

Il concetto Fiber Force CST

CV FLASH

Dr Bruno CLUNET-COSTE

Dr in odontoiatria

Sig. Damien GARAMPON

Laboratorio CeramCAD

Le soluzioni implantari classiche permettono di attenuare le sofferenze psicologiche e fisiche legate all'edentulia ma risultano particolarmente costose. Occorre offrire ai pazienti un'alternativa affidabile, sicura e a un costo moderato. Spiegazione.



BIO COMPOSANTS
MÉDICAUX

Bio Composants Médicaux

30 Chemin de la Cressonnière - F-38210 Tullins
+ 33 (0)4 7607 7957

www.dental-fiber-force.com
contact@biomedicaux.com

Approfondimenti

• BEDROSSIAN E.: « Implant Treatment Planning for the Edentulous Patient, a graftless approach to immediate loading » - Ed. Mosby, 1st Edition, 16 Apr 2010. • BABBUSH A., KUTSKO G., BROKLOFF J.: « The All-on-Four Immediate Function Treatment Concept With Nobel Active Implants: a Retrospective Study ». • BROOKS A., R. CARR, STEWART R.-B.: « Full-Arch Implant Framework Casting Accuracy: preliminary In Vitro Observation for In Vivo Testing »; *Journal of Prosthodontics*, Volume 2, Issue 1, pages 2-8, 8 Mar 2005. • LAW C., BENNANI V., LYONS K., SWAIN M.: « Article first published online »; 1 Nov. 2011; *Journal of Prosthodontics*, Vol. 21, Issue 3, pages 219-224, April 2012. • ZARONE F., APICELLA A., NICOLAIS L., AVERSA R., SORRENTINO R.: « Mandibular flexure and stress build-up in mandibular full-arch fixed prostheses supported by osseointegrated implants »; *Clinical Oral Implants Research*, Volume 14, Issue 1, pages 103-114, Feb 2003. • BYRNE D., HOUSTON F., CLEARY R., CLAFFEY N.: « The fit of cast and premachined implant abutments »; Department of Restorative Dentistry and Periodontology, School of Dental Science, Trinity College, Dublin, Ireland. *J. Prosthet Dent.*; 1998 Aug; 80 (2): 184-92. • NATALI N., PIERO G., PAVAN, ANDREA L.: « Evaluation of stress induced in peri-implant bone tissue by misfit in multi-implant prosthesis »; Centre of Mechanics of Biological materials, University of Padova, Italy, *Dental Materials*, volume 22, Issue 4, April 2006, Pages 388-395. • CHEN C., PAPASPYRADAKOS P., GUZE K., SINGH M., WEBER H., GALUCCI G.: « Effect of misfit of cement retained implant single crowns on crestal bone changes »; *International journal of prosthodontics*, 2013; 26: 135-137. • DUPUIS V.: « La prothèse immédiate: une technique au service des patients »; ADF, Quintessence Prothèse - 1999. • TISCHLER M., GANZ, PATCH C.: « An Ideal Full-Arch Tooth Replacement Option: CAD/CAM Zirconia Screw-Retained Implant Bridge »; *Dent today*, Thursday, 09 May 2013. • NARVA K.-K., LASSILA L.-V., VALLITTU P.-K.: « Fatigue resistance and stiffness of glass fiber-reinforced urethane dimethacrylate composite »; *Prosthet Dent.* 2004 Feb; 91 (2): 158-63. • BONENFANT L., MANEUF B.: « Ingénieur matériau, Bio Composants Médicaux, Matériaux composites »; édition Hermes. • NARVA K.-K., LASSILA L.-V., VALLITTU P.-K.: « Fatigue resistance and stiffness of glass fiber-reinforced urethane dimethacrylate composite »; *J Prosthet Dent.* 2004; 91 (2): 158-63. • K. EKSTRAND K., RUYTER I.-E., ØYS H.: « Adhesion to titanium of methacrylate-based polymer materials »; Niom, Scandinavian Institute of Dental Materials, Forskningsveien 1, 0371 Oslo 3, Norway.

