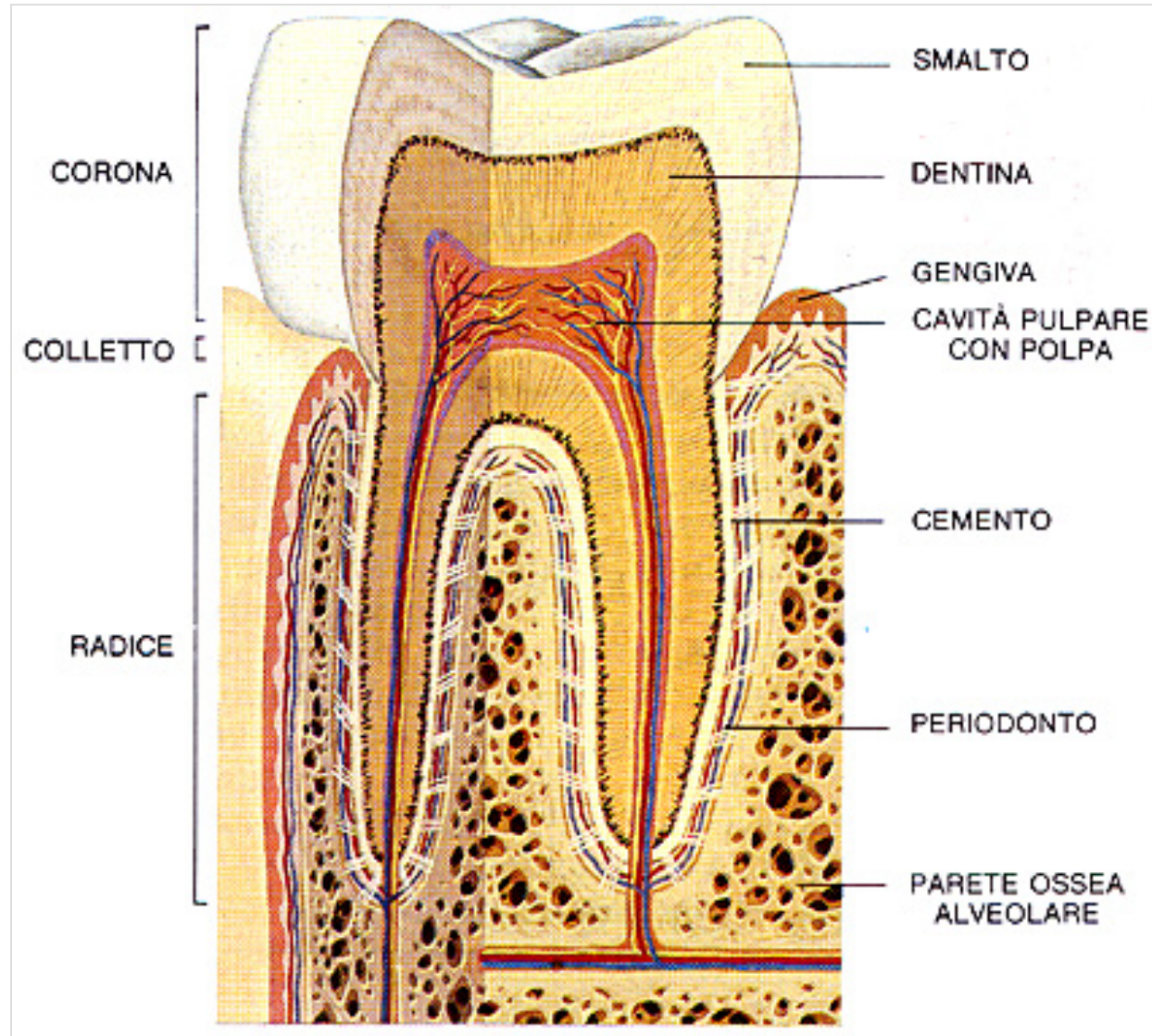


Impianti dentali

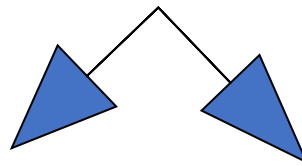
g.vozzi@centropiaggio.unipi.it

STRUTTURA di un ELEMENTO DENTALE



La perdita di un elemento dentale può essere determinata da:

