

Considerazioni sul posizionamento e protezione dalle radiazioni

Collimazione

Nelle radiografie del torace è importante una collimazione accurata. La limitazione del fascio primario dei raggi mediante la collimazione non soltanto riduce la dose per il paziente con un minor volume di tessuto irradiato ma migliora anche la qualità dell'immagine diminuendo la dispersione delle radiazioni.

Posizione corretta del RC

Posizionando correttamente il RC sulla porzione mediana dello sterno (T7) si avrà una collimazione accurata, proteggendo allo stesso tempo l'area radiosensibile del collo, sopra ad essa. Ciò evita inoltre l'esposizione dell'area addominale densa al di sotto del diaframma, che produce radiazioni diffuse e secondarie agli organi genitali radiosensibili.



Fig. 1.1 Posizione corretta del RC.

Per la proiezione **PA del torace** si localizzi posteriormente T7 in riferimento a C7 (**prominenza spinosa**). T7 si trova 18-20 cm sotto la prominente spinosa di C7.

Il RC per la **AP del torace** è posto 8-11 cm sotto l'**incisura giugulare** e con inclinazione 3-5° cranio-caudale (RC perpendicolare alla porzione centrale dello sterno).

Protezione

Oltre a una collimazione accurata, per proteggere l'area addominale al di sotto dei polmoni è necessario utilizzare uno schermo in piombo. Questa protezione è particolarmente importante nei bambini, nelle donne incinte e negli individui in età riproduttiva. Un modello diffuso di protezione per le radiografie del torace è costituito da un dispositivo indipendente di protezione mobile e adattabile collocato tra il paziente e il tubo

radiologico. È possibile utilizzare anche uno schermo in piombo rivestito in vinile da legare attorno alla vita. Entrambi questi tipi di protezione dovrebbero proteggere a partire dal livello delle creste iliache o appena sopra la zona media della coscia.

Immagini digitali

È possibile ridurre la dose al paziente e migliorare la qualità dell'immagine prendendo in considerazione i seguenti fattori.

Collimazione: una collimazione precisa riduce la dose al paziente e le radiazioni disperse che possono raggiungere il recettore di immagine.

Accuratezza del centramento: dati i fattori di esposizione utilizzati per il recettore di immagine digitale, è importante che la porzione del corpo e il raggio centrale (RC) siano centrati accuratamente rispetto all'IR. Nella radiografia del torace ciò comporta posizionare il RC al centro dei campi polmonari.

Fattori di esposizione: i sistemi digitali sono conosciuti per l'ampia latitudine espositiva, che utilizza una vasta gamma di fattori di esposizione (kV e mAs). Tuttavia è necessario continuare a osservare il principio ALARA; si dovrebbero pertanto utilizzare il kV più alto e il mAs più basso compatibili con una qualità ottimale dell'immagine.

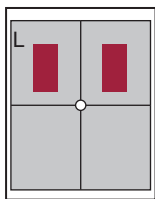
Indicatore di esposizione (IE): il tecnico deve controllare l'indicatore di esposizione per verificare che i fattori di esposizione utilizzati siano nell'intervallo corretto ad assicurare una qualità ottimale con la minor quantità possibile di radiazioni al paziente.

Griglie: come regola generale, nella radiografia del torace l'impiego di un valore di kV elevato (>100) **richiede l'uso di una griglia.**

1

Torace

PA del torace (Paziente adulto)



- 35 × 43 cm verticale o trasversale.
- Griglia.



Fig. 1.2 PA del torace (20 cm sotto la prominente spinosa di C7 – donna media, 18 cm).

Posizione

- Stazione eretta, mento rialzato, mani sui fianchi con i palmi intrarotati e rivolti all'esterno, spalle in avanti verso l'IR.
- Puntare il RC al centro dei campi polmonari **in tutti** i pazienti con una collimazione accurata sia sulla parte superiore sia su quella inferiore.
- Entrambi i lati del torace centrati a uguale distanza dai margini dell'IR; assicurarsi che **non ci sia rotazione del torace** collocando il piano medio coronale parallelo all'IR.

Raggio centrale: RC \perp all'IR, centrato a T7 o a 18-20 cm sotto la prominente spinosa (o all'angolo inferiore della scapola).

DFP: 180 cm.

Collimazione: collimare sui quattro lati dell'area dei campi polmonari (il margine superiore del fascio luminoso dovrebbe essere a livello della prominente spinosa di C7 e il bordo laterale a livello dei margini cutanei esterni).

