



OSTEOPATHIC MANUAL THERAPY SCHOOL  
SCUOLA DI OSTEOPATIA

---

**TESI per il DIPLOMA di OSTEOPATIA (D.O.)**

***“RISALITA dell’EMIDIAFRAMMA nella  
CARDIOCHIRURGIA POST-OPERATORIA”***

Candidato:

**NELLA MASSIMO**

ANNO ACCADEMICO 2017 / 2018

---

fisiomedic  
ACADEMY



# Indice

Concetti generali.....	5
Introduzione.....	7
1. Anatomia Toracica e Diaframmatica .....	9
1.1. Tronco.....	9
1.2. Gabbia Toracica .....	10
1.3. Diaframma Toracico.....	18
2. Valutazione Diaframmatica.....	27
2.1. Test di mobilità.....	30
2.2. Trattamento .....	31
3. Caso clinico .....	33
4. Ringraziamenti.....	39
5. Bibliografia.....	41



## Concetti generali

Il trattamento manipolativo osteopatico, è un insieme di tecniche utilizzate dagli Osteopati per diagnosticare, trattare e prevenire malattie e lesioni, concentrandosi sulla prevenzione per una più profonda conoscenza dello stile di vita dei pazienti e dell'ambiente che lo circonda, piuttosto che trattare esclusivamente i sintomi.

Gli osteopati, attraverso manovre manuali, possono aiutare i pazienti nella gestione del dolore muscolare fino all'emicrania o alla gestione di sintomi più interni come quello legato ai visceri. In molti casi, il trattamento può essere utilizzato per integrare, evitare l'assunzione di medicinali farmacologici, fino a scongiurare o ritardare un intervento chirurgico, promuovendo la naturale tendenza del corpo verso la salute e l'auto-guarigione, considerando sempre la persona all'interno del paziente.

Tutte le tecniche osteopatiche si sforzano di ottenere una maggiore gamma di movimento, una diminuzione del dolore e dei sintomi e una generale sensazione di benessere.

*“I tessuti possono essere trattati solamente se l'osteopata li rispetta.*

*La chiave giusta apre facilmente la porta chiusa.”*

*Alain Croibier*



## **Introduzione**

Il torace ha il compito di proteggere gli organi che racchiude, permettendo al tempo stesso gli scambi con le altre cavità; tali scambi dipendono dalle differenze di pressione intracavitare e da una buona armonia di tutti i tessuti componenti. È dimostrato che l'asse generale del torace passa anteriormente al cuore, questo per evitare che subisca compressioni e spasmi gravi durante le più svariate attività. Infatti, il torace difende alcuni organi vitali grazie a un'apparente rigidità, dovuta a una mobilità complessiva risultante dalla somma di innumerevoli micromovimenti. Le numerose parti articolari che lo compongono sono in grado di assorbire i violenti colpi provocati da incidenti.

L'approccio osteopatico tende a privilegiare le articolazioni vertebrali a scapito di quelle toraciche, nonostante queste ultime siano le più esposte in caso di traumi.

Alla base del torace c'è il diaframma, muscolo centrale, sia in senso figurativo, che in senso biochimico ed emotivo. Dal suo ruolo più ovvio e principale nella respirazione, ai suoi ruoli meno evidenti nella stabilità del tronco e posturale, spinale, decompressione, dinamica dei fluidi, salute viscerale ed emotiva, il diaframma ha un ampio repertorio di funzioni, secondo gli standard di qualsiasi altro muscolo.

Stone nel 1999 affermerà che il diaframma è una delle aree più importanti del corpo in quanto ha così tanta influenza, che le conseguenze di una sua disfunzione possono manifestarsi ovunque: dalla testa alle dita dei piedi.

Uno degli scopi di questo lavoro è quello di ribadire l'importanza del diaframma non soltanto nella respirazione fisiologica, ma anche quello di capire la rilevanza del corretto funzionamento

diaframmatico nel benessere globale della persona, soprattutto dopo eventi post traumatici, siano essi accidentali, che di natura iatrogena o post-chirurgica.



# 1. Anatomia Toracica e Diaframmatica

## 1.1. Tronco

Il tronco è formato, in direzione rostro-caudale, da diverse parti tra loro in continuità. Esse sono il collo, il torace, l'addome e la pelvi.

L'intero tronco è sostenuto dorsalmente da un complesso osteoartromuscolare che rappresenta la principale formazione assiale di sostegno, il rachide, costituito dalla colonna vertebrale, sulla quale si applicano, soprattutto dorsalmente, numerosi muscoli che si dispongono in diversi strati.

Il torace, oltre che dal rachide dorsale, è formato dalle coste che si articolano posteriormente con la colonna vertebrale per formare la gabbia toracica, chiusa anteriormente dallo sterno. La gabbia toracica è corredata di vari gruppi di muscoli intrinseci ed è chiusa inferiormente dal muscolo diaframma che stabilisce un piano di separazione fra la cavità toracica e la cavità addominale. Al torace sono connessi, tramite la cintura toracica, i due arti superiori.



## 1.2. Gabbia Toracica

Il torace (Figg. 1-4) è la seconda parte del tronco e si trova tra il collo e l'addome. È formato da un complesso osteoartromuscolare, la *gabbia toracica*, che si presenta come un'impalcatura ossea provvista di un'apertura superiore e una inferiore e che delimita un'ampia cavità viscerale nella quale trovano posto le logge pleuropolmonari lateralmente e il mediastino al centro. L'apertura toracica superiore rappresenta un tramite di passaggio per visceri, vasi e nervi tra il collo e il mediastino. L'apertura toracica inferiore è chiusa dal muscolo diaframma che è attraversato da numerose formazioni viscerali, vascolari e nervose che dal torace passano all'addome e viceversa.

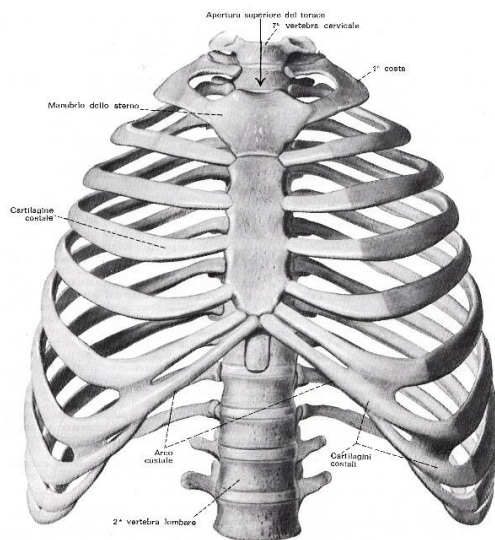


Fig. 1 Conformazione generale della gabbia toracica, vista dall'avanti. I primi sette segmenti costali giungono direttamente ad articolarsi con lo sterno; l'8°, la 9° e la 10° costa si articolano tra loro e con la 7° costa; l'11° e la 12° costa sono fluttuanti.

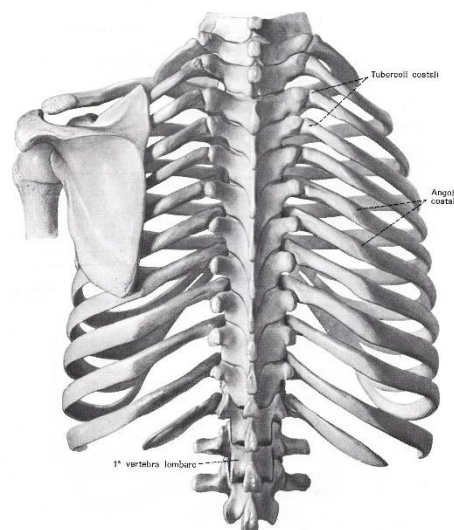


Fig. 2 Conformazione generale della gabbia toracica, vista in proiezione posteriore. Con la colonna vertebrale che si trova al centro si articolano i segmenti costali che decorrono obliquamente in basso e in fuori. Si rileva il mutamento nel decorso delle coste che si verifica in corrispondenza degli angoli. A sinistra, si dimostrano i rapporti delle ossa della cintura toracica con la gabbia toracica.

Lo scheletro della gabbia toracica è formato dorsalmente dal segmento toracico della colonna vertebrale (denominate cranio-caudalmente da D1 a D12), con il quale si articolano dodici paia di coste (denominate cranio-caudalmente da K1 a K12) che per la

maggior parte sono completate in avanti dalle cartilagini costali; la gabbia è chiusa anteriormente da un osso impari e mediano, lo sterno.