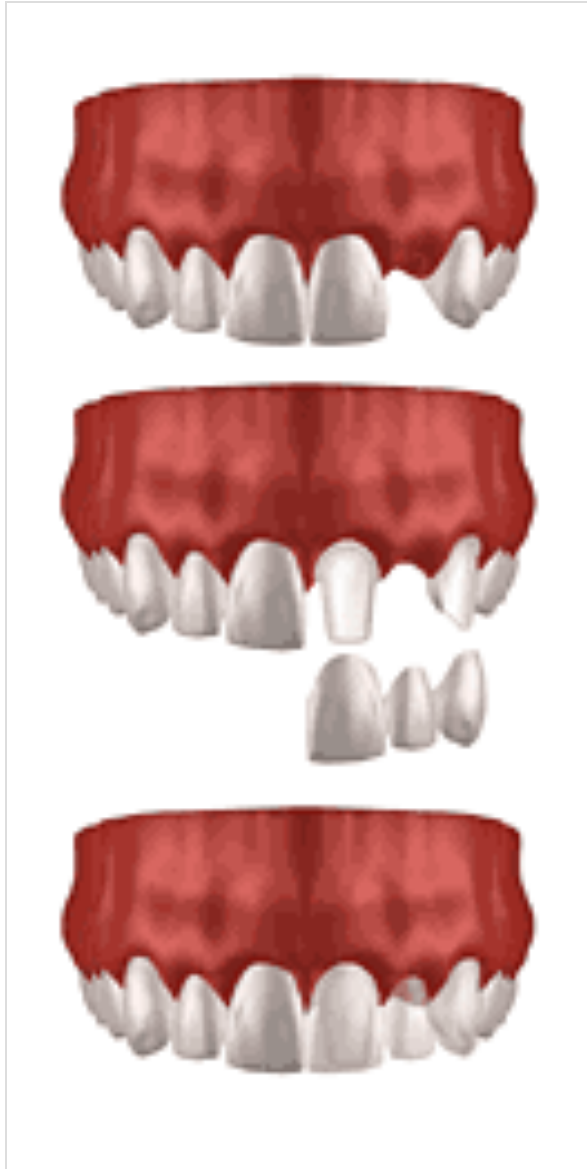
- CARIE AVANZATA
- MALATTIE DEGENERATIVE PARADONTALI
- TRAUMI



perdita della piena funzione
masticatoria

compromissione dell'aspetto estetico

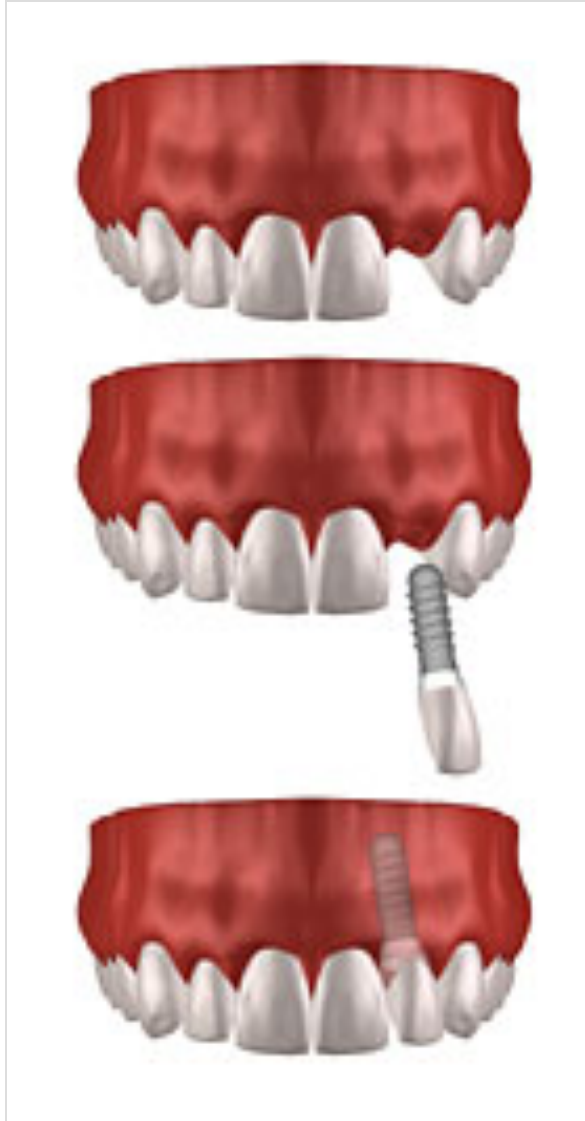
RICOSTRUZIONE TRADIZIONALE



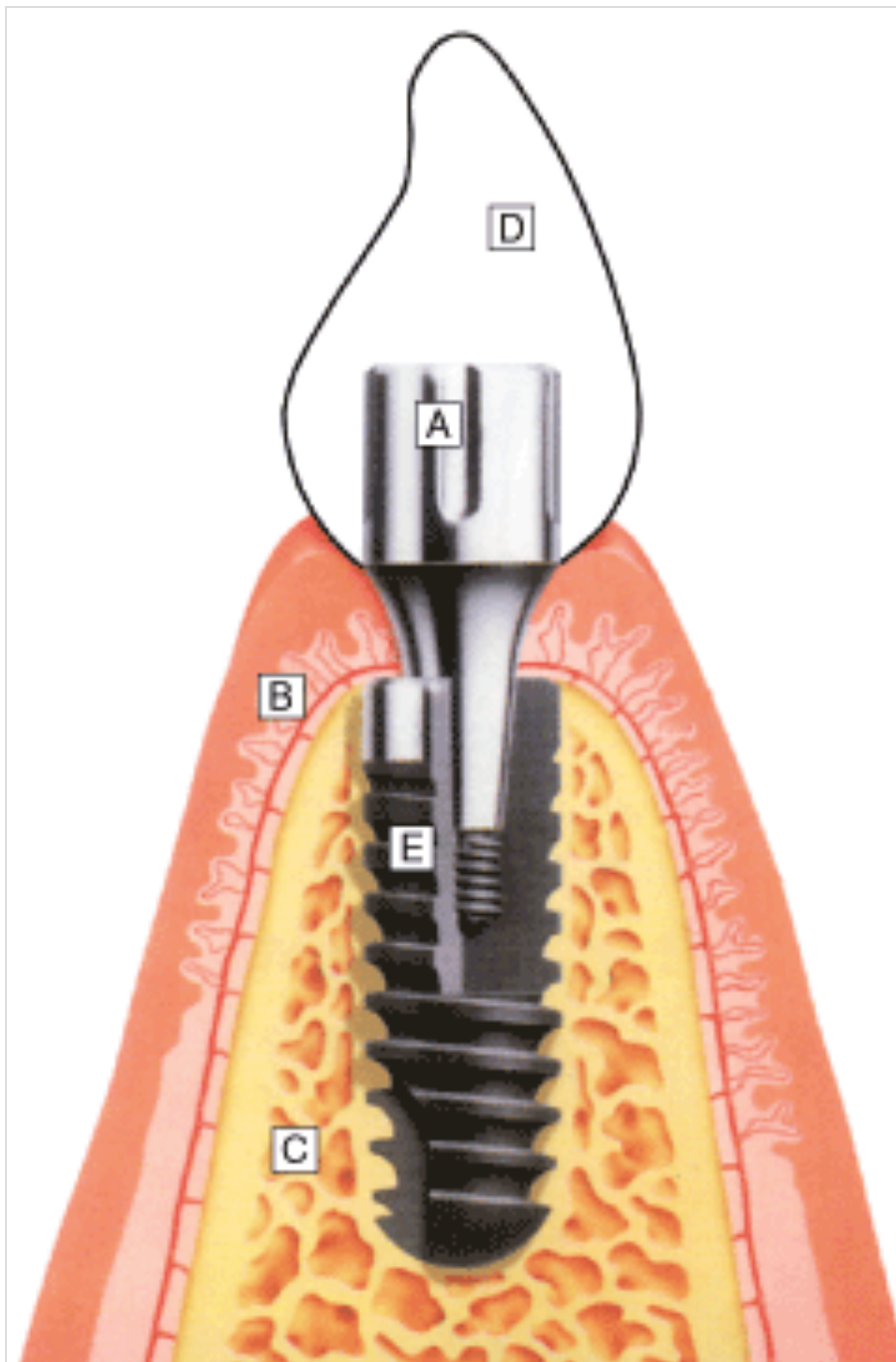
Il principale vantaggio di un impianto dentale è la possibilità di dare fondamenta stabili per la ricostruzione della protesi, di non compromettere i denti adiacenti e di preservare l'osso mascellare.

Con i metodi tradizionali, per fissare un ponte occorre limare i denti adiacenti sani, preparandoli all'inserimento di una corona o un ponte dei quali svolgeranno la funzione portante. La sostanza dentale asportata va in tal caso irrimediabilmente perduta

Restaurazione Protetica con Impianti



L'implanto dentale sostituisce la radice del dente andata perduta e funziona da pilastro per la corona implantare. Non è necessario asportare la sostanza sana dei denti adiacenti



Impianto dentale

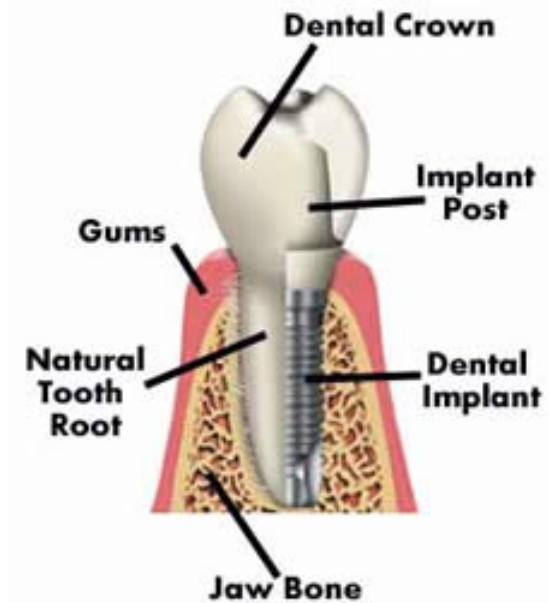
A - attacco di fissaggio

B - gengiva

C - osso mandibolare

D - nuova corona dentale

E - impianto dentale



FASI DELLINTERVENTO

L'intervento chirurgico viene effettuato ambulatorialmente in anestesia locale.



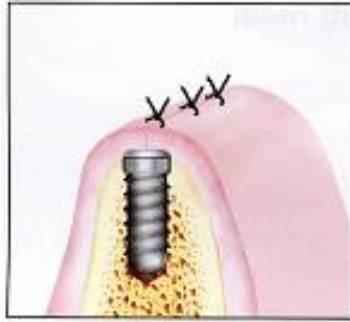
Si procede alla preparazione del sito implantare incidendo a tutto spessore i tessuti molli.



