

Diagnostica per Immagini

Tipologie di esami:

- Radiografia
- Fluoroscopia
- Angiografia
- Tomografia computerizzata

■ Ecografia

■ Risonanza magnetica

■ Medicina nucleare

d
i
g
i
t
a
l
e

Raggi X

US

RF

Raggi γ

Tecniche digitali di diagnostica per immagini

Energia "esplorante": Rx
US
Campi Magnetici/Onde radio



Sistema di rilevazione



Sistema di ricostruzione/elaborazione

Radiologia “digitalizzata”



Analógico



Digitale

Analogico VS Digitale

Misura analogica: espressa da uno strumento di rilevamento o da un sistema di rappresentazione, in una forma che è analoga alla sua vera natura

Un immagine si dice analogica quando la rappresentazione dei suoi punti varia nello spazio con continuità

Per esempio:

Un orologio a lancette che ruotano con continuità, senza scatti.

Termometro a mercurio.

L'immagine impressa su una pellicola fotografica.

Analogico VS Digitale

Misura digitale: misura espressa da uno strumento che rileva campioni in base a determinati intervalli di spazio o di tempo è **campionata** o digitalizzata

Per esempio:

Un orologio a lancette che ruotano con uno scatto al minuto.

Termometro digitale.

L'immagine rilevata da una fotocamera digitale.

In una rappresentazione digitale anche selezionando un intervallo di rilevamento infinitesimo non potremmo mai avere l'esatta rappresentazione del fenomeno rilevato.

L'immagine digitale

- E' costituita da informazioni in forma numerica, cioè variazioni di tipo "discreto" che possono essere elaborate direttamente da un calcolatore

**Grandezze
analogiche**

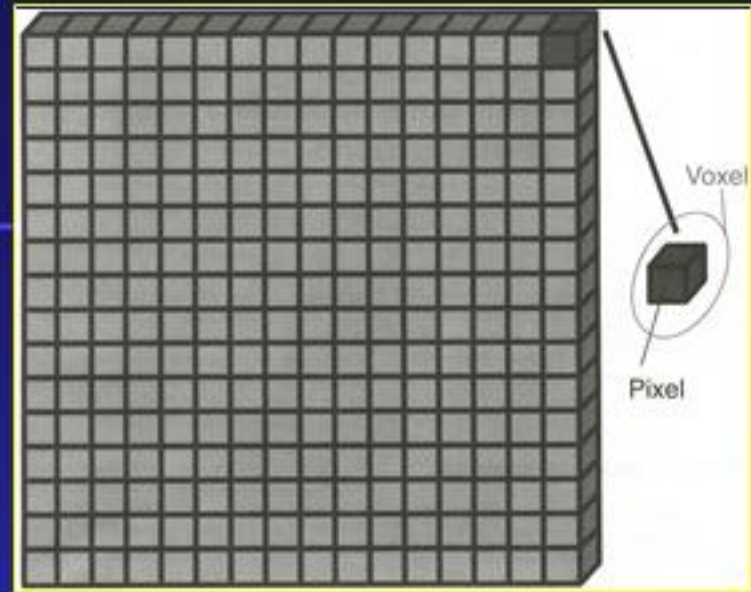
VS

**Grandezze
discrete**

Rappresentata da una variabile che può assumere un qualunque valore in un intervallo di valori infinitamente vicini tra loro

Grandezze che possono variare in un insieme di valori che differiscono tra loro di una quantità finita, cioè variano in modo discreto

Matrice, pixel e voxel



- Poiché un'immagine reale è composta da infiniti punti è necessario definire una struttura di rappresentazione finita (matrice)
- La matrice è una suddivisione geometrica di un piano o di uno spazio tridimensionale in righe e colonne.
- Pixel espressione bidimensionale; Voxel tridimensionale.

Pixel

Ogni elemento della matrice
corrisponde ad una particolare area in
cui è suddiviso il campo

Il computer converte la matrice in
un'immagine sul monitor assegnando
ad ogni pixel un grado di luminosità
corrispondente al valore numerico del
segnale