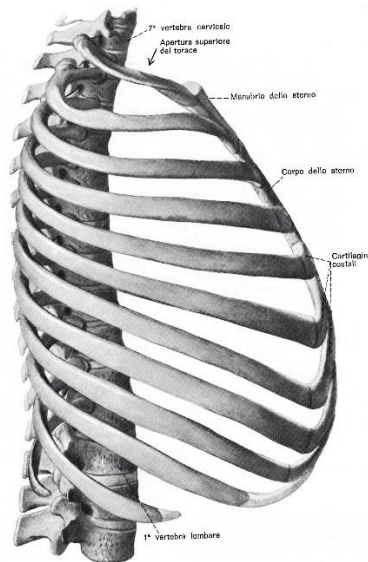


Fig. 3 Conformazione generale della gabbia toracica in proiezione laterale. Si rileva la diversa obliquità dei segmenti costali via via che si procede dall'alto verso il basso. Appare evidente il diverso orientamento delle facce nella 1ª costa rispetto a tutte le altre.

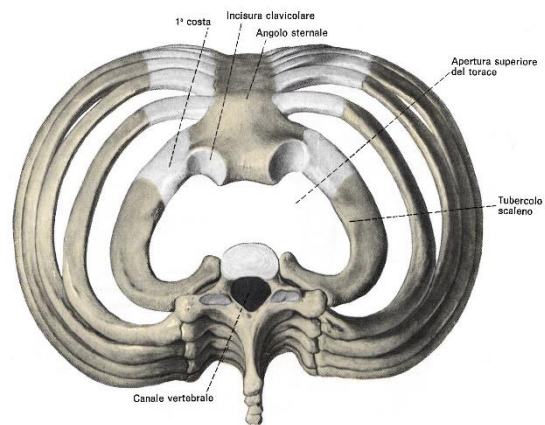


Fig. 4 Gabbia toracica vista dall'alto; si apprezza il contorno dell'apertura superiore del torace.

Lo scheletro del *rachide* è dato dalle vertebre articolate tra loro nella colonna vertebrale; con le vertebre toraciche inoltre si articolano le coste che formano gran parte della gabbia toracica. La colonna vertebrale è un complesso formato da segmenti ossei sovrapposti e articolati fra, loro, le vertebre, si presenta come uno stelo osseo situato nella parte dorsale del tronco, sulla linea mediana; si estende in senso rostrocaudale, seguendo l'asse longitudinale del corpo, dal cranio con il quale si articola, sino alla pelvi, di cui entra a far parte.

La colonna vertebrale può essere scomposta in quattro segmenti che corrispondono alle quattro parti in cui si divide il tronco e cioè il collo, il torace, l'addome e la pelvi; essi sono il tratto cervicale, toracico (o dorsale), lombare (o addominale) e pelvico (o sacrococcigeo).

Il tratto cervicale è formato da sette vertebre cervicali; la prima di esse si articola con l'osso occipitale, che appartiene al cranio, l'ultima con la prima delle vertebre toraciche.

Il tratto toracico è costituito da dodici vertebre toraciche con le quali si articolano le coste.

Il tratto lombare consta di cinque vertebre lombari, l'ultima delle quali si mette in giunzione con il sacro.

Il tratto pelvico della colonna vertebrale presenta una costituzione differente rispetto a quella delle parti che lo precedono; esso è infatti formato da due ossa, il sacro e il coccige, che derivano dalla fusione di numerosi segmenti vertebrali primitivi e che si articolano tra loro; il sacro si articola inoltre, con le due ossa dell'anca. Si possono individuare cinque segmenti costitutivi nel sacro, quattro o cinque nel coccige.

La colonna vertebrale risulta pertanto formata da 33 o 34 segmenti ossei.

Le *coste* sono segmenti scheletrici che si articolano posteriormente con le vertebre toraciche e circoscrivono, come archi, gran parte della cavità toracica (Fig. 4). Sono formate da una parte ossea, la costa propriamente detta che è completata in avanti da un tratto cartilagineo, la cartilagine costale. Le coste sono complessivamente dodici paia; le prime sette si uniscono in avanti, tramite la loro parte cartilaginea, allo sterno e sono dette coste vere.

L'8<sup>a</sup>, la 9<sup>a</sup> e la 10<sup>a</sup> costa si connettono, per mezzo della loro cartilagine, alla cartilagine della costa sovrastante, formando in tal modo una linea arcuata, l'arco costale (coste false).

L'11<sup>a</sup> e la 12<sup>a</sup> costa sono libere da ogni connessione con le coste precedenti e terminano con una piccola cartilagine appuntita; sono denominate coste libere o fluttuanti, che presentano estese

variazioni individuali in merito alla loro lunghezza e si articolano solamente con le corrispondenti vertebre dorsali (D11 e D12).

Il margine superiore delle coste è sempre smusso; sul margine inferiore, in un tratto compreso tra l'angolo costale e il punto di unione del terzo anteriore con il terzo medio del corpo, si trova il solco costale in cui decorre un fascio vascolonervoso (vasi e nervi intercostali). Il solco costale, che può anche essere considerato come una terza faccia, inferiore, della costa, è delimitato da un labbro esterno, assai sporgente in basso e da un labbro interno, meno pronunciato.

Lo *sterno* è un osso piatto, impari e mediano, che chiude anteriormente la gabbia toracica (Fig. 1). Si estende dall'alto in basso, dal livello della 3<sup>a</sup> a quello della 9<sup>a</sup> vertebra toracica, con leggera obliquità verso l'avanti. È formato da tre segmenti che, in direzione craniocaudale si denominano manubrio, corpo e processo xifoideo; queste parti nell'adulto risultano spesso fuse insieme. Il manubrio è slargato in alto e nel punto di unione con il corpo forma un angolo detto angolo stemale (del Luys), al di sopra del quale si trova l'incisura articolare della 1<sup>a</sup> costa. Il corpo è slargato nella parte di mezzo e ristretto alle due estremità dove i margini laterali presentano sei incisure articolari dove si pongono le restanti sei cartilagini costali (K2-K7). Il processo xifoideo, assottigliato e appuntito, è assai variabile nello sviluppo e nella forma.

La gabbia toracica comprende una vasta gamma di *articolazioni*, tutte dotate di esigua mobilità (articolazioni fibrose o cartilaginee) e tra queste distinguiamo:

- Le articolazioni *costo-sternali*, che uniscono le cartilagini costali delle prime 7 paia di coste allo sterno (nelle apposite depressioni ossee);
- L'articolazione *manubrio-sternale*, che unisce il manubrio dello sterno al corpo dello sterno;
- L'articolazione *xifo-sternale*, che unisce il corpo dello sterno al processo xifoideo;
- Le due articolazioni *sterno-clavicolari*, ciascuna delle quali unisce l'estremità mediale di una clavicola al manubrio dello sterno.

I *muscoli* della gabbia toracica si distinguono in muscoli intrinseci che sono completamente localizzati nel torace e quelli estrinseci che si estendono a parti diverse del corpo:

- ✓ Intrinseci, tesi tra i vari segmenti scheletrici del torace. Essi sono i muscoli elevatori delle coste, i muscoli intercostali, i muscoli sottocostali e il muscolo trasverso del torace;
- ✓ Estrinseci, cioè quelli che hanno soltanto l'origine o l'inserzione sullo scheletro toracico, mentre l'altro capo si fisserà in punti diversi dalla gabbia toracica (es. testa, arto superiore, addome, pelvi). Tra questi si annoverano i muscoli toracoappendicolari, spinoappendicolari, spinocostali e il diaframma.

Le *funzioni* della gabbia toracica sono varie, tra quelle principali vi sono:

- **Protezione** di organi vitali e dei grossi vasi sanguigni come il cuore, i due polmoni, l'esofago, l'aorta, i tratti iniziali delle diramazioni dell'aorta, la vena cava superiore e la vena cava

inferiore. Le vertebre toraciche, invece, offrono protezione al midollo spinale;

- **Sostegno** del corpo umano mediante l'importante contributo che le sue vertebre toraciche offrono alla colonna vertebrale;
- **Espansione dei polmoni** durante gli atti respiratori, protagonista di tale funzione sono le coste, che si avvalgono del supporto dei muscoli intercostali e del muscolo diaframma.