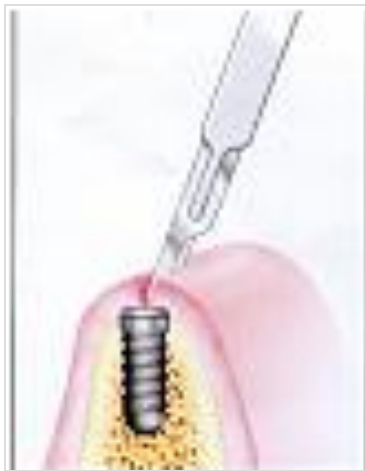
Si scollano i lembi gengivali per accedere alla cresta ossea e con una fresa si va a forare l'osso fino ad avere un sito la cui lunghezza e diametro a seconda della zona dove operiamo e delle condizioni locali.

FASI DELL' INTERVENTO

Si inserisce la vite e poi si procede al riposizionamento dei lembi con la sutura

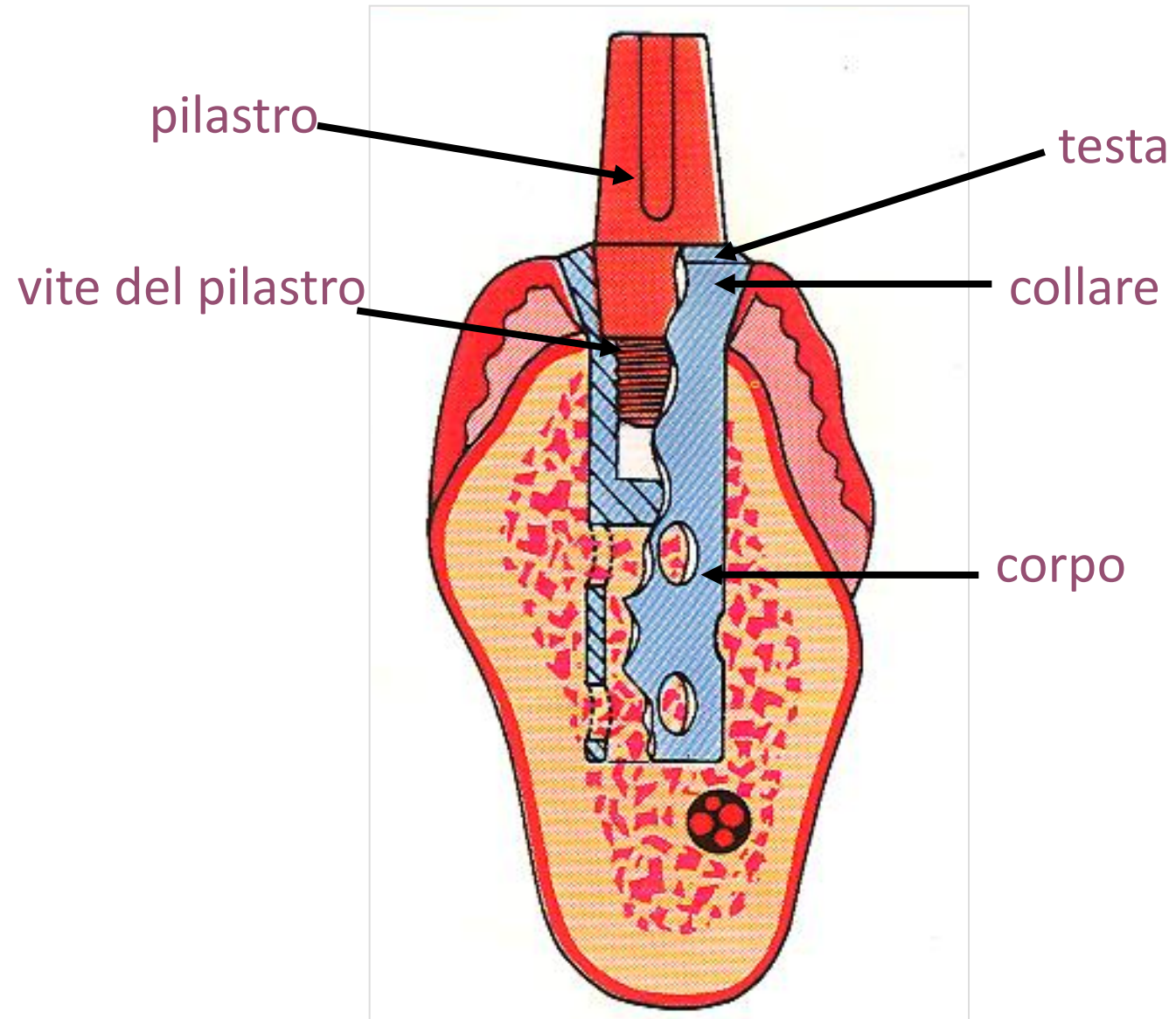


Nel postoperatorio il paziente sta assolutamente bene e può condurre la normale attività lavorativa. Dopo circa due settimane i tessuti molli sono guariti. Si attende un periodo di 4-5 mesi affinché avvenga l'integrazione dell'impianto nell'osso.



Trascorso questo periodo di tempo, il paziente ritornerà dal dentista e si procede ad una piccola incisione sulla gengiva per esporre la testa dell' impianto sul quale verrà avvitato un moncone metallico come supporto per i vari tipi di protesi. Dal momento dell' inserimento della vite nell'osso e per sempre il paziente dovrà mantenere un regime igienico ed alimentare rigoroso. Il rispetto di piccole norme è necessario per la sopravvivenza dell'impianto

COMPONENTI DEL SISTEMA IMPLANTOLOGICO



IMPIANTI OSSEI

Per **IMPIANTO** o **CORPO IMPLANTARE** si intende quella parte della protesi dentale che viene ancorata nella mascella o nella mandibola.

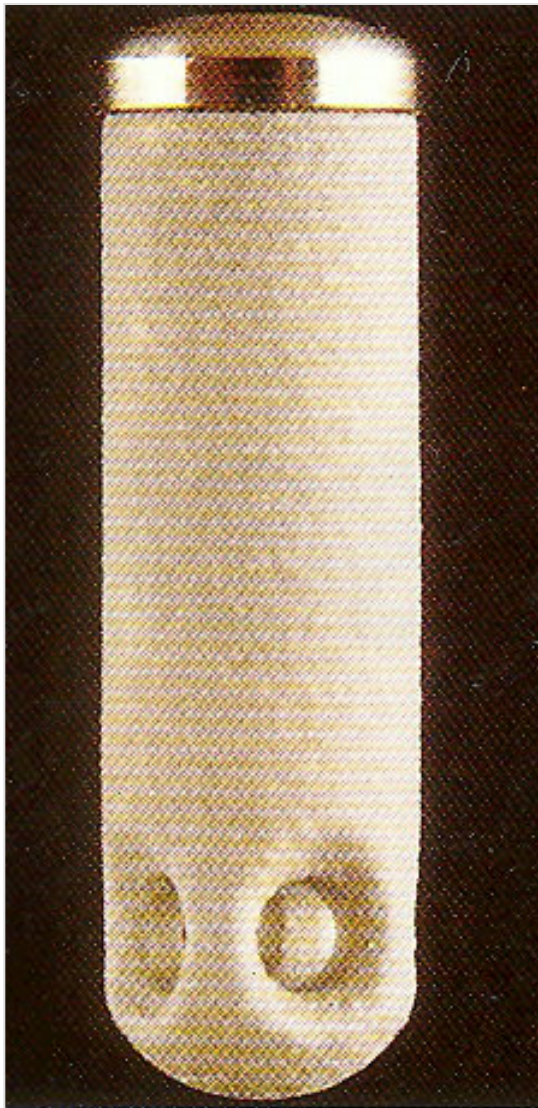
Questa tecnica ricostruttiva di denti mancanti trova crescente utilizzazione nella pratica clinica, in quanto l'implanto può costituire l'elemento portante di un singolo dente, di ponti e anche di protesi complete.