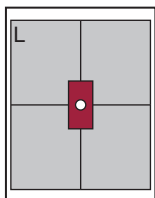
Respirazione: esposizione alla fine del **secondo inspirio massimo**.

Intervallo kV:

110-125

	cm	kV	mA	Tempo	mAs	DFP	Indicatore di esposizione
P							
M							
G							

Laterale del torace



- 35 × 43 cm verticale.
- Griglia.

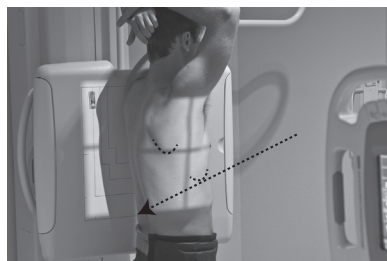


Fig. 1.3 Laterale sinistra del torace.

Posizione

- Stazione eretta, **lato sinistro** verso l'IR (a meno che non sia indicata la proiezione laterale destra).
- Braccia sollevate sopra la testa, mento verso l'alto.
- **Laterale perfetta**, senza rotazione o inclinazione; piano mediosagittale parallelo all'IR (non spingere il bacino contro il supporto dell'IR).
- Torace centrato rispetto al RC, e all'IR anteriormente e posteriormente.

Raggio centrale: RC \perp all'IR, centrato sulla porzione media del torace a livello di T7; in linea generale IR e RC dovrebbero essere abbassati di 2,5 cm dal PA sul paziente medio.

DFP: 180 cm.

Collimazione: collimare ai quattro lati dell'area dei campi polmonari (margine superiore del fascio luminoso a livello della prominente spinosa di C7).

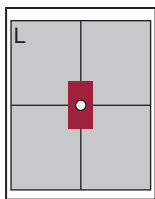
Respirazione: esposizione alla fine del **secondo inspirio massimo**.

Intervallo kV:

110-125

	cm	kV	mA	Tempo	mAs	DFP	Indicatore di esposizione
P							
M							
G							

Laterale del torace, su barella o sedia a rotelle



- 35 × 43 cm verticale.
- Griglia.



Fig. 1.4 Laterale sinistra del torace su barella.

Posizione

- Stazione eretta, su barella o sedia a rotelle.
- Braccia incrociate sopra la testa, o appoggiate al supporto per le braccia.
- Centrare il torace rispetto al RC, e all'IR anteriormente e posteriormente.
- Nessuna rotazione o piegamento, piano medio-sagittale parallelo all'IR, mento disteso verso l'alto.

Raggio centrale: RC \perp all'IR, centrato sulla porzione mediana del torace a livello di T7 (8-10 cm sotto l'incisura giugolare).

DFP: 180 cm.

Collimazione: collimare ai quattro lati dell'area dei campi polmonari (margine superiore dell'area del fascio a livello della prominenza spinosa di C7).

Respirazione: esposizione alla fine del **secondo inspirio massimo**.

Intervallo kV:

110-125

	cm	kV	mA	Tempo	mAs	DFP	Indicatore di esposizione
P							
M							
G							

PA (AP) del torace

Criteri di valutazione

Anatomia radiografica

- Entrambi i polmoni dall'apice al seno costofrenico ed entrambi i margini laterali delle coste.
- Dieci coste visibili sopra al diaframma.

Posizione

- Mento sufficientemente elevato e rotazione in avanti della spalla per prevenire la sovrapposizione della scapola sui campi polmonari.
- Nessuna rotazione, articolazione SC e margini laterali delle coste alla stessa distanza dalla linea mediana della colonna vertebrale.

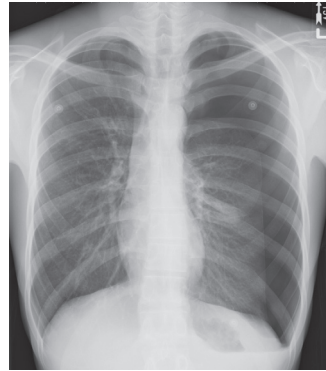


Fig. 1.5 PA del torace.

Esposizione

- Nessun movimento, contorni definiti dei margini costali, diaframma, margini cardiaci e profili polmonari nitidi.
- Contrasto di lunga scala ottimale per visualizzare i piccoli vasi all'interno dei polmoni, contorni sfuocati delle vertebre della porzione media e superiore del torace e coste posteriori visibili attraverso il cuore e le strutture mediastiniche.