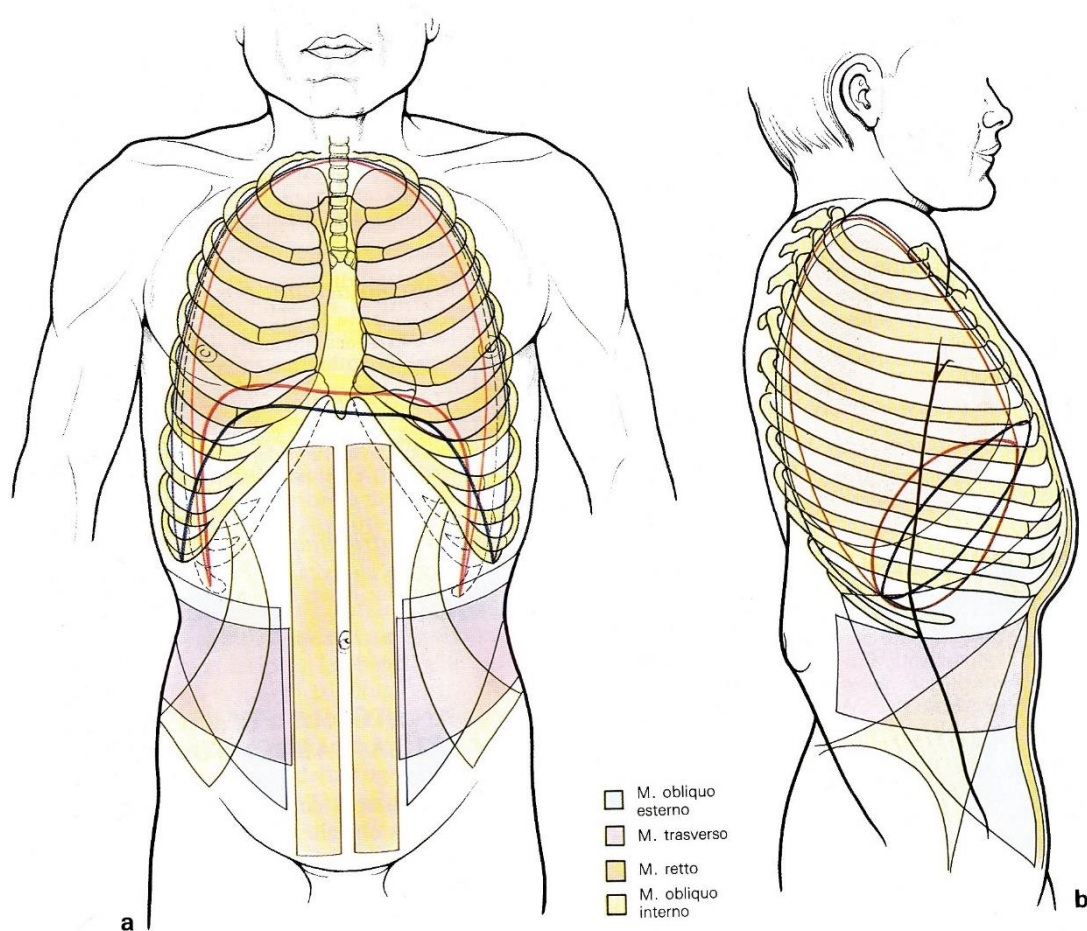
Le articolazioni costovertebrali costituiscono unità meccaniche che condizionano i movimenti delle coste durante la respirazione. Il movimento delle coste si fonda sulla rotazione assiale del loro collo. Per le coste superiori, l'orientamento dell'asse del collo si trova su un piano frontale; in tal modo, il movimento di rotazione determina un aumento del diametro anteroposteriore del torace. Per le coste inferiori, l'orientamento dell'asse del collo è invece quasi prossimo al piano sagittale; pertanto, il movimento di rotazione determina soprattutto un aumento del diametro trasverso del torace. A livello delle articolazioni condrosternali si svolgono spostamenti angolari.

Questi movimenti costali sono messi in atto dalla contrazione dei muscoli intercostali interni e sovracostali, si associano accessoriamente all'azione inspiratoria i muscoli sternocleidomastoideo, gli scaleni, i pettorali e i dentati.

Il più importante muscolo inspiratorio è però il diaframma (Fig. 5). Quando le sue fibre si contraggono, il centro frenico incomincia ad abbassarsi; questo movimento viene arrestato da un lato per la tensione degli organi che occupano lo spazio



mediastinico e sono collegati al centro frenico e dall'altro per l'opposizione degli organi addominali.

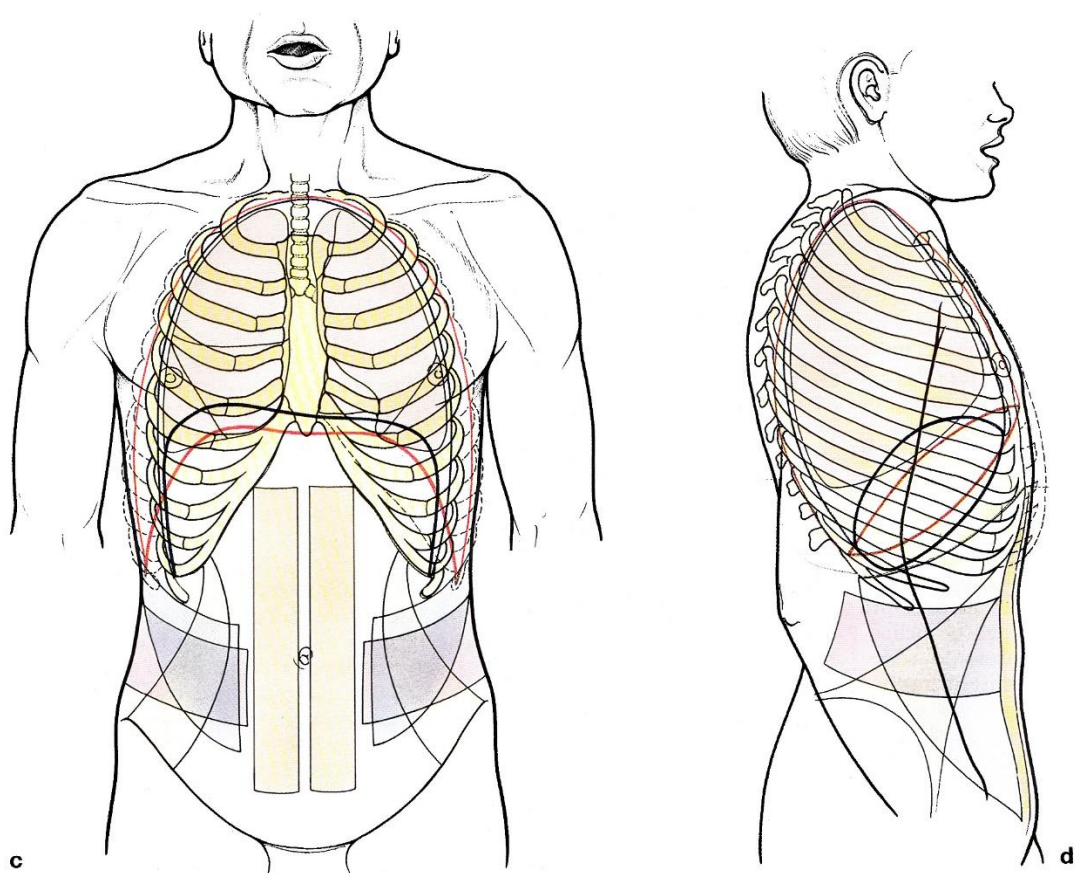


**Fig. 5** Escursioni toracoaddominali nel corso dell'inspirazione (**a** e **b**) in proiezioni anteriore e laterali del tronco. Nella inspirazione la tensione dei muscoli addominali e quella delle formazioni verticali del mediastino diminuisce, mentre aumenta la tensione a livello del diaframma.

L'arresto stabilizza il centro frenico che diviene punto fisso nel seguito della contrazione diaframmatica; il muscolo solleva di conseguenza le coste inferiori: l'allargamento della parte inferiore del torace si associa così a un allungamento della gabbia toracica stessa. Di grande importanza al fine della coordinazione dei movimenti respiratori sono i fusi neuromuscolari dei muscoli