Il sistema Cable Stayed Technology (CST) prevede un bridge fibro-resinoso sostenuto da un impianto dotato di altissima resistenza e di una passività assoluta per quanto riguarda il suo effetto meccanico sugli impianti e i loro accessori (adattamento senza alcuna tensione), nonché la sua interferenza con il libero gioco delle parti ossee mandibolari o mascellari; (fig. 1). Attraverso mezzi semplici si realizza una struttura autoportante la cui stabilità è garantita dalla sola rigidità della sua forma. Si costituisce una struttura in fibra articolata tridimensionale utilizzando delle trecce di fibra di vetro fotopolimerizzabili, solidamente bloccate sugli abutment implantari; (fig. 2). La struttura viene rivestita tramite iniezione con una resina metacrilata.

PROTESI MONOBLOCCO METALLO-RESINOSE

Queste protesi sono transavvitate su quattro, cinque o sei impianti e ripartite nelle regioni sinfisarie o mascellari anteriori (prima del seno) e consentono di semplificare i protocolli operatori; (Fig.3).

VANTAGGI

Le protesi metallo-resinose consentono un'assenza di concordanza tra i siti di emersione degli impianti e i futuri denti protesici. La connessione impianto/protesi sopragegiva facilita la profilassi, con un'assenza di sostegno protesico fibromucoso, così come una conservazione agevolata del sostegno del labbro. E, soprattutto, il costo della realizzazione è inferiore a quello di un bridge in metallo-ceramica o su struttura in zirconio su impianti.

Le protesi metallo-resinose consentono un'assenza di concordanza tra i siti di emersione degli impianti e i futuri denti protesici.



FIBRO-RESINOSE

Possibili controversie sul concetto

• Legate alla costruzione

La fragilità strutturale delle resine impone il loro sostegno per mezzo di una struttura, in generale metallica, colata in cera persa o ancora fresata in fresatura digitale.

• *Le barre fresate: estremamente precise, subiscono un costo importante legato alla fresatura digitale. I laboratori di prossimità sono raramente equipaggiati e i tempi delle fabbricazioni non*

Fig.1: Il sistema CST prevede un bridge fibro-resinoso sostenuto da un impianto dotato di altissima resistenza e di una passività assoluta per quanto riguarda il suo effetto meccanico sugli impianti e i relativi accessori, nonché la sua interferenza con il libero gioco delle parti ossee mandibolari o mascellari.

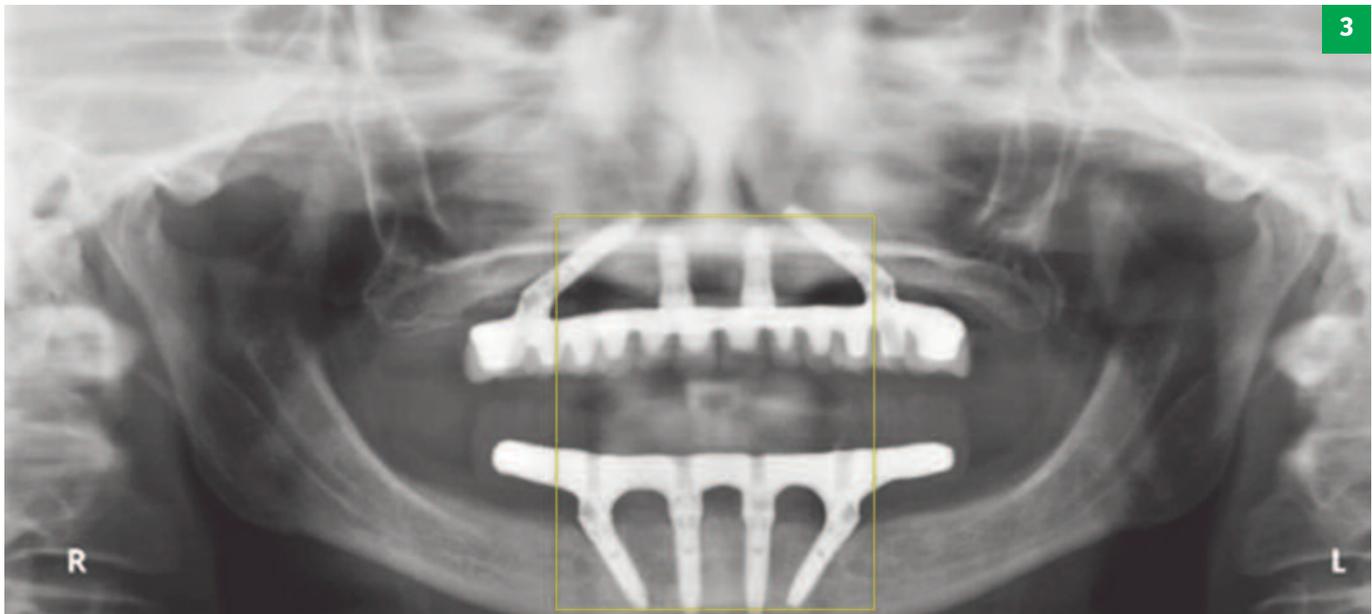
consentono messe in funzione né immediate, né rapide.. Le barre fuse: presentano difficoltà di adattamento e di passività associate alle tecniche di colata.



