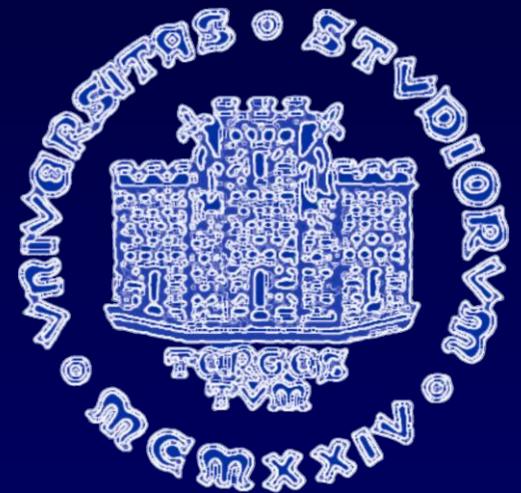


Radiologia odontostomatologica 2

Michele Bertolotto



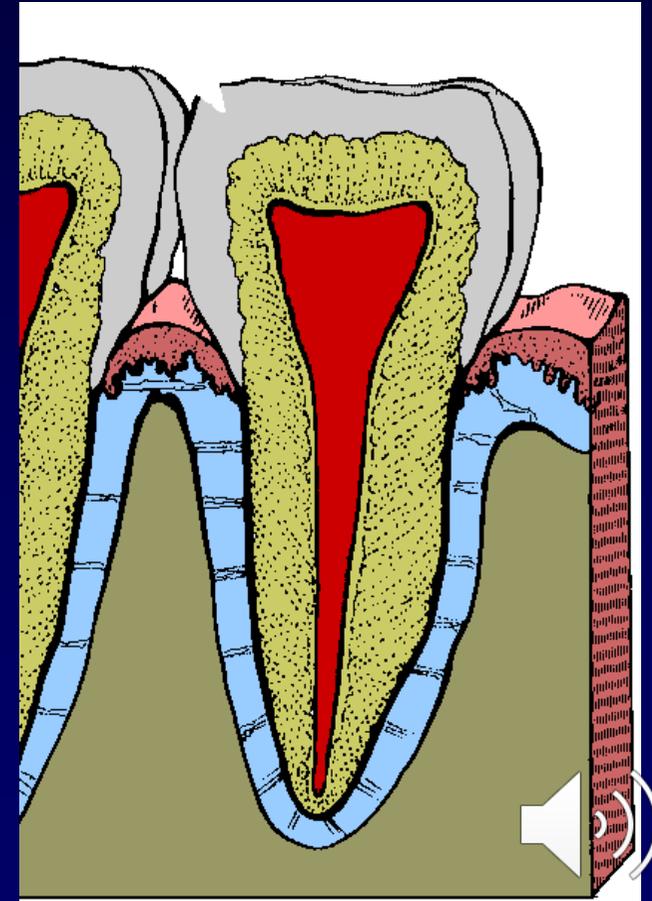
Carie dentaria

Classificazione radiologica

I classe

Focolaio localizzato allo smalto, penetrato per meno della metà dello spessore dello smalto

Rx: area radiotrasparente triangolare a base esterna



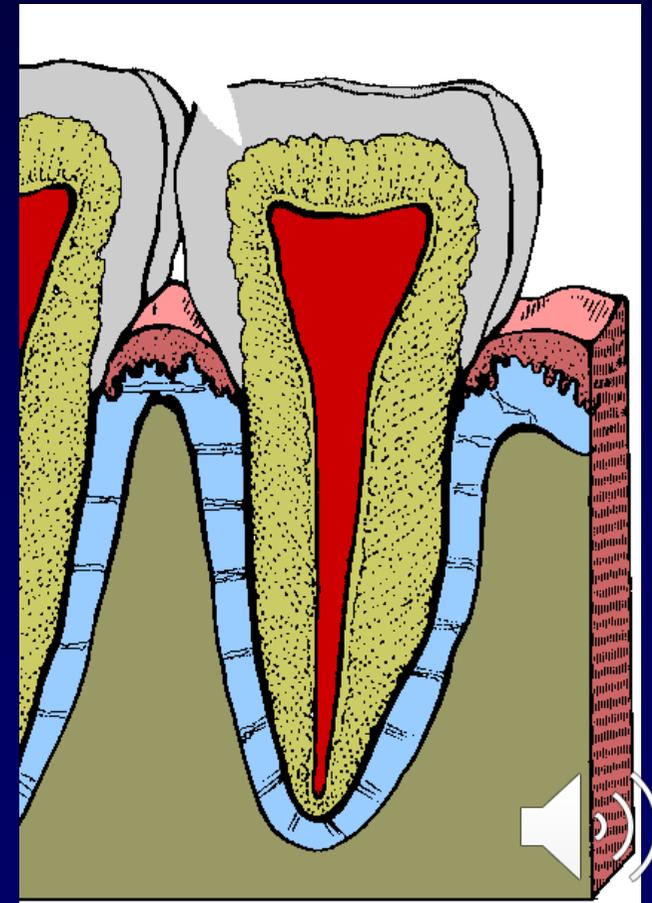
Carie dentaria

Classificazione radiologica

II classe

Focolaio localizzato allo smalto, penetrato oltre la metà dello spessore dello smalto

Rx: area radiotrasparente triangolare a base esterna



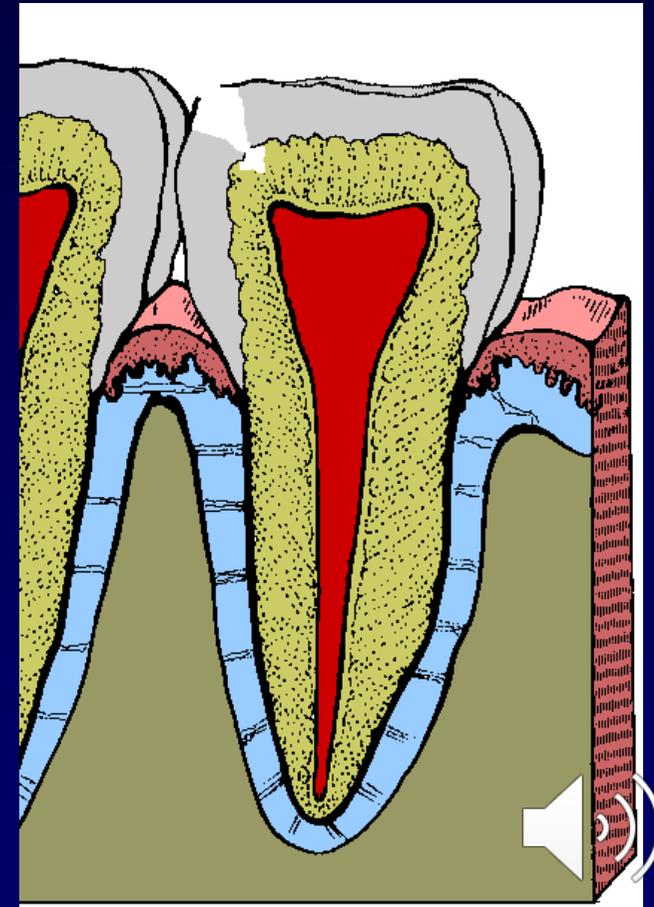
Carie dentaria

Classificazione radiologica

III classe

Focolaio che ha superato lo smalto

Rx: area radiotrasparente con morfologia a doppio triangolo, il primo a base esterna, il secondo a base sulla giunzione amelodentinale



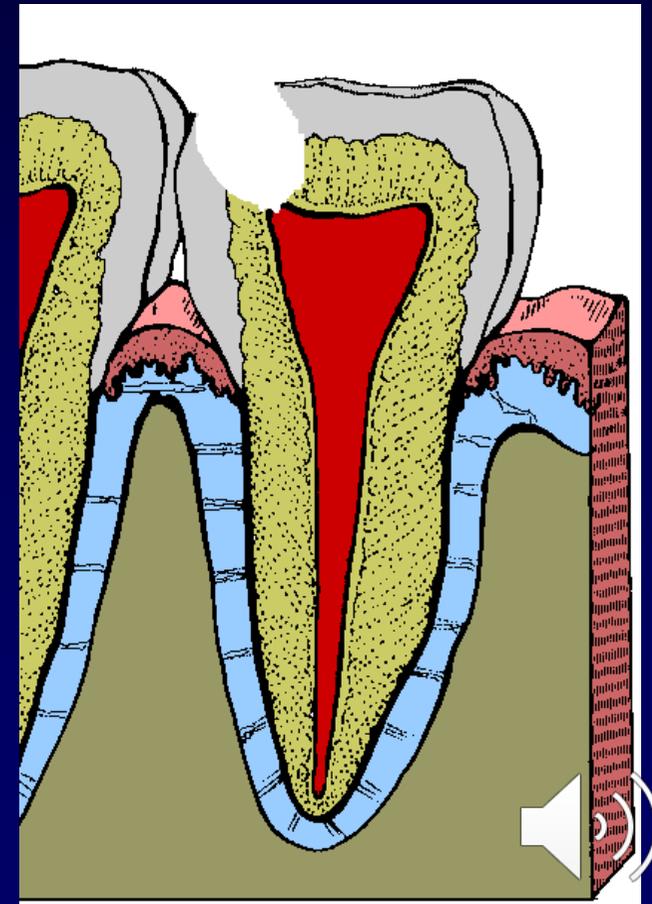
Carie dentaria

Classificazione radiologica

IV classe

Focolaio che penetra oltre la metà dello spessore dentinale. Eventuale interessamento della camera pulpare (non desumibile Rx)

Rx: area radiotrasparente con morfologia irregolare



Carie dentaria

Sede

- Interprossimale (*diagnosi RX*)
- Occlusale (*diagnosi clinica, Rx negativo fino al III grado*)
- Vestibolare/linguale (*rilievo clinico, RX scarsamente utile*)
- Radicolare (*interessa cemento e dentina, diagnosi Rx: erosioni mal definite della radice*)
- Ricorrente (*zone adiacenti un restauro, difficili da riconoscere nelle otturazioni radiotrasparenti: morfologia irregolare, margini sfumati e irregolari*)



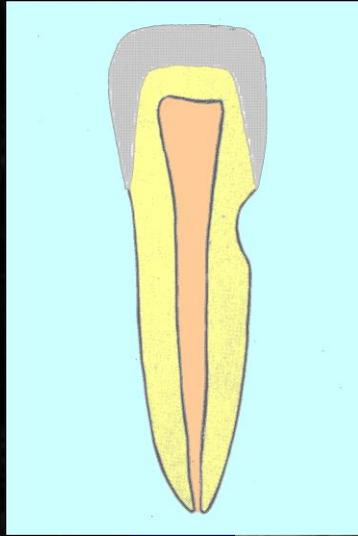


Carie ricorrenti



Carie ricorrenti







Restauri radiotrasparenti



Carie dentaria

Vantaggi della radiologia

- Evidenziazione di carie non visibili all'esame clinico (*interprossimali e ricorrenti*)

Limiti della radiologia

- Mancata visualizzazione di carie iniziali occlusali vestibolari e linguali
- Valutazione imprecisa delle reali dimensioni della lesione cariosa

Necessità di associare sempre Rx a clinica! 

Patologia della polpa

- Pulpite acuta (*non visibile Rx*)
- Dentinogenesi secondaria e terziaria
- Litiasi pulpare, calcificazione della polpa
- Riassorbimento interno



Pulpite acuta 

Patologia della polpa

Dentinogenesi: apposizione di nuovi strati di dentina

- Secondaria: conseguenza dell'invecchiamento (*riduzione fisiologica nell'anziano delle dimensioni della camera pulpare*)
- Terziaria: dovuta ad azione di fattori chimici, microbici o traumatici. Struttura diversa rispetto alla dentina normale (assenza di tubuli dentinali). Rx: riduzione in ampiezza della camera pulpare e dei canali radicolari fino alla pseudoobliterazione





*Dentinogenesi secondaria
(uomo di 80 anni)*



*Dentinogenesi terziaria
(trauma a un incisivo
centrale alcuni anni prima)*



Patologia della polpa

Litiasi pulpare

- Concrezioni calcaree radiopache uniche o multiple nella camera pulpare. Morfologia e dimensioni variabili

Calcificazione della polpa

- Processo degenerativo della polpa associato a agenti irritanti quali carie profonde, ampi restauri, traumi seguito in genere dalla morte della polpa





Litiasi pulpare



Calcificazione della polpa



Patologia della polpa

Riassorbimento interno

- Radiotrasparenza ovalare o allungata in continuità con la camera pulpare e i canali radicolari (*diagnosi Rx*)
- Polpa vitale!
- Insulto non letale della polpa: carie profonde, ampi restauri, traumi, invaginazione dello smalto





Processi flogistici periapicali

Alla flogosi pulpare, in assenza di trattamento, può far seguito un processo necrotico che porta alla flogosi inizialmente della regione periapicale e poi delle strutture vicine

- Periodontite apicale acuta
- Ascesso acuto dentoalveolare
- Periodontite apicale cronica
- Granuloma
- Cisti radicolo-dentaria
- Osteomielite



Periodontite apicale acuta

- Prima alterazione osservabile radiologicamente
- Slargamento della porzione periapicale del legamento periodontale (ispessimento edemigeno del legamento e accumulo di essudato)



Ascesso acuto dentoalveolare

- Interessamento flogistico dell'osso alveolare periapicale
- Lacuna omogenea a margini sfumati in sede periapicale (*con clinica di infiammazione acuta*)



Periodontite apicale cronica

- Slargamento del legamento periodontale cui si associano aree di osteosclerosi periapicali, indicative del carattere cronicizzante della lesione



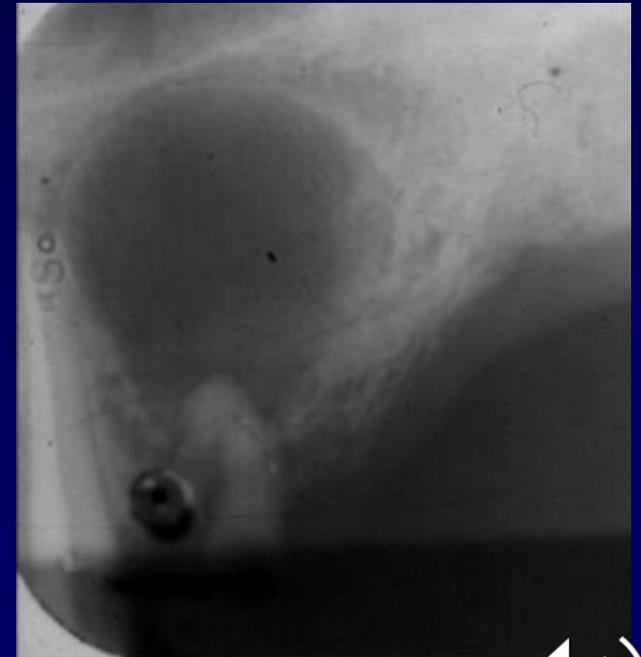
Granuloma

- Lesione secondaria ad infezione pulpare ad andamento cronicizzante
- Molto spesso periapicale, può osservarsi anche in sede latero-radicolare e interradicolare
- Il dente è in genere sensibile alla percussione assiale
- Rx: immagine di radiotrasparenza semilunare in sede periodontale che in seguito assume un aspetto globoso
- Può comportare rizolisi e riassorbimento del tessuto alveolare circostante