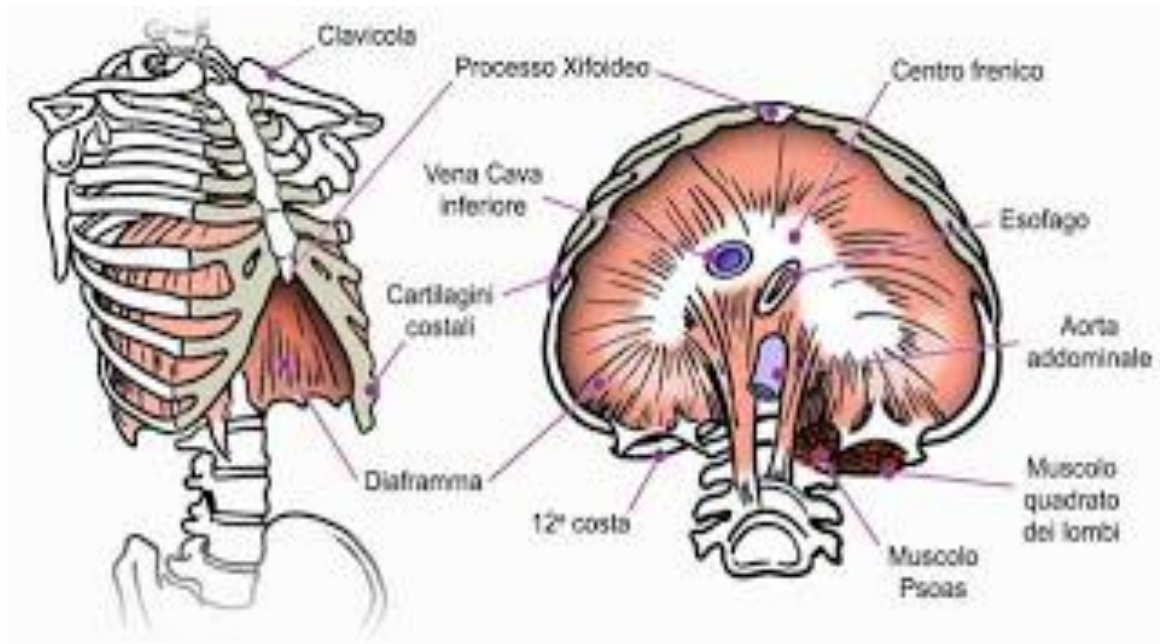
respiratori e i centri nervosi bulbari. L'espiazione è sostanzialmente passiva. Le strutture legamentose della gabbia toracica e i polmoni si distendono elasticamente durante l'inspirazione e si caricano di energia potenziale; nell'espiazione, questa energia riporta le pareti della gabbia alla posizione di partenza. Vi sono tuttavia muscoli che favoriscono l'espiazione; sono i muscoli intercostali interni, i retti e gli obliqui dell'addome (Fig. 5). L'elasticità delle strutture cartilaginee, articolari e legamentose della gabbia toracica è quindi importante non solo per i movimenti del rachide dorsale ma anche per l'ampiezza dei movimenti respiratori, svolgendo evidentemente un ruolo anche nell'inspirazione. Lo stabilirsi di curve cifotiche e scoliotiche dorsali non fisiologiche esercita influenza negativa anche sulla funzione respiratoria.



**Fig. 5** Escursioni toracoaddominali nel corso dell'espiazione (**c** e **d**) in proiezioni anteriore e laterali del tronco. Diminuisce la tensione diaframmatica e aumenta quella dei mm. addominali.

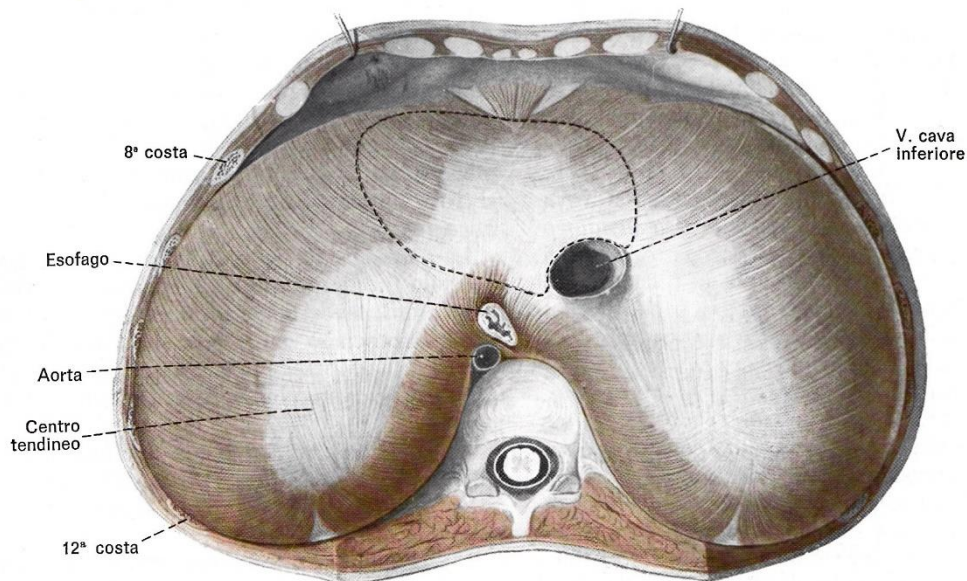
### 1.3. Diaframma Toracico

Il diaframma è un muscolo impari, largo e appiattito disposto trasversalmente a separare la cavità toracica da quella addominale. Ha la forma di una cupola che, con la convessità superiore, si spinge entro la cavità toracica (Fig. 6).



**Fig. 6** Disposizione diaframmatica in visione laterale dx e della faccia viscerale addominale.

La cupola diaframmatica non appare regolare: il diametro trasverso è più esteso di quello anteroposteriore e dorsalmente il muscolo scende più in basso che ventralmente; inoltre il diaframma è costituito da una parte carnosa periferica e una parte aponevrotica centrale, lievemente depressa dove poggia il cuore (Fig. 7).

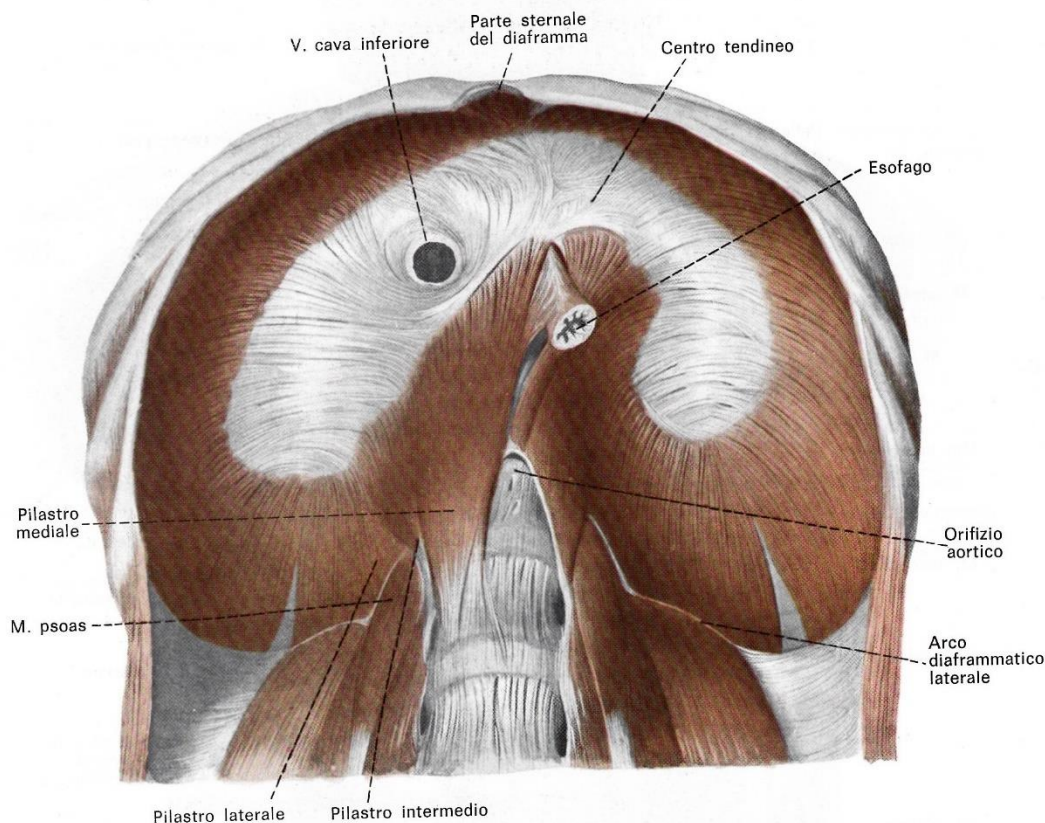


**Fig. 1** Faccia superiore del muscolo diaframma. La linea tratteggiata segna i limiti dell'aderenza pericardica.

Nella parte di mezzo del diaframma si trova una aponeurosi denominata centro tendineo o centro frenico dal cui contorno partono i fasci carnosì. Il centro tendineo ha la forma di un trifoglio in cui si considerano una fogliola anteriore, una fogliola destra e una sinistra. Sul confine tra la fogliola anteriore e la fogliola destra si trova l'orifizio della vena cava inferiore. Nel centro tendineo si possono individuare, tra i fasci fibrosi che si intrecciano con varie direzioni, una benderella superiore e una benderella inferiore che sono visibili rispettivamente sulla faccia convessa e su quella concava. La benderella superiore sorge dalla fogliola destra, circonda posteromedialmente l'orifizio della vena cava inferiore e, portandosi in avanti, si espande nella fogliola anteriore. La benderella inferiore nasce anch'essa dalla fogliola destra, forma la parte anteriore e laterale del contorno dell'orifizio della vena cava inferiore e si dirige poi verso la parte dorsale della fogliola sinistra, espandendosi a ventaglio. Tenendo conto delle



inserzioni, si distinguono nel diaframma una parte lombare, una parte costale e una parte sternale (Fig. 8).



**Fig. 8** Faccia inferiore del muscolo diaframma. Si apprezzano alcune particolarità di inserzione della parte lombare del muscolo.

La *parte lombare* trae origine mediante un pilastro mediale, un pilastro intermedio e un pilastro laterale.