Laterale del torace

Criteri di valutazione

Anatomia radiografica

- Polmoni interi dall'apice al seno costofrenico, dallo sterno alle coste posteriori.

Posizione

- Mento e braccia elevate per prevenire la sovrapposizione degli apici.
- Nessuna rotazione, coste posteriori e seno costofrenico dal lato opposto all'IR leggermente proiettati (circa 1 cm posteriormente a causa dei raggi divergenti).
- La regione dell'ilo dovrebbe essere circa al centro dell'IR.

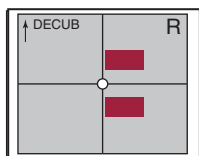


Fig. 1.6 Laterale del torace.

Esposizione

- Nessun movimento, contorni nitidi di diaframma e profili polmonari.
- Esposizione del contrasto di lunga scala sufficiente a visualizzare i contorni delle coste e i profili polmonari attraverso l'ombra cardiaca e aree superiori del polmone non sovrapposte ad altre regioni polmonari.

Torace in decubito laterale



- 35 × 43 cm verticale.
- Griglia.

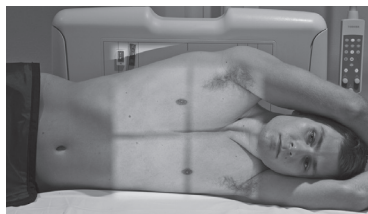


Fig. 1.7 AP del torace in decubito laterale sinistro.

Posizione

- Paziente su un lato (dx o sx, si veda la **Nota**) con cuscinetto radiotrasparente sotto di lui.
- Assicurarsi che lo strapunto non si muova (bloccare le ruote).
- Mento disteso ed entrambe le braccia sollevate sopra la testa per liberare il campo polmonare; dorso del paziente appoggiato fermamente contro l'IR.
- AP perfetta, assenza di rotazione, paziente centrato al RC a livello di T7 (la sommità di IR è approssimativamente 2,5 cm sopra la prominente spinosa di C7).

Raggio centrale: RC orizzontale a T7, 8-10 cm sotto la fossetta jugulare.

DFP: 180 cm con supporto a parete; 100-110 cm con tavolo eretto e Bucky.

Collimazione: collimare ai quattro lati dell'area dei campi polmonari (margine superiore dell'area del fascio a livello della prominente spinosa di C7).

Respirazione: alla fine del **secondo inspirio massimo**.

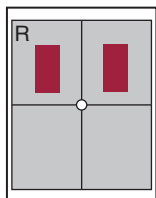
Nota: per eventuale presenza di fluidi (versamento pleurico), posizionare il lato sospetto in basso; per eventuali gas (pneumotorace), lato sospetto in alto.

Intervallo kV:

110-125

	cm	kV	mA	Tempo	mAs	DFP	Indicatore di esposizione
P							
M							
G							

AP del torace in posizione lordotica



- 35 × 43 cm verticale o trasversale.
- Griglia.

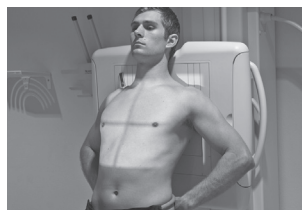


Fig. 1.8 AP del torace in posizione lordotica (migliore visualizzazione degli apici polmonari).

Posizione

- Paziente in piedi a circa 30 cm dall'IR, si appoggia all'indietro con spalle, collo e parte posteriore della testa contro l'IR. Mani sui fianchi, palmi intrarotati e rivolti all'esterno, spalle in avanti.
- Centrare il piano mediosagittale al RC, la parte superiore dell'IR dovrebbe trovarsi 7-8 cm sopra le spalle.



Fig. 1.9 AP del torace in posizione supina (RC a 15-20° caudo-craniale).

Raggio centrale: RC \perp all'IR, centrato sulla porzione media dello sterno (9 cm).

DFP: 180 cm.

Collimazione: collimare ai quattro lati dell'area dei campi polmonari (margine superiore dell'area del fascio a livello della prominente spinosa di C7).

Respirazione: alla fine del **secondo inspiro massimo**.

Nota: se il paziente è troppo debole e instabile o incapace di assumere una posizione eretta in lordosi, ottenere una proiezione AP semiassiale con un angolo cefalico di 15-20°.

