. Sen e D. Christie, «Chronic idiopathic pain syndromes», *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.*, vol. 20, fasc. 2, pp. 369–386, apr. 2006, doi: 10.1016/j.berh.2005.11.009.
- [47] H. Lefèvre *et al.*, «Chronic idiopathic musculoskeletal pain in youth: a qualitative study», *Pediatr. Rheumatol.*, vol. 17, fasc. 1, p. 86, dic. 2019, doi: 10.1186/s12969-019-0389-3.
- [48] S. K. Chaturvedi, «Chronic idiopathic pain disorder», *J. Psychosom. Res.*, vol. 30, fasc. 2, pp. 199–203, gen. 1986, doi: 10.1016/0022-3999(86)90050-4.
- [49] I. Kovačević, J. Pavić, B. Filipović, Š. Ozimec Vulinec, B. Ilić, e D. Petek, «Integrated Approach to Chronic Pain—The Role of Psychosocial Factors and Multidisciplinary Treatment: A Narrative Review», *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 21, fasc. 9, p. 1135, ago. 2024, doi: 10.3390/ijerph21091135.
- [50] J. Knoop *et al.*, «Lack of Consensus Across Clinical Guidelines Regarding the Role of Psychosocial Factors Within Low Back Pain Care: A Systematic Review», *J. Pain*, vol. 22, fasc. 12, pp. 1545–1559, dic. 2021, doi: 10.1016/j.jpain.2021.04.013.
- [51] F. Maselli, M. Palladino, V. Barbari, L. Storari, G. Rossetini, e M. Testa, «The diagnostic value of Red Flags in thoracolumbar pain: a systematic review», *Disabil. Rehabil.*, vol. 44, fasc. 8, pp. 1190–1206, apr. 2022, doi: 10.1080/09638288.2020.1804626.
- [52] L. M. Finucane *et al.*, «International Framework for Red Flags for Potential Serious Spinal Pathologies», *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, vol. 50, fasc. 7, pp. 350–372, lug. 2020, doi: 10.2519/jospt.2020.9971.
- [53] Bartys, S., Burton, A., Watson, P., Wright, I., Mackay, C., & Main, C., «BANDIERE NERE' E IL LORO RUOLO NELL'IMPLEMENTAZIONE DI UN INTERVENTO OCCUPAZIONALE PER I DISTURBI MUSCOLOSCHELETRICI». [Online]. Disponibile su: https://boneandjoint.org.uk/Article/10.1302/0301-620X.84BSUPP_I.0840092d
- [54] R. Brendbekken, H. R. Eriksen, A. Grasdøl, A. Harris, E. M. Hagen, e T. Tangen, «Return to Work in Patients with Chronic Musculoskeletal Pain: Multidisciplinary Intervention Versus Brief Intervention: A Randomized Clinical Trial», *J. Occup. Rehabil.*, vol. 27, fasc. 1, pp. 82–91, mar. 2017, doi: 10.1007/s10926-016-9634-5.
- [55] Y. Wang, R. Aaron, N. Attal, e L. Colloca, «An update on non-pharmacological interventions for pain relief», *Cell Rep. Med.*, vol. 6, fasc. 2, p. 101940, feb. 2025, doi: 10.1016/j.xcrm.2025.101940.
- [56] K. Sanada *et al.*, «Effects of non-pharmacological interventions on inflammatory biomarker expression in patients with fibromyalgia: a systematic review», *Arthritis Res. Ther.*, vol. 17, fasc. 1, p. 272, dic. 2015, doi: 10.1186/s13075-015-0789-9.
- [57] N. Attal *et al.*, «EFNS guidelines on the pharmacological treatment of neuropathic pain: 2010 revision», *Eur. J. Neurol.*, vol. 17, fasc. 9, p. 1113, set. 2010, doi: 10.1111/j.1468-1331.2010.02999.x.
- [58] D. Dowell, T. M. Haegerich, e R. Chou, «CDC Guideline for Prescribing Opioids for Chronic Pain—United States, 2016», *JAMA*, vol. 315, fasc. 15, p. 1624, apr. 2016, doi: 10.1001/jama.2016.1464.
- [59] J. C. Ballantyne, «Opioid Therapy for Chronic Pain», *N. Engl. J. Med.*, 2003.
- [60] N. B. Finnerup *et al.*, «Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: a systematic review and meta-analysis», *Lancet Neurol.*, vol. 14, fasc. 2, pp. 162–173, feb. 2015, doi: 10.1016/S1474-4422(14)70251-0.
- [61] «Monday, 10 June 2013 Neuromodulation: Technology Transforming Chronic Illness Management», *Neuromodulation Technol. Neural Interface*, vol. 16, fasc. 5, pp. e22–e93, set. 2013, doi: 10.1111/ner.12104.

- [62] L. J. Geneen, R. A. Moore, C. Clarke, D. Martin, L. A. Colvin, e B. H. Smith, «Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews», *Cochrane Database Syst. Rev.*, vol. 2020, fasc. 2, apr. 2017, doi: 10.1002/14651858.CD011279.pub3.
- [63] J. W. S. Vlaeyen e S. J. Linton, «Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art», *Pain*, vol. 85, fasc. 3, pp. 317–332, apr. 2000, doi: 10.1016/S0304-3959(99)00242-0.
- [64] A. C. D. C. Williams, C. Eccleston, e S. Morley, «Psychological therapies for the management of chronic pain (excluding headache) in adults», *Cochrane Database Syst. Rev.*, nov. 2012, doi: 10.1002/14651858.CD007407.pub3.
- [65] D. C. Turk, H. D. Wilson, e A. Cahana, «Treatment of chronic non-cancer pain», *The Lancet*, vol. 377, fasc. 9784, pp. 2226–2235, giu. 2011, doi: 10.1016/S0140-6736(11)60402-9.
- [66] S. S. Wood, *Pilates per la riabilitazione: Recuperare dagli infortuni e ottimizzare la funzionalità*. Calzetti & Mariucci Editore, 2019.
- [67] Isacowitz R., *Manuale Tecnico del Pilates*, Human Kinetics. 2023.
- [68] *Studio Pilates Sassuolo*. (3 aprile 2020). [Online]. Disponibile su: https://www.studiopilatessassuolo.it/2020/04/03/piccoli-attrezzi/?utm&utm_source=chatgpt.com
- [69] P6 Pilates. (s.d.), *6 Principles of Pilates*. [Online]. Disponibile su: <https://www.p6pilates.com/6-principles-of-pilates?utm>
- [70] J.J. Gagnier, G. Kienle, D. G. Altman, D. Moher, H. Sox, e D. Riley, «CARE: linee guida per il reporting di casi clinici

