

Il Corner Ceramica che inauguriamo in questo numero, è uno spazio aperto a tutti i colleghi che vorranno intervenire con appunti e/o suggerimenti e a quanti vorranno dialogare con noi. Con questo intento elenchiamo di seguito alcune domande che potranno essere utilizzate come pretesto per iniziare la discussione.

- Metallo-ceramica: passato, presente o futuro?
- Motivazione, evoluzione, ispirazione: concetti astratti o fondamentali?
- Illusione ottica: vi sono limiti nell'utilizzo della metallo-ceramica?
- Il piano di trattamento clinico può prescindere dalla progettazione tecnica?
- La presa del colore: chi, come, dove e quando?
- ToothGuide: analogico o digitale?
- Qual è l'importanza dell'immagine nella comunicazione tra studio e laboratorio?
- Come, dove e quando utilizzare la metallo-ceramica?
- Nella gerarchia delle percezioni come si colloca l'integrazione in metallo-ceramica?
- La chiusura cervicale in ceramica a spalla circolare di 360° su uno o più elementi è un punto di forza o di debolezza del sistema metallo-ceramica?
- Secondo le vostre esperienze, auspicare che un sorriso susciti un piacevole impatto percettivo, è un vezzo estetico o piuttosto una necessità pratica?
- La diatriba che, in alcuni casi, un occlusione interamente realizzata in ceramica suscita ancor oggi ha ancora senso?
- Aspetti funzionali: massima intercuspide, relazione centrica, occlusione centrica, guida anteriore e canina, overbite e overjet, quale importanza riveste la funzione nella realizzazione di dispositivi in metallo-ceramica?
- Ritenete utile che articoli scientifici e relazioni congressuali affrontino gli argomenti in modo multidisciplinare clinico-tecnico?

## Metallo-ceramica

Paolo Smaniotto, Eugenio Buldrini

In ambito odontotecnico la metallo-ceramica è senz'altro l'argomento più interessante e per questo motivo è tra i più ricorrentemente trattati sia durante le relazioni congressuali, sia nella Letteratura tecnico-scientifica.

Il nostro intervento è rivolto a praticità ed essenzialità, ciononostante cercheremo di toccare i punti che riteniamo importanti al fine di innescare un dibattito in merito allo studio, allo sviluppo e all'acquisizione pratica di materiali e tecno-

logie, siano esse consolidate o nuove. Vuoi per motivi socio-economici, vuoi per motivi tecnico-scientifici, stiamo attraversando (e siamo solo all'inizio) una fase particolarmente importante e delicata per la professione odontotecnica: oggi più che mai gli stimoli che derivano dall'ambiente esterno (odontoiatrico e non) devono essere valutati attentamente.

La metallo-ceramica è un sistema consolidato che come supporto utilizza strutture realizzate tradizionalmente tramite fusione a cera persa o elettrodepositate e più recentemente, tramite CAD/CAM.

In questo nostro primo intervento, riteniamo particolarmente importante soffermarci su alcuni aspetti relativi alla realizzazione del supporto metallico ottenuto secondo i due metodi tradizionali citati e rimandiamo le sistematiche CAD/CAM al nostro secondo incontro.

### Concetti base per la realizzazione del supporto metallico

#### Modellazione in cera

La ceratura viene eseguita in maniera completa su un modello maestro (Master-Model). Vengono utilizzate cere apposite per:

- determinare la morfologia ideale;
- migliorare la forma, la funzionalità e l'estetica di denti gravemente deteriorati, consumati o fratturati;
- per modificare la forma, le dimensioni e l'inclinazione dei denti per scopi estetici e/o funzionali.

I tragitti guida vengono ricavati simulando le escursioni dei denti esistenti sui

due modelli posti sull'articolatore in relazione intermassellare.  
Si passa quindi alla riduzione volumetrica atta ad accogliere l'adeguato spessore di ceramica occorrente al ripristino protesico (circa 1,5 mm).

## Fusione a cera persa

La fusione a cera persa è il sistema che permette la trasformazione di un campione in cera in un definitivo metallico usando come tramite un contenitore (rivestimento).

Il fenomeno fisico da considerare è l'energia termica utile alla variazione di stato (solido-liquido-solido).

## Elettro deposizione

L'utilizzo della galvano-tecnica nel settore dentale risale al 1961 quando Rogers e Armstrong realizzarono

per primi inlay ed onlay con il questo processo. Solo nel 1985 l'Istituto Fraunhofer di Francoforte mise a punto un bagno d'oro in grado di soddisfare i requisiti necessari per la realizzazione pratica di dispositivi per l'esecuzione di protesi in oro puro. Grazie alla continua ricerca e sperimentazione scientifica la tecnica galvanica, oggi, è una delle sistematiche più studiate e documentate nella moderna ricostruzione protesica odontoiatrica.