Intervallo kV:

110-125

	cm	kV	mA	Tempo	mAs	DFP	Indicatore di esposizione
P							
M							
G							

AP (PA) del torace in decubito laterale

Criteria di valutazione

Anatomia radiografica

- Campi polmonari completi, inclusi gli apici e i seni costofrenici e i bordi laterali delle coste.

Posizione

- **Nessuna rotazione**, stessa distanza dalla colonna vertebrale ai bordi laterali delle coste su entrambi i lati; le articolazioni SC dovrebbero essere alla stessa distanza dalla colonna vertebrale. Le braccia non devono sovrapporsi alla porzione superiore dei polmoni. Il campo di collimazione (RC) deve essere centrato sull'area di T7 nel paziente di dimensioni medie.

Esposizione

- **Nessun movimento**; ben delineate le immagini di diaframma, coste marginali cardiache, e polmoni.
- Un contrasto ottimale dovrebbe far intravedere le vertebre e le coste attraverso l'ombra cardiaca.

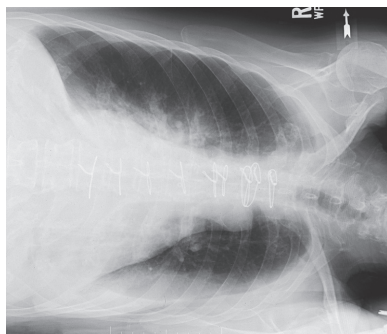


Fig. 1.10 AP (PA) del torace in decubito laterale sinistro.

AP del torace in posizione lordotica

Criteri di valutazione

Anatomia radiografica

- Campi polmonari completi; incluse le clavicole, che dovrebbero apparire sopra gli apici.

Posizione

- Le clavicole appaiono quasi orizzontali, sopra agli apici.
- Le coste appaiono distorte con le posteriori che assumono quasi un aspetto orizzontale e si sovrappongono a quelle anteriori.
- Nessuna rotazione, comprovata dall'uguale distanza tra le estremità mediali delle clavicole e i margini laterali delle coste e la linea mediana della colonna vertebrale.



Fig. 1.11 AP del torace in posizione lordotica.

Esposizione

- Nessuno movimento; diaframma, cuore e margini delle coste appaiono delineati.
- Contrasto ottimale che consenta di intravedere la vascolarizzazione dei polmoni, in particolare nella regione degli apici e dei campi polmonari superiori.

Obliqua anteriore (OAD e OAS) del torace

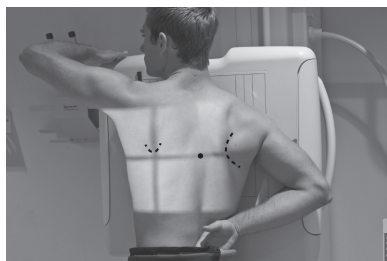
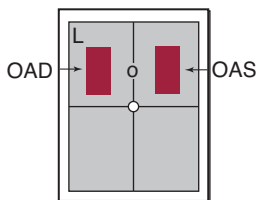


Fig. 1.12 OAD (a 45°).

- 35 × 43 cm verticale.
- Griglia.

Posizione

- Stazione eretta, ruotata di 45°, spalla anteriore destra contro la cassetta dell'IR (per OAD) e ruotata di 45° con la spalla anteriore sinistra contro l'IR per OAS (alcuni esami richiedono OAS, in rotazione di 60° rispetto alla PA).
- È possibile utilizzare posizioni oblique posteriori alternative. La OAS visualizzata al meglio il torace sinistro e la OPD il torace destro.
- Il braccio più lontano dall'IR si appoggia sulla testa o sul sostegno dell'IR.
- Il braccio più vicino all'IR abbassato sul fianco; il paziente guarda dritto davanti a sé e tiene il mento in alto.
- Centrare il torace lateralmente ai margini dell'IR; verticalmente al RC a T7.

Raggio centrale: RC \perp all'IR, centrato a livello di T7 (8-10 cm sotto al livello della prominente spinosa di C7) a metà strada fra il piano mediosagittale e il margine laterale del torace.

DFP: 180 cm.

Collimazione: collimare ai quattro lati dell'area dei campi polmonari (margine superiore dell'area del fascio a livello della prominente spinosa di C7).

Respirazione: alla fine del **secondo inspirio massimo**.