Fig.2: una struttura in fibra articolata tridimensionale è costituita utilizzando delle trecce di fibra di vetro fotopolimerizzabili, solidamente bloccate sugli abutment implantari; (fig. 2).

Gli studi concordano nell'affermare che una passività assoluta della protesi sulle teste implantari è indispensabile per ottenere risultati a lungo termine.

Fig.3: Queste protesi sono transavvitate su quattro, cinque o sei impianti e ripartite nelle regioni sinfisarie o mascellari anteriori (prima dei seni) e consentono di semplificare i protocolli operatori.



• Legate alla concezione della protesi metallo-resinose

La barra metallica non rafforza direttamente il materiale resinico, non si lega chimicamente alla resina e interviene ugualmente come un elemento di concentrazione delle sollecitazioni all'interfaccia dei due materiali dalle caratteristiche molto differenti. La barra metallica impedisce inoltre alla resina di piegarsi troppo e quindi, in conclusione, di rompersi; essa rimane un corpo estraneo incluso nella resina. Se la sua sezione è troppo sottile, essa si deforma e, se il limite elastico del metallo viene superato, questa deformazione sarà permanente.

• Legate alla natura metallica dura

Il metallo rimane antiestetico con un potenziale di problemi di corrosione e bimetallo.

• Legate alla rigidità del metallo

Più una protesi è rigida, più il paziente avverte una sensazione di fastidio, anche se, nel caso di una ricopertura di resina sulla barra rigida, la relativa viscoelasticità del sistema contribuisce all'attenuazione degli urti e consente di attenuare la sensazione dolorosa.

• Legate a una passività parziale

CONSIDERAZIONI SULLA PASSIVITA'

Gli studi convergono nell'affermare che una passività assoluta della protesi sulle teste implantari è indispensabile al fine di ottenere risultati a lungo termine. Questo punto è particolarmente importante per le pose immediate. A tal proposito, le barre fabbricate in fresatura digitale consentono di ottenere delle strutture

particolarmente passive. Il che si ottiene più difficilmente nel caso delle barre colate, molto difficili da realizzare nelle condizioni abituali di un laboratorio di prossimità. Tuttavia, occorre riflettere su questa nozione di passività. Facciamo l'esempio di una mandibola edentula nella quale siano stati inseriti cinque impianti: in posizione chiusa, la barra si inserisce in maniera perfettamente passiva sui coni implantari. È stato dimostrato che, all'apertura, la mandibola si deforma sotto l'azione dei muscoli elevatori, a tal punto che i triangoli retromolari possono avvicinarsi di circa 1,5 mm; (fig. 4).

Ne consegue che, se abbiamo collegato gli impianti mediante una barra metallica rigida, inevitabilmente molto rigida per impedire alla resina di piegarsi e, se la mandibola si deforma nelle tre dimensioni,

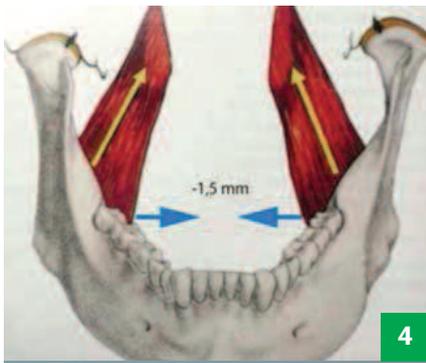


Fig.5: Potete osservare una passività assoluta a livello del suo effetto meccanico sugli impianti e i loro accessori e questo in qualsiasi circostanza.

la barra diventa attiva e induce delle sollecitazioni ripetute sugli impianti, in particolare sull'elemento più debole del sistema che è rappresentato dalla sua vite di fissaggio. Una struttura in ossido di zirconio ancora più rigida accentuerà ulteriormente questo inconveniente. Sembra dunque preferibile che il bridge implantare possa accompagnare le inevitabili deformazioni ossee senza costringere gli accessori e senza deformazione irreversibile.