Il pilastro mediale destro, più spesso e lungo del sinistro, origina con un tendine dal corpo della 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e talvolta 4<sup>a</sup> vertebra lombare e dai dischi intervertebrali corrispondenti. Il pilastro mediale sinistro non va oltre il corpo della 3<sup>a</sup> vertebra lombare. I pilastri intermedi sono piccoli e originano dal corpo della 3<sup>a</sup> vertebra lombare e dal disco intervertebrale soprastante. I pilastri laterali sono formati da robusti tendini nastriformi che si distaccano dai processi costiformi della 2<sup>a</sup> vertebra lombare;

ciascuno di questi tendini si divide, verso la sua origine, per formare due arcate tendinee, l'arco diaframmatico mediale (arcata lombocostale mediale) e quello laterale (arcata lombocostale laterale). L'arco mediale circonda la parte superiore del muscolo grande psoas per fissarsi quindi al corpo della 1<sup>a</sup> e della 2<sup>a</sup> vertebra lombare e al disco posto tra queste due vertebre; l'arco laterale passa sopra l'estremità superiore del muscolo quadrato dei lombi e si fissa alla faccia interna della 12<sup>a</sup> costa, in vicinanza dell'apice. Fra il pilastro laterale e la parte costale del diaframma si trova un interstizio denominato trigono lombocostale.

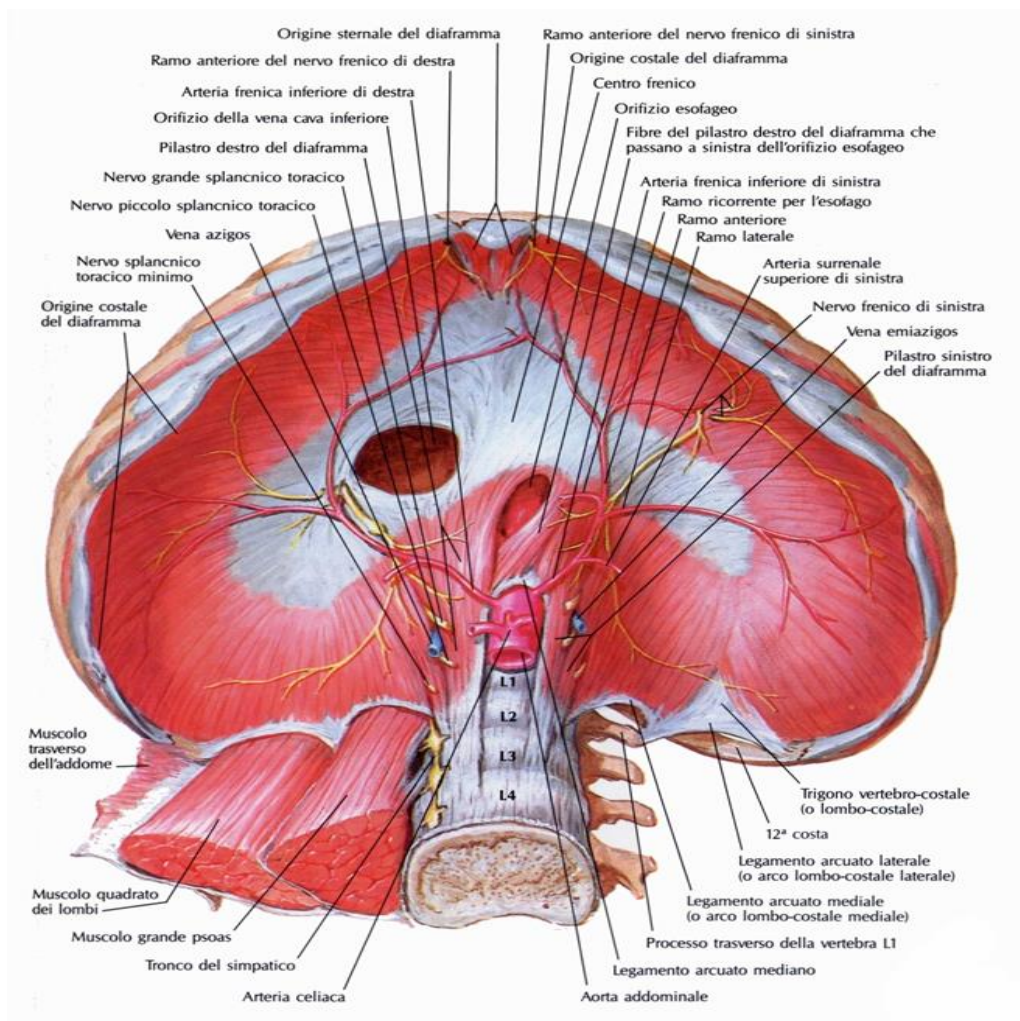
La *parte costale* del diaframma prende origine dalla faccia interna e dal margine superiore delle ultime sei coste per mezzo di sei digitazioni che si incrociano con quelle del muscolo trasverso dell'addome. Tra la parte costale e quella sternale si trova un interstizio, il trigono sterno-costale.

La *parte sternale* sorge con due piccoli fasci dalla faccia posteriore del processo xifoideo, in vicinanza dell'apice; tra essi si trova un sottile interstizio.

Il diaframma è attraversato dall'esofago e da diverse formazioni vascolari e nervose. L'esofago e i nervi vaghi passano per l'orifizio esofageo, delimitato da due fasci carnosì che sorgono dai pilastri mediali. I tendini di questi ultimi, insieme con il corpo della 2<sup>a</sup> vertebra lombare, delimitano l'orifizio aortico che è posto lievemente a sinistra della linea mediana e dà passaggio all'aorta e al dotto toracico. Il tronco dell'ortosimpatico, i nervi grande e piccolo splanchnico e, a destra, la vena azigos passano per una fessura tra il pilastro mediale e l'intermedio.

Le due facce del diaframma sono rivestite da una esile fascia diaframmatica di cui la lamina superiore si fonde con la pleura e quella inferiore con il peritoneo.

La faccia superiore del diaframma è in rapporto con la base del pericardio, con le basi polmonari e con i seni pleurali costo-diaframmatici. La faccia inferiore è in rapporto a destra con il fegato, a sinistra con lo stomaco e con la milza, posteriormente con il pancreas, i reni e le ghiandole surrenali. Il diaframma è innervato dai nervi frenici (C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub>). Durante la contrazione esso si abbassa ed eleva le ultime coste; amplia così la cavità toracica (muscolo inspiratorio) e determina un aumento della pressione addominale.



Nella sua contrazione, il diaframma tende ad appiattire la sua convessità superiore, portandosi dietro i polmoni che aumentano il loro diametro longitudinale.

La funzione biomeccanica del diaframma è quella di contrarsi durante l'inspirazione spingendo la cupola diaframmatica verso il basso.

Il diaframma, comprimendo i visceri addominali attraverso un'aumentata pressione infra-addominale, determina il sollevamento dell'addome verso l'esterno.

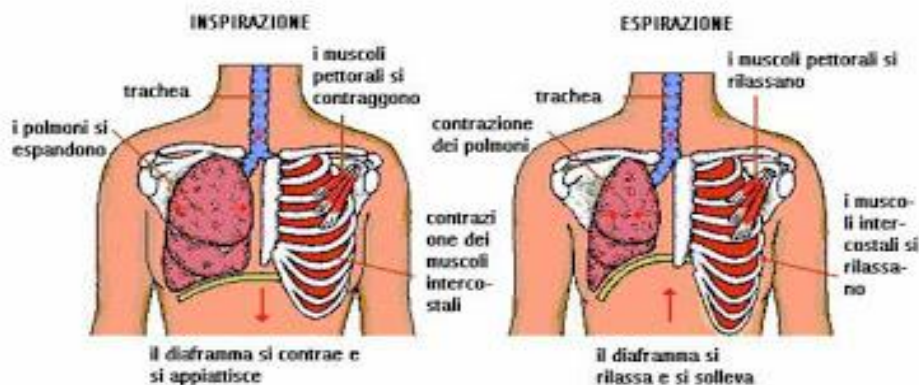
Viceversa, durante l'espirazione, il diaframma si rilancia diminuendo la pressione infra-addominale con conseguente aumento di volume della cavità addominale.

Possiamo dividere la meccanica respiratoria in 3 fasi:

*Respirazione Addominale:* sfrutta il movimento dell'addome e dovrebbe essere utilizzata nella maggior parte della giornata. Il suo apporto di ossigeno all'organismo è limitato, sufficiente però per il fabbisogno giornaliero.

*Respirazione Toracica:* sfrutta prevalentemente il movimento del torace e dovrebbe essere utilizzata soprattutto nei momenti in cui il fabbisogno di ossigeno è molto elevato.