Intervallo kV:

110-125

	cm	kV	mA	Tempo	mAs	DFP	Indicatore di esposizione
P							
M							
G							

Obliqua anteriore (OAD e OAS) del torace

Criteri di valutazione

Anatomia radiografica

- Entrambi i campi polmonari inclusi dall'apice al seno costofrenico; la OAD allungherà il torace sinistro e la OAS allungherà il torace destro.

Posizione

- Con una rotazione di 45° la distanza dai margini costali esterni alla colonna vertebrale sul lato più distante dall'IR dovrebbe essere circa il doppio di quella dal lato più vicino.

Esposizione

- Nessun movimento; diaframma e margini costali sono ben delineati.
- La vascolarizzazione polmonare e i contorni costali si intravedono attraverso il cuore.
- L'esposizione e il contrasto ottimali consentono di visualizzare la vascolarizzazione polmonare e i contorni costali tranne che nelle zone di maggior densità del cuore.

Nota

- Le posizioni oblique anteriori evidenziano meglio il lato più lontano dall'IR. Le posizioni oblique posteriori evidenziano meglio il lato più vicino all'IR.
- Una minor rotazione (15-20°) può consentire una miglior visualizzazione delle aree polmonari per possibili patologie dei polmoni.

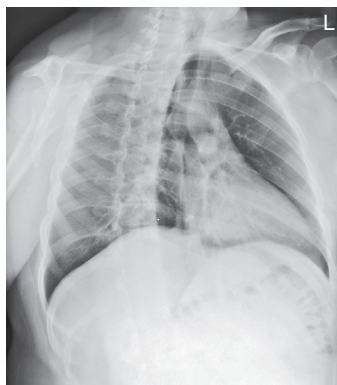
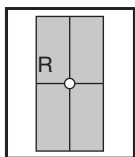


Fig. 1.13 OAD (a 45°).



Fig. 1.14 OAS (a 45°).

AP e laterale delle vie aeree superiori (laringe e trachea)



- 24 × 30 cm verticale.
- Griglia.

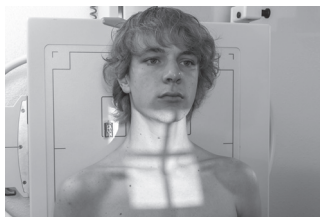


Fig. 1.15 AP delle vie aeree superiori.

Posizione

- Stazione eretta, seduta o in piedi, vie aeree superiori centrali al RC.
- Braccia verso il basso, mento leggermente sollevato.
- Laterale: spalle abbassate e spinte indietro.
- Posizionare il paziente in modo da centrare le vie aeree superiori rispetto al RC e al centro dell'IR (laringe e trachea giacciono davanti alle vertebre cervicali e toraciche).

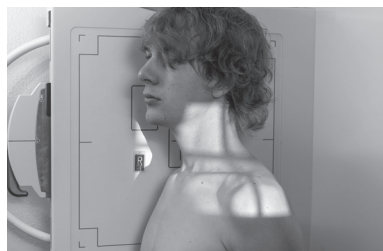


Fig. 1.16 Laterale delle vie aeree superiori.

Raggio centrale: RC ⊥ all'IR, centrato a livello di C6 e C7, a metà strada fra la prominenza laringea della cartilagine tiroidea e la fossetta giugulare.

DFP: 180 cm.

Collimazione: collimare all'area dei tessuti molli del collo.

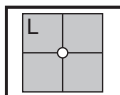
Respirazione: esporre durante un'ispirazione lenta e profonda.

Intervallo kV:

75-85

	cm	kV	mA	Tempo	mAs	DFP	Indicatore di esposizione
P							
M							
G							

AP del torace in posizione supina (Paziente pediatrico)



- 18 × 24 cm o 24 × 30 cm trasversale.
- Senza griglia. Con griglia con i sistemi digitali quando non può essere rimossa.

Posizione

- Paziente supino, braccia e gambe distese e immobilizzate con nastro e sacchetti di sabbia o con altri mezzi.
- Nessuna rotazione del torace, schermo di protezione per le gonadi sull'area pelvica.
- IR e torace centrati al RC, con le spalle a 5 cm sotto la sommità dell'IR.

Raggio centrale: RC ⊥ all'IR, centrato sul piano mediosagittale a livello del torace medio, linea intramammillare.

DFP: minimo 125-150 cm; il tubo dei raggi X sarà il più possibile sollevato.

Collimazione: collimare precisamente sui quattro lati ai margini esterni del torace.

Respirazione: **seconda inspirio piena**; se piange, cronometrare l'esposizione alla piena inalazione.