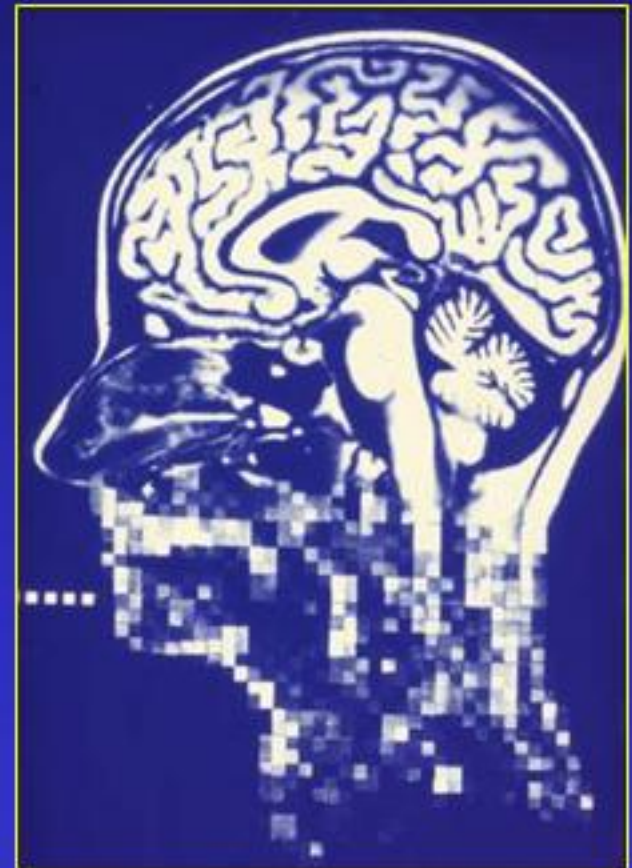


Immagine digitale: il bit

1 bit
2 livelli



2 bit
4 livelli



3 bit
8 livelli



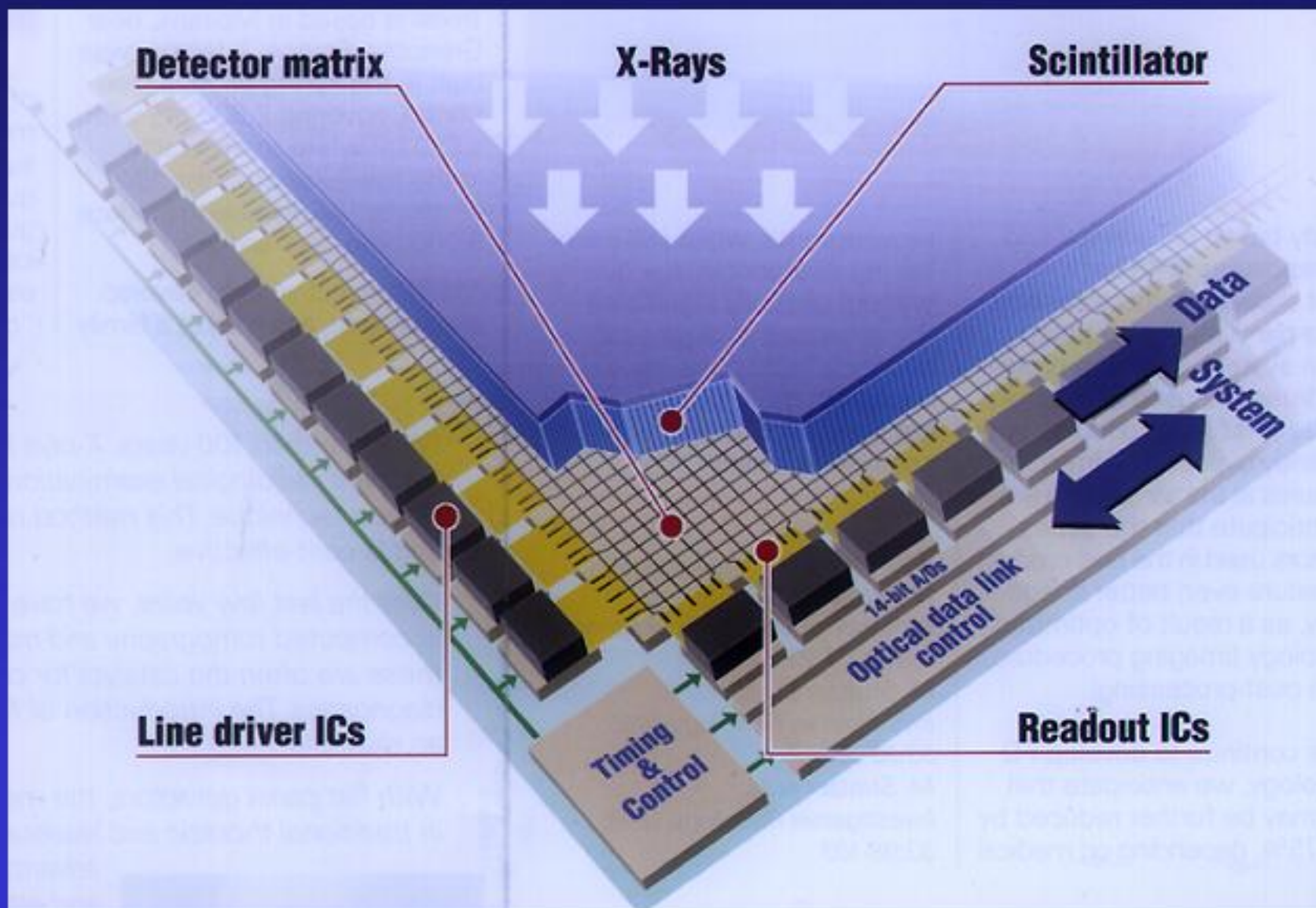
8 bit
256 livelli



Radiografia del torace digitale



Detettori allo stato solido



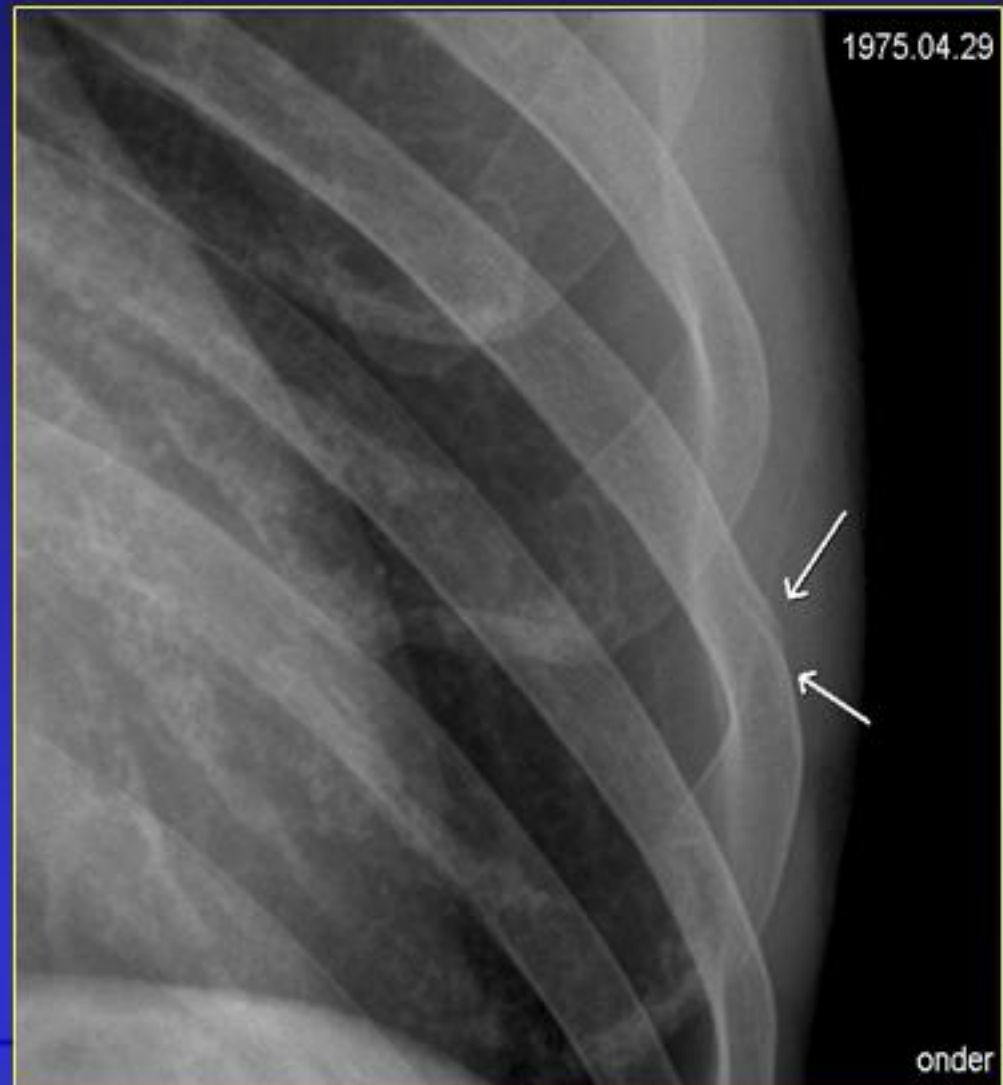
Radiografia analogica/digitale