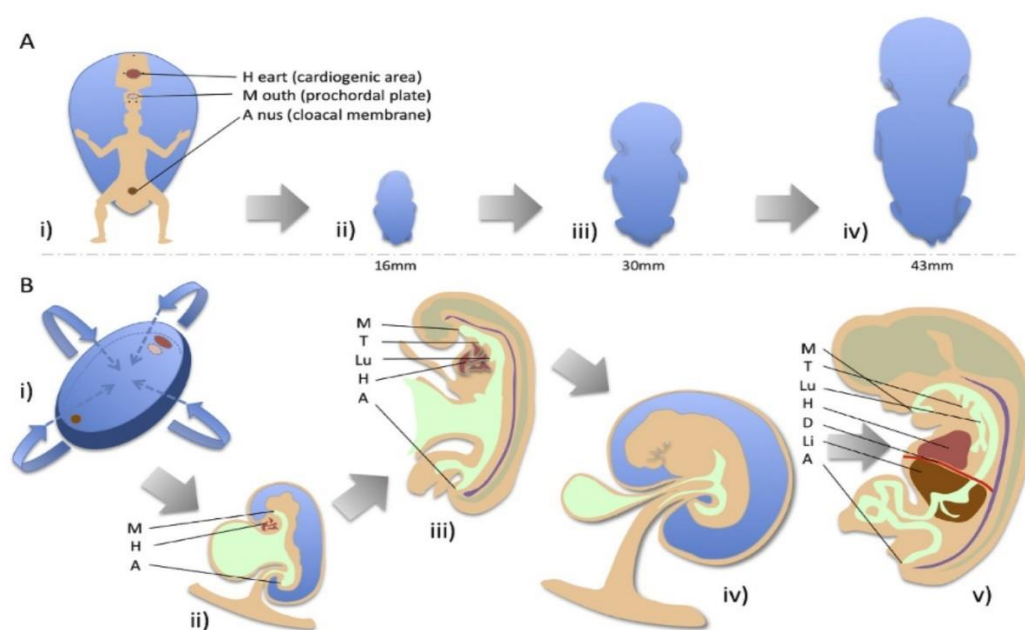
*Respirazione Globale:* sfrutta entrambi i modi di respirare e viene utilizzata dopo un'attività dinamica intensa.





Per acquisire una buona padronanza della respirazione è indispensabile, pertanto, saper controllare la muscolatura addominale e toracica dove il muscolo diaframma gioca un ruolo cruciale.

Alla formazione embriologica del diaframma partecipano almeno cinque elementi, il principale dei quali è rappresentato dal mesoderma (precursore muscolare) che dal quarto miotoma cervicale, con il contributo di C3 e C5, porta alla formazione della maggior parte del setto trasverso e che inizia la sua discesa nella futura cavità toracica intorno al 21° giorno, quando cioè il cuore primitivo inizia a battere e l'embrione si piega dal sacco vitellino, che va a formare il tubo intestinale primitivo. È questo processo di piegatura che porta alla discesa del cuore e che spinge in avanti il setto trasversale per formare il diaframma. La comprensione di questo meccanismo di sviluppo embrionale e la stretta correlazione che esiste tra il tratto cervicale e il diaframma, crea un diverso senso di consapevolezza nell'approccio sia osteopatico che clinico di come, un problema di origine cervicale possa essere causato da una problematica diaframmatica o viceversa.





Il diaframma è un muscolo complesso e composito, derivato da tessuti del corpo che vanno dal collo, la parete toracica, il lombare colonna vertebrale e l'esofago. Il suo ruolo è multifattoriale, dalla respirazione alla digestione, dalla stabilità posturale alla regolazione dello stato emotivo. A lavorare efficacemente con il diaframma richiede quindi un'ampia derstanding, un approccio olistico e, molto probabilmente, un approccio multidisciplinare.

Un malfunzionamento del diaframma dunque, va indiscutibilmente a condizionare i visceri contigui, modificandone il movimento intrinseco dei visceri stessi.

Ad esempio il fegato, quando il diaframma è in ispirazione, viene spremuto immettendo nella vena cava inferiore molto del sangue che gli arriva dal sistema portale, in espirazione invece il diaframma risale e permette al fegato, come una pompa, di riprendere sangue e di ripulirlo, dato che il fegato è un filtro del nostro corpo.

Il diaframma inoltre ha stretti contatti anche con la base del dotto toracico, la cisterna del pecquet o cisterna del chilo. Questa è la struttura anatomica che funge da centro di raccolta della linfa proveniente dagli arti inferiori e dalla porzione inferiore del tronco. È localizzata generalmente alla destra dell'aorta addominale, a livello della prima e seconda vertebra lombare (pressoché alla base dei pilastri del diaframma). Dalla cisterna del chilo prende origine il dotto toracico, che subito dopo attraversa il diaframma per entrare nella cavità toracica. Da qui si può bene immaginare come, ad esempio, una alterata motilità del diaframma non permetta il corretto svuotamento e riapprovvigionamento della linfa dalla parte caudale a da quella craniale del nostro corpo.



## **2. Valutazione Diaframmatica**

Per procedere alla valutazione del diaframma si parte dall'osservazione del torace in diverse proiezioni e dal movimento globale degli atti respiratori, valutando il corretto movimento della gabbia toracica, la sua simmetria, la coordinazione con il coinvolgimento addominale e con il diaframma stesso. Individuato il problema o la zona in disfunzione, si procede con l'esecuzione di test passivi e/o attivi per confermare l'ipotesi disfunzionale da parte dell'Osteopata che andrà a procedere per la scelta della tecnica più adeguata alle condizioni del paziente per ristabilire una situazione di neutralità.

Fondamentale per arrivare ad una corretta diagnosi osteopatica è l'ascolto globale che il terapeuta, prima di procedere con le tecniche di trattamento, dovrà eseguire sui tessuti in disfunzione. L'ascolto globale consiste nel sentire manualmente tutte le tensioni tissutali di un organismo che andranno ad attirare la mano dell'operatore indicandogli il luogo della lesione primaria. Si può eseguire su un paziente sia in ortostatismo che in posizione seduta, preferibilmente con gli occhi chiusi dell'operatore per eliminare eventuali interferenze esterne. Naturalmente l'utilizzo delle tecniche di ascolto, richiede, una preparazione mentale adeguata. Quando si ascolta, si deve essere passivi per ricevere solo le informazioni provenienti dai tessuti del paziente. Bisogna avere l'impressione che la mano attiri, quasi aspiri il paziente, come se la "mano si congiungesse alla mente". Nelle tecniche di induzione, al contrario, la mano non deve attirare ma spingere in direzione del paziente come se la "mente si dirigesse verso la mano", in tal caso non si è più recettori ma trasmettitori.

Generalmente si considera che il primo movimento è sempre quello giusto e che l'organismo è sempre attratto dal lato della lesione più importante, cioè quella che viene considerata primaria.

Dopo aver eseguito l'ascolto generale, si conosce il lato della lesione, il suo livello e si può determinare se la lesione è toracica o addomino-pelvica oppure se è localizzata a sinistra o a destra. Attualmente, per le diagnosi manuali, si procede nel seguente ordine:

- ascolto globale,
- ascolto locale,
- test osteo-articolari,
- test miofasciali,
- ascolto dei plessi.

I test devono essere eseguiti rapidamente ma in maniera molto delicata per evitare il rischio di creare fissazioni durante la loro esecuzione, in caso di dubbio o incertezza, si abbandona l'elemento esaminato a vantaggio di un altro e si ripete il test: più si esegue il test con forza, più si percepiscono le dita del terapeuta e non i tessuti del paziente.

È buona norma inoltre far capire al paziente a fine seduta, come respirare correttamente con il diaframma facendogli capire che è più importante respirare solo con il diaframma quindi cercando di escludere il movimento dei muscoli respiratori accessori cercando di inspirare "gonfiando" la pancia e durante l'espirazione di "sgonfiarla", attivando gli antagonisti sinergici ovvero gli addominali per permettere al diaframma di risalire il più possibile.

Concludendo, attraverso il lavoro manuale che fa l'osteopata e attraverso il lavoro propriocettivo, il paziente ottiene tre importanti risultati:

1. Un migliore movimento del diaframma;
2. Una migliorata percezione del proprio corpo e della propria respirazione;
3. Una migliorata e armoniosa vascolarizzazione viscerale.



## **2.1. Test di mobilizzazione**

L'osteopata dopo un'accurata valutazione decide che tipo di tecnica usare, infatti attraverso le mani si può concentrare direttamente sulle emicupole o sui pilastri del diaframma correggendolo e riportandolo ad un fisiologico movimento. Per valutare la mobilità del diaframma e la sua uniformità, l'operatore pone i pollici sotto il muscolo proprio a livello sottocostale, impilando i tessuti ed equiparando la densità e la tensione, mentre, le altre dita sono aperte sulle emiarcate costali di destra e di sinistra; a questo punto si chiede al paziente di fare una respirazione normale e si valuta il movimento costale globale per apprezzare in quale dei 2 atti respiratori viene apprezzata la eventuale disfunzione.