Cisti radicolo-dentaria

- Evoluzione del granuloma se l'infiammazione persiste; degenerazione cistica con formazione di una raccolta liquida rivestita da epitelio stratificato
- Diagnosi di cisti impossibile sulla base del solo aspetto radiologico (*convenzionalmente vengono considerate cisti le lesioni superiori a 1cm di diametro*): l'elemento che orienta verso la cisti è il rilievo di un orletto radiopaco circondante la radiotrasparenza



Osteomielite acuta

- Rara evenienza clinica grave dovuta alla diffusione del processo infettivo agli spazi osteomidollari che vanno incontro a necrosi
- Segni e sintomi precoci: febbre, dolore locale sordo che si acuisce con la palpazione, dolorabilità dei denti vicini, tumefazione, adenopatia regionale
- Quadro Rx (segni tardivi): lisi ossea rapidamente confluyente; l'osso necrotico si separa dall'osso sano e compare il sequestro



Osteomielite cronica

- Flogosi localizzata e persistente dell'osso che decorre con un quadro clinico attenuato
- Quadro Rx: aree radiotrasparenti alternate ad aree osteosclerotiche o da immagini di opacità marmorea ben delimitate a contatto con la radice che può andare incontro a “ipercementosi” assumendo un aspetto arrotondato, globoso a “bacchetta di tamburo”



Ipercementosi

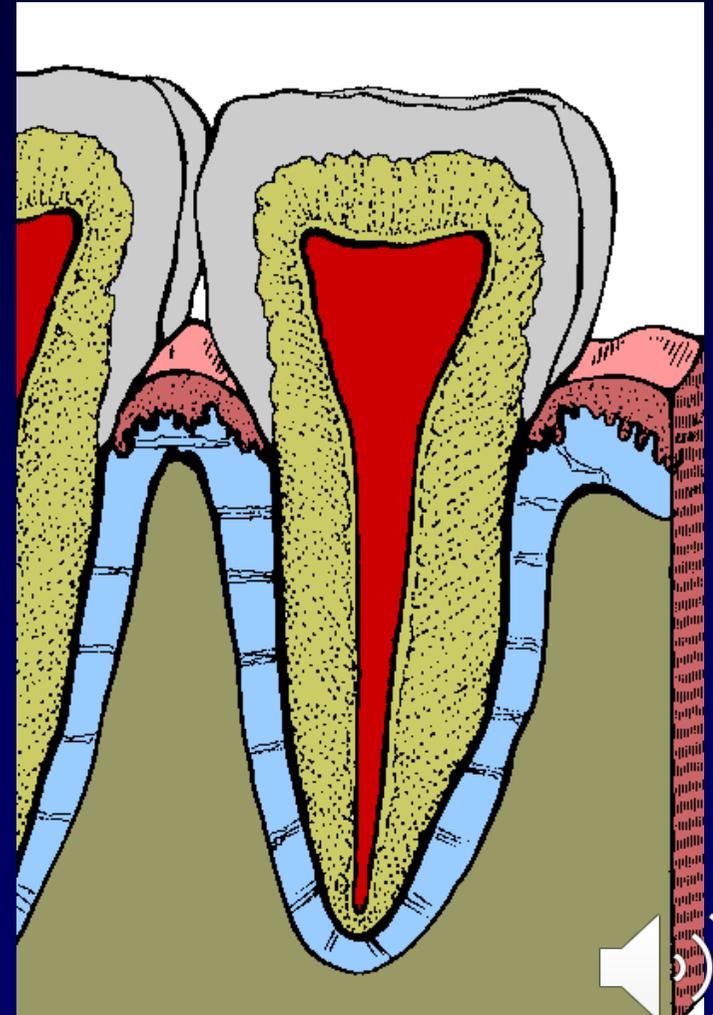
- Ispessimento del cemento in seguito a processi flogistici cronici o degenerativi.
- Rx: zone periradicolari di radiopacità che possono conferire alle radici un tipico aspetto a “bacchetta di tamburo”



Malattia parodontale

Sede

- Parodonto superficiale
 - Gengiva
- Parodonto profondo
 - Osso alveolare
 - Legamento parodontale
 - cemento



Malattia parodontale

Eziopatogenesi: tartaro

Rx: immagini spiccolari che originano dal contorno radicolare



Malattia parodontale

Gengivite

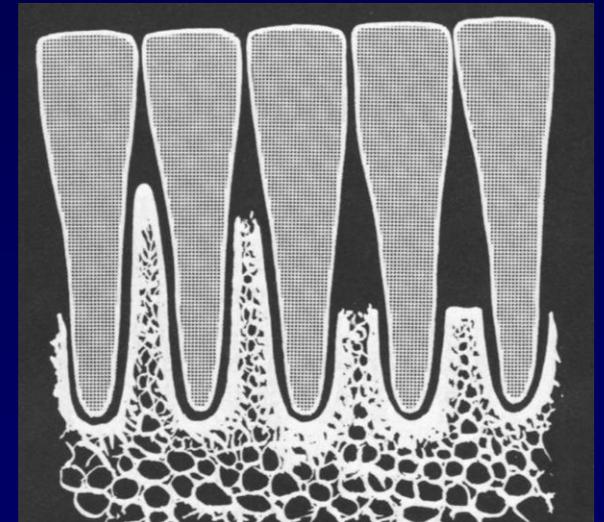
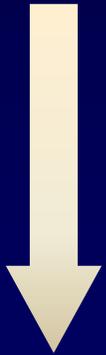


Rx negativo

Malattia parodontale

Lesioni ossee

- **Lesioni iniziali:** perdita di densità della corticale ossea con conseguente aspetto sfumato della cresta alveolare; arrotondamento dell'angolo tra la cresta alveolare e la lamina dura
- **Lesioni moderate:** perdita orizzontale dell'osso (alveolisi orizzontale) con recessione della cresta alveolare; difetti ossei
- **Lesioni avanzate:** lisi ossea ad andamento verticale con perdita del tessuto osseo che riveste le radici (formazione di tasche ossee) e tra le radici dei denti



Malattia parodontale



Malattia parodontale

Ascesso parodontale

- Conseguenza alla occlusione coronale di una tasca profonda
- Distruzione ossea ampia e rapida che può estendersi oltre l'apice della radice, come nell'ascesso periapicale



Sede più frequente: molari



Malattia parodontale

Conclusioni: utilità Rx

- Valutazione delle condizioni dell'osso
- Monitoraggio dell'evoluzione della malattia (valutazione della terapia)



Malattia parodontale

Conclusioni: limiti Rx

- Non evidenziabili le alterazioni delle parti molli
- Lesioni ossee iniziali spesso non evidenziabili
- Non valutabile con precisione la profondità delle tasche ossee
- Mal evidenziabili i difetti ossei sui lati linguale e vestibolare del dente
- Densità della radice maschera le lesioni ossee iuxtaradicolari



Tomografia Computerizzata

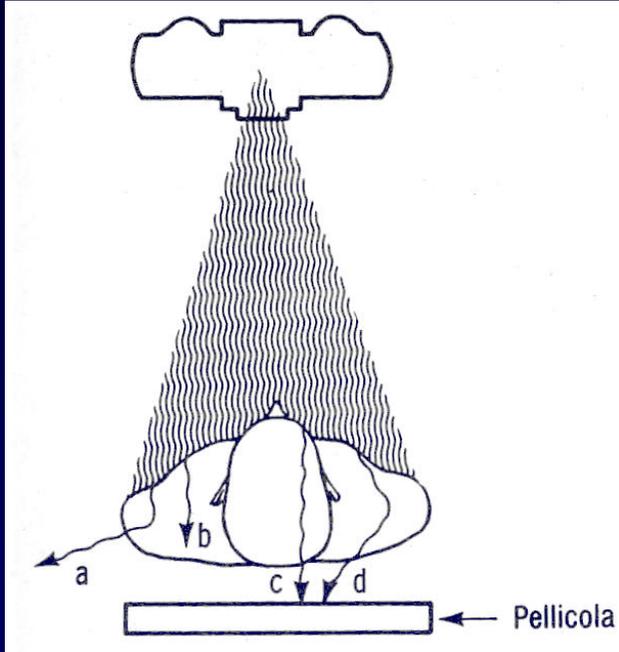
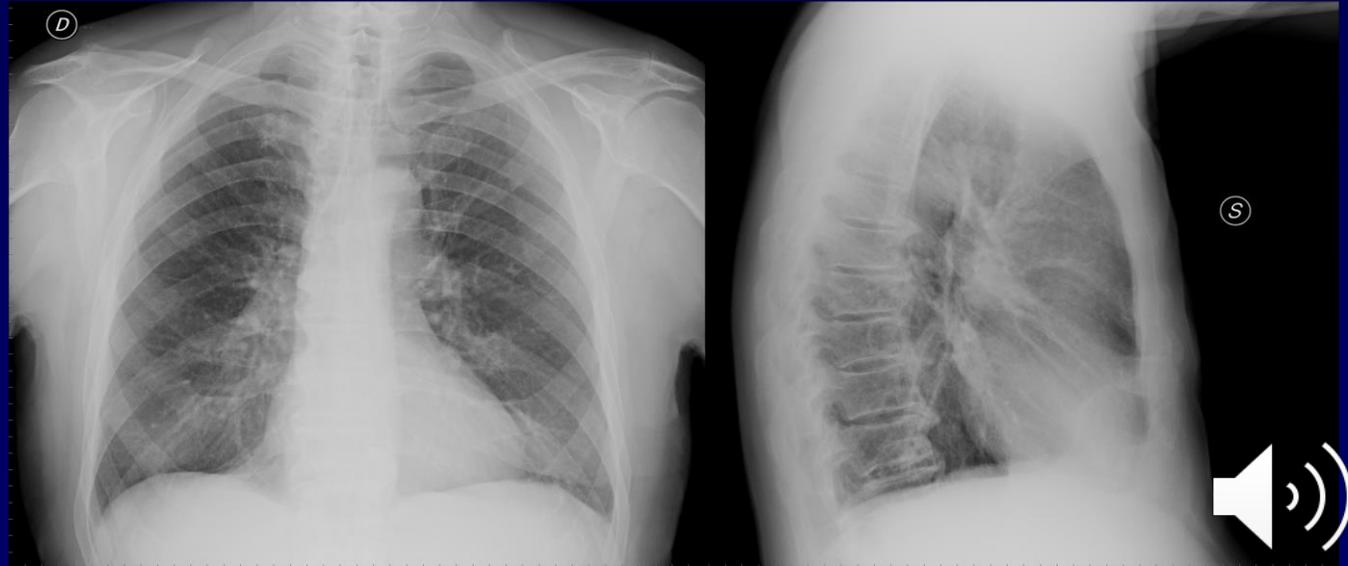


Immagine radiografica bidimensionale

✓ Il corpo è 3D



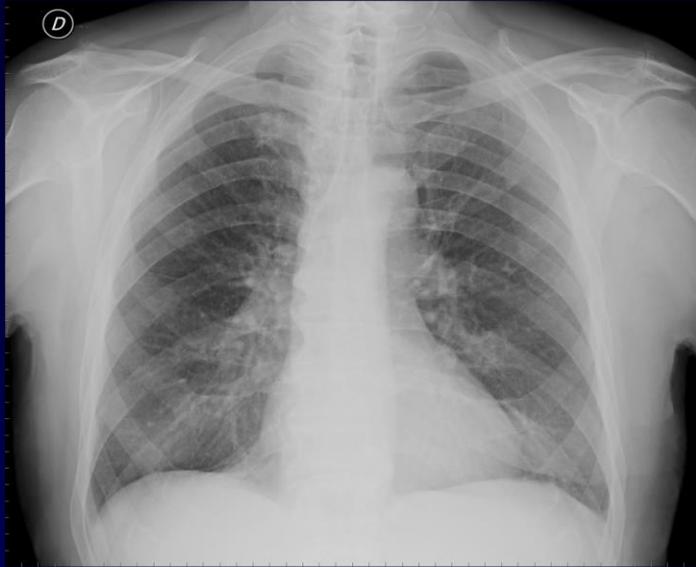
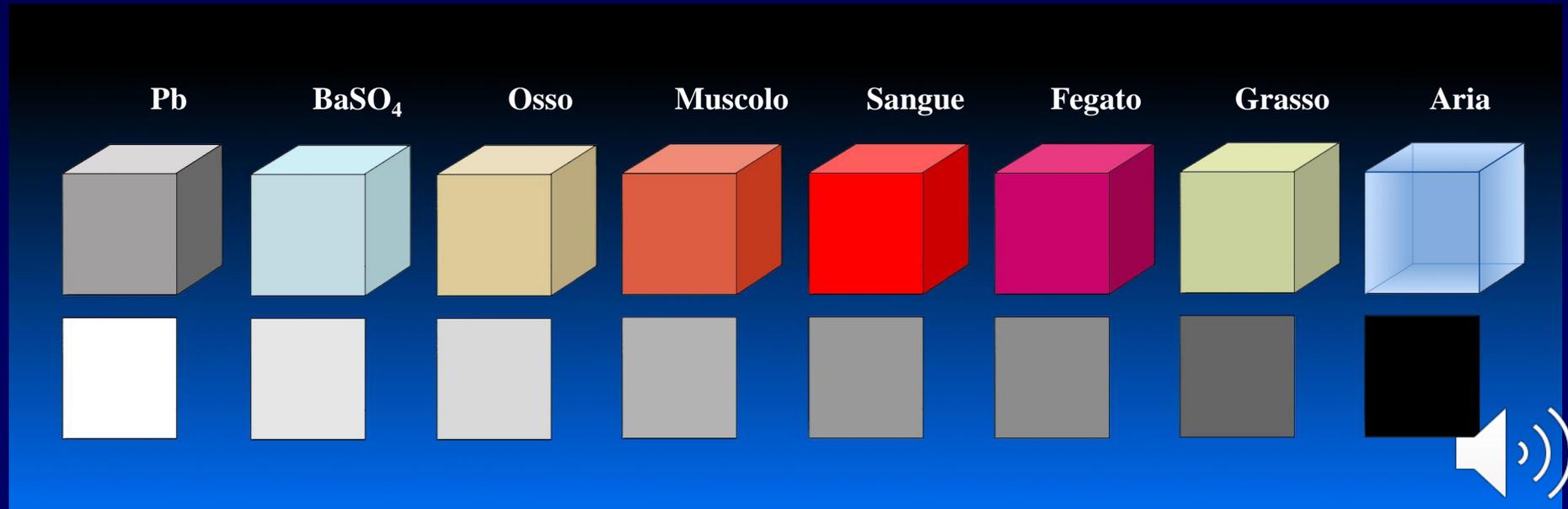
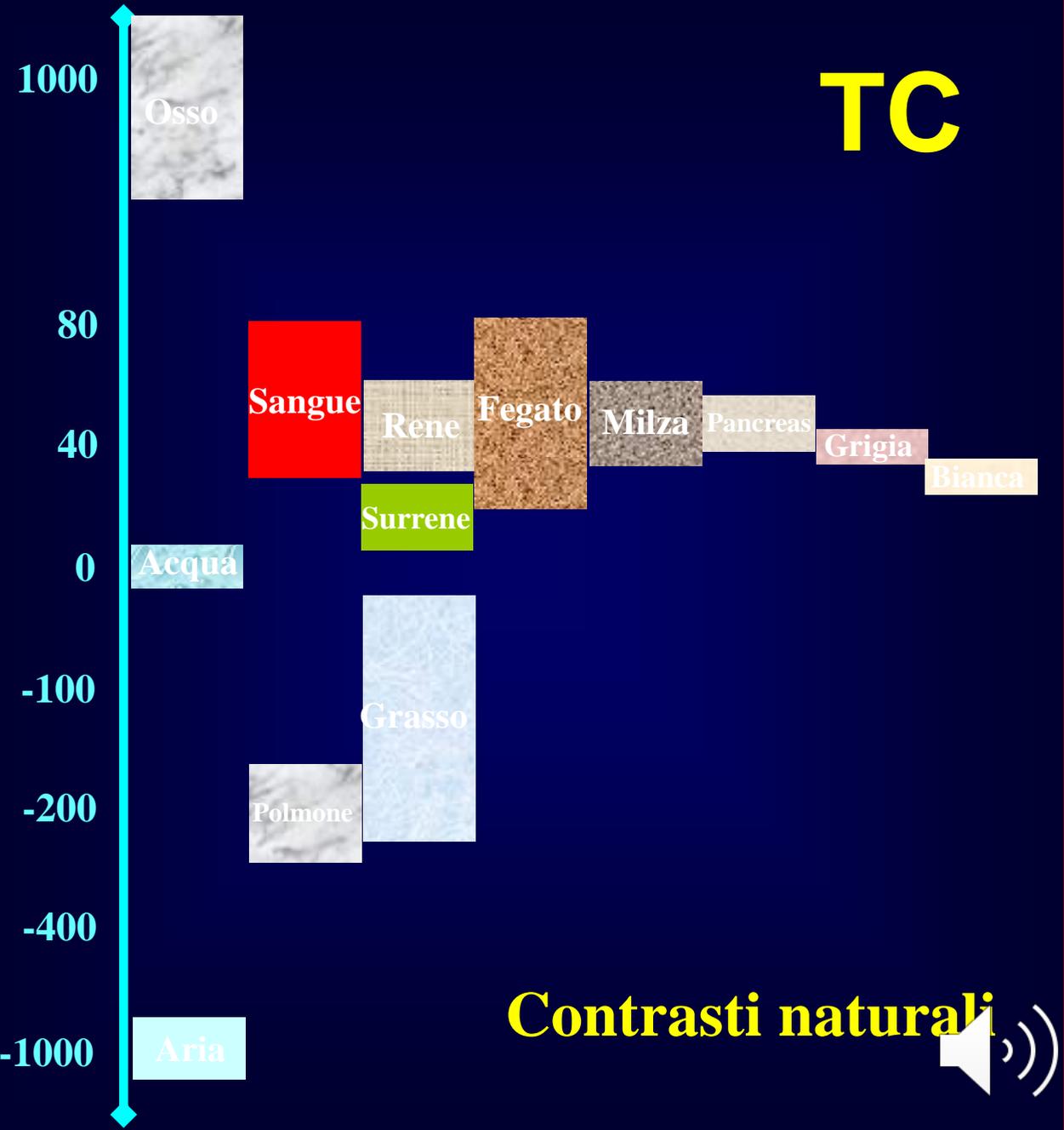
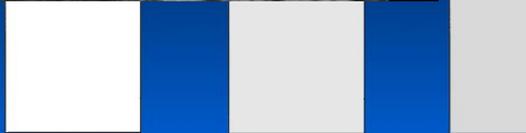
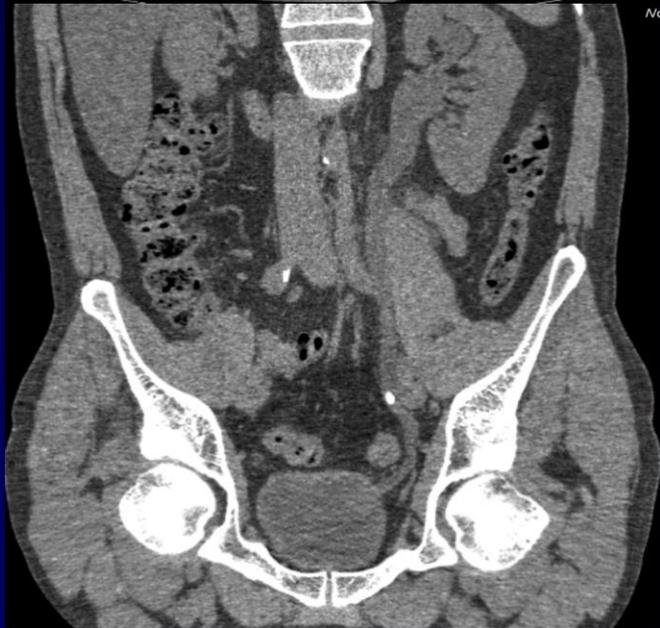


Immagine radiografica bidimensionale

- ✓ Il corpo è 3D
- ✓ Difficoltà nel discriminare i tessuti molli (scarsa risoluzione di contrasto)
- ✓ Impossibile attuare misure quantitative di assorbimento della radiazione X nella regione di interesse



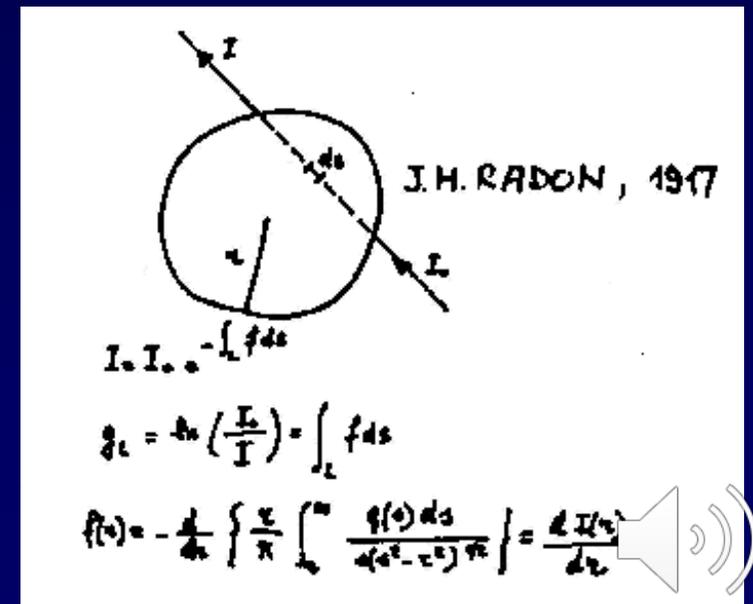


TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA

I principi fondamentali per la ricostruzione delle immagini tomografiche possono essere fatti risalire a quando, nel 1917, Johan Radon mostrò come un oggetto a due o tre dimensioni poteva venire ricostruito mediante una serie (infinita) di tutte le sue proiezioni.



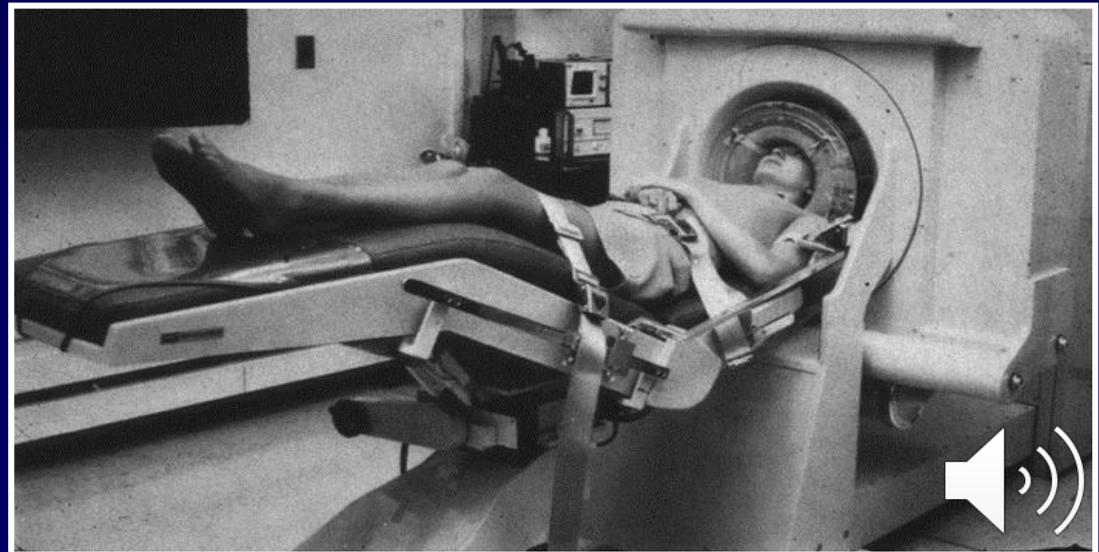
Radon J. *Über die Bestimmung von Funktionen durch ihre Integralwerte längs bestimmter Mannigfaltigkeiten*, Ber. Verb. Sächs. Akad. Wiss. Leipzig, Math. -Nat. Kl., 69 (1917), pp. 262-277



TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA

Primo scanner per uso clinico

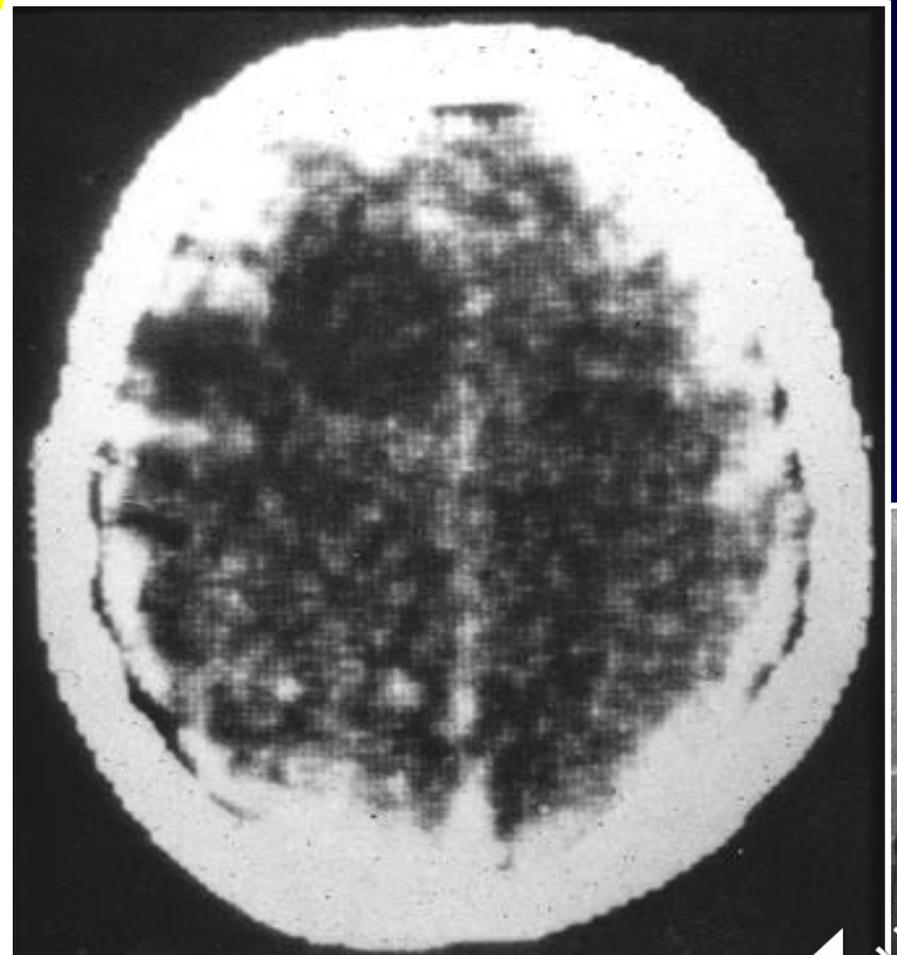
- ✓ EMI Mark I scanner, Londra 1971
- ✓ Dedicato allo studio del cranio
- ✓ Tempo di scansione: 4 minuti
- ✓ Tempo di ricostruzione: 20 minuti



TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA

Primo scanner per uso clinico

- ✓ EMI-scanner, Londra 1971
- ✓ Dedicato allo studio del cranio
- ✓ Tempo di scansione: 4 minuti
- ✓ Tempo di ricostruzione: 20 minuti



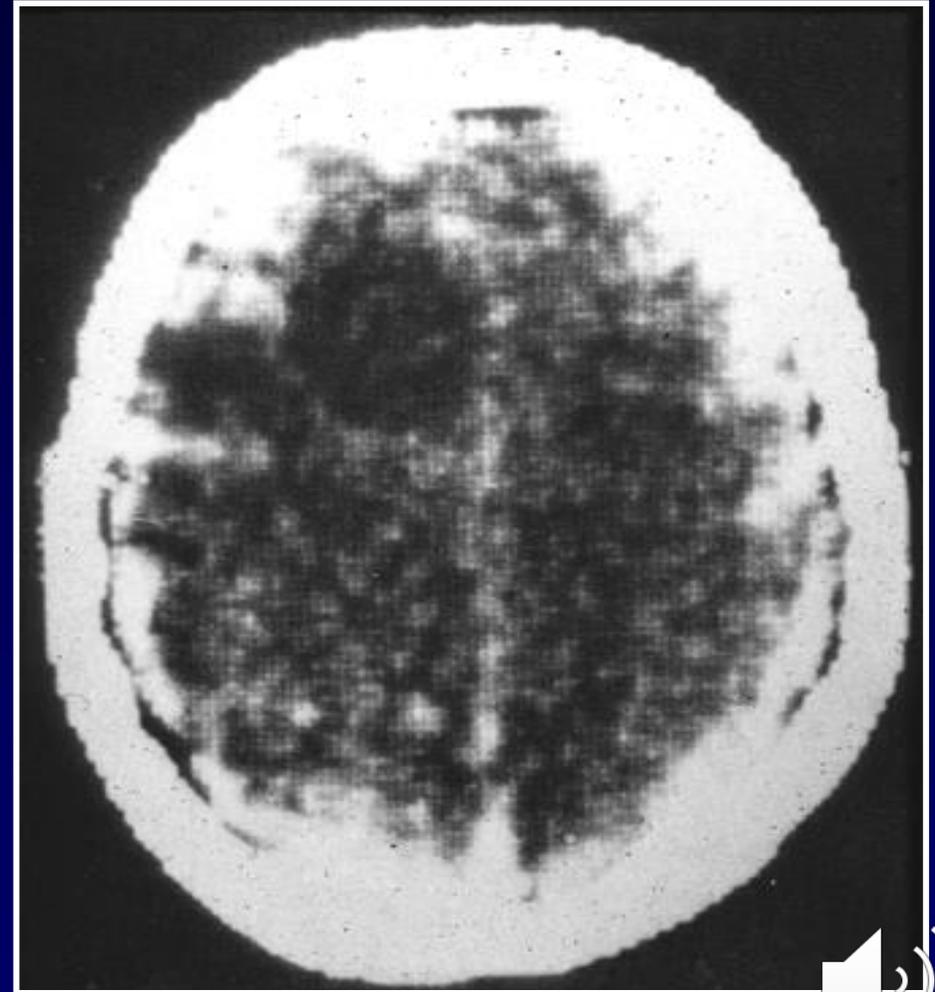
Primo esame (1971)



TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA

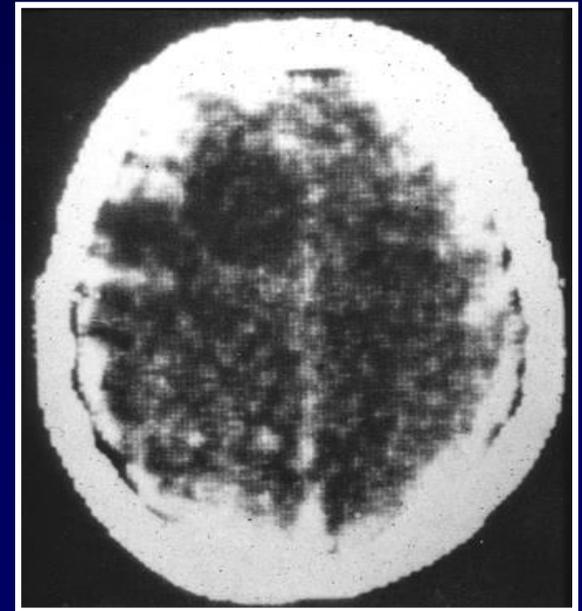
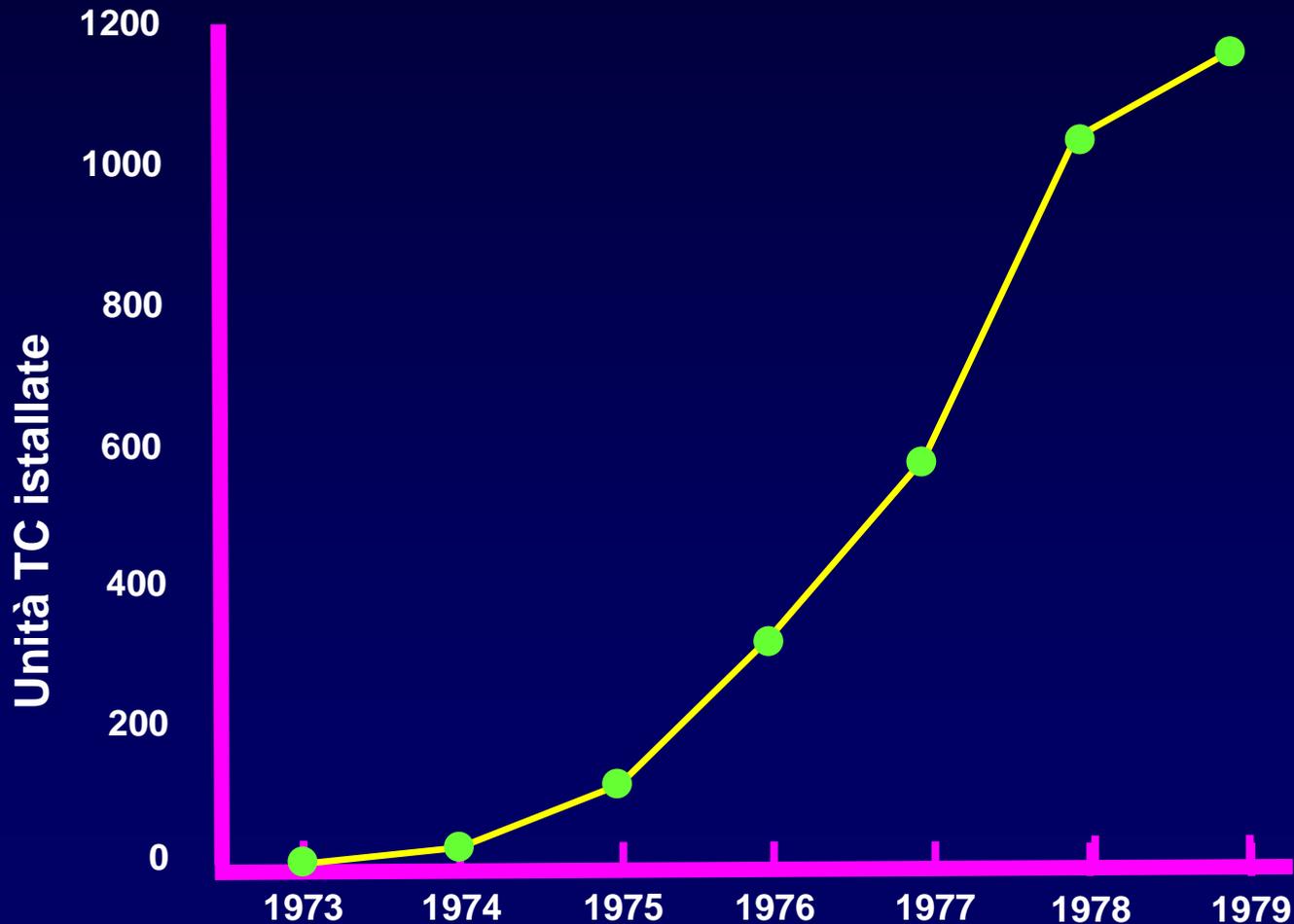


**Premio Nobel per la
fisiologia e la medicina a
G. Hounsfield e A.M.
Cormack nel 1979**



TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA

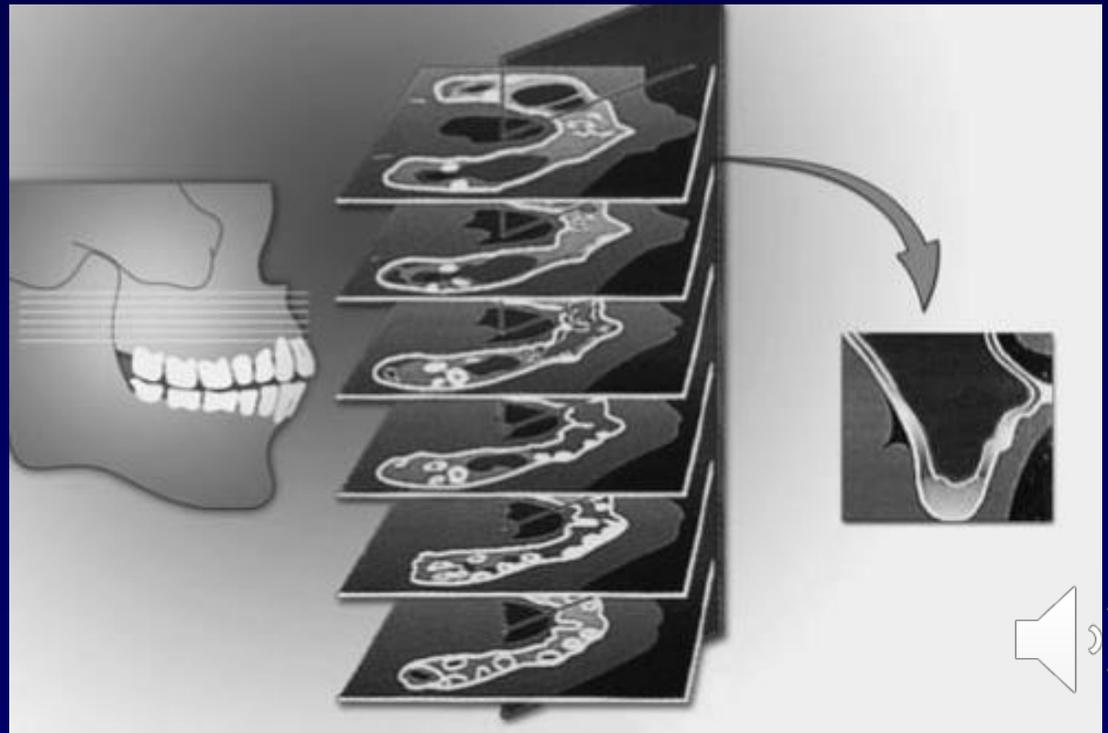
Impatto della TC sulle altre metodiche



TC Dentascan

- ✓ Protocollo d'indagine TC (Schwarz, 1987)
- ✓ Acquisizione di immagini assiali ad alta definizione delle arcate dentarie
- ✓ Ricostruzioni multiplanari curve ed ortoradiali

Proiezione degli artefatti da restauri e protesi metalliche sulle corone. Valutazione ottimale dell'osso e della porzione radicolare dei denti



Schwarz MS, Int J Oral Maxillofac
Implants 2:143-148, 1987

TC Dentascan

- ✓ **Protocollo sviluppato inizialmente per problematiche implantologiche**
- ✓ **Ampie applicazioni per lo studio di tutta la patologia di interesse odontoiatrico**

- ✓ **Pianificazione e valutazione del posizionamento di impianti**
- ✓ **Patologia infiammatoria**
- ✓ **Fistole sinusali**
- ✓ **Disodontiasi e denti inclusi**
- ✓ **Localizzazione di corpi estranei**
- ✓ **Patologia espansiva benigna e maligna**
- ✓ **Patologia traumatica**



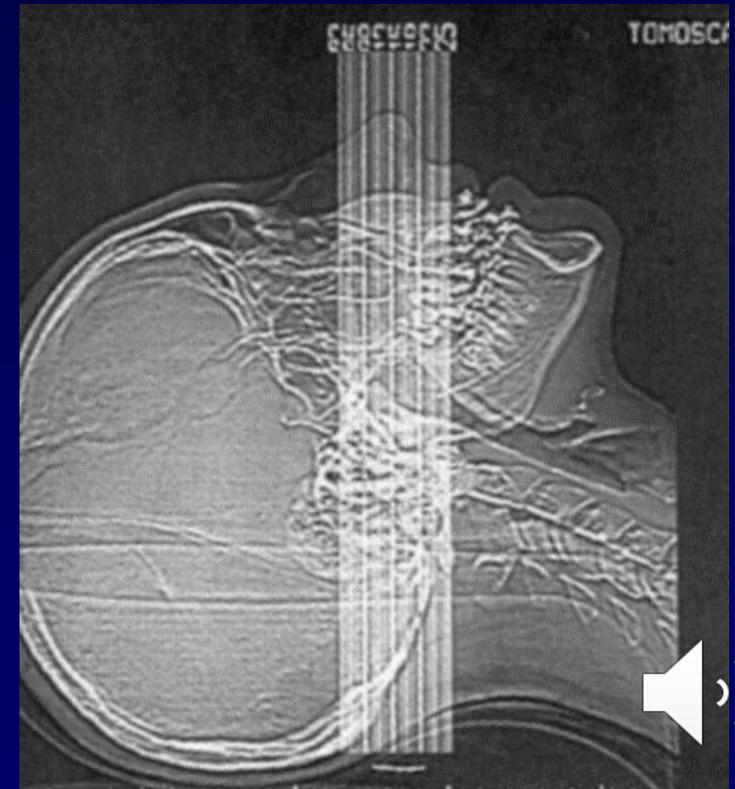
TC Dentascan – tecnica d'indagine

- ✓ TC convenzionale, spirale, multidetettore
- ✓ Scansioni ad alta definizione, spessore di strato <1.5mm
- ✓ FOV: 120mm mascella, 100mm mandibola
- ✓ Matrice 512, 25-100mA, 120kV
- ✓ Filtri di ricostruzione ad alta definizione
- ✓ Finestra: 2000HU, centro 400HU
- ✓ Piano di scansione: piano occlusale
- ✓ Estensione sufficiente a comprendere i recessi alveolari dei seni mascellari per lo studio del mascellare superiore ed il margine mandibolare per l'arcata inferiore