## Obiettivo

Le tecniche sopra brevemente accennate richiedono, per la finalizzazione protesica in ceramica, conoscenza e esperienza.

Di seguito tratteremo alcuni aspetti che, a nostro avviso, rivestono particolare rilevanza nel conseguimento di riabilitazioni protesiche che bene

si integrino nel cavo orale e che, contemporaneamente, siano compatibili con le aspettative di clinico e paziente:

- luce;
- ceramiche dentali;
- feldspato;
- traslucenza;
- opalescenza;
- fluorescenza;
- trasparenza percettiva;
- mappatura del colore.

Per lo stesso scopo, altri criteri da considerare con estrema attenzione sono:

- principi di integrazione estetica;
- motivazioni di clinico, tecnico e paziente.

Auspiciando che il lettore diventi parte attiva nella discussione, abbiamo predisposto una serie di domande con lo scopo di accendere un dibattito al fine di confrontare motivazioni propositive e risultati pratici (si vedano gli spunti di riflessione in apertura dell'articolo).

## Luce

Senza luce non c'è colore. La variazione di colore si ottiene tramite la variazione elettromagnetica che illumina il soggetto (Fig. 1).

La luce è una radiazione elettromagnetica che si propaga nello spazio come un'onda, visibile dall'occhio umano fra i 380 nm (luce alogena, tinta arancio/rossa) e i 780 nm (luce fluorescente, tinta blu). Rispetto ai valori visibili i raggi infrarossi hanno frequenze minori, cioè lunghezze d'onda maggiori e i raggi ultravioletti, gamma e X hanno tutti frequenze maggiori, cioè lunghezze d'onda minori. Contrariamente alle onde oceaniche, che hanno un moto lento, le onde elettromagnetiche viaggiano alla velocità della luce (300.000.000 m/sec, 1.080.000.000 Km/h). Ogni onda elettromagnetica ha una frequenza definita e una lunghezza d'onda associata a questa frequenza.

Tutte le onde elettromagnetiche sono classificate in base alle loro frequenze caratteristiche all'interno di quello che viene chiamato lo spettro elettromagnetico (Fig. 1). La regione a destra è quella tipica utilizzata nelle trasmissioni radio-

Le figure da 1 a 5 sono state realizzate dal'odt. Eugenio Buldrini.

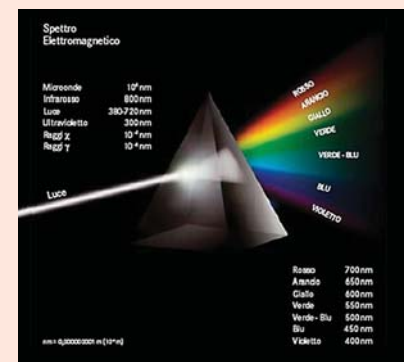


Fig. 1 Lo spettro elettromagnetico.

foniche, quella centrale è lo spettro visibile dall'occhio umano, le rimanenti sono frequenze per l'infrarosso, l'ultravioletto, i raggi X, le radiazioni gamma e sono generalmente utilizzate dai satelliti.

Ne deduciamo che il colore del dente è determinato dalle onde che il dente respinge, mentre le caratteristiche di traslucenza, fluorescenza, opalescenza e trasparenza sono onde elettromagnetiche assorbite e diffuse all'interno del dente. La conoscenza di questi fenomeni è determinante per una corretta presa del colore. Questi effetti saranno simulati con materiale ceramico appropriato in fase di realizzazione dei denti. La conoscenza dei materiali utilizzati ci permetterà di simulare il dente naturale. È quindi opportuno passare brevemente in rassegna questi materiali.

Noi riteniamo che ancora oggi il materiale per eccellenza per la costruzione di ponti, corone e annessi, malgrado i numerosi tentativi di creare delle alternative, rimanga ancora la ceramica.