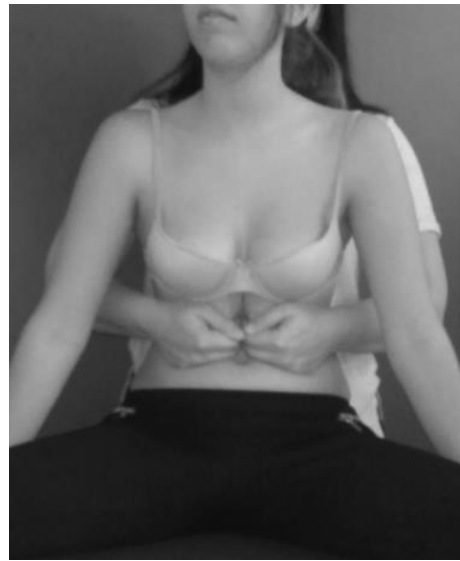
Si possono denominare due tipi di disfunzioni a seconda l'atto respiratorio maggiormente coinvolto:

- Lesione in inspirazione alta: in fase inspiratoria, le coste non seguiranno il movimento respiratorio che mi aspetterei;
- Lesione in inspirazione bassa: in fase espiratoria, le coste restano aperte e non seguono il ritorno elastico che l'operatore si aspetterebbe.



## 2.2. *Trattamento*

Per quanto concerne i test di rilasciamento del diaframma, questi possono essere eseguiti con paziente *seduto* al bordo del lettino con l'operatore dietro di lui che prende contatto con i polpastrelli con la superficie inferiore del diaframma al di sotto dell'arcata costale.



Si fa assumere al paziente la posizione in avanti (ipercifosi con flessione anteriore del tronco) e l'operatore mantiene la compressione cefalica sulla superficie inferiore del diaframma durante l'inspirazione del paziente. Per la tecnica da seduto sono previste delle varianti a seconda delle esigenze del paziente.

Altra variante è quella che vede la stessa procedura apportata al paziente da *supino*, che vede l'operatore contattare la superficie inferiore del diaframma al di sotto dell'arco costale da ciascun lato.





### 3. Caso Clinico

Il paziente D. R. di anni 61, libero professionista.

Saltuaria e sporadica attività sportiva, lievemente in sovrappeso (BMI 25,5).

Non allergie note, lievemente dislipidemico, soffre di Reflusso Gastro Esofageo in terapia cronica con Inibitore di Pompa Protonica.

Circa 30 anni fa, ha subito intervento di ernia del disco (L4-L5-S1) senza postumi rilevanti con saltuari episodi di lombalgia, che generalmente gestisce con uso di terapia antinfiammatoria per os.

A fine 2017 accede in P.S. per episodi di Fibrillazione Atriale con flutter aberrante trattato con terapia farmacologica e successivo ricovero dove viene sottoposto a procedura di ablazione della F.A. in toracosopia destra.

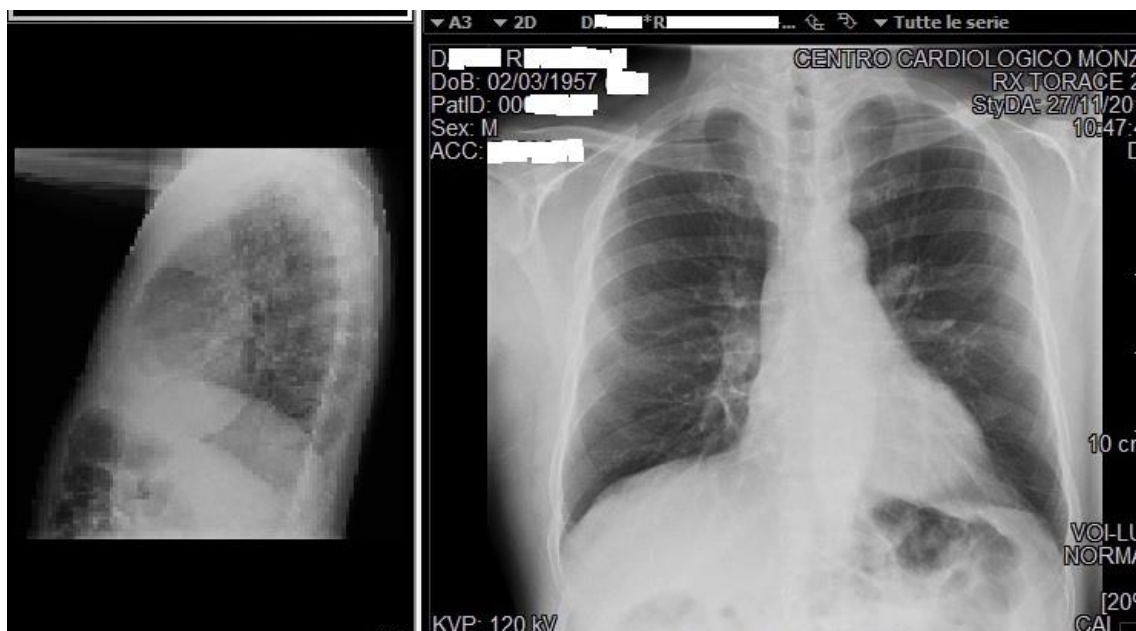
*[Procedura di ablazione della F.A. in toracosopia dx:  
Posizionamento di fili stimolatore in seno coronarico da vena femorale destra. Esclusione del polmone destro. Inserimento di port al terzo, quarto e quinto spazio intercostale destro lungo la linea ascellare anteriore per posizionamento di fibroscopio e strumenti toracoscopici.  
In cavità toracica destra, visualizzazione del sacco pericardico laterale destro e del nervo frenico. Apertura lineare del pericardio parallelo al decorso del nervo frenico e posizionamento di due punti di sospensione. Scollamento del tessuto tra vena cava superiore e vena polmonare superiore destra (con apertura del seno trasverso) fino a visualizzare l'auricola sinistra. Scollamento e isolamento della vena cava inferiore (fino a liberare il seno obliquo). Scollamento del tessuto intercavale lungo il solco di Waterstone. Introduzione delle guide magnetiche attraverso il seno trasverso e il seno obliquo finchè i magneti non si raccordano. Si sfilano le guide, si introduce l' ablatore che viene posizionato a livello del tetto dell' atrio sinistro attorno alle 4 vene*

polmonari. Si procede a procedura ablativa mediante erogazione bipolare e monopolare al fine di ottenere una lesione trasmurale su atrio sinistro. Durante l'ablazione test del blocco di conduzione in uscita.

Si posiziona l'ablatore a livello dell'atrio destro dove si eseguono lesioni ablative bipolari lungo la linea cavo-cavale a livello del solco di Waterstone, lungo la giunzione tra atrio destro e vena cava superiore e tra faccia anterolaterale dell'atrio destro e vena cava inferiore (a formare un triangolo).

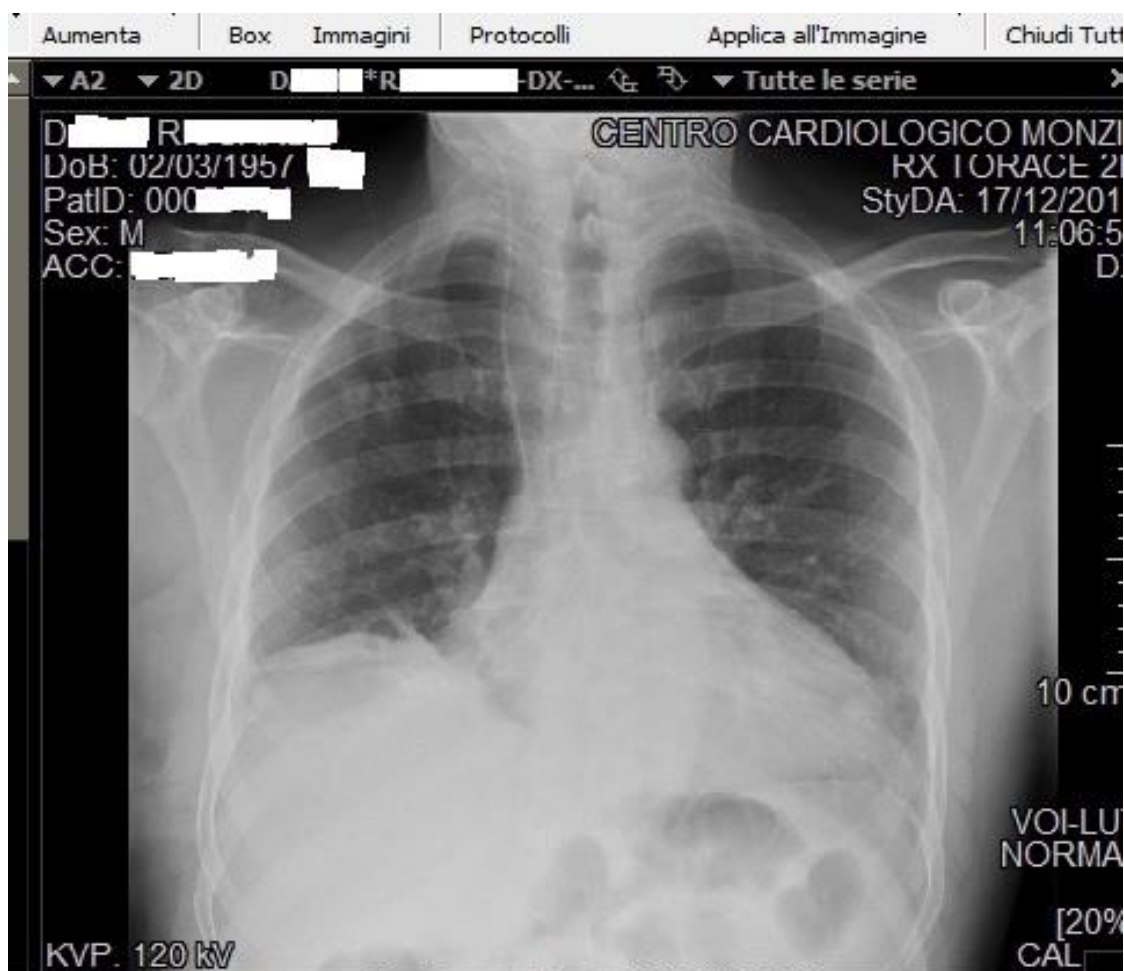
Si eseguono prove di stimolazione con catetere stimolatore con dimostrazione di blocco di conduzione uscita ottenendo un risultato elettrocardiografico ottimale di ritmo sinusale costante. Si rimuovono introduttori e punti di sospensione, si posizionano un drenaggio in seno costo-frenico destro e un drenaggio pericardico e si procede alla chiusura di sottocute e cute come d'abitudine.]