Imaging digitale

- Elaborazione
 - Archiviazione
 - Trasmissione
-

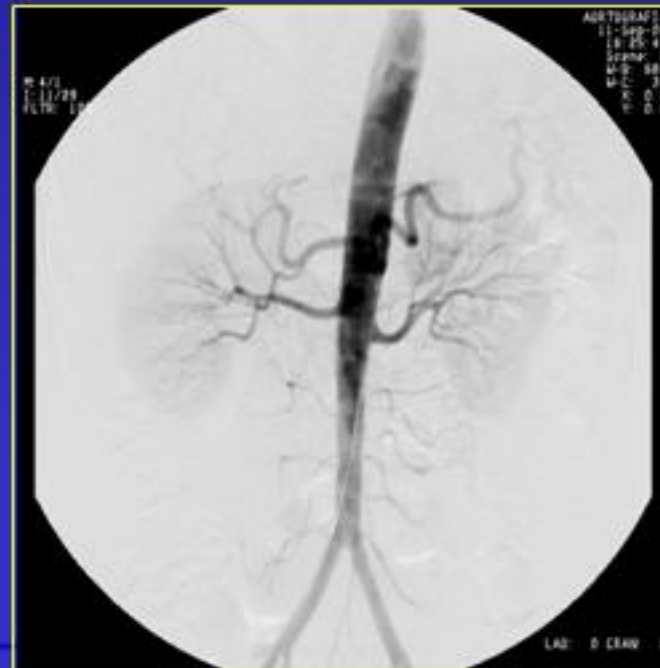
“Zoom”



“Windowing”



Sottrazione di immagine



Apparecchiature (digitali)

Radiologia
convenzionale





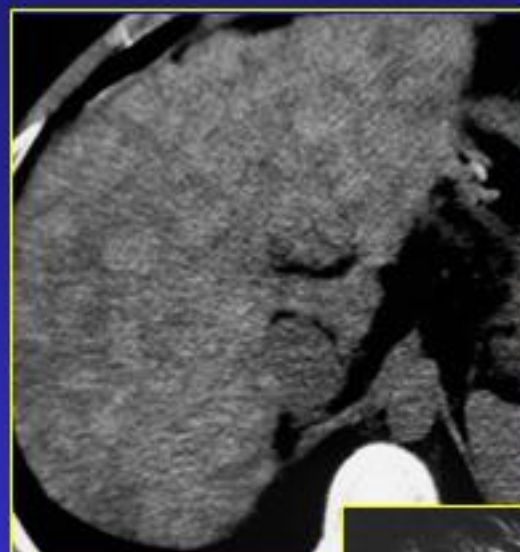
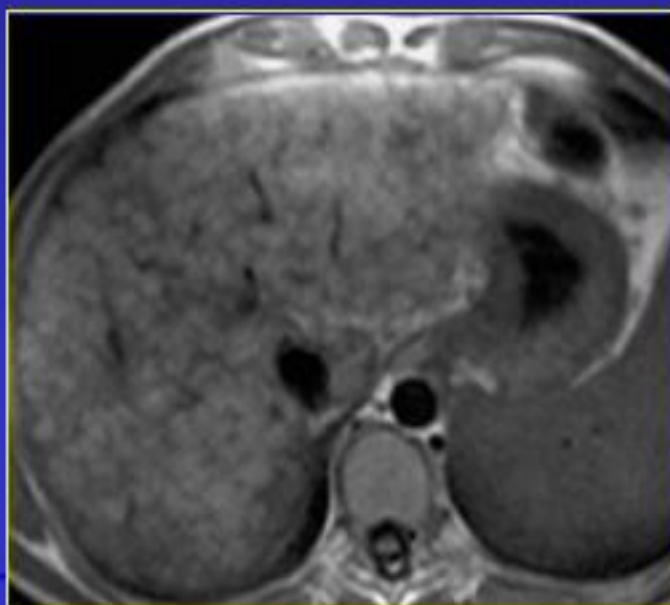
Angiografo



Apparecchiature (digitali)