Il successo clinico in implantologia dipende da numerosi fattori, strettamente interconnessi, quali:

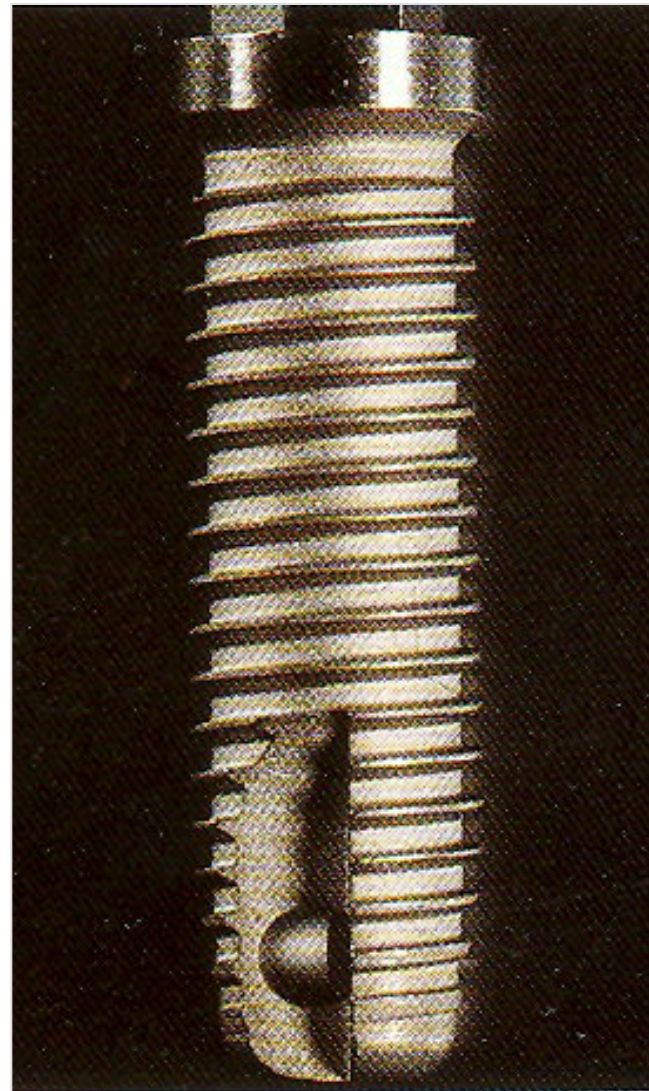
- la tipologia dell'implanto (forma, struttura della superficie)
- la natura dei materiali impiegati
- le interazioni tra implanto e tessuto osseo, legate ai fenomeni che avvengono all'interfaccia.

IMPIANTI OSSEI

IMPIANTO CILINDRICO



IMPIANTO A VITE



IMPIANTI OSSEI

IMPIANTI MONOFASICI



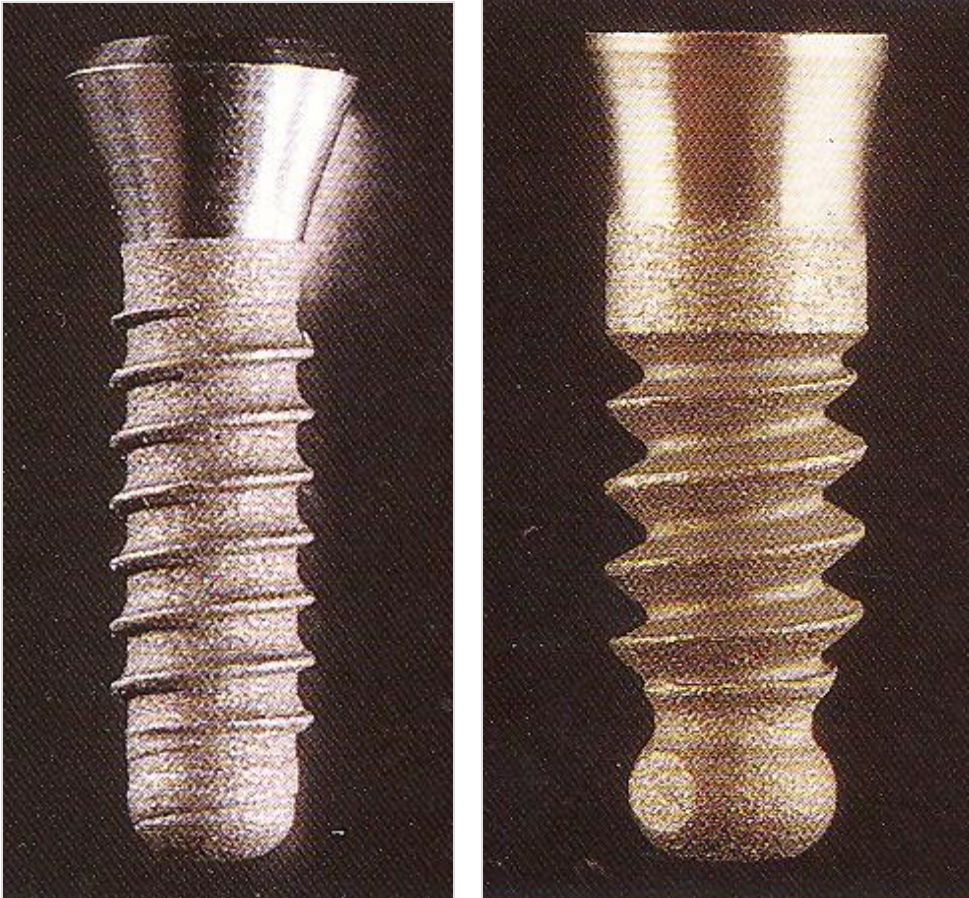
Sono impianti **MONOPEZZO**: la parte endossea ed il pilastro, che emerge nella cavità orale, sono confezionati in un unico pezzo.

MONOFASE significa che l' impianto ed il pilastro, proprio perché consistono in un unico pezzo, vengono inseriti in un unico intervento. Il più delle volte viene effettuato, nell' arco di 24 ore, un bloccaggio con barre preparato in laboratorio.

IMPIANTI OSSEI

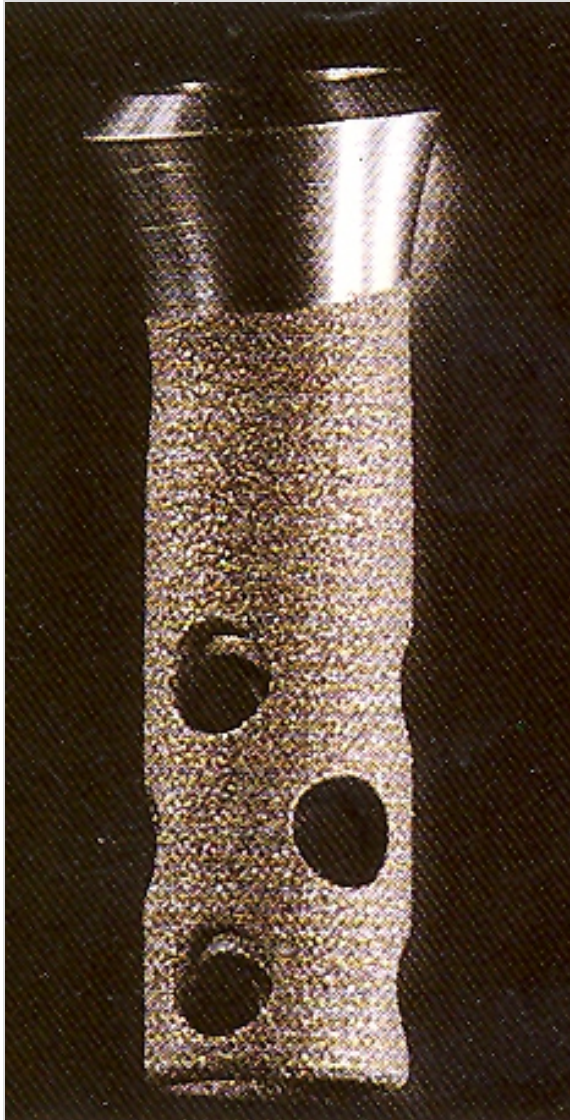
IMPIANTI BIFASICI

Negli impianti BIFASICI o a DUE PEZZI si possono conciliare ottimamente la struttura del pilastro con le esigenze di una protesica individuale di ponti e corone.