## Ceramiche dentali

Possiamo suddividere le ceramiche dentali in metallo-ceramiche e ceramiche integrali. Le prime saranno l'argomento di questo primo Corner. Nascono circa quarant'anni fa quando M. Weinstein scopre la possibilità di ottenere una ceramica con cristalli di leucite. Questi cristalli, oltre ad aumentare l'espansione della ceramica, servono anche a rinforzarla formando al suo interno un'intelaiatura a sostegno della struttura vetrosa. I cristalli di leucite vengono ottenuti attraverso il mantenimento ad alta temperatura di composizioni a base di feldspato, che è un minerale (albite e ortoclasio) che ricopre il 60% della crosta terrestre, si trova in natura non puro ma con presenza di soda e potassa e viene estratto da cave, con almeno l'11/15% di biossido di potassio ( $K_2O$ ). Quindi con l'aumento della temperatura e miscelando il feldspato con gli altri componenti della ceramica (quarzo-silice-soda-fosfato tricalcico-ossido di titanio e stagno) ed il biossido di potassio Weinstein ottenne, dopo vari tentativi, una ceramica con un coefficiente di espansione termica (CET) compatibile con i metalli ad uso dentale.

Ancora oggi il 90% delle ricostruzioni protesiche vengono realizzate con la tecnica della metallo-ceramica che prevede l'utilizzo di ceramiche a base feldspatica. Un altro campo di applicazione della ceramica feldspatica è la costruzione di faccette o corone senza metallo, ma cotte su rivestimento.

## Traslucenza

È detta traslucenza la capacità di trasmettere o di rifrangere onde elettromagnetiche. Per ottenere la traslucenza nei dispositivi protesici in ceramica bisogna eseguire una cottura in vuoto per ridurre al minimo le bolle d'aria intrappolate nella massa. Il grado di traslucenza della ceramica può variare dal bianco-latte fino al grigio-trasparente. Alle masse traslucenti possono essere aggiunti pigmenti a base di ossidi di metallo e di terre rare che determinano effetti traslucenti colorati.

## Opalescenza

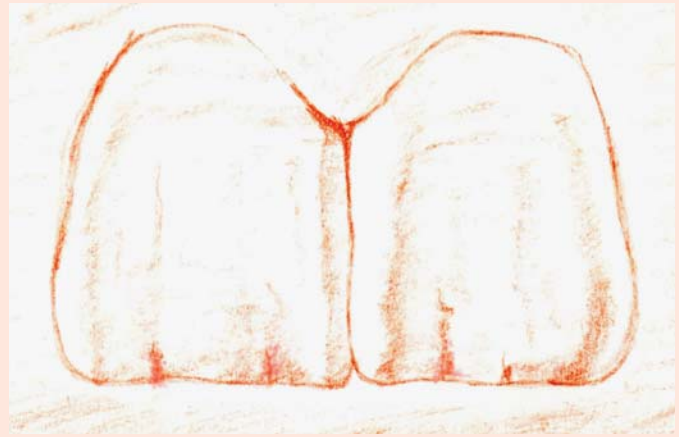
È la capacità di emettere luce riflessa (con effetti blu) e luce trasmessa (con effetti arancioni). Le masse opalescenti sono realizzate con polvere composta da particelle opache e di dimensioni inferiori alle masse ceramiche per creare un effetto particolare di ridiffusione. Queste particelle sono microscopici cristalli di idrossiapatite. Ad alta temperatura con ripetute cotture, le particelle più piccole rischiano di sublimare pertanto questo comportamento può compromettere il risultato a causa della conseguente diminuzione di opalescenza.

## Fluorescenza

È la capacità dei denti naturali di emettere luce se colpiti da raggi ultravioletti.

Per avvicinarsi all'effetto naturale del dente, i primi pigmenti utilizzati erano a base di uranio, che però emette una colorazione giallastra oltre ad avere problemi di radioattività, in seguito vennero inseriti pigmenti di celsio per eliminare l'effetto nerastro che riflette il dente artificiale se colpito da luce UVA.

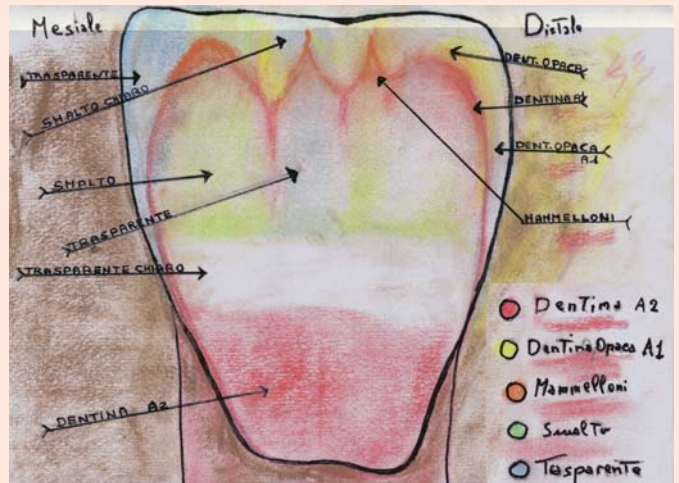
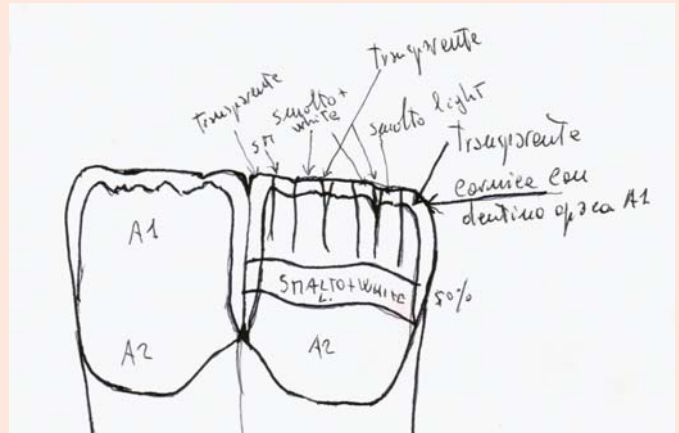
I pigmenti a base di celsio vengono aggiunti in tutte le masse, dagli opachi agli smalti, per evitare l'antiestetico riflesso scuro (Fig. 2).