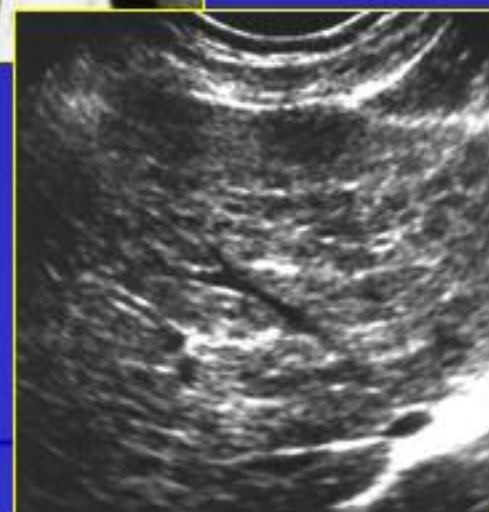
Tecniche Tomografiche/Volumetriche

RM



TC

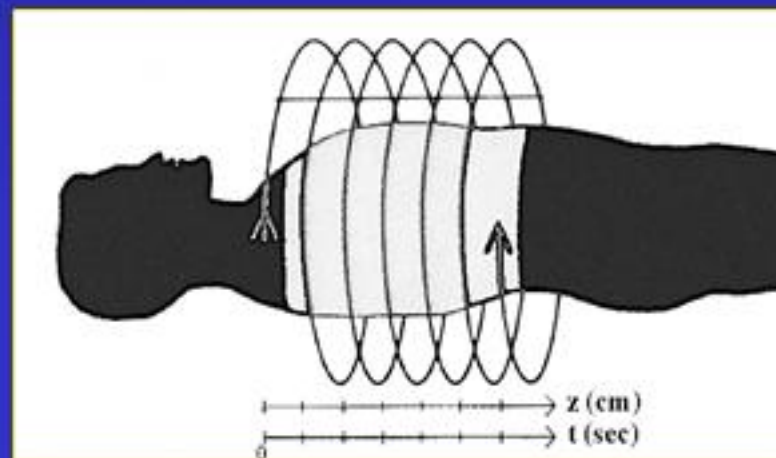
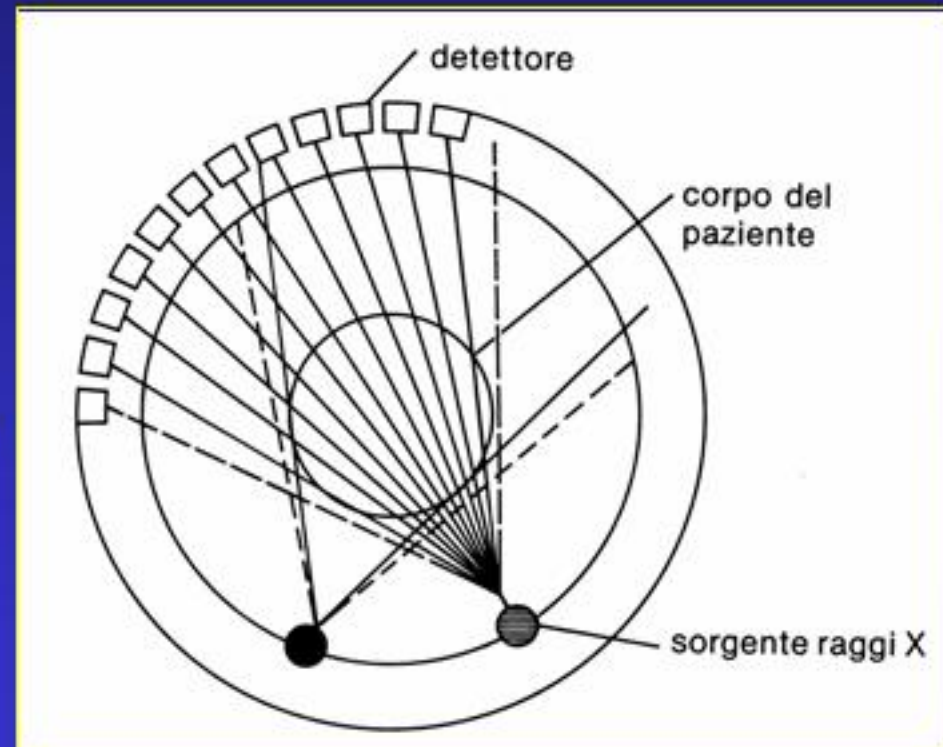
Ecografia