Inoltre viene garantita una fase di guarigione priva di carico funzionale. Gli impianti sono isolati e, di norma, dopo un periodo di guarigione di 3 fino a 6 mesi, avviene un ancoraggio osseo diretto, la cosiddetta **OSTEOINTEGRAZIONE**.

IMPIANTI OSSEI



IMPIANTI a CORPO CAVO

Sono cavi e perforati.

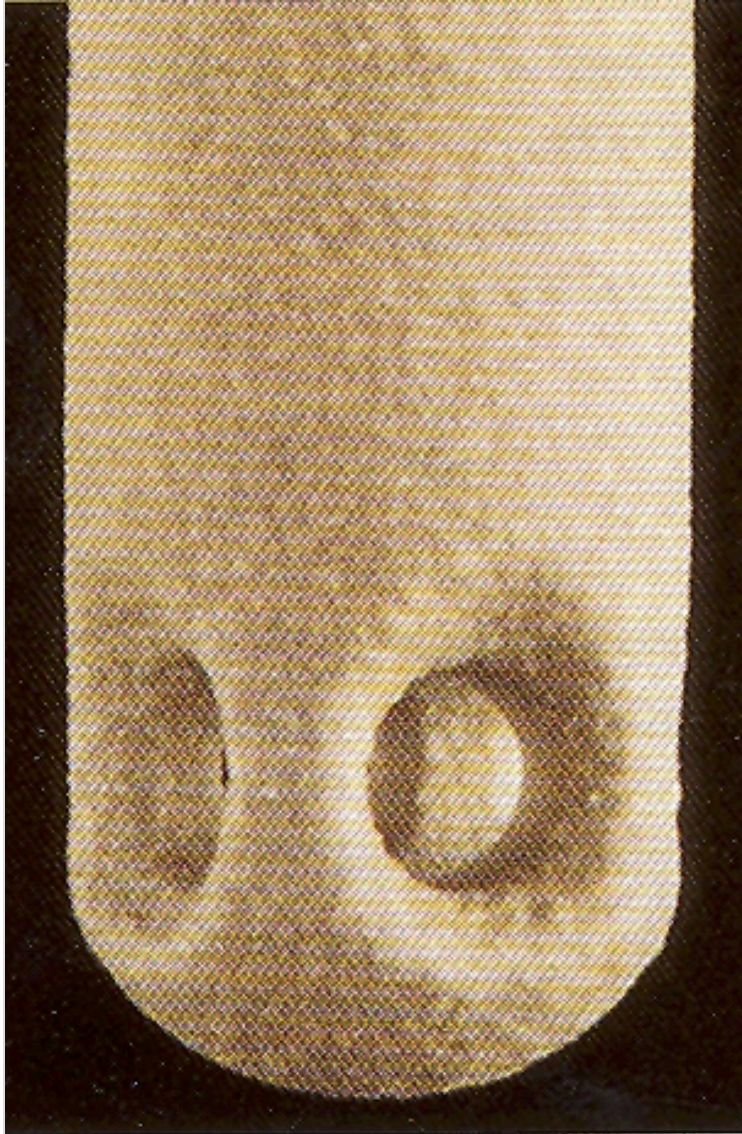
VANTAGGI

- minore volume dell'implanto nella zona d'ancoraggio
- superficie d'ancoraggio dell'implanto più estesa (esterna ed interna)
- rigidità dell'implanto abbastanza vicina a quella ossea
- agevolazione del processo biologico di osteointegrazione
- diminuzione della tensione tra osso ed implanto

SVANTAGGI

Maggior rischio di infezioni perimplantari

IMPIANTI OSSEI



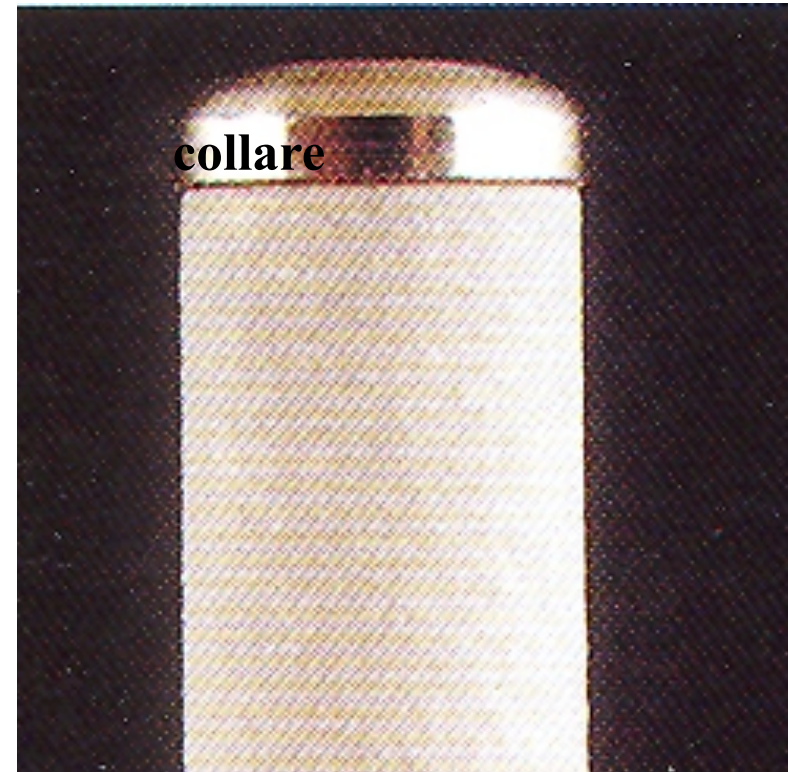
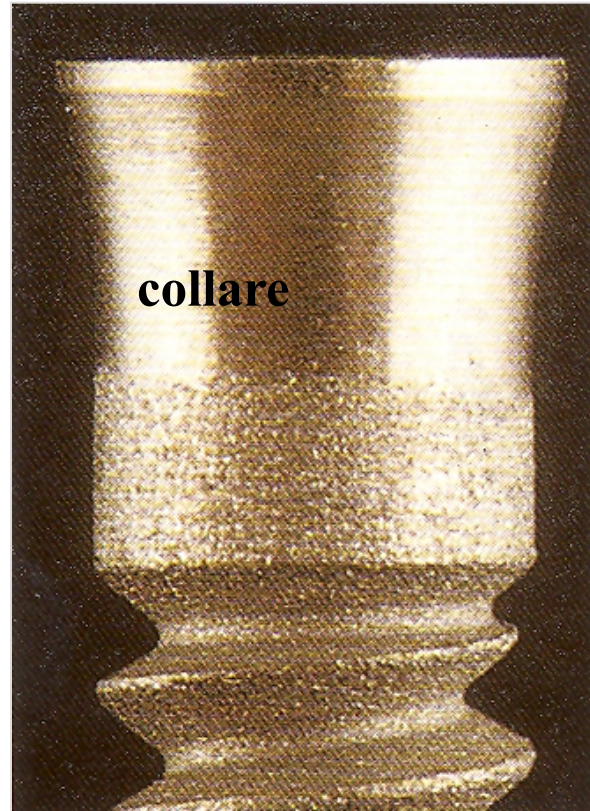
IMPIANTI a CORPO PIENO

- Sono compatti nell'interno
- Si ottiene comunque una buona osteointegrazione.
- In alcuni casi, è possibile osservare una voluta perforazione nella base.

COMPONENTI DEL SISTEMA IMPLANTOLOGICO

COLLARE

E' ben pronunciato solo negli impianti monofasici; esso costituisce la zona transgengivale posta al di sopra della cresta ossea. Per evitare il deposito di placca è necessaria una lucidatura a specchio.



COMPONENTI DEL SISTEMA IMPLANTOLOGICO

TESTA

La testa dell'impianto è sempre la parte coronale dell'impianto stesso attraverso la quale avviene il collegamento con il pilastro. Normalmente ha una geometria esagonale; ciò preclude i movimenti intorno ad un asse di rotazione.

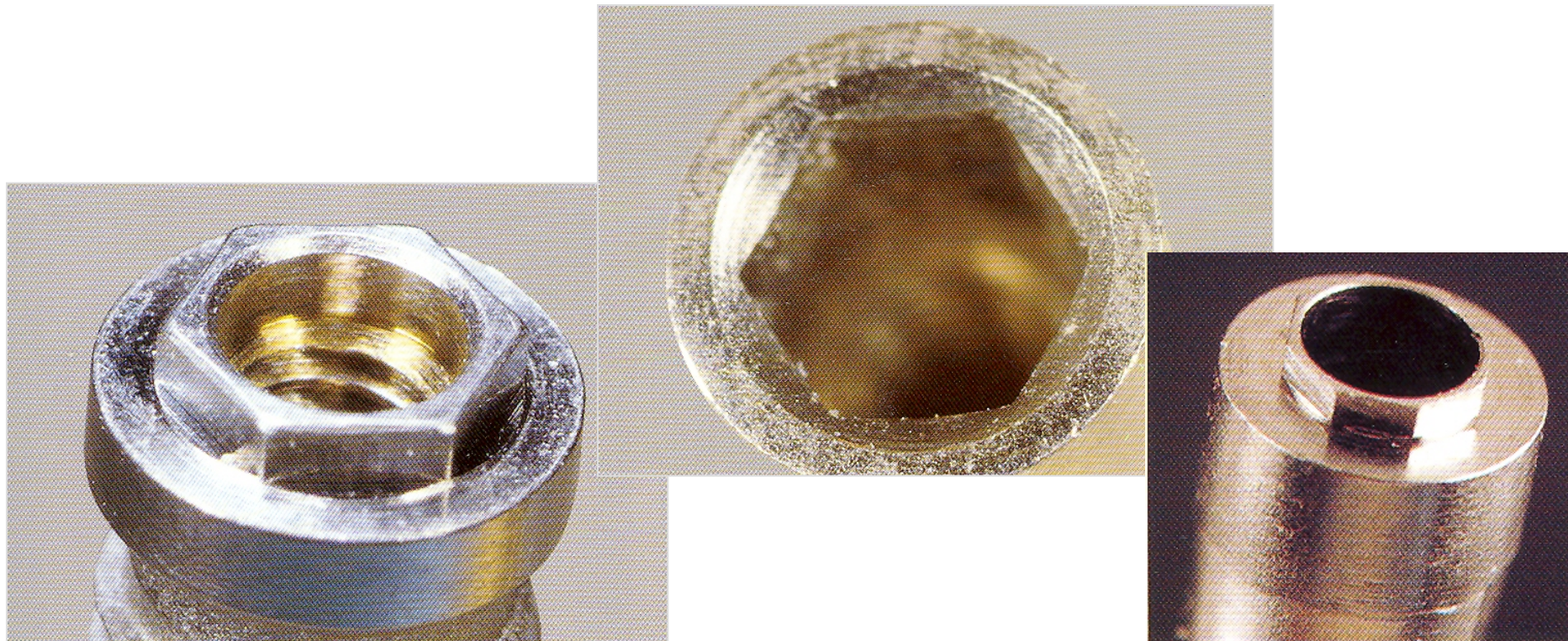


Fig. 55 Testa d'impianto con protezione antirotazione ottagonale

IMPIANTI OSSEI

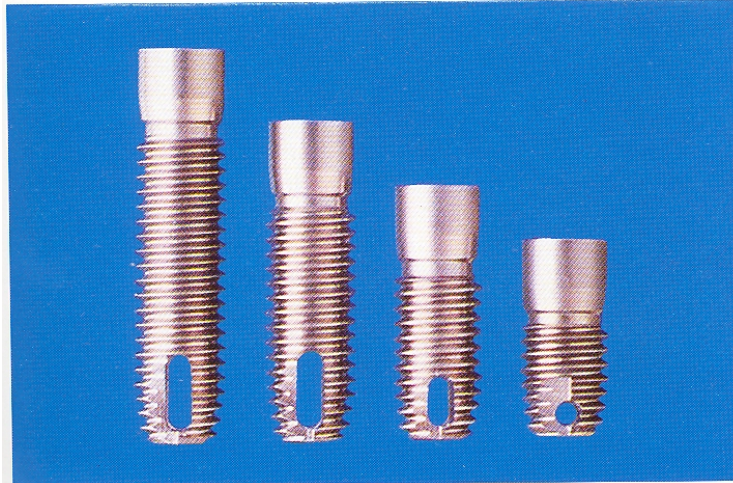


Fig. 69 L'impianto a vite Screw-Vent con esagono interno

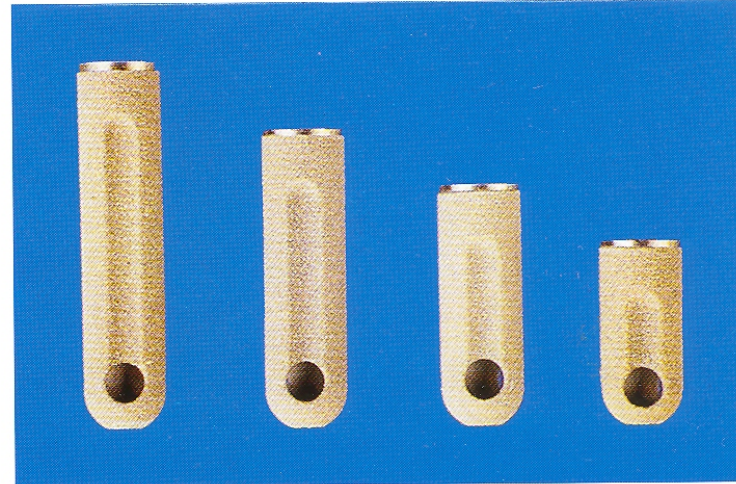


Fig. 70 L'impianto cilindrico Bio-Vent con esagono interno

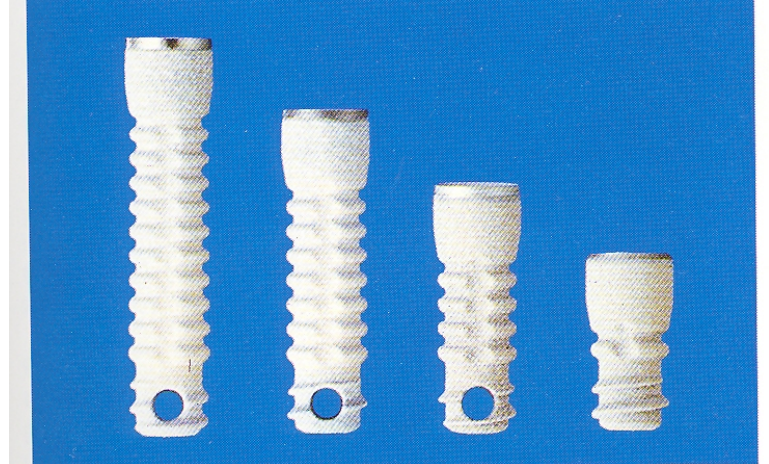


Fig. 71 L'impianto cilindrico scanalato Micro-Vent anch'esso con esagono interno

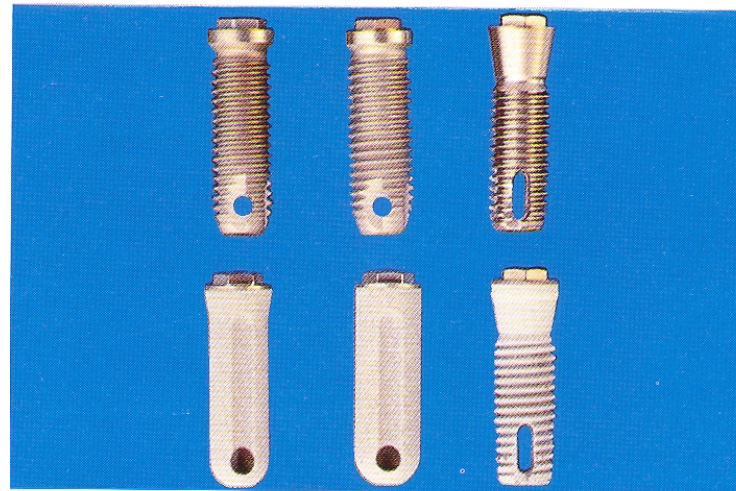


Fig. 68 L'impianto a vite Swede-Vent e l'impianto cilindrico Bio-Vent X, con i rispettivi esagoni esterni

COMPONENTI DEL SISTEMA IMPLANTOLOGICO

PILASTRO

Il pilastro implantare è quella parte del sistema implantologico a due fasi che viene fissato sulla testa dell' impianto. Il pilastro nella cavità orale viene:

- Inglobato direttamente nel restauro
- Utilizzato come elemento di congiunzione fra impianto e restauro (corona artificiale)
- Il criterio più importante nella scelta del pilastro è la quantità di osso a disposizione, spesso insufficiente, in questi casi la sistematica può offrire :
 - Pilastri preangolati con diverse angolazioni
 - Pilastri di lunghezze diverse

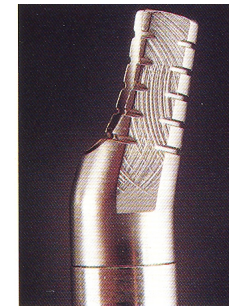


Fig. 59 Pilastro preangolato cementabile

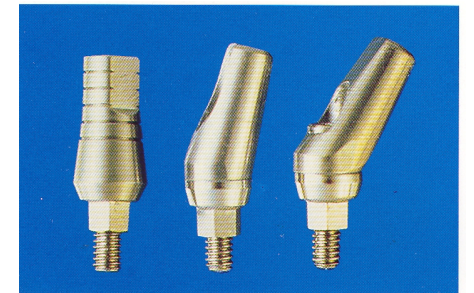


Fig. 73 Pilastri complementari in versione diritta e preangolata

COMPONENTI DEL SISTEMA IMPLANTOLOGICO

Il fissaggio del pilastro deve garantire:

- Sicurezza antirotazionale
- Assenza di fessure (unione ermetica contro i batteri)
- Garanzia di stabilità meccanica permanente
- Il pilastro può essere cementato sulla testa dell' impianto



Fig. 58 Pilastro dritto cementabile Calcitek

COMPONENTI DEL SISTEMA IMPLANTOLOGICO

- Il pilastro può essere avvitato sulla testa dell' impianto (pilastro monopezzo)
- Se la testa dell' impianto è provvista di un dispositivo antirotazionale viene impiegata una vite separata per unire pilastro ed impianto

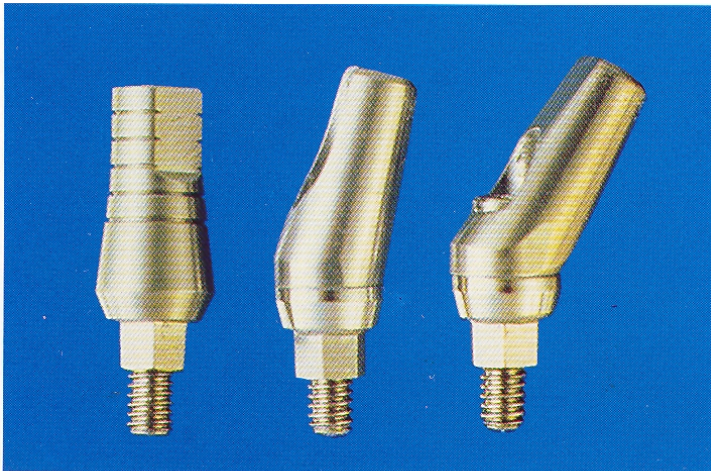


Fig. 73 Pilastri complementari in versione diritta e preangolata

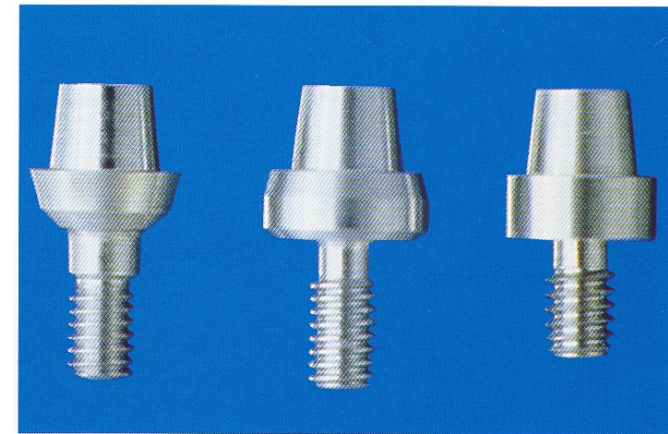
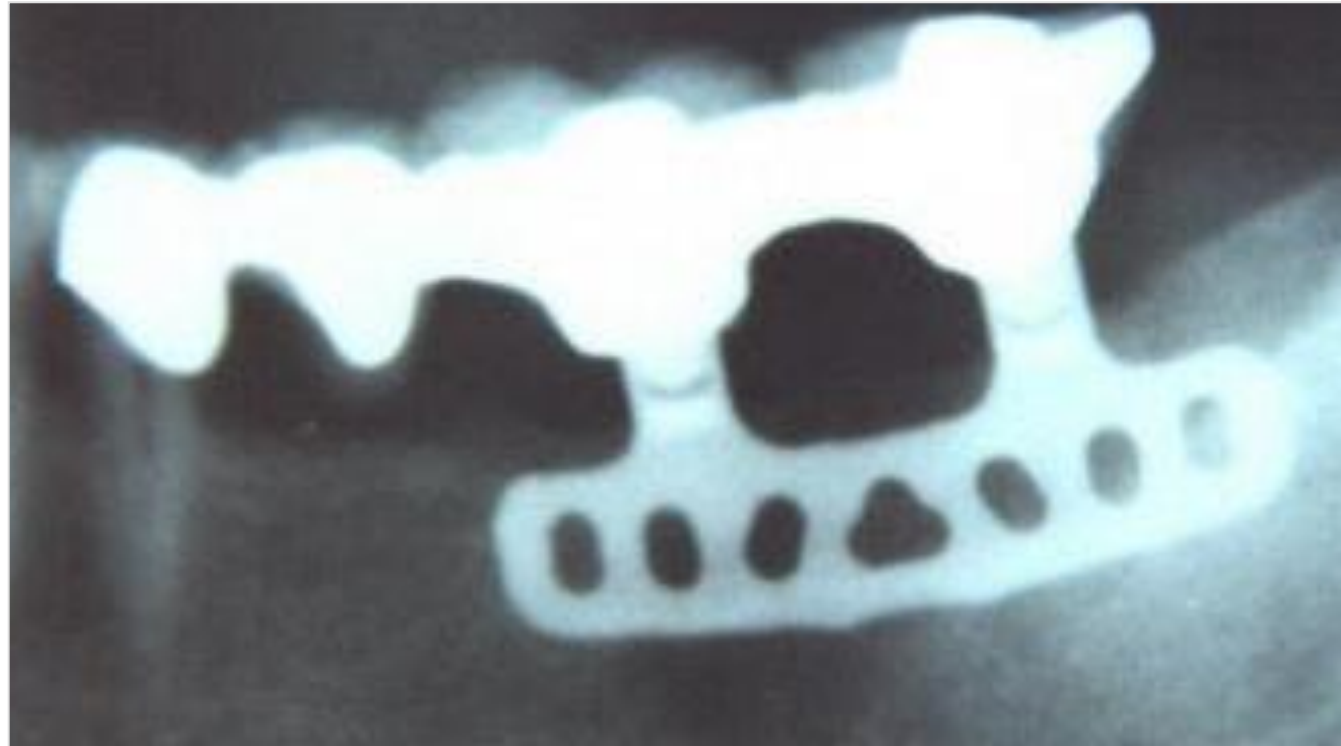


Fig. 74 Pilastri complementari conici ...

IMPIANTI ENDOSSEI a LAMA

Sono utilizzati quando lo spessore dell'osso è insufficiente, ma si ha una adeguata profondità. Questi impianti sono costituiti da una fixture metallica piatta, che è inserita all'interno dell'osso.



IMPIANTI SUB - PERIOSTEI

- Sono utilizzati quando la larghezza e la profondità dell'osso non sono tali da consentire l'inserimento di perni endossei
- Sono progettati per essere inseriti sulla parte superiore dell'osso, sempre sotto la gengiva.



MATERIALI IMPIEGATI

Nell' implantologia vengono impiegati esclusivamente materiali alloplastici. I materiali alloplastici sono sostanze estranee come:

- **METALLI** (titanio puro, leghe di titanio, leghe CoCr, etc.)
- **CERAMICHE** (ceramiche d' ossido d' alluminio, ceramiche di calciofosfato)
- **MATERIALI COMPOSITI** (titanio + idrossiapatite, Al_2O_3 + idrossiapatite)

MATERIALI IMPIEGATI

Qualunque sia il materiale dell' impianto esso deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Biocompatibilità, ossia presentare molto bassa: la tossicità intrinseca, l'attività infiammatoria a lungo termine e l'immunogenicità;
- Struttura superficiale che promuova l'adesione delle cellule del tessuto adiacente ed impedisca movimenti relativi all'interfaccia;
- Biofunzionalità, ossia avere resistenza meccanica adatta a sopportare le sollecitazioni imposte;
- Resistenza alla corrosione, per mantenere le proprietà meccaniche ed evitare dissipazione del materiale nei tessuti circostanti e nell' organismo umano;
- Bioadesione: fra impianto e tessuti circostanti si devono instaurare legami elettrostatici, chimici, meccanici o loro combinazioni, i quali, dopo un appropriato periodo di guarigione, evitino l'incapsulamento fibroso dell'impianto;
- Prevenzione dell' adesione batterica e/o facilitazione della distruzione dei batteri.

MATERIALI IMPIEGATI

Alcuni metalli e loro leghe con biocompatibilità, durezza, rigidità, resistenza meccanica ed alla corrosione, adeguate all' ambiente altamente corrosivo del cavo orale ed ai notevoli sforzi che si esercitano sulla sezione trasversale dei denti, trovano oggi impiego in odontoiatria tra questi il più utilizzato è il TITANIO.

TITANIO e LEGHE di TITANIO

Il TITANIO è altamente biocompatibile; ha elevata affinità per l'ossigeno e può formare uno strato superficiale sottile di ossido (TiO_2) estremamente compatto e resistente. L'ossidazione superficiale passiva il materiale rendendolo molto resistente alla corrosione.

Inoltre, mentre la maggior parte dei metalli migra sotto forma di ioni positivi dalla superficie di una lega in un elettrolita, il titanio forma rapidamente un idrossido, $\text{Ti}(\text{OH})_4$ stabile.

Altre caratteristiche positive del titanio sono la conducibilità termica di $22 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$, vicina a quella dello smalto dei denti e molto minore di quella delle leghe auree e delle leghe cromo-cobalto, e la capacità di non provocare variazioni gustative.

MODULO ELASTICO	CARICO di SNERVAMENTO	CARICO di ROTTURA	ALLUNGAMENTO
117.000 MPa	400 – 500 MPa	490 – 650 MPa	20 – 30 %

TITANIO e LEGHE di TITANIO

COMPOSIZIONE

In odontoiatria si usa titanio commerciale puro che viene venduto con quattro gradi di purezza: quello di grado 1 è il più puro, quello di grado 4 il meno puro.

Le norme ASTM regolano il contenuto massimo consentito di alcuni elementi critici, per ciascun grado di purezza.

L'ossigeno è il soluto più critico nei confronti delle proprietà meccaniche, a causa della sua capacità di indurre fragilità.

La durezza è un indice sensibile del contenuto di ossigeno nel titanio: limitazioni sulla durezza massima accettabile dovrebbero essere presenti nelle specifiche del titanio.

Altri elementi che impartiscono fragilità sono azoto e carbonio ed è importante controllare l'effetto cumulativo di ossigeno, azoto e carbonio durante le operazioni di fusione.

BIOCOMPATIBILITA' del TITANIO

- La biocompatibilità del Ti come materiale da impianto è collegata alla proprietà del suo ossido di superficie che ricoprendo l'impianto ne impedisce il diretto contatto tra gli ioni metallici ed il tessuto.
- Lo strato sottile che si forma spontaneamente e rapidamente (circa 5 nm) in aria od in acqua aderisce fortemente al substrato ed è elettricamente inerte, rendendo il titanio e molte sue leghe un materiale molto resistente alla corrosione. Il titanio può formare diversi ossidi a diversa composizione stechiometrica TiO , Ti_2O_3 , TiO_2 quest'ultima è la forma predominante.
- L'ossidazione termica e l'ossidazione elettrochimica (anodizzazione) sono le due tecniche normalmente utilizzate per aumentare lo spessore dell'ossido nativo.

BIOCOMPATIBILITA' del TITANIO

- La tipologia dell'ossido di superficie in particolare la sua **porosità** ed il suo **spessore** influenzano l'assorbimento delle proteine cui segue la crescita cellulare e quindi l'osteointegrazione.
- Le superfici ossidate per via elettrochimica si presentano molto più porose ciò favorisce l'assorbimento delle proteine mentre le superfici ossidate termicamente sono caratterizzate da una morfologia non porosa.
- Anche lo spessore dell'ossido influisce sul processo di osteointegrazione in quanto correlato con il rilascio ionico del metallo sottostante. Come conseguenza di tale rilascio si verificano effetti negativi locali in quanto la presenza di ioni di Ti o di Al nei tessuti circostanti l'impianto interferisce con la mineralizzazione dell'osso, ed si osservano effetti sistemici quali effetti carcinogenici, metabolici ed immunologici.
- E' stata verificata una significativa diminuzione di dissoluzione ionica (corrosione) del metallo sottostante all'aumentare dello spessore dell'ossido

RUGOFILIA

- Il fenomeno per mezzo del quale specifiche cellule contattano preferibilmente superfici ruvide è stato dimostrato da Rich ed Harris e prende il nome di "RUGOPHILIA»
- Gli impianti resi ruvidi con sabbia raggiungono un più alto livello di torsione di rimozione e di contatto osso impianto rispetto alle superfici di titanio lavorate a macchina.
- La ruvidità di superficie oscillante tra 1 e 1,5 μm ha una migliore fissazione all'osso di impianti in titanio lavorati a macchina, la cui ruvidità di superficie media varia.