Nota: se è necessaria l'assistenza del genitore, questi dovrà: con una mano, tenere ferme le braccia del bambino sopra la testa, e quest'ultima piegata all'indietro; con l'altra mano, tenere abbassate le gambe (fornire grembiule e guanti piombati).

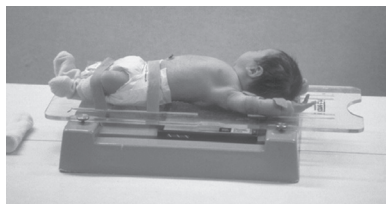


Fig. 1.19 AP del torace in posizione supina (sul tavolo, con sistema di immobilizzazione).

1

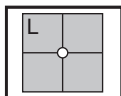
Torace

Intervallo kV:

70-85

	cm	kV	mA	Tempo	mAs	DFP	Indicatore di esposizione
P							
M							
G							

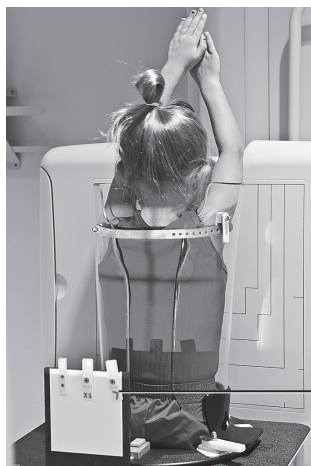
PA del torace in stazione eretta (con immobilizzatore)



- 18 × 24 cm o 24 × 30 cm verticale.
- Senza griglia o sistemi con griglia, quando non può essere rimossa.

Posizione

- Paziente seduto sul sedile, gambe infilate attraverso l'apertura.
- Modificare l'altezza del sedile per posizionare le spalle a circa 2,5 cm sopra il margine superiore dell'IR.
- Alzare le braccia e assicurare le chiusure laterali con gentilezza ma fermamente, per tenere le braccia alzate e la testa in posizione.
- Posizionare il margine superiore della protezione piombata con le etichette dx e sn (R e L) 2,5-5 cm sopra il livello della cresta iliaca.



Marcatori e protezione

Fig. 1.20 PA del torace (con immobilizzatore, per bambini di 5 anni) (RD).

Raggio centrale: RC \perp all'IR, centrato rispetto alla porzione mediana dei campi polmonari, linea intramammillare.

DFP: minimo 180 cm.

Collimazione: collimare con precisione sui quattro lati ai margini esterni del torace.

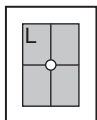
Respirazione: pieno inspirio; se piange, esporre alla piena inalazione.

Intervallo kV:

70-85

	cm	kV	mA	Tempo	mAs	DFP	Indicatore di esposizione
P							
M							
G							

Laterale del torace (sommità del tavolo)



- 18 × 24 cm o 24 × 30 cm verticale.
- Senza griglia.

Posizione

- Paziente sdraiato di lato (generalmente laterale sinistra), braccia in alto, testa tra le braccia.
- Sostenere le braccia con nastro e sacchetti di sabbia; la posizione laterale deve essere perfetta.
- Piegarle le gambe; bloccare in posizione usando nastro e sacchetti di sabbia o banda di contenimento tra le gambe e le anche. Schermo piombato sulla regione pelvica.

Raggio centrale: RC ⊥ all'IR, centrato sul **piano mediocoronale**, linea intramammillare.

DFP: minimo 125–150 cm; il tubo dei raggi X deve essere posto il più in alto possibile.

Collimazione: collimare precisamente ai quattro lati ai margini esterni del torace.

Respirazione: **seconda inspirio piena**; se piange, cronometrare l'esposizione alla piena inalazione.

Nota: se è necessaria l'assistenza del genitore, questi dovrà: con una mano, tenere ferme le braccia del bambino sopra la testa, e quest'ultima piegata all'indietro; con l'altra mano, tenere abbassate le gambe (fornire grembiule e guanti piombati).



Fig. 1.21 AP del torace in decubito laterale (sul tavolo, con nastro e sacchetti di sabbia).

1

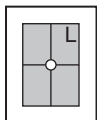
Torace

Intervallo kV:

70-85

	cm	kV	mA	Tempo	mAs	DFP	Indicatore di esposizione
P							
M							
G							

Laterale del torace in stazione eretta (con immobilizzatore)



- 18 × 24 cm o 24 × 30 cm verticale.
- Senza griglia.

