



BASI GENERALI

TC radiografica, MRT e PET sono tecniche di imaging assistite da computer, utilizzate in diagnostica medica, industria e ricerca. Processi come assorbimento di radiazioni, risonanza magnetica nucleare o emissione di particelle vengono utilizzati per produrre immagini in sezione trasversale per mezzo di quantità fisiche adeguatamente misurabili. La tomografia computerizzata a ultrasuoni è un altro metodo di TC. Differisce dalla TC radiografica perché anziché misurare l'attenuazione dei raggi X, vengono misurati l'attenuazione e i tempi di volo dei segnali ultrasonici nell'oggetto di test. Con la TC a ultrasuoni, le scansioni lineari vengono registrate a diverse angolazioni e integrate per formare un'immagine in sezione trasversale. In questo processo, il campione disposto tra la sonda di trasmissione e la sonda ricevente viene spostato e girato sotto controllo del computer. La sovrapposizione delle proiezioni di scansioni individuali può essere seguita passo per passo sul PC.

Per formare l'immagine, si utilizzano l'attenuazione acustica e la velocità del suono. Il coefficiente di attenuazione del suono μ risulta dall'ampiezza misurata A e l'ampiezza senza campione A_0 in linea con la legge di attenuazione:

$$(1) \quad \mu \propto \ln \frac{A_0}{A}$$

Per la generazione del tomogramma della velocità del suono, viene utilizzato il tempo di volo come quantità di misurazione ed è valido quanto segue:

$$(2) \quad c \propto \frac{t_0}{t}$$

où t_0 est le temps de vol mesuré sans l'échantillon (la longueur du dove t_0 è il tempo di volo misurato senza il campione (la lunghezza del percorso s è costante).

Il campione (campione di smorzamento o velocità) viene fissato al relativo supporto e, per mezzo del comando dello scanner, viene posizionato esattamente tra i due sensori. Quindi il supporto del campione viene spostato a metà del percorso di scansione, gli intervalli di accuratezza di scansione e numero di angolazioni vengono regolati e viene avviata la scansione TC. Durante le misurazioni, vengono osservate le singole scansioni lineari e viene studiata la generazione dei tomogrammi mediante sovrapposizione delle proiezioni delle scansioni lineari. Le immagini derivanti vengono ottimizzate per mezzo di vari filtri e tramite la regolazione di luminosità e contrasto, quindi il tomogramma di smorzamento viene confrontato con il tomogramma della velocità.

> FUNZIONI

- Registrare un'immagine CT a ultrasuoni
- Analizzare i diversi parametri di misurazione
- Investigare l'influenza di filtraggio ed elaborazione di immagini

SCOPO

Investigare la formazione di un'immagine CT a ultrasuoni e i relativi parametri pertinenti

RIASSUNTO

Vengono illustrati i vari passaggi della formazione di una tomografia computerizzata. Viene analizzata la differenza tra smorzamento e velocità del suono come parametri di misurazione. Viene investigata l'influenza di filtraggio ed elaborazione di immagini.

APPARECCHI NECESSARI

Numero	Apparecchio	Cat. n°
1	Ecoscopio ad ultrasuoni GS200	1018616
1	Controllo CT	1017783
1	Scanner CT	1017782
1	Vasca di misurazione CT	1017785
1	Campione CT	1017784
2	Sonda ad ultrasuoni 2MHz GS200	1018618
1	Gel accoppiante per ultrasuoni	1008575

ANALISI

Il segnale di trasmissione (il diagramma in alto a sinistra nella Fig. 1) è stato misurato in relazione alla massima ampiezza e al tempo di volo della massima ampiezza e da questo è stato realizzato un profilo lineare (scansione a un'angolazione, realizza dei punti di 500 μm) (schema in basso a sinistra). La sovrapposizione per mezzo dell'algoritmo TC (intervalli di 25 angoli) determina l'attenuazione acustica nell'immagine in alto a sinistra (non filtrata, contrasto modificato) e la velocità del suono nell'immagine in alto a destra (sempre non filtrata, contrasto modificato). Filtrando l'immagine dell'attenuazione si migliora il contrasto, così i bordi diventano visibili (perdite di riflesso). La parte interna si distingue a malapena dall'acqua circostante, nell'immagine della velocità del suono (destra) il campione e l'inclusione sono chiaramente visibili come regioni omogenee di una diversa velocità del suono.

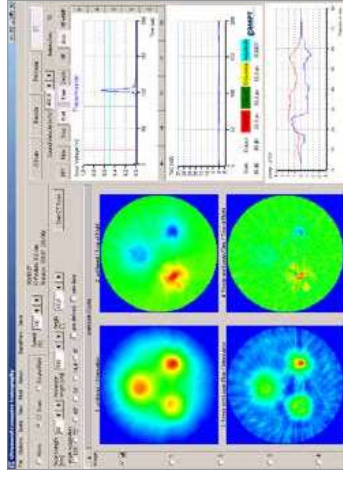


Fig. 1: Immagine screenshot con tomogrammi di attenuazione e tempo di volo del campione TC