In regime di ricovero, all'Rx toracico si evidenzia un lieve versamento del piano basale destro con emidiaframma destro rialzato (Fig. 9).



**Fig. 9** Rx Toracico in 2 proiezioni prima dell'intervento di ablazione in toracosopia dx

Vista la stabilità cardiologica e la ripresa di un ritmo cardiaco normale, dopo circa 7 giorni di ricovero, viene dimesso dalla struttura ospedaliera con una terapia farmacologica specifica, controlli clinici e strumentali a breve termine e il consiglio di effettuare la fisioterapia respiratoria a domicilio (Fig. 10).



**Fig. 10** Rx Toracico in 2 proiezioni alla dimissione in post-operatorio di ablazione in toracoscopia dx

⇒ Motivo della consultazione

Il paziente presenta fiato corto e algia emicostato destro, frequenti episodi di singhiozzo e sbadigli senza motivo apparente.

#### ⇒ Valutazione Osteopatica

Blocco del diaframma in espirazione; restrizione di mobilità della giunzione cervico-dorsale con contrazione della muscolatura cervico-dorsale e riduzione della mobilità della spalla destra; disgregazione dello stretto toracico superiore con tensione muscolatura respiratoria del collo (mm. scaleni e m. sternocleidomastoideo) sinistri.

#### ⇒ Trattamento Osteopatico Globale effettuato

Tecniche miofasciali del tratto cervico-dorsale e scollamento scapolare.

Trattamento dello sterno e del tendine centrale.

Trattamento dello stretto toracico superiore e della prima costa.

Trattamento del diaframma toracico e pelvico.

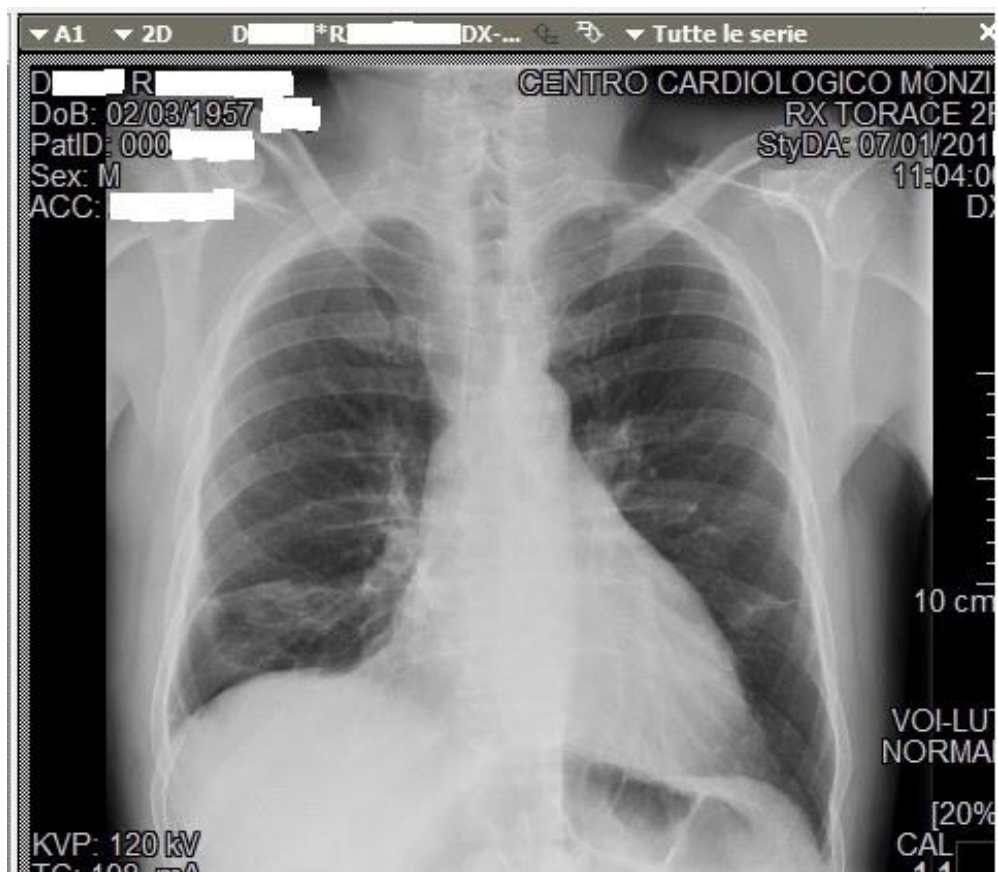
Riequilibrio cranio-sacrale.

Trattamento degli organi viscerali addominali a diretto rapporto con il diaframma (fegato, reni, milza, colon, gastrico).

Educazione alla ginnastica respiratoria e alla ripresa della “respirazione diaframmatica”.

#### ⇒ Considerazioni e Conclusioni

I trattamenti manuali svolti sono stati eseguiti in numero totale di 5 prima di eseguire il successivo controllo Rx toracico che ha dimostrato un notevole miglioramento sia della sintomatologia clinica che dell’oggettivo quadro radiografico (Fig. 11).



**Fig. 11** Rx Toracico in 2 proiezioni al controllo post operatorio dopo trattamento osteopatico e ginnastica respiratoria.



## **4. Ringraziamenti**





## 5. Bibliografia

Baldoni G.C., Bastianini A., Donato R.F.,..., *Anatomia Umana*, Edi-Ermes, Milano, 1993.

Barral, Jean-Pierre, *The Thorax*, Eastland Press, USA,1991.

Barral, Jean-Pierre, *Trauma. An osteopathic approach*, Eastland Press, USA,1999.

Chaitow L., Bradley D., Gilbert C., *Recognizing and Treating Breathing Disorders: a multidisciplinary approach*, Churchill Livingstone-Elsevier, UK, 2014.

Clugston RD, Zhang W, Greer JJ., *Gene expression in the developing diaphragm: significance for congenital diaphragmatic hernia*. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol, 294:L665–75, 2008.

Drews, U., *Colour Atlas of Embryology*, Thieme, 1995.

Fitzgerald, M., Fitzgerald, M., *Human Embryology: A Human Approach*, Bail-liere Tindall, 1994.

Grays, *Anatomy* (Churchill Livingstone), Williams (Ed.), 1991.

Hodges, P., *Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability?*, Man. Ther. 1999.

Hodges, P., Heijnen, Inger, Gandevia, Simon C., *Postural activity of the diaphragm is reduced in humans when respiratory demand increases*, J. Physiol, 537 (3), 999e1008, 999 - 2001.

Manheim, C.J., Lavett, D.K., *The myofascial release manual*, Thorofare NJ, 1989.

Kitchen, J., *The Diaphragm and its Functions, Considered Specially in its Relation to Respiration and the Production of Voice*, Leopold Classic Library, 1885.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24211983>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23393063>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23636767>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23727158>

<https://doctorsthatdo.org/difference/osteopathic-manipulative-treatment>

<http://www.osteopathic.org/Pages/default.aspx>

<http://elwoodosteopathy.com.au/osteopathic-methods/>