Posizione

- Il paziente rimane nella stessa posizione come per la PA del torace; cambiare l'IR e ruotare di 90° l'intero sedile e le chiusure, per avere una posizione laterale sinistra. Schermo piombato poco sopra la cresta iliaca, assicurarsi che non vi sia **alcuna rotazione**.
- Cambiare l'etichetta piombata per indicare la posizione laterale sinistra.

Raggio centrale: RC \perp all'IR, centrato a livello del torace medio, linea intramammillare.

DFP: 180 cm.

Collimazione: collimare precisamente sui quattro lati ai margini esterni del torace.

Respirazione: pieno inspirio; se piange, cronometrare l'esposizione alla piena inalazione.

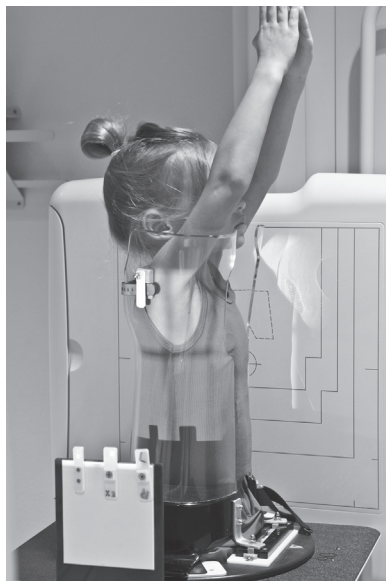


Fig. 1.22 Laterale del torace (con immobilizzatore, per bambini di 5 anni).

1

Torace

Intervallo kV:

70-85

	cm	kV	mA	Tempo	mAs	DFP	Indicatore di esposizione
P							
M							
G							

AP (PA) del torace

Criteri di valutazione

Anatomia radiografica

- Polmoni completi, dagli apici ai seni costofrenici.
- Sono evidenziati la trachea piena di aria da T1 in giù oltre ai profili della regione ilare, timo, cuore e componente ossea del torace.

Posizione

- Mento sufficientemente elevato.
- Nessuna rotazione, distanza uguale tra i margini costali laterali e il rachide.
- Pieno inspirio, permette la visualizzazione di 9 (occasionalmente di 10) costole posteriori sopra il diaframma.

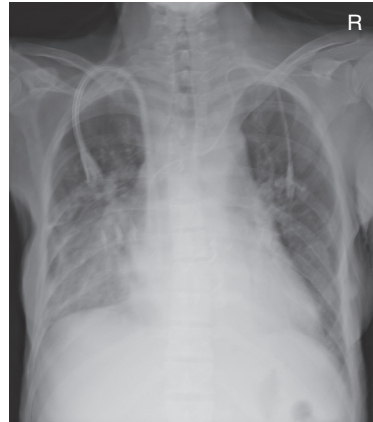


Fig. 1.23 AP (PA) del torace nel paziente pediatrico (evidenti movimenti volontari e respiratori, diaframma sfuocato).

Esposizione

- Il contrasto polmonare è sufficiente a visualizzare i contorni polmonari fini all'interno dell'organo.
- I profili delle coste e delle vertebre appaiono sfuocati attraverso il cuore e il mediastino.
- Assenza di movimento, contorni definiti dei margini costali, diaframma e ombra cardiaca.

Intervallo kV:

75-85

	cm	kV	mA	Tempo	mAs	DFP	Indicatore di esposizione
P							
M							
G							

Laterale del torace

1 Criteri di valutazione

Anatomia radiografica

- Polmoni completi, dagli apici ai seni costofrenici e dallo sterno anteriormente fino alle coste posteriori.

Posizione

- Mento e braccia sufficientemente rialzati.
- Nessuna rotazione, le coste posteriori bilaterali e i seni costofrenici sono sovrapposti.

Esposizione

- Nessun movimento; profili del diaframma, margini costali e immagini polmonari ben delineati.
- Contrasto e densità ottimali per visualizzare polmoni e coste attraverso l'ombra cardiaca.

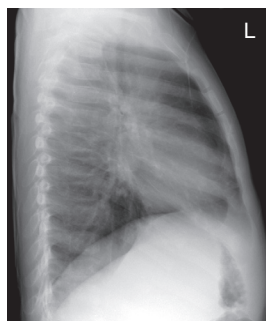


Fig. 1.24 Laterale del torace nel paziente pediatrico (RD).