• Legate all'adattamento delle cuffie

La fresatura digitale viene effettuata a partire da un'impronta classica od ottica, il che può rappresentare una fonte di errore. Anche se gli studi mostrano un'equivalenza di adattamento delle cuffie industriali con le cuffie colate, l'adattamento delle cuffie colate è naturalmente più variabile in quanto molto dipendente dalle tecniche di colata utilizzate. Quando l'adattamento è imperativo, il riassorbimento crestale osseo è significativamente più importante rispetto al difetto. Risulta quindi preferibile utilizzare degli abutment di qualità industriale.

• Legate alla durezza della protesi provvisoria e protesi d'utilizzo

Malgrado l'utilizzo di denti compositi nano caricati che consentono di contrastare l'usura eccessiva dei denti acrilici convenzionali, è riconosciuto che una protesi

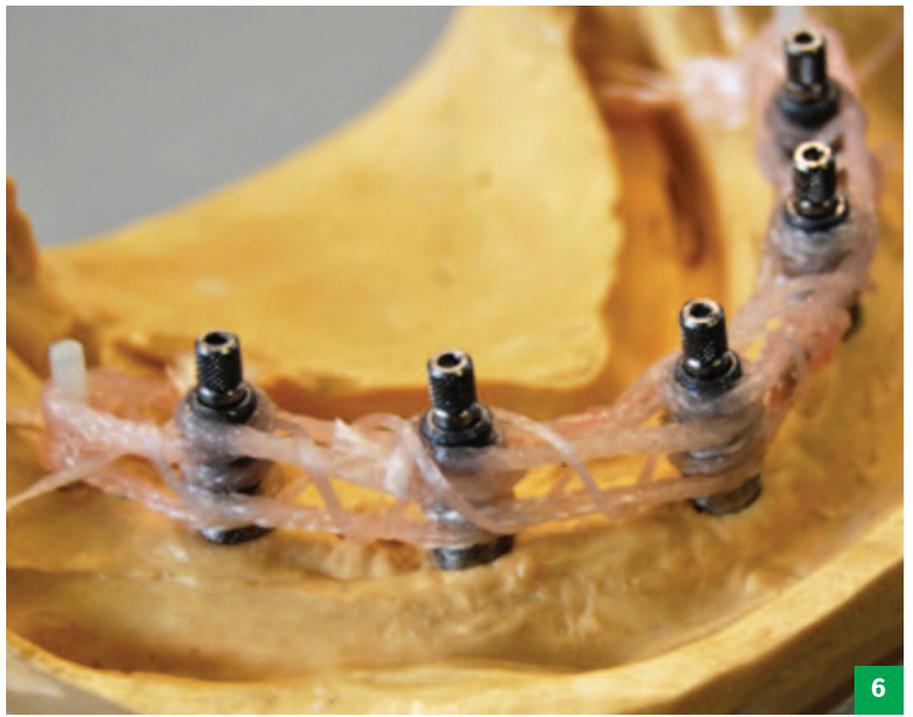


Fig.6: è stata creata una struttura in fibra dall'architettura tridimensionale ricoperta mediante iniezione, in un secondo momento, con una resina metacrilata per fabbricare un materiale composito fibro-resinoso, autoportante e che garantisce la sua rigidità e solidità.

transavvitata (totalmente costituita da resina pura) sia provvisoria, in quanto la fragilità strutturale delle resine acriliche non permette di garantire un servizio a medio termine senza frattura: a causa delle sollecitazioni si creano delle microfessure che hanno la tendenza ad allargarsi e la protesi finisce sempre per rompersi. Ogni abutment implantare in titanio si comporta come un elemento estraneo e diviene luogo privilegiato di concentrazione di sollecitazioni e una zona preferenziale di frattura. Nel concetto della protesi metallo-resinosa, il ruolo della struttura metallica che impedisce alla resina di piegarsi troppo consiste nel ritardare la comparsa e la progressione delle microfessure. Tuttavia, l'incorporazione dell'elemento metallico nella resina contraddice le sue capacità di ammortizzamento legate alla sua natura viscoelastica, la relativa elasticità del sistema che contribuisce all'attenuazione degli impatti e l'espulsione di un dente protesico è un incidente relativamente corrente. Malgrado tutto, una tale protesi viene accettata come protesi d'utilizzo, o provvisoria di lunghissima durata.