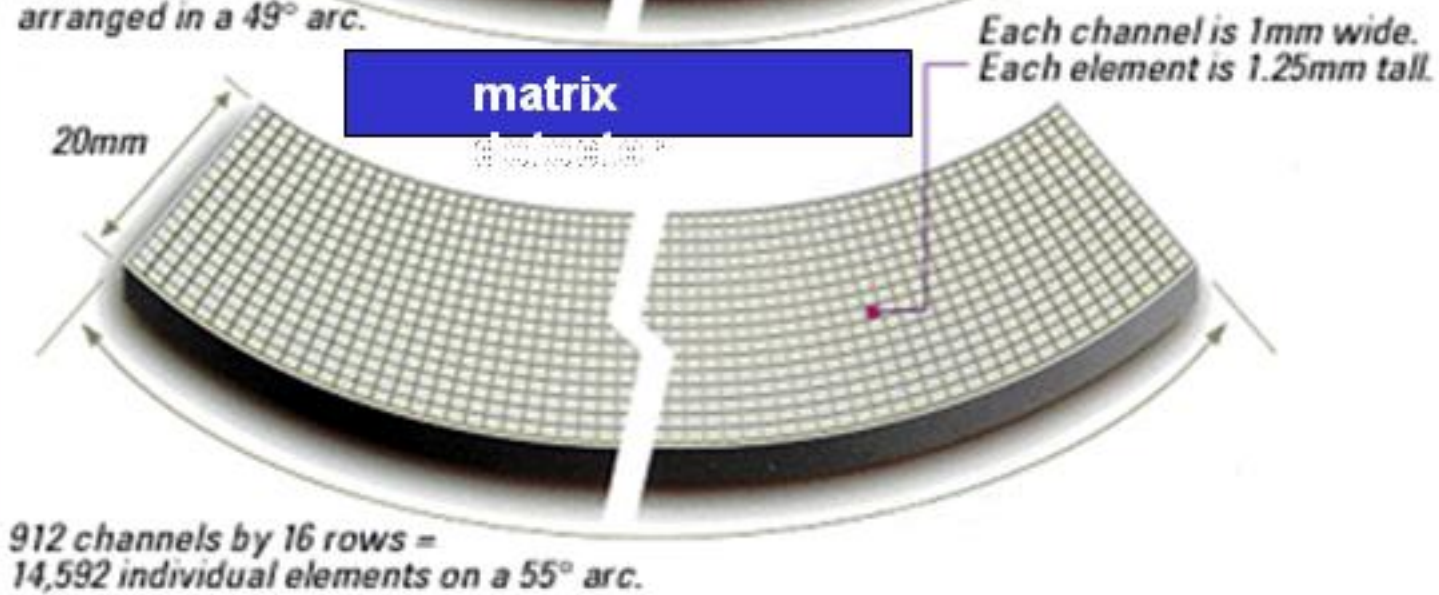
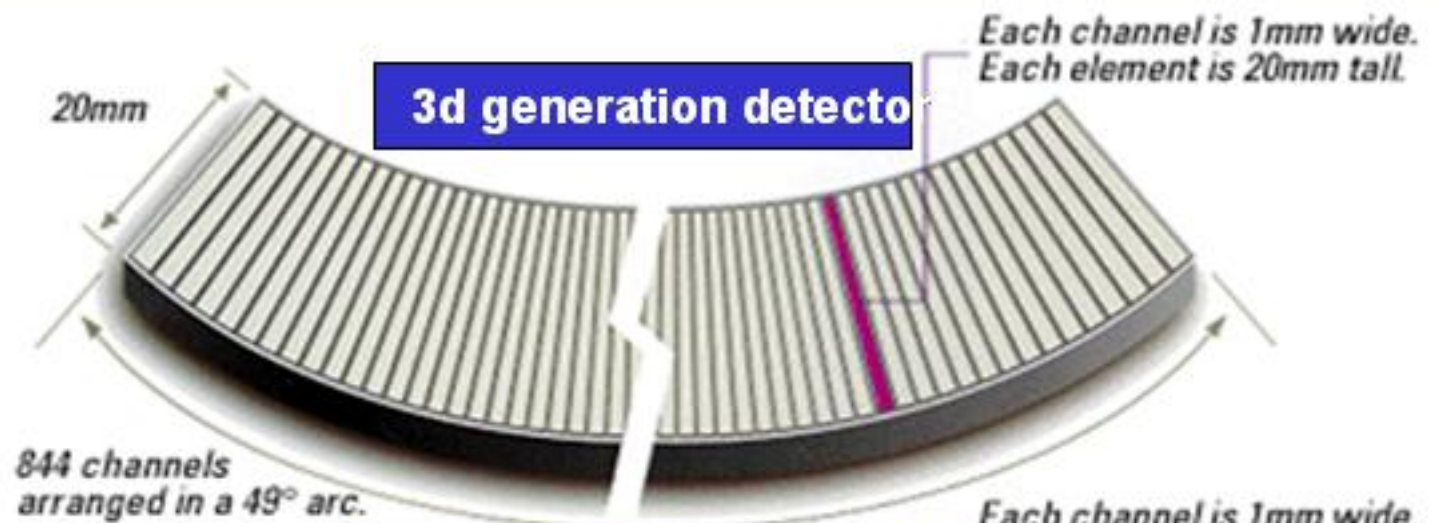


Tomografia Computerizzata



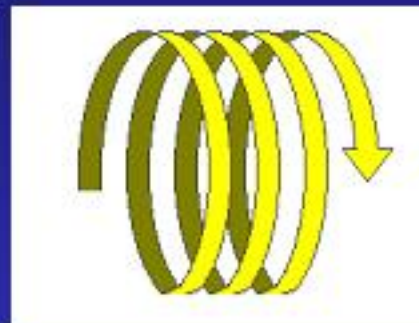
Acquisizione volumetrica





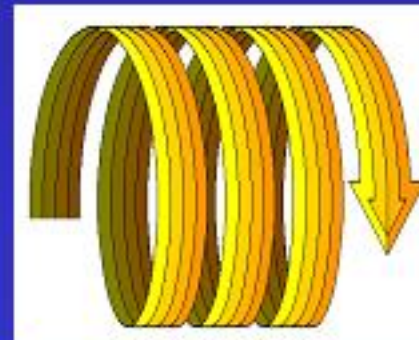
Scan time

Single vs multidetector CT



1 sec

40 sec

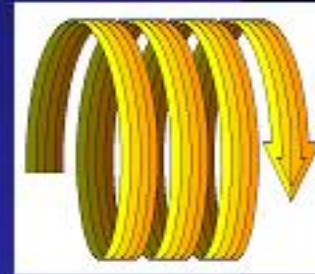
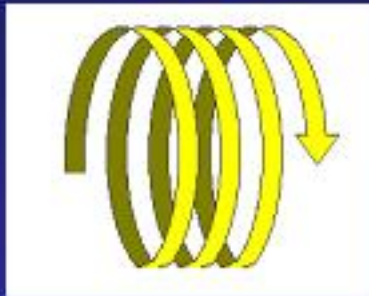