## Trasparenza percettiva

È l'unica trasparenza visibile dall'occhio umano ed è la somma di masse con densità e, quindi trasparenze, diverse. Con la tecnica della sovrapposizione di trasparenze i nostri occhi percepiscono profondità e, se riuscissimo a visualizzarla e ad identificarla durante il rilevamento del colore, potremo poi ottenere lo stesso effetto durante la realizzazione del dente. La non conoscenza di questa tecnica porta alla costruzione di un margine incisivo molto trasparente che abbassa il valore (cioè la quantità di grigio) del dente, producendo di conseguenza un effetto poco naturale.

Per simulare trasparenze bisogna utilizzare la tecnica della sovrapposizione delle masse. La chiave di lettura della trasparenza percettiva ci fa capire che non esiste un trasparente che non abbassi il valore del dente. Bisogna sapere sì calibrare ed inserire dove necessario trasparente, per ottenere un piccolo effetto, ma mai coprire il dente a dismisura. La conoscenza dei materiali e dell'effetto che poi otterremo dopo la cottura è fondamentale per ottenere il risultato previsto. La stratificazione delle dentine, la costruzione degli effetti, la stratificazione degli smalti e dei trasparenti non devono essere frutto di casualità ma di un patrimonio di conoscenza che tutti gli odontotecnici devono possedere.



Figg. 2-4 Mappatura di forma e colore.

## Rilevamento del colore e mappatura

La mappatura del colore di un dente è determinante al fine di ottenere un buon risultato ed è frutto di codificate tecniche di comunicazione tra studio e laboratorio. È sempre comunicare a distanza il colore in quanto ogni dente ha caratteristiche uniche. Riteniamo che il colore debba essere rilevato da chi poi realizzerà il lavoro.

Elenchiamo di seguito le procedure e suggerimenti da seguire nella scelta del colore:

- utilizzare un ambiente dove l'operatore si possa muovere con facilità e sentendosi a proprio agio;
- evitare di rilevare il colore quando si è stanchi e, tra una rilevazione e l'altra, osservare (per almeno 15-20 secondi) uno sfondo blu;
- eseguire la rilevazione in ambiente con luce che si aggira attorno ai 5000° Kelvin;
- valutare attraverso un breve esame iniziale dei denti rimanenti se questi sono di tendenza arancio (scala Vita "gli A"), gialla (scala Vita "i B"), o grigia (scala Vita "i C" e "i D");
- identificata la *famiglia* si rileverà, per sintesi, il colore nella sua interezza per poi valutare i dettagli quali il colore degli effetti incisali, le zone a saturazione cromatica più intensa, la valutazione del valore degli smalti, le colorazioni superficiali (pigmenti di caffè, tè, sigarette e di altri elementi organici).

## I principi di integrazione estetica e motivazioni del team

L'approccio estetico in odontoiatria protesica si basa sempre sull'imitazione di forme e colori naturali che devono essere riprodotti e non inventati (Fig. 5).

Tuttavia i criteri per il restauro di forme, strutture dentali e parodontali vengono continuamente rivalutati, questo perché la relazione tra particolarità statiche e dinamiche assume con il passare degli anni sempre nuove aspettative. Il team odontoiatrico clinico-tecnico con i collaboratori e il paziente con i familiari non si accontentano più di un risultato approssimativo (*"Meglio di così non si può fare"*). Tutte queste figure vogliono ottenere un'integrazione armonica della protesi alle caratteristiche facciali e, contemporaneamente, con ottime caratteristiche funzionali. Per comprendere l'importanza di questo concetto, è utile riflettere su alcune citazioni applicandole al nostro campo operativo.