UN CONCETTO INNOVATIVO

L'innovazione consiste nell'apportare una risposta agli inconvenienti delle protesi metallo-resinose:

- una protesi esente da metallo, leggera, di lunga durata e resistente.

- un collegamento sicuro tra il materiale composito in fibra-resina e l'abutment implantare di qualità industriale.
- una passività assoluta sul piano del suo effetto meccanico sugli impianti e i loro accessori in qualsiasi circostanza; (fig. 5).

UN APPROCCIO DIFFERENTE

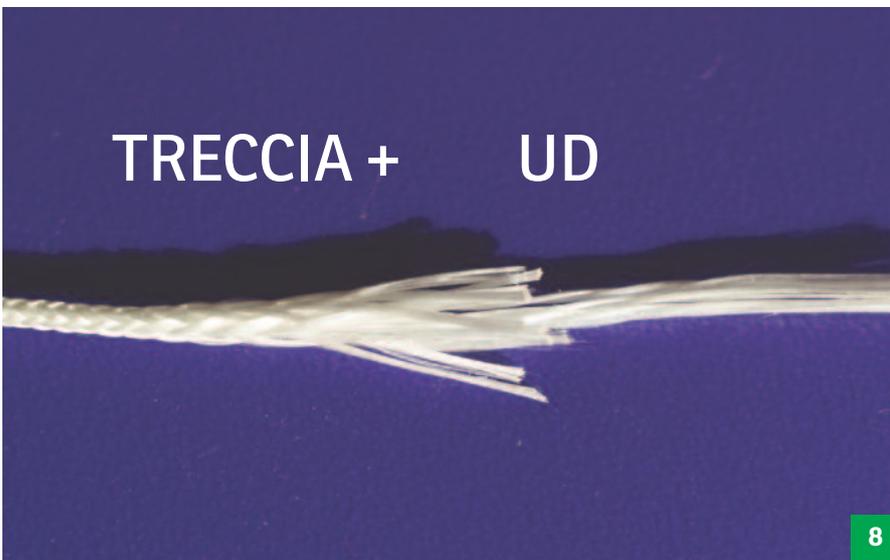
L'approccio meccanico diverge fondamentalmente dalle pratiche abituali in implantologia dentale. Le protesi metallo-resinose moderne (barre fresate o colate) sono concepite sul modello della trave di sostegno, nel senso di "elemento strutturale", come quelle utilizzate per la costruzione di edifici, le navi e altri veicoli: si fabbrica una trave metallica per sostenere o conferire rigidità a un elemento più fragile. Nel concetto CST, non viene incorporata nessuna trave destinata a irrigidire o sostenere la resina fragile: viene creata una struttura in fibra dall'architettura tridimensionale ricoperta, mediante iniezione secondariamente con una resina metacrilata per fabbricare un nuovo materiale composito in fibra-resina, autoportante e che garantisce autonomamente la sua rigidità e solidità; (Fig.6).

La struttura in fibra viene solidamente fissata alle connessioni implantari. Come tutti i materiali compositi in fibra, il materiale mostra un modulo d'elasticità poco diffe-



Fig.7 e 8: La struttura architettata è fabbricata a partire da tessiture di fibre di vetro tubolari pre-impregnate di resina metacrilata fotopolimerizzabili.

L'interno dei tubi viene riempito di fibre lunghe continue. Questa configurazione consente di triplicare la resistenza in trazione degli elementi in fibra.



RESISTENZA ALLA FATICA

Un'aumentata sicurezza è necessaria per una protesi acrilica avvitata su delle teste implantari. I materiali compositi a fibre lunghe sono utilizzati nelle applicazioni in cui sono indispensabili leggerezza e resistenza alle sollecitazioni alternate.

I test condotti in interno hanno mostrato che un campione in resina pura ha perso la sua flessibilità e si trova una deformazione permanente nell'ordine di 0,3 mm dopo 150.000 flessioni di 3 mm, mentre un campione in resina rinforzata mediante uno scheletro strutturato in fibra reagisce in maniera elastica e conserva le sue caratteristiche dinamiche dopo le medesime sollecitazioni; (Fig.13).

COLLEGAMENTO SICURO

Le meilleur matériau composite sera inopérant s'il n'est pas arrimé solidement au pilier implantaire. Dans le concept CST, la structure fibrée tridimensionnelle architecturée est verrouillée mécaniