



PROCEDURE DIAGNOSTICHE CLINICO-RADIOGRAFICHE IN IMPLANTOLOGIA ORALE

Relatore: Dott. N.M. Sforza

L'obiettivo della terapia implantare è quello di effettuare il posizionamento di impianti di numero e dimensioni adeguate in grado di supportare una protesi che sia la più estetica e funzionale possibile.



Per ottenere un successo implantare è fondamentale una corretta pianificazione del caso.

Bisogna quindi compiere una anamnesi completa ed accurata per valutare:

- Salute generale
- Fattori di rischio
- Aspettative del paziente

E' fondamentale poi un'attenta valutazione clinica osservando gli spazi interdentali ed interocclusali ed effettuando una palpazione del sito da trattare per determinare a priori l'esistenza di importanti concavità ossee o deiscenze.

Attraverso l'utilizzo di modelli e cerature si può effettuare un primo progetto protesico della riabilitazione oclusale programmata.

Grazie al sondaggio transmucoso, è possibile identificare lo spessore del sito osseo in maniera più precisa, e si può riportarlo sul modello di studio.

Soltanto dopo aver eseguito una valutazione clinica completa è possibile valutare il caso radiograficamente con tecniche piane convenzionali come la rx endorale o la OPT.

In alcuni casi, però, tutto ciò non basta per avere informazioni esaurienti sul caso da trattare: si ricorre perciò a valutazioni radiografiche di tipo crosssection come la TAC che è un esame molto sofisticato ma non deve essere prescritto di routine e soprattutto in fase iniziale di valutazione.

Nella selezione della tecnica radiografica da far effettuare al paziente bisogna tener presente alcune considerazioni:

- Le tecniche radiografiche non sostituiscono l'esame clinico
- Nessuna tecnica è di per sè perfetta
- La tecnica deve essere selezionata secondo il principio dell'ALARA (a parità di valutazione diagnostica, bisogna scegliere la tecnica che sottopone il paziente alla minore quantità di radiazioni).

Attraverso le immagini radiografiche possiamo valutare:

- La quantità ossea
- Le strutture anatomiche importanti
- La qualità ossea

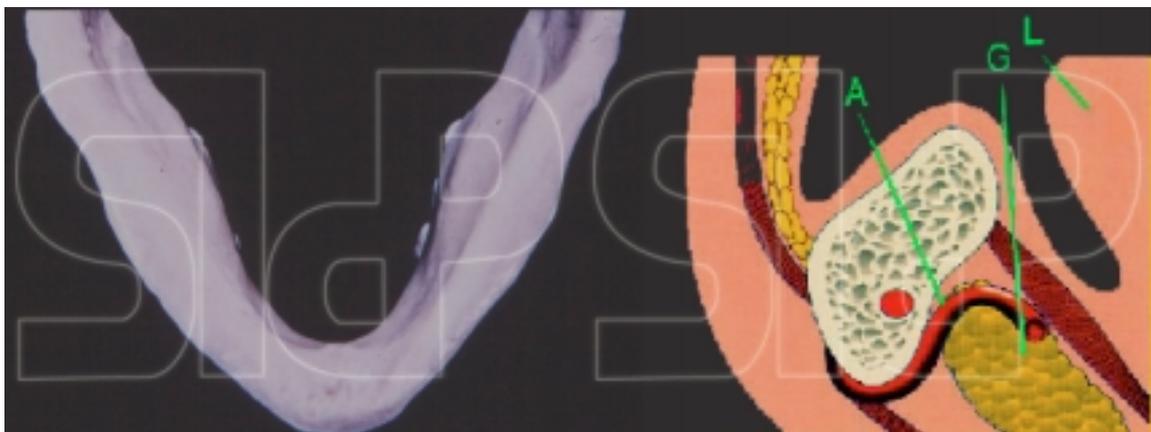
La quantità ossea rappresenta il volume osseo disponibile per il corretto posizionamento di un impianto e può essere classificata secondo Lekholm e Zarb, 1985 come segue:

- A) Cresta quasi integra
- B) Riassorbimento moderato di cresta
- C) Presenza solo di osso basale
- D) Riassorbimento moderato dell'osso basale
- E) Riassorbimento avanzato dell'osso basale



Le strutture anatomiche critiche da prendere in considerazione sono:

- Seno mascellare
- Pavimento del naso
- Forame retroincisivo
- Canale mandibolare
- Forame mentoniero
- Fossa mandibolare



La fossa mandibolare in particolare è una concavità linguale il cui non rispetto può provocare l'accidentale perforazione dell'arteria linguale (in letteratura c'è addirittura un caso di decesso per la rottura di questa arteria).

La qualità ossea influenza il successo implantare; la valutazione della qualità dell'osso è fondamentale per:

- Identificare un sito o un paziente a rischio
- Ottimizzare la stabilità implantare

- Ottimizzare il tempo di guarigione

La qualità ossea valutata radiograficamente può essere definita come densità, mentre se valutata clinicamente, può essere definita come “durezza” dell’osso a seconda della difficoltà con cui la fresa riesce a penetrare.

Rx endorale:

Vantaggi:

- Alta risoluzione
- Economica e facilmente disponibile
- Bassa esposizione di radiazioni

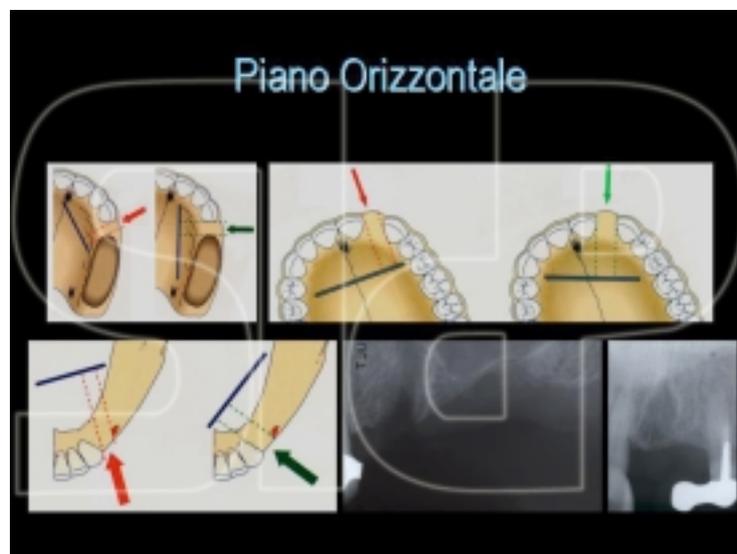
Svantaggi:

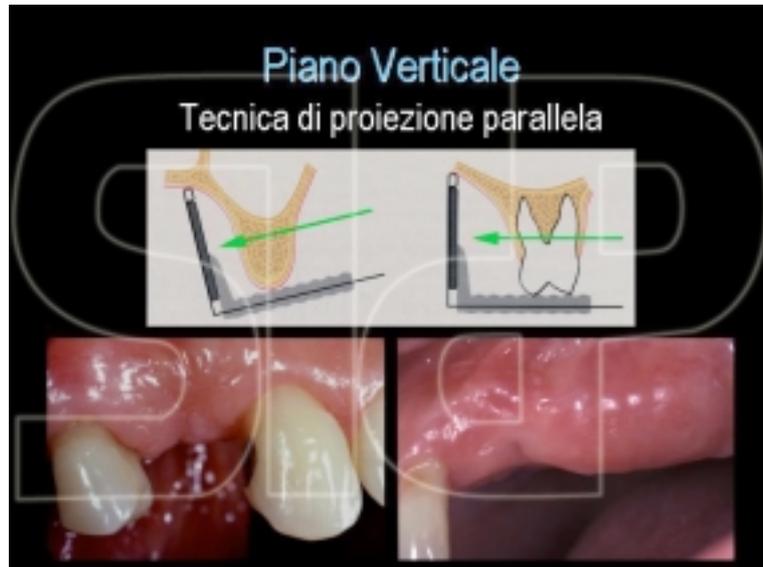
- Evidenzia un’ area limitata
- Non valuta lo spessore dell’osso, nè la qualità

Affinchè l’immagine risulti precisa è fondamentale che la tecnica parallela venga applicata correttamente.

Per ciò che riguarda la localizzazione del canale mandibolare, alcuni studi hanno dimostrato che questo non può essere riconosciuto nel 25% dei siti implantari e l’accuratezza della misurazione della distanza cresta-canale entro $\pm 1\text{mm}$ era possibile solo nel 53% dei siti.

Con questo tipo di tecnica radiografica non è possibile valutare in maniera esaustiva la qualità ossea.





OPT:

Vantaggi:

- Evidenzia entrambi i mascellari in un unico film
- Evidenzia le strutture anatomiche contigue

Svantaggi:

- Non valuta lo spessore dell'osso, nè la qualità
- Ingrandimento delle immagini e distorsione non uniforme

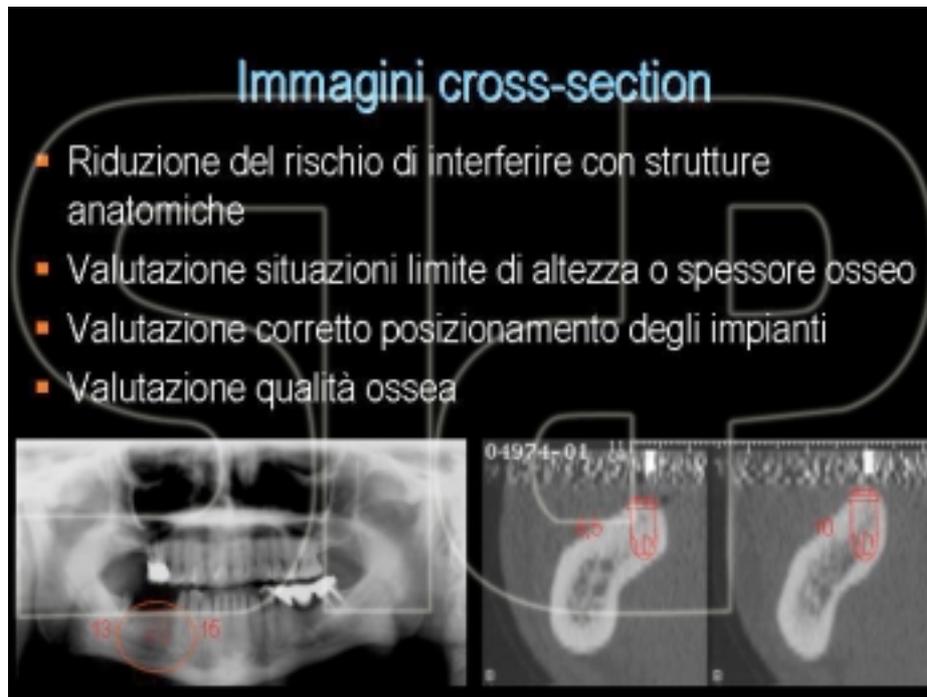
Per la valutazione del canale mandibolare, alcuni studi ritengono l'OPT una tecnica abbastanza precisa, mentre altri Autori hanno dimostrato un'accuratezza di ± 1 mm solo nel 17% dei casi. Secondo un recente lavoro di Sonick, l'imprecisione media equivale a circa ± 3 mm.

A causa della sovrapposizione di altre immagini, è difficile riuscire a determinare la qualità ossea: è possibile infatti valutare solamente la corticale ossea.

Cefalometria laterale:

Attraverso questa tecnica è possibile valutare il volume osseo esclusivamente nei settori anteriori dei mascellari.

Quando queste tecniche radiografiche non ci assicurano una quantità di dati sufficiente per la valutazione del sito implantare, si può ricorrere ad immagini cross-section (2° livello).



Le immagini cross-section permettono di:

- Ridurre il rischio di interferire con strutture anatomiche
- Valutare con maggiore precisione la qualità ossea
- Valutare meglio situazioni limite di altezza o spessore osseo

Le tecniche per immagini cross-section sono:

- 1) Tomografia panoramica curvilinea
- 2) Tomografia convenzionale
- 3) Tomografia computerizzata
- 4) RMN

Di queste, le più comunemente utilizzate in campo implantologico sono la tomografia convenzionale e la Tomografia computerizzata(TAC).

Tomografia convenzionale:

La tecnica si basa sulla formazione di una immagine in sezione (immagine tomografica) derivata dal movimento coordinato e continuato tra fascio di elettroni e lastra radiografica I diversi tipi di apparecchi, diversi sistemi di movimento reciproco.

Più il movimento è complesso, più sarà nitida l'immagine ottenuta (il movimento più utilizzato è quello a spirale).

La tomografia convenzionale è una tecnica che ci fornisce immagini molto accurate, a patto che il capo del paziente venga orientato in maniera corretta nello spazio.

E' possibile con questo esame radiografico effettuare anche delle misurazioni della qualità ossea più precise in senso morfometrico rispetto alle tecniche piane convenzionali.

Limiti:

- Ampia variabilità di interpretazione
- Notevole dispendio di tempo
- Necessità di esperienza da parte dell'operatore

Tomografia computerizzata:

Uno scanner che si muove in senso cranio-caudale ci fornisce immagini assiali; grazie ad alcuni software (tipo Dentascan) si possono quindi creare delle immagini sui diversi piani dello spazio, tutte ortogonali alle immagini assiale originali. E' possibile poi, elaborando questi dati, ottenere immagini 3D da cui si possono sviluppare dei modelli stereolitografici su cui c'è la possibilità di costruire delle mascherine ad appoggio osseo.

In condizioni ideali questa tecnica risulta superiore alle altre nella misurazione delle distanze, mostrando una percentuale di distorsione pari al 6-10%.

La distorsione può essere provocata da:

- Sovrasaturazione dei pixel
- Movimenti del paziente
- Scattering (disturbo legato alla presenza di oggetti metallici)
- Errato posizionamento del paziente

La tomografia computerizzata permette di isolare e misurare separatamente corticale e midollare: la densità ossea si può misurare inoltre in maniera quantitativa in Unità Hounsfield (UH) secondo una scala di grigi che va da -1024 (aria) a + 2976 (smalto).

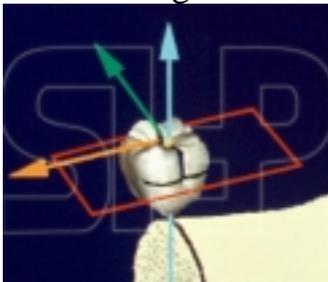
Limiti:

- Tempi lunghi
- Alto dosaggio di radiazioni
- Scattering

Per la localizzazione del sito implantare sulla TAC è indispensabile l'impiego di una mascherina radiopaca eventualmente con tubi in titanio disposti come reperi in corrispondenza del sito da trattare. Quando il paziente dovrà effettuare l'esame radiografico, dovrà inserire la mascherina.



La centratura del capo del paziente rispetto allo scanner CT è un fattore in grado di influenzare l'accuratezza geometrica della TAC provocando in diversi casi distorsioni nelle immagini. In assenza di indicazioni da parte del clinico, di solito per una scansione del mascellare inferiore, il capo del paziente viene allineato dal radiologo in modo che il piano di scansione sia parallelo al bordo inferiore della mandibola, mentre l'arcata superiore è allineato seguendo l'inclinazione dell'osso palatino. Questo allineamento medio può determinare una quota di distorsione; in effetti per ottenere una immagine accurata è fondamentale che il piano di scansione sia ortogonale all'asse longitudinale del sito in cui deve esser inserito l'impianto.



Ciò significa che è il clinico che deve fornire al radiologo le giuste coordinate affinché il capo del paziente possa essere centrato correttamente.

Franchini ha ideato alcuni anni fa un centratore (Centrascan) che può essere posizionato in laboratorio in modo perfettamente ortogonale al sito da impiantare. Il Centrascan potrà in questo modo essere applicato sulla mascherina in modo che il radiologo orienterà la TAC secondo il nostro piano e le nostre esigenze.



Il Centrascan però presenta come grosso limite quello di identificare un unico asse di riferimento e un solo piano di scansione: è preciso solo nel caso di monoedentulismo o di pochi impianti adiacenti paralleli tra loro.

Per ovviare a questo problema è stato creato un software (Dentalvox) che è in grado di elaborare le immagini assiali originali modificando il piano di scansione e senza ulteriori acquisizioni sul paziente..

E' stato presentato uno studio in cui sono state effettuate delle scansioni con diverse inclinazioni (da 0° a 25°) per confrontare le misurazioni ottenute con i Denta-Scan e con il Dentalvox. Con il Denta-Scan sono stati evidenziati errori di misurazione dal 9% al 40%, con il Dentalvox si è riscontrato un errore di misurazione inferiore all' 1%.

In conclusione possiamo affermare che in tutti i casi possono essere utilizzate immagini radiografiche di 1° livello in combinazione con l'esame clinico:

Dente singolo _ Rx endorale
Edentulia parziale _ Rx endorale, OPT, cefalometria
Edentulia totale _ OPT, cefalometria

Se però sono presenti delle strutture anatomiche adiacenti oppure ci sono dei dubbi sull'inclinazione della cresta, si devono utilizzare le immagini cross-section.

Speciali indicazioni per le tecniche
Cross-section

Mascellare Superiore / Mandibola

- Dente singolo / Edentulia parziale
 - Strutture anatomiche adiacenti
 - Dubbi spessore e inclinazione della cresta
- Edentulia totale
 - Trattamenti complessi

E' però fondamentale ricordare che anche le tecniche più sofisticate come la Tac non sono di per sé perfette e le immagini derivate possono presentare delle distorsioni causate il più delle volte da errori di esecuzione. Ciò deve essere conosciuto dal clinico che si deve adoperare per raggiungere un rapporto di completa e proficua collaborazione con il radiologo.

Selezione delle singole tecniche per immagini nelle diverse situazioni cliniche

Mascellare Superiore / Mandibola	Rx endorale periapicale	OPT	Cefalometria laterale
Dente Singolo	✓		
Edentulia Parziale	✓	✓	✓ Anteriore
Edentulia Totale		✓	✓

➤ Da Harris et al. Clin Oral Impl Res 2002; 13: 566-570 Modificata