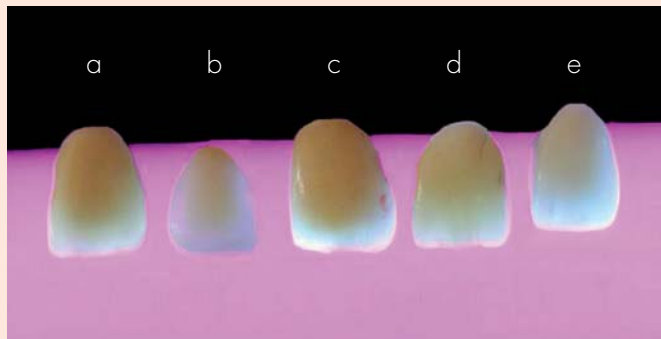


Fig. 5 Effetto comparato della luce su vari materiali: metallo-ceramiche e metal-free. a) Metallo-ceramica, b) Faccetta feldspatica, c) Zirconia, d) Pressofusa, e) Allumina.

*"Quando si giudica qualità e bellezza occorre sempre tenere presente la funzione."* (Platone)

*"La bellezza è espressione di benessere" e "La bellezza è un mix di compiutezza di forme e adattamento funzionale".* (W. Armstrong)

*"La bellezza non deriva dalla particolare essenza di una forma , bensì dai rapporti dinamici esistenti tra le forme". (M. Mondrian)*

*"La dinamica della luce nei denti naturali crea la vita. In odontoiatria protesica dobbiamo creare dinamicità di forme e colori". (G. G. Stokes)*

Una delle motivazioni che hanno spinto lo sviluppo della metallo-ceramica in odontotecnica è che con essa è possibile avvicinarsi all'obiettivo principale: l'imitazione della realtà.

Questa "semplice" enunciazione presuppone buone capacità percettive e riproduttive. L'odontotecnica italiana non si è mai particolarmente distinta per una corretta codificazione di forma e funzione, in quanto ciò comporterebbe l'applicazione di griglie metriche e forme organiche che male si addicono a degli "artisti" quali spesso ci riteniamo.

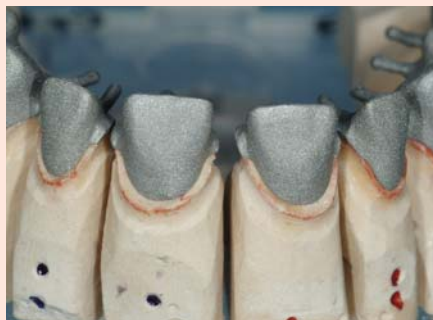
Siamo dell'avviso però che la conoscenza delle proporzioni sia indispensabile anche di fronte a definizioni quali "La funzione crea l'organo" e "La necessità crea la forma".

È importante per noi professionisti odontotecnici aumentare al massimo le nostre percezioni estetiche non solo in merito a forma, funzione e colore ma in tutte le molteplici interazioni tra esse.

### Presentazione di un caso e ringraziamenti

Le figure da 6 a 29, illustrano alcuni passaggi relativi alla realizzazione in metallo-ceramica di un dispositivo protesico individuale fisso realizzato dal dr. Gerhard Seeberger e dal odt. Paolo Smaniotto.

Un ringraziamento particolare va al personale di studio e di laboratorio che ci affianca condividendo quotidianamente l'impegno di offrire quanto di meglio ci è possibile al paziente. La qualità del materiale presentato è stata ottenuta anche grazie alla loro preziosa collaborazione.



Figg. 6-29 Presentazione di un caso (dr. G. Seeberger – odt. P. Smaniotto). La metallo-ceramica ad oggi rimane il materiale d'elezione per le grosse ricostruzioni protesiche, anni di consolidata esperienza clinico-tecnica ne garantiscono il successo morfo/funzionale a lungo termine.







Autori:

odt. Paolo Smaniotto,  
titolare di Laboratorio Odontotecnico,  
Lab. Odt. Smaniotto-Bassano Biotecnologie Dentali, Bassano del Grappa (VI)  
Tel. 0424.31.414

E-mail: [info@labsmaniotto.com](mailto:info@labsmaniotto.com)

[www.labsmaniotto.com](http://www.labsmaniotto.com)

odt. Eugenio Buldrini,  
titolare di Laboratorio Odontotecnico, Legnano (MI)

E-mail: [eugenio.buldrini@libero.it](mailto:eugenio.buldrini@libero.it)