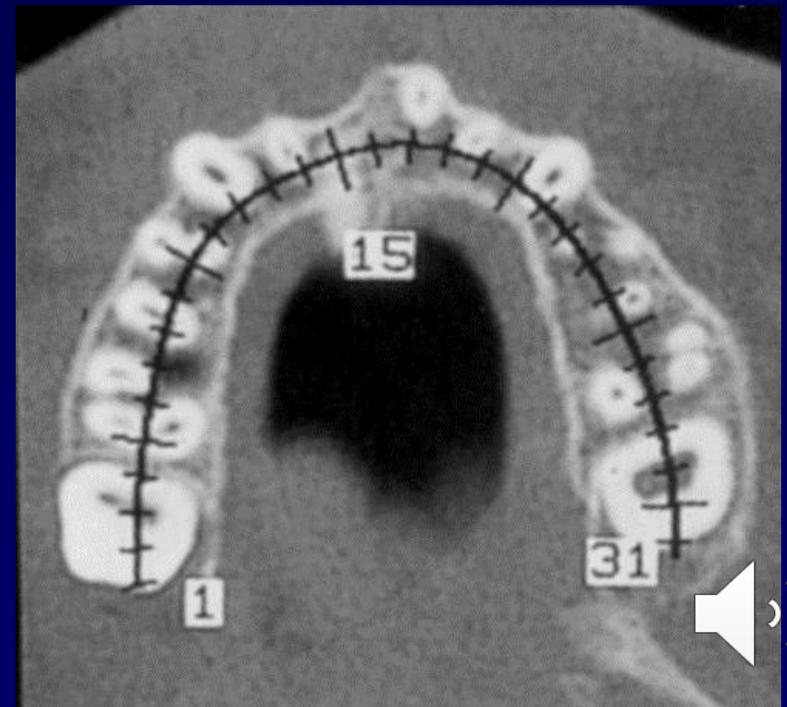
TC Dentascan – tecnica d'indagine

- ✓ Scanogramma laterale
- ✓ Determinazione dei piani o del volume di scansione



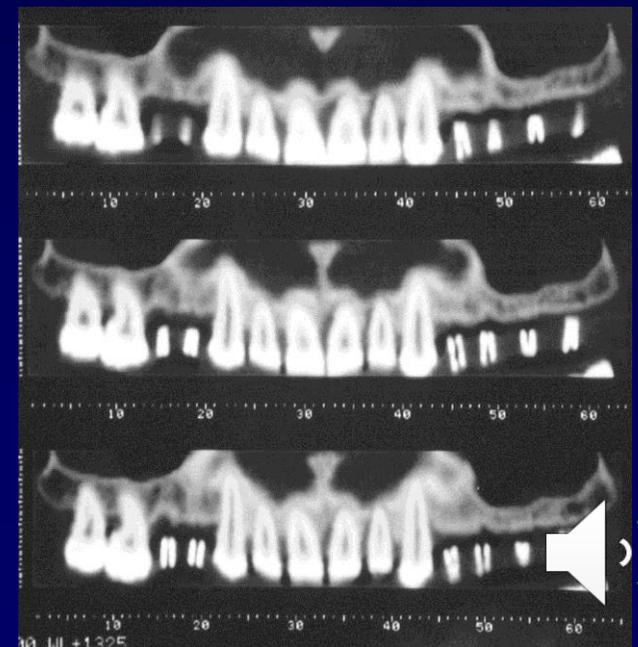
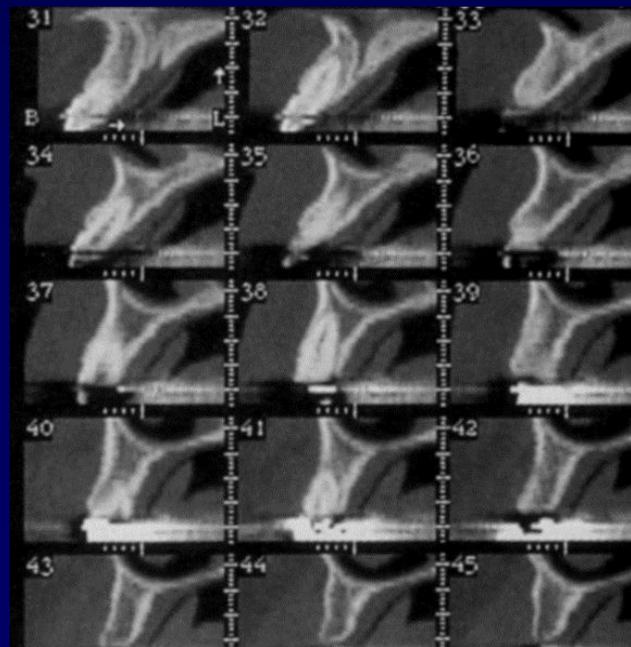
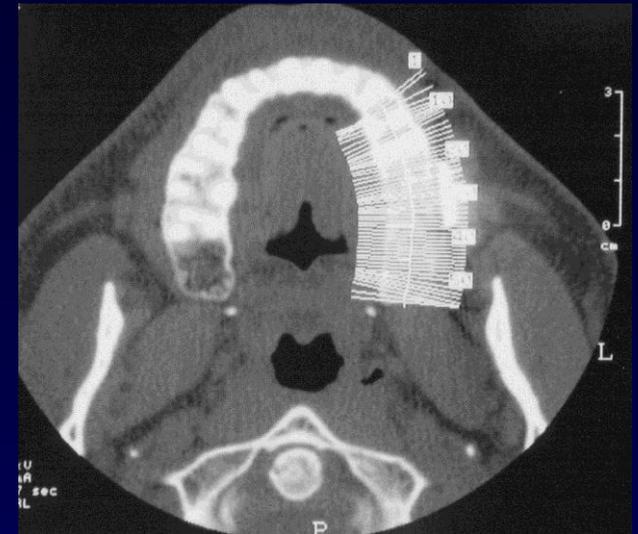
TC Dentascan – tecnica d'indagine

- ✓ Software dedicato dentascan integrato nella workstation TC o su una workstation separata
- ✓ Tracciamento di una linea curva in corrispondenza della porzione centrale dell'arcata dentaria



TC Dentascan – tecnica d'indagine

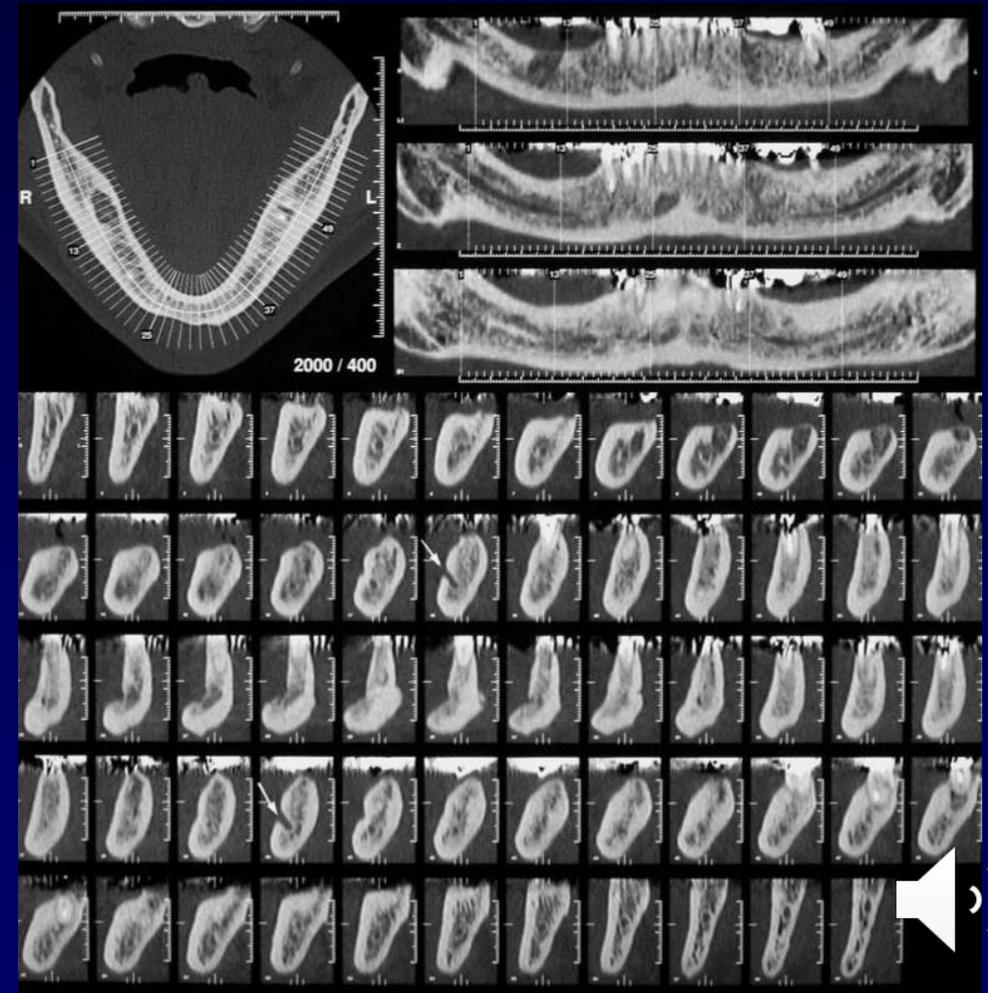
- ✓ Generazione delle ricostruzioni panoramiche (in genere 5, distanziate di 2mm)
- ✓ Generazione delle immagini ortoradiali (in genere distanziate di 1.5-3mm)



TC Dentascan – documentazione

Su pellicola radiografica

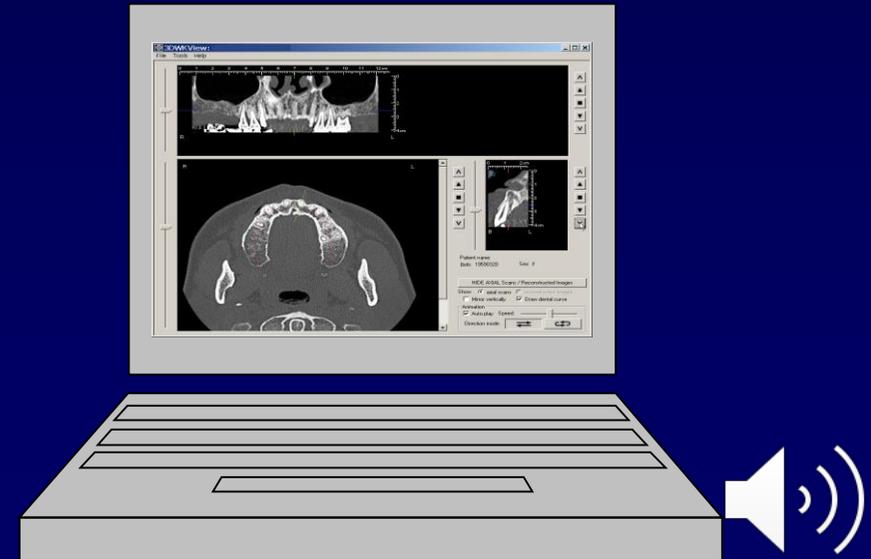
- ✓ Immagini assiali (30-50)
- ✓ Ricostruzioni panoramiche (5-7) e ortoradiali (40-100) numerate sullo stesso radiogramma (confronto)
- ✓ Rappresentazione in scala 1:1 (misurazioni)



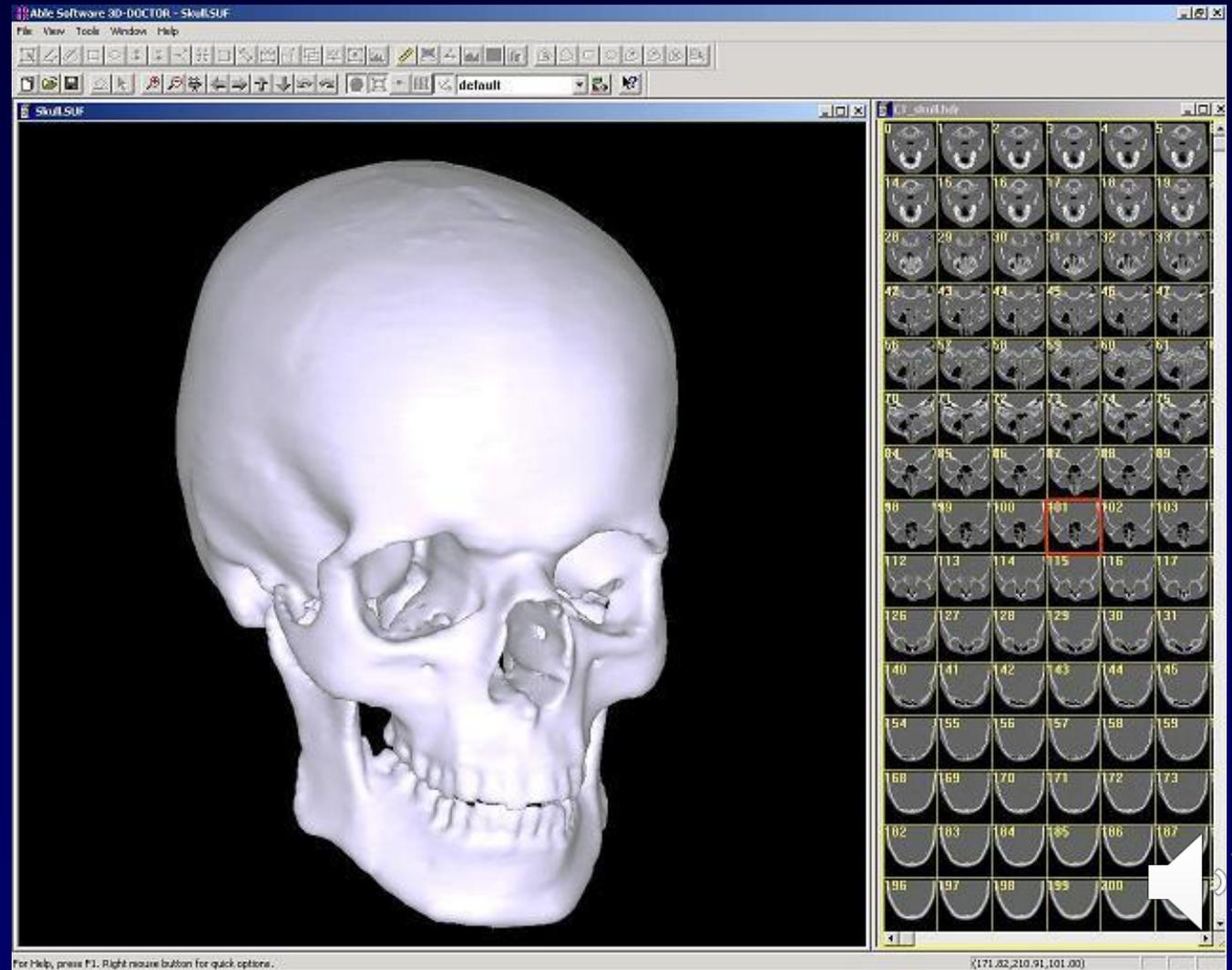
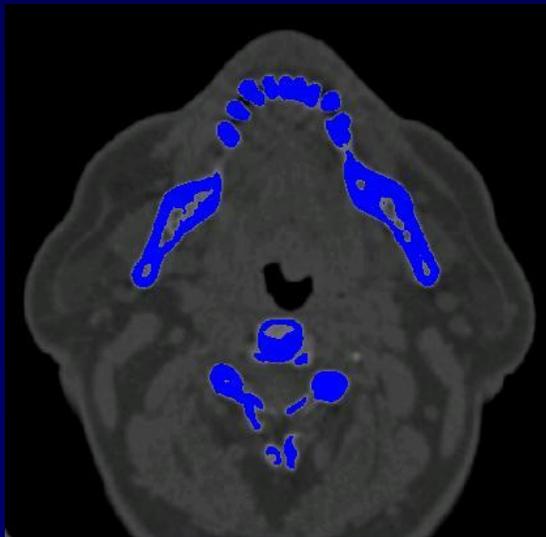
TC Dentscan – documentazione

Su CD

- ✓ **Visualizzazione interattiva**
- ✓ **Possibilità di eseguire misurazioni estemporanee**
- ✓ **Set di dati assiali in formato DICOM per ulteriori elaborazioni e per la costruzione di modelli 3D**



TC Dentscan – documentazione



TC Dentascan – Anatomia

Qualità dell'osso – grado di mineralizzazione

- ✓ **Importanza fondamentale per la pianificazione dell'impianto**
- ✓ **4 classi, rapporti tra osso corticale e spongioso in una determinata regione dell'arcata dentaria**
- ✓ **La quantità di osso compatto è responsabile della stabilità primaria dell'impianto, la quantità di osso spongioso della stabilità a lungo termine**

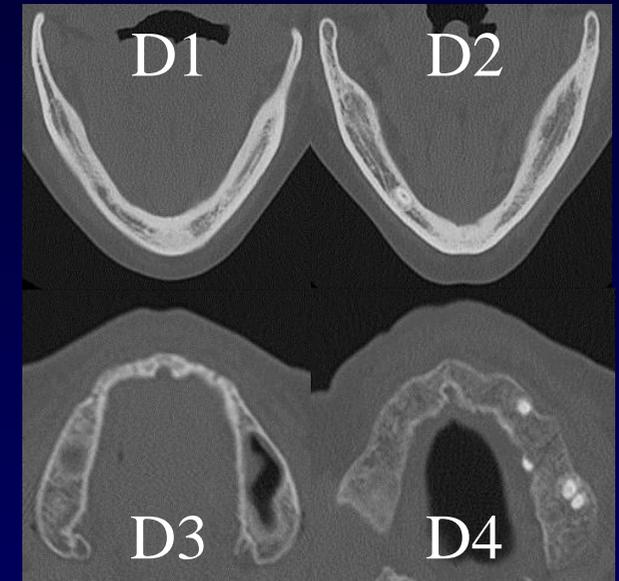
Lekholm U, Zarb, GA. Patient selection and preparation. In: Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T (Eds) Osseointegration in clinical dentistry. Quintessence, Chicago, 199-209, 1985



TC Dentascan – Anatomia

Qualità dell'osso – grado di mineralizzazione

CLASSE	CORTICALE	SPONGIOSA
D1	Spessa, densa, fini cavità sottili	Grosse trabecole densamente calcificate, piccole cavità midollari
D2	Spessa, densa, compatta	Trabecole grossolane, con cavità midollari strette
D3	Esile, spessore minimo	Trabecole fini, fragili, ampie cavità midollari
D4	Esilissima o assente	Trabecole rare o assenti



Lekholm U, Zarb, GA. Patient selection and preparation. In: Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T (Eds) Osseointegration in clinical dentistry. Quintessence, Chicago, 199-209, 1985



TC Dentascan – Anatomia

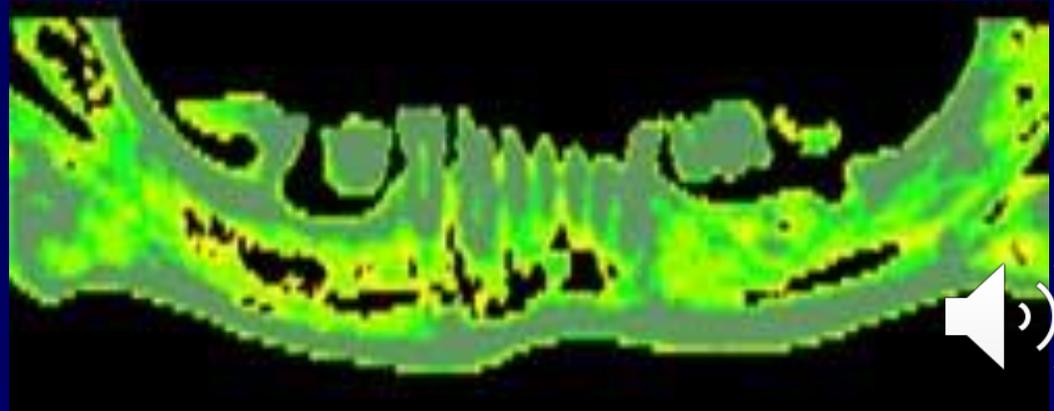
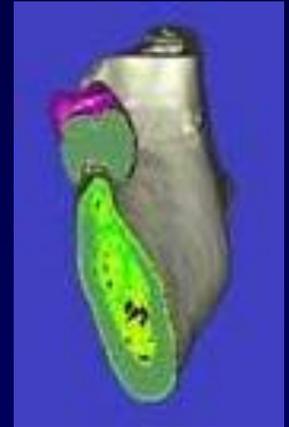
Qualità dell'osso – grado di mineralizzazione

- ✓ La classificazione della densità ossea secondo Misch, benchè soggettiva, correla con le unità Hounsfield

D1	1600-1200
D2	1200-700
D3	700-300
D4	300-100
D5	>100

Carl Misch

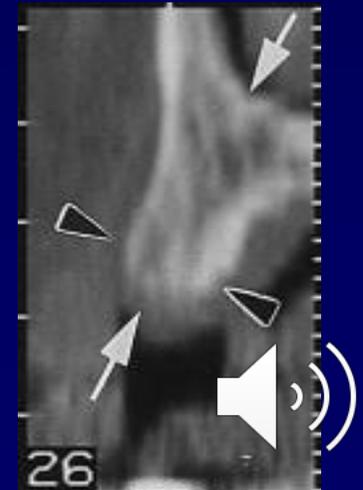
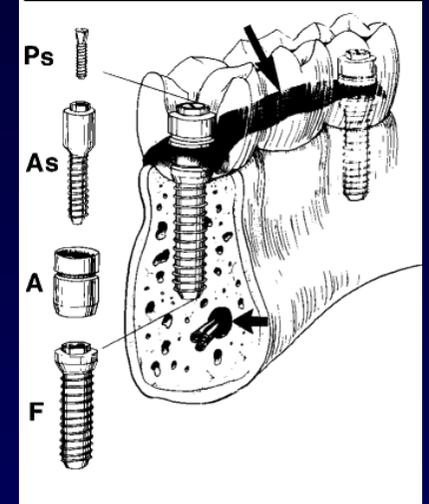
Simplant®, Materialise, NV



TC Dentascan – impianto

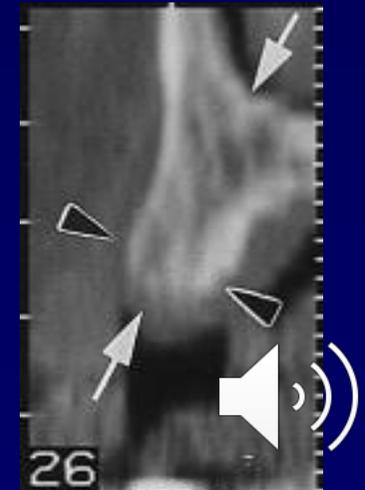
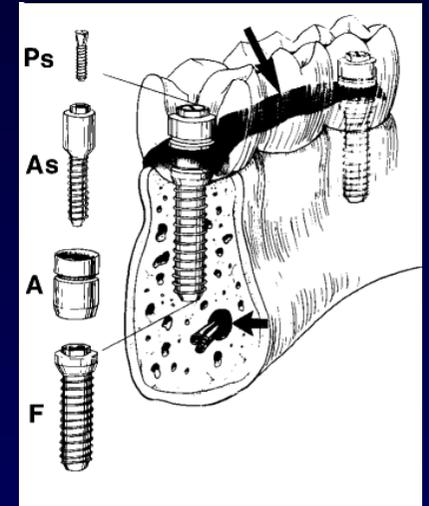
- ✓ **Valutazione della quantità dell'osso, misurazioni**
 - **Misurazione dello spessore e dell'altezza dell'osso nella sede dell'impianto**
- ✓ **Valutazione della qualità dell'osso**
 - **Classe I: stabilità ottimale dell'impianto**
 - **Classi II-III: Migliori risultati a lungo termine**
 - **Classe IV: Maggiore incidenza di insuccesso**

Norton MR. Clin Oral Impl Res 12:79-84, 2001
Jaffin RA. J Periodontol 62:2-4, 1991

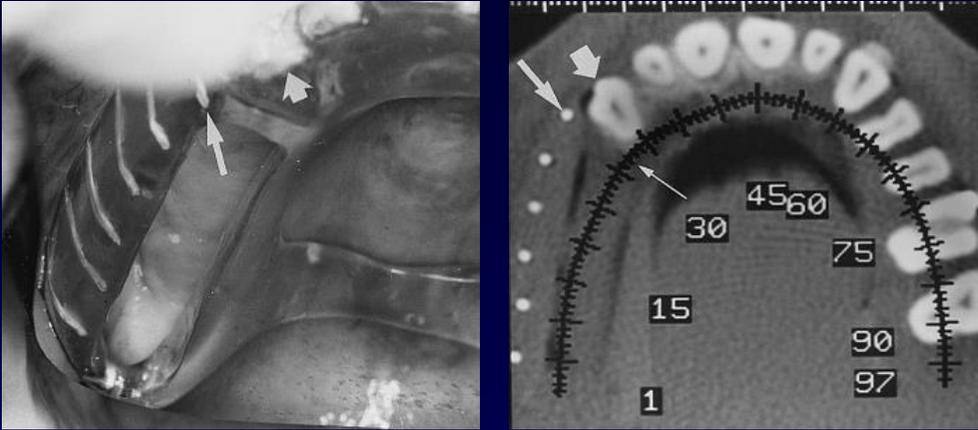


TC Dentascan – impianto

- ✓ **Valutazione della quantità dell'osso, misurazioni**
 - **Misurazione dello spessore e dell'altezza dell'osso nella sede dell'impianto**
- ✓ **Valutazione della qualità dell'osso**
 - **Classe I: stabilità ottimale dell'impianto**
 - **Classi II-III: Migliori risultati a lungo termine**
 - **Classe IV: Maggiore incidenza di insuccesso**
- ✓ **Posizione del c. mandibolare, dei seni mascellari, del forame incisivo e dei canali vascolari**
 - **Il canale osseo è in genere 1-2mm più lungo dell'impianto**

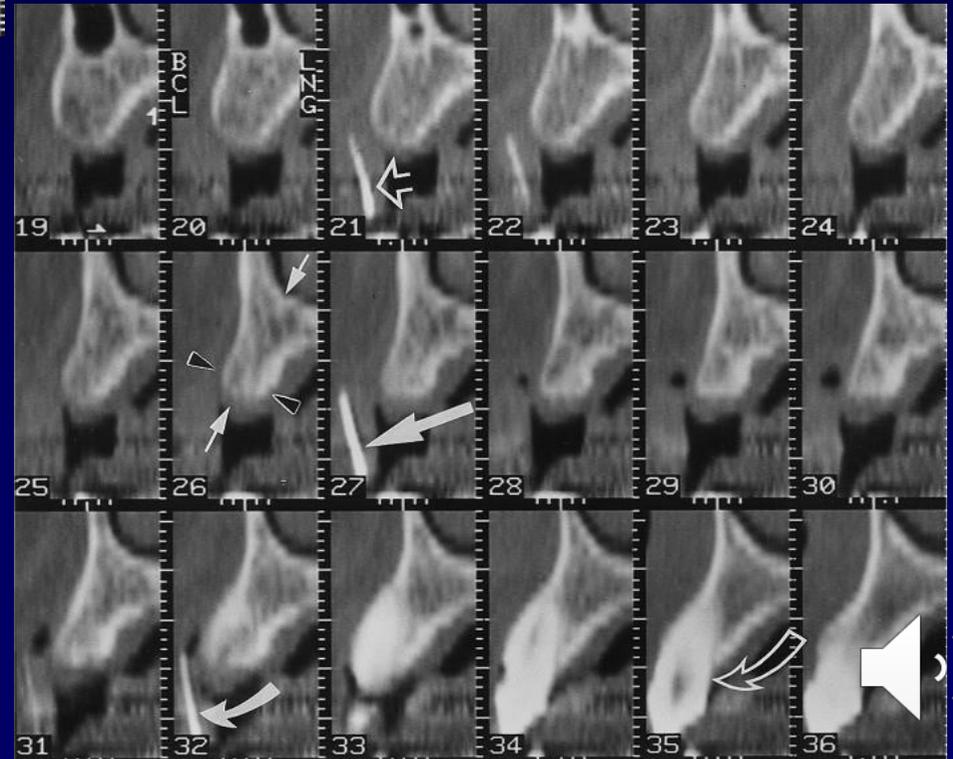


TC Dentascan – impianto



*Modello in resina con reperi radiopachi
nella sede prevista dell'impianto*

La valutazione dell'osso va
eseguita nella sede
dell'impianto!



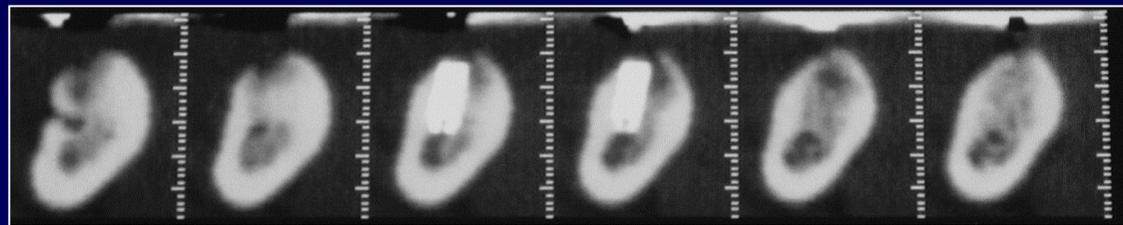
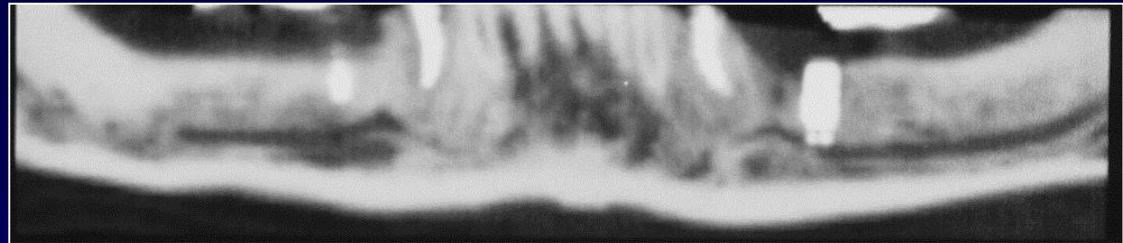
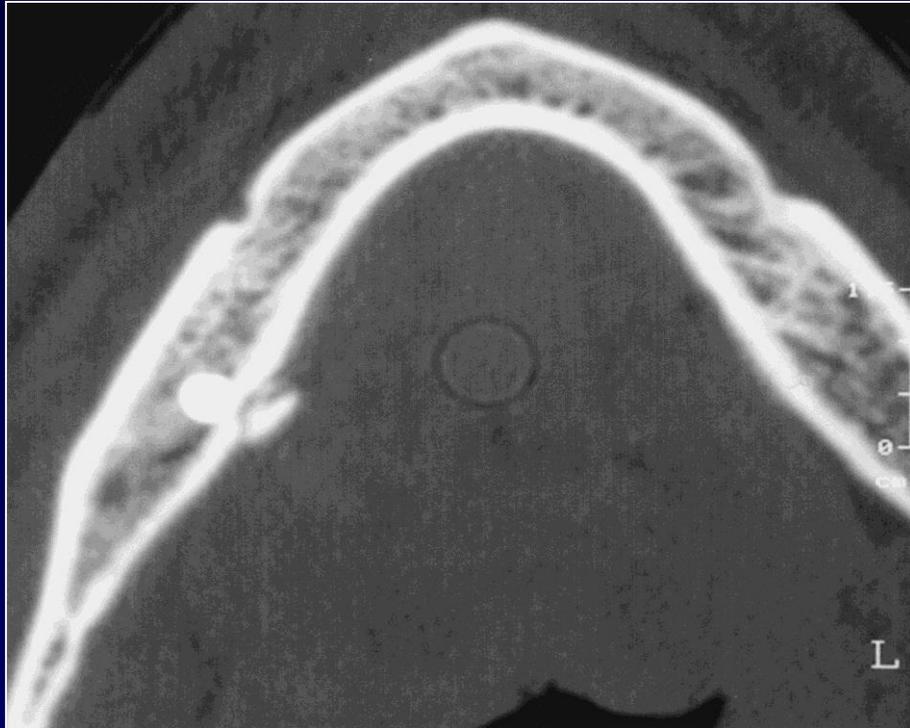
TC Dentascan – impianto

Complicanze

- ✓ Lesione nel nervo mandibolare
- ✓ Perforazione del pavimento dei seni mascellari
- ✓ Dislocazione degli impianti
- ✓ Mancato attecchimento, “periimplantite”
- ✓ Ematomi da lesione dei vasi perforanti linguali

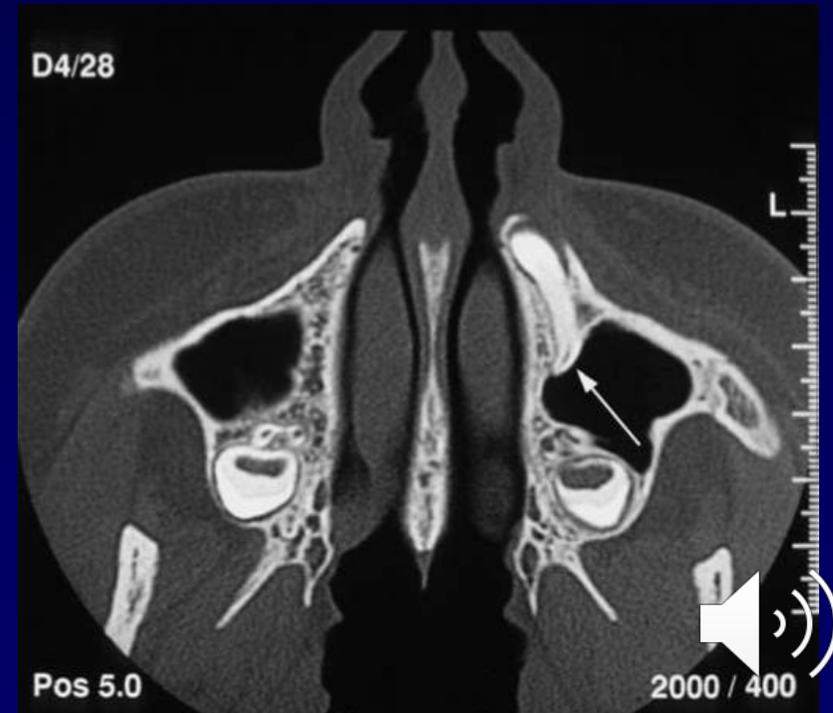


COMPLICANZE IMPLANTARI



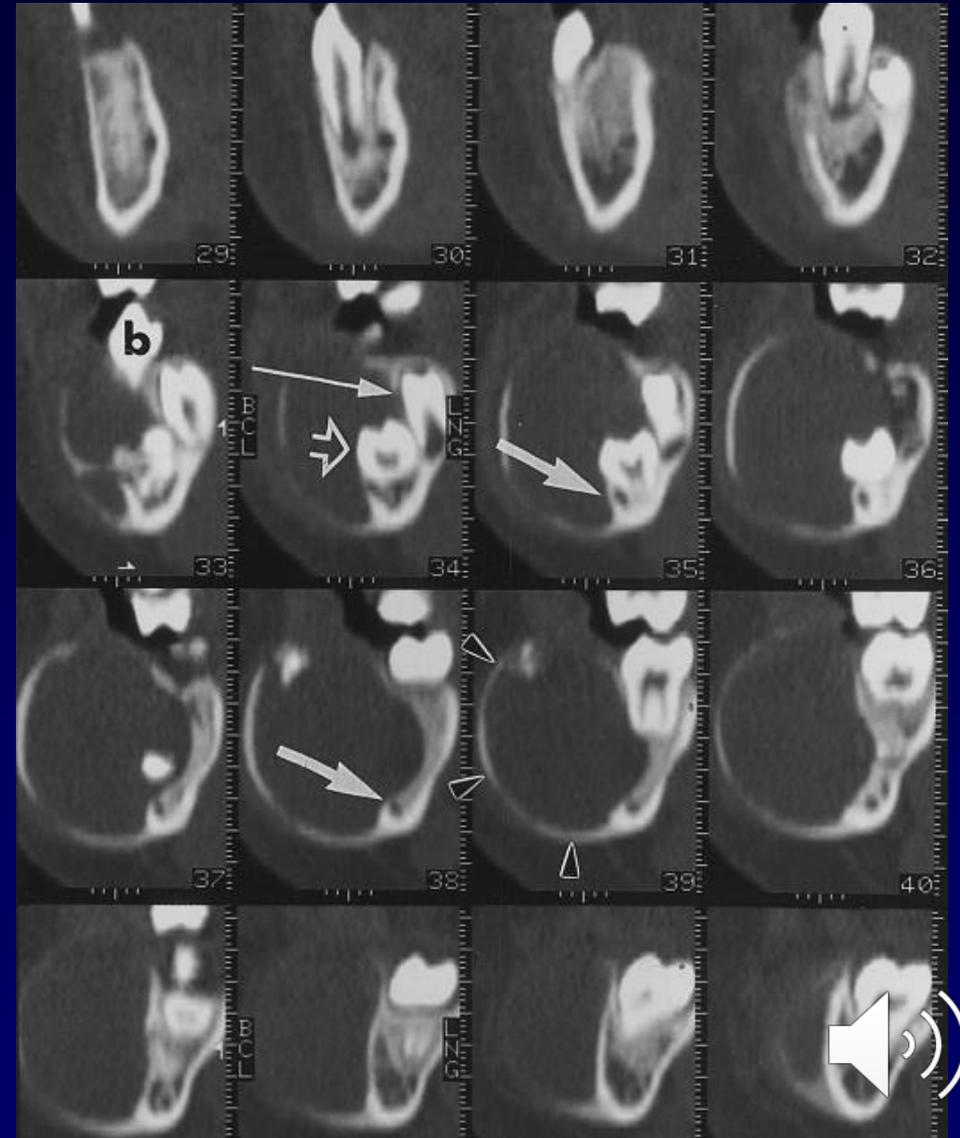
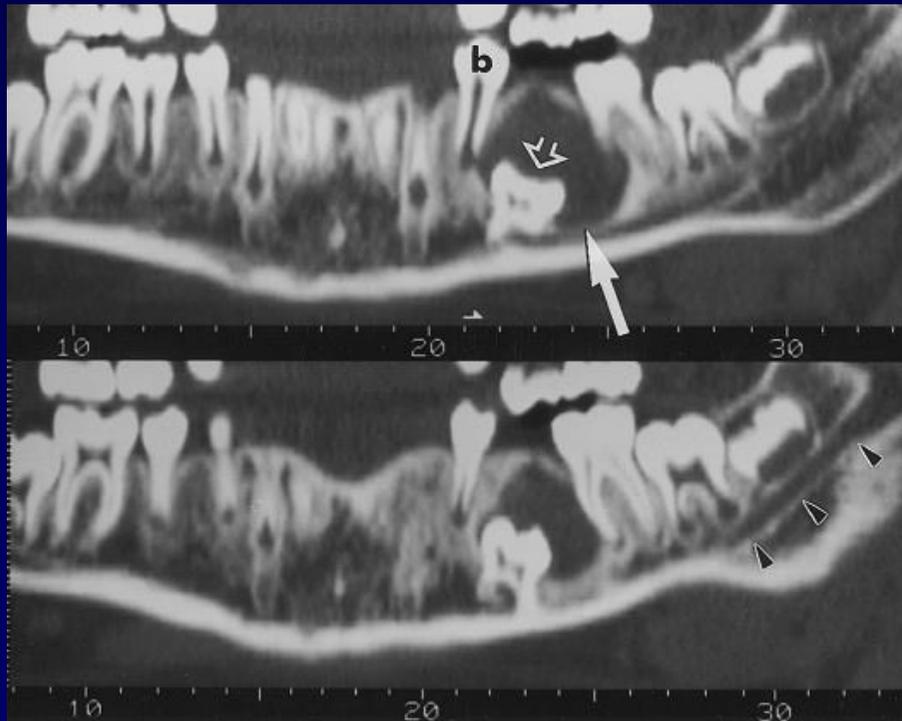
TC Dentascan – Denti inclusi

- ✓ Visualizzazione del dente
- ✓ Posizione e rapporti
- ✓ Conformazione delle radici
- ✓ Riassorbimento delle radici adiacenti



TC Dentascan – Patologia espansiva

- ✓ **Cisti odontogene follicolari**
 - **Visualizzazione e posizione**
 - **Rapporti con l'osso, il canale mandibolare, i seni mascellari e le radici dei denti adiacenti**



TC Dentascan – Patologia espansiva

✓ Tumori maligni



Carcinoma mucoepidermoide

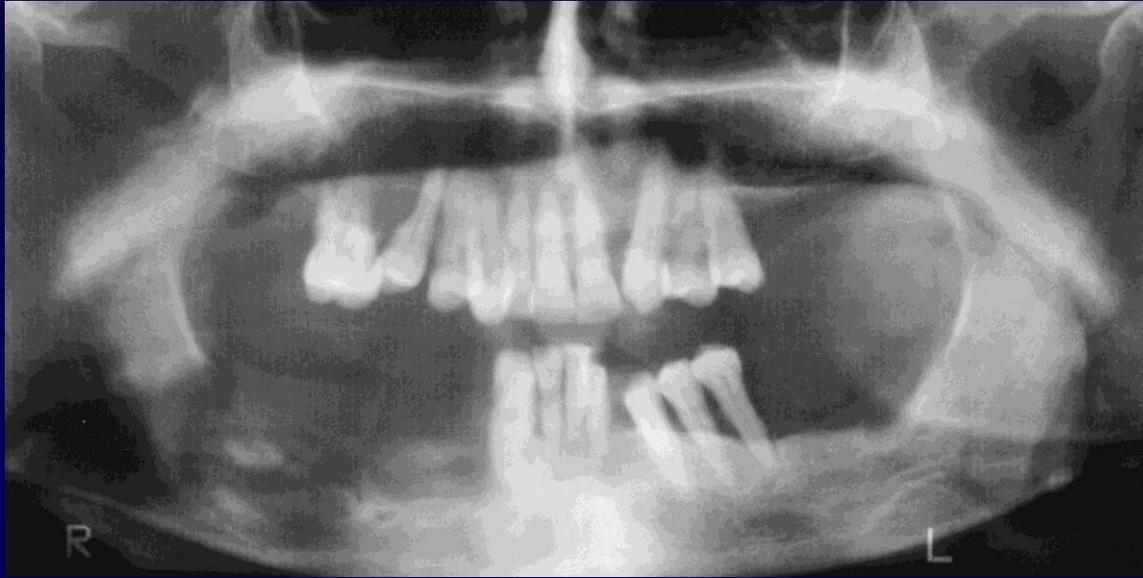


Metastasi da HCC

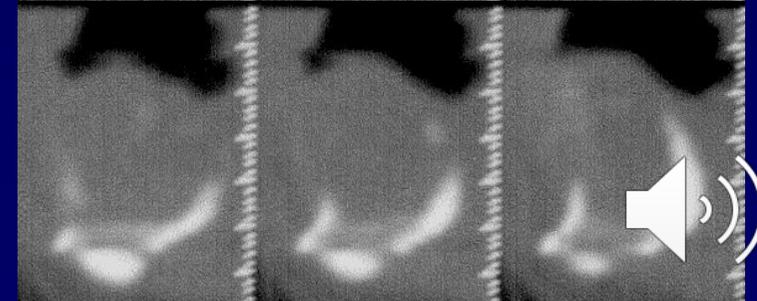
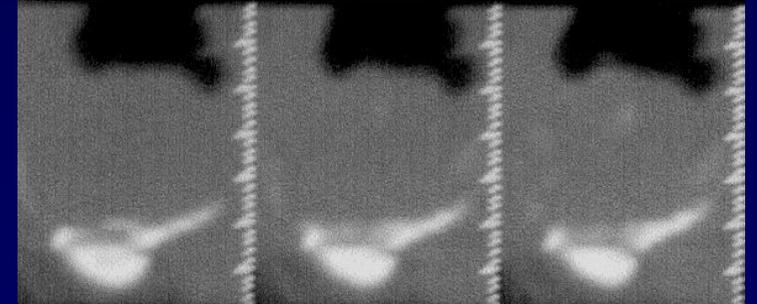


TC Dentscan – Patologia espansiva

✓ Tumori maligni

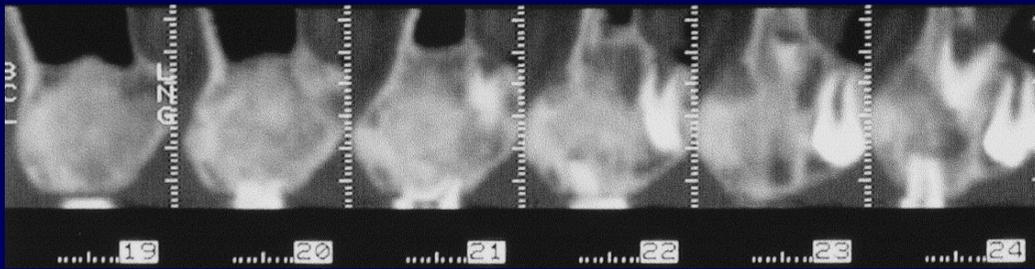
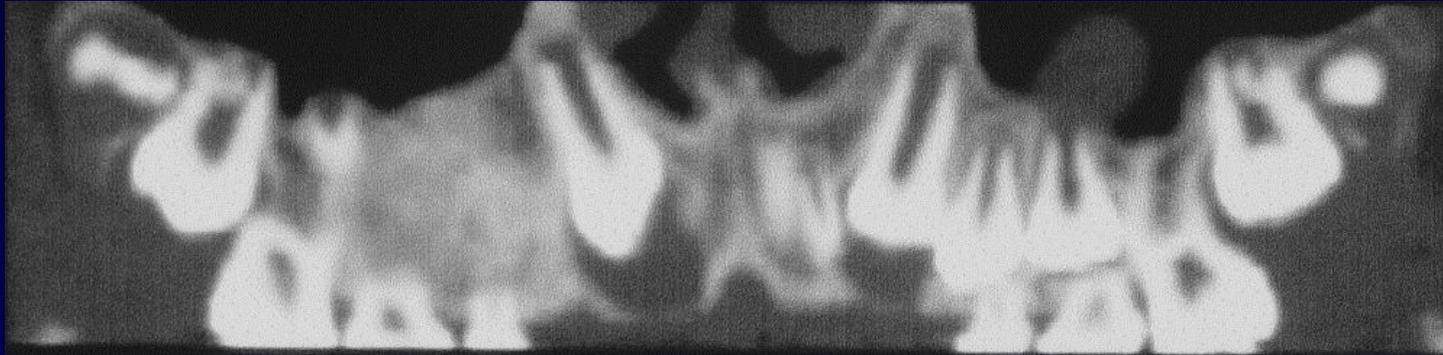


Carcinoma del
mascellare

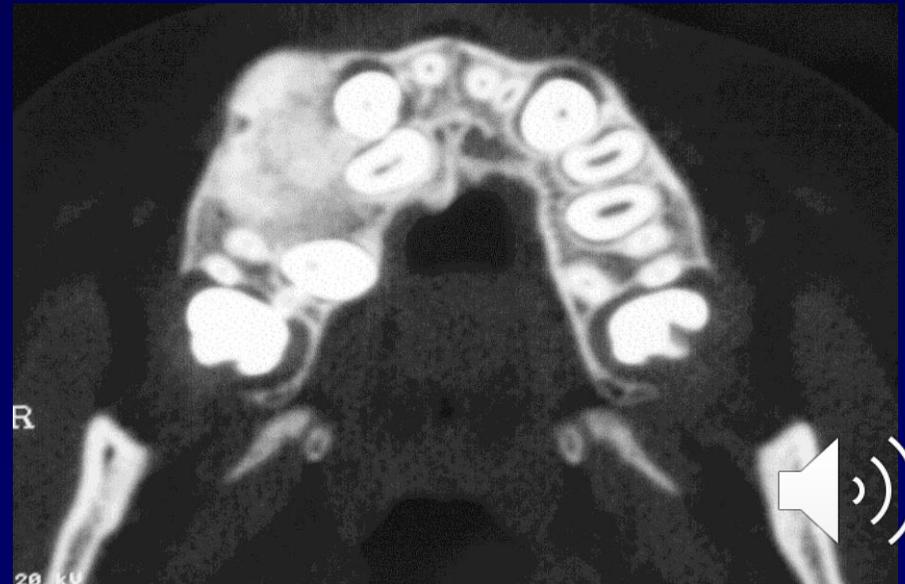


TC Dentascan – Patologia espansiva

✓ Pseudotumori

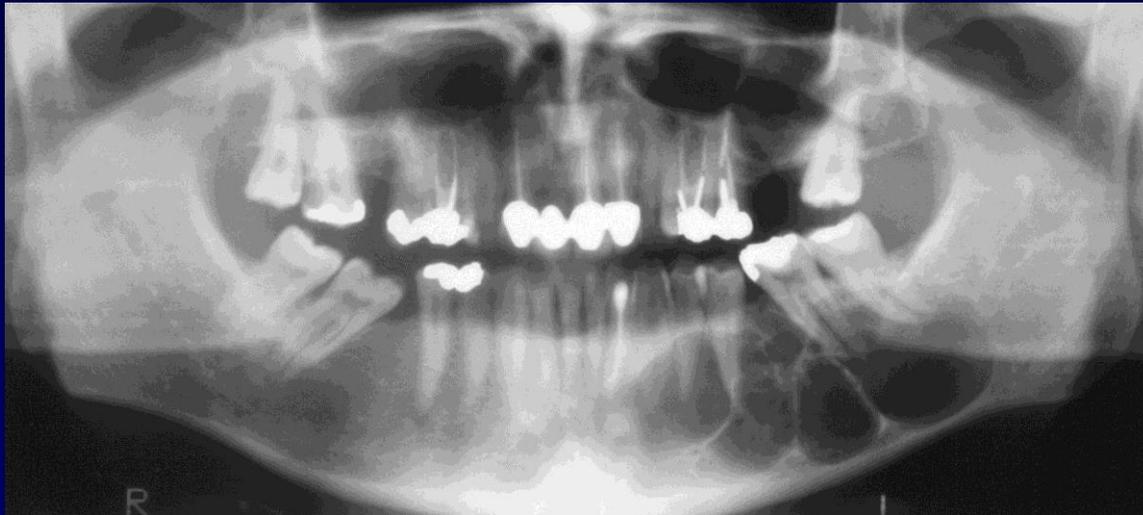


Osteodistrofia fibrosa

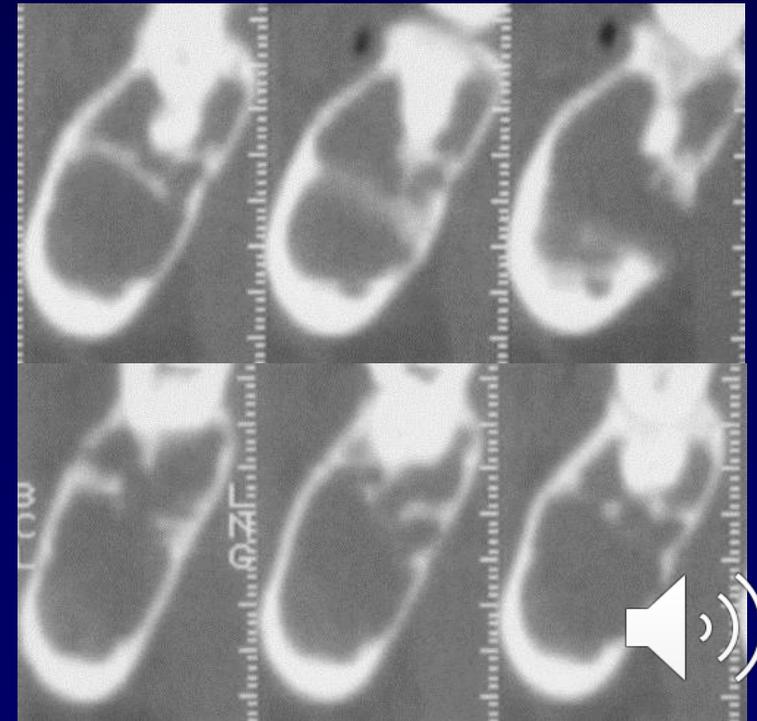
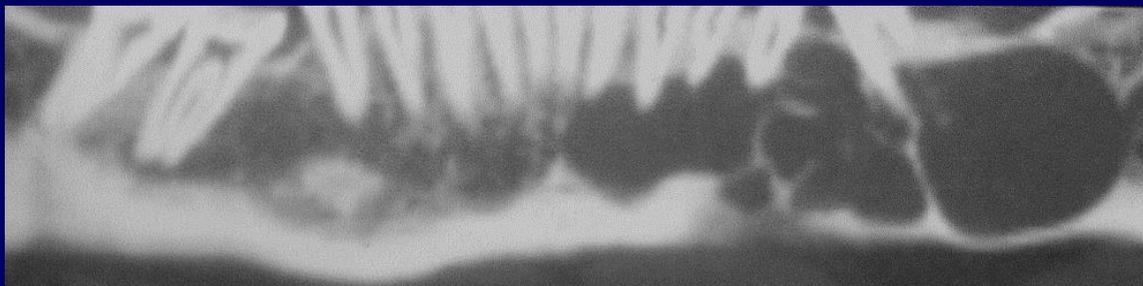


TC Dentascan – Patologia espansiva

✓ Tumori benigni



Ameloblastoma



TC Dentascan – Patologia traumatica

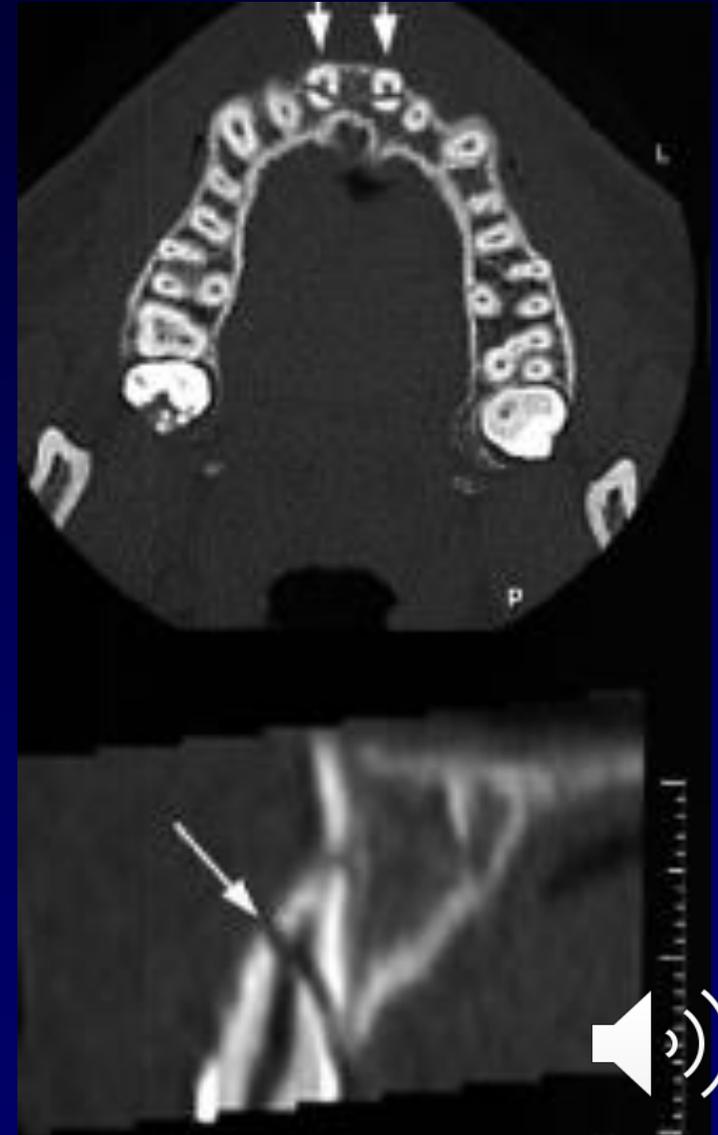
✓ Fratture verticali delle radici

- In genere in denti sottoposti a trattamenti endodontici
- TC superiore a Rx endorale (fratture mesiodistali!)

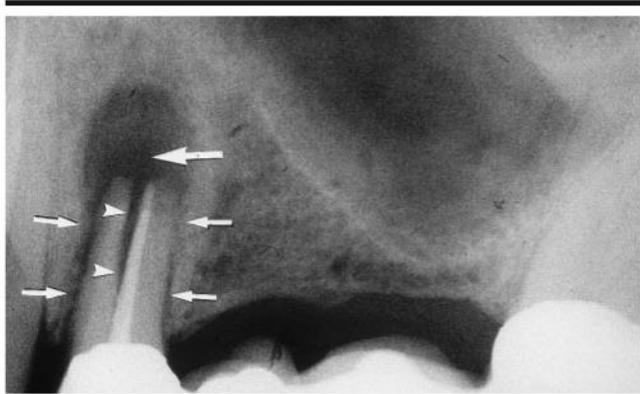
Youssefzadeh S. Radiology 210:545-549, 1999

✓ Limiti:

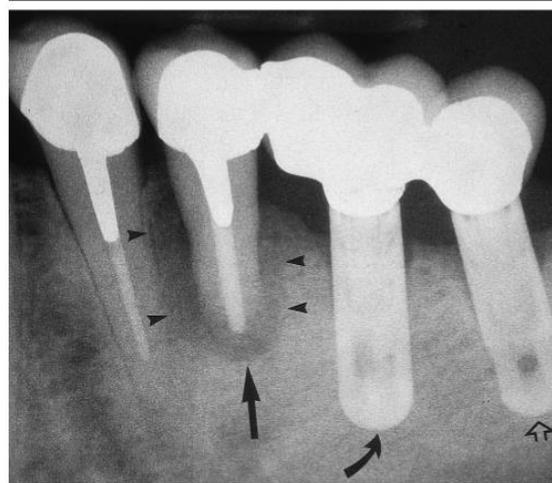
- Infrazioni sotto la risoluzione TC
- Fratture orizzontali
- Sovrapposizione di artefatti metallici (ostacolano la visualizzazione della radice e possono simulare linee di frattura)



TC Dentascan – Patologia traumatica



a.



a.