0.5 sec

5 sec

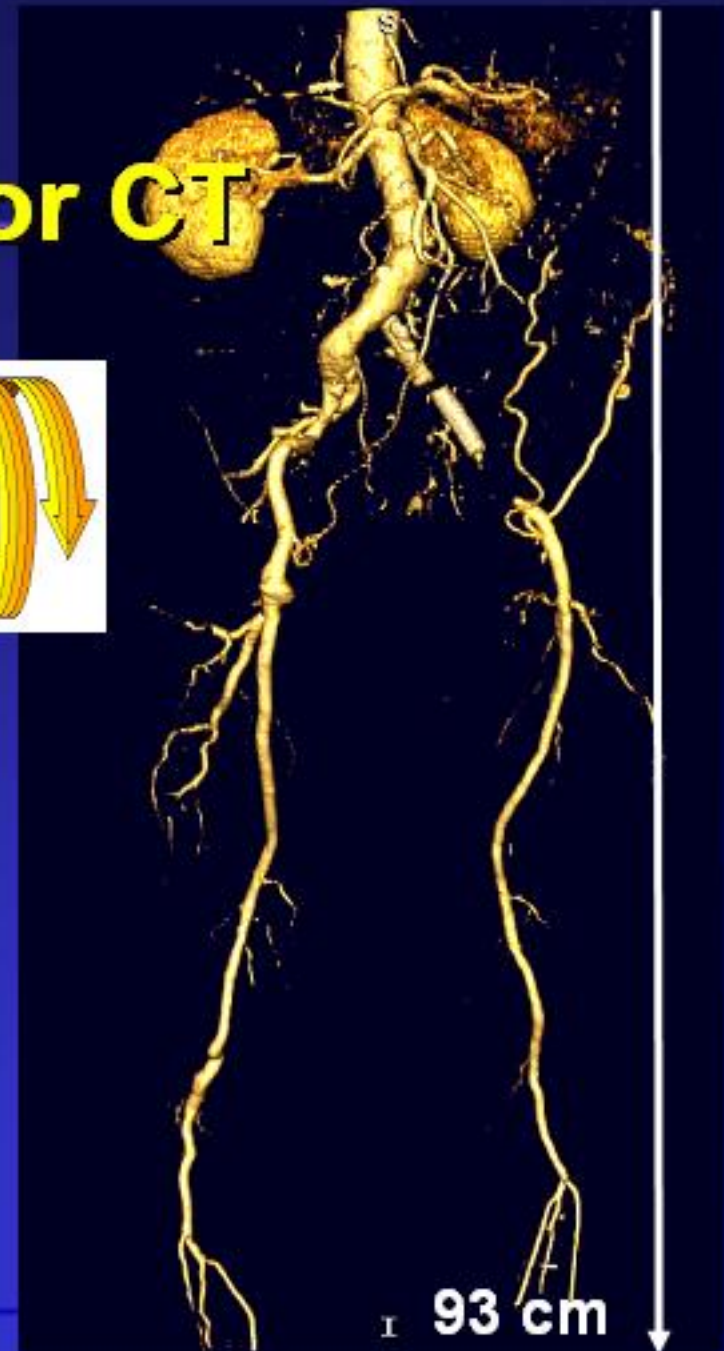
Volume coverage

Single vs multidetector CT



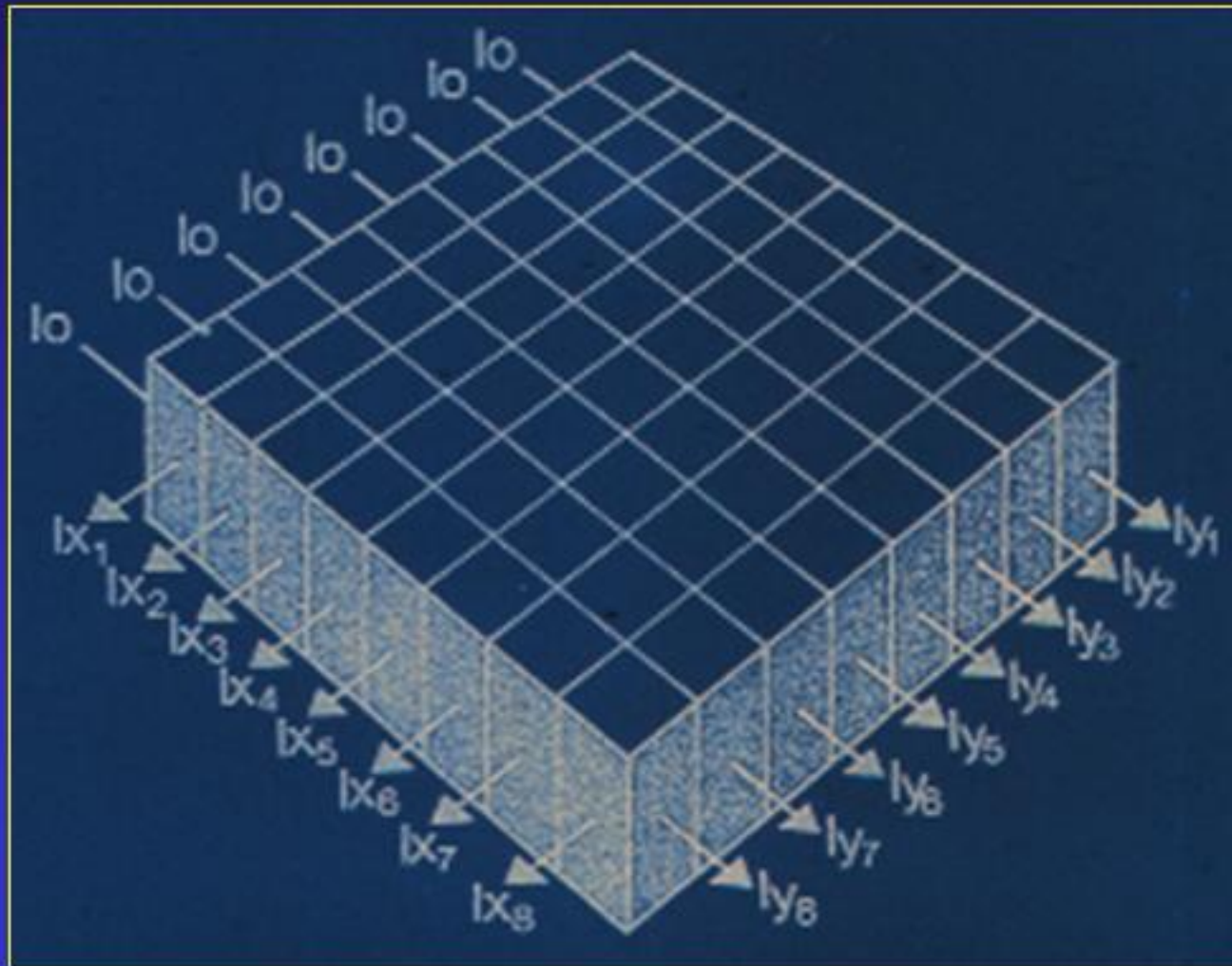
22 cm

Scanning time 25 sec

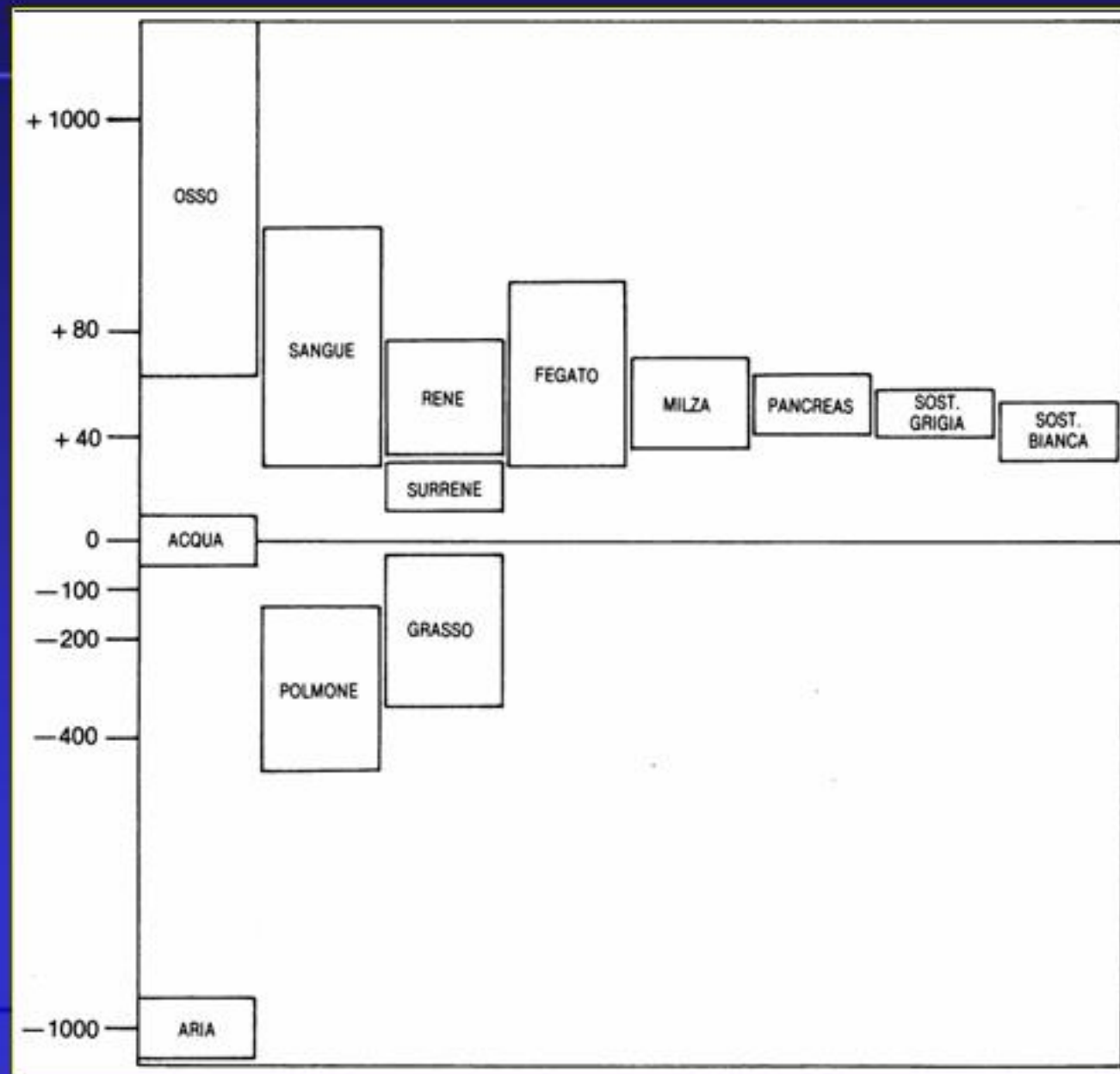


93 cm

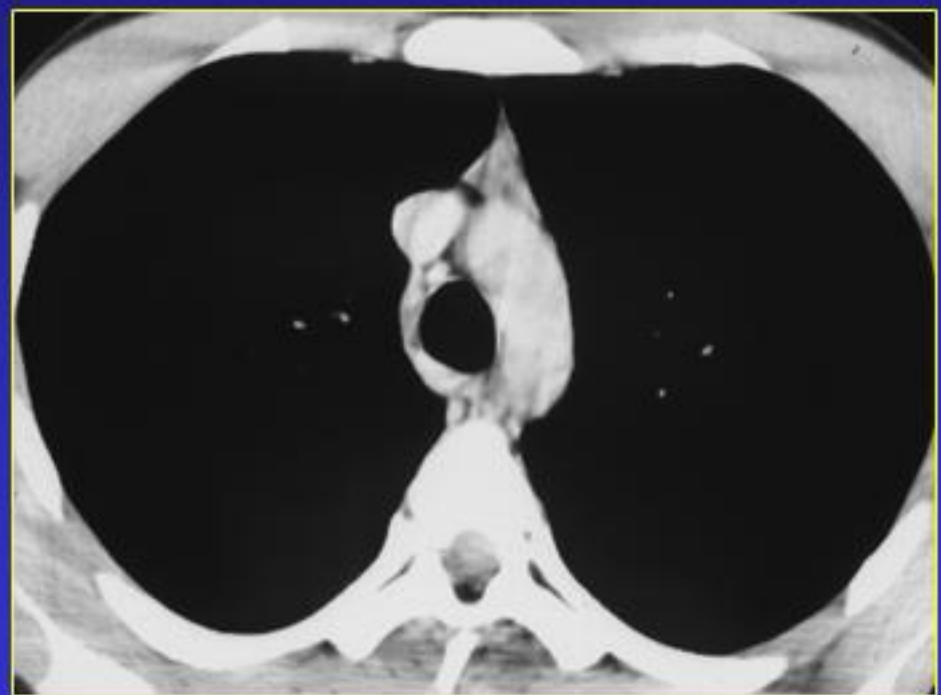
Profili di attenuazione



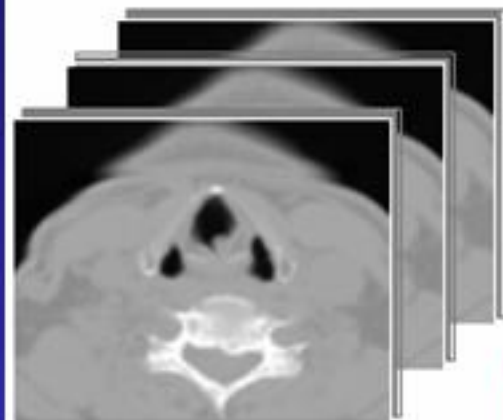
Unità Hounsfield



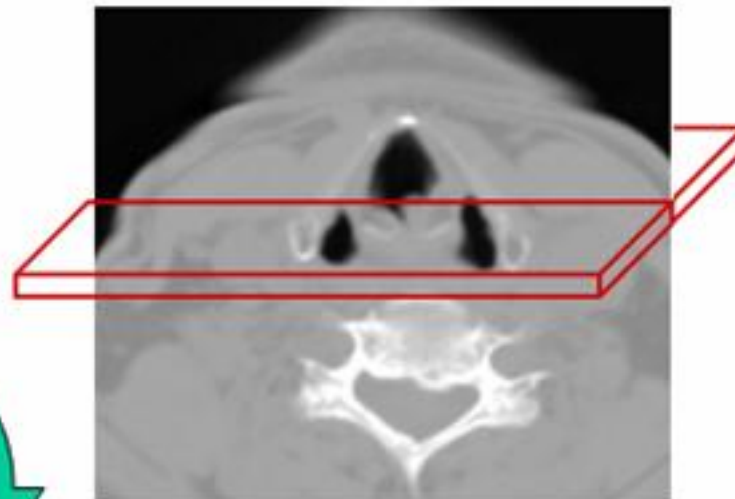
Parenchima / mediastino



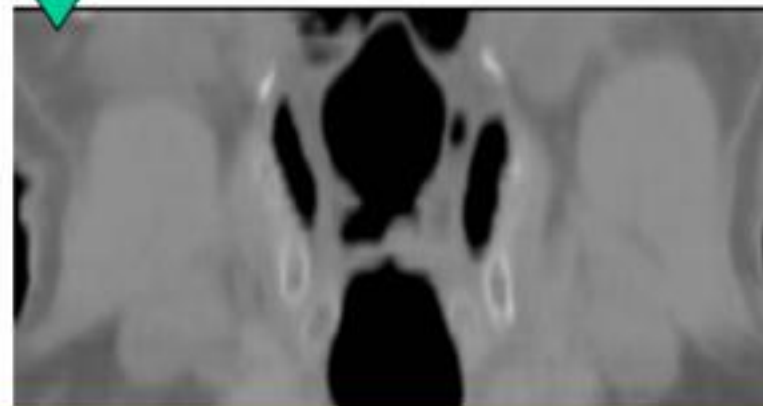
Riformattazione 2D



Immagini native



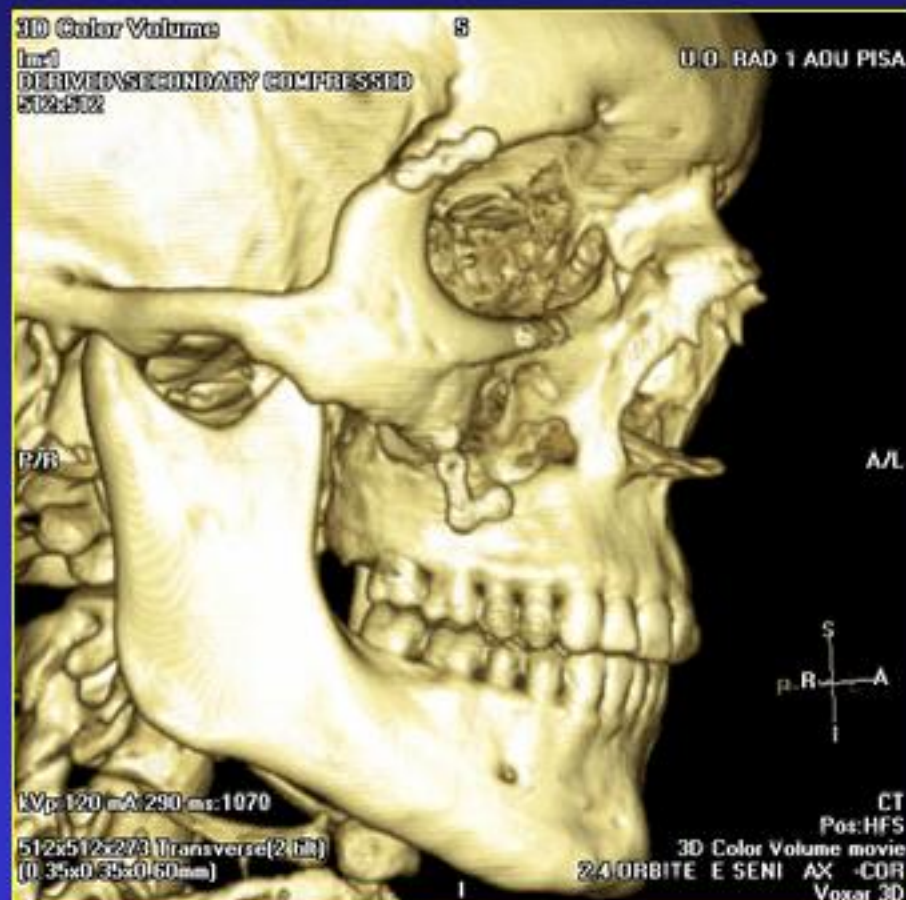
Ricostruzione
multiplanare



Maximum Intensity Projection



Elaborazione 3D



Rappresentazione “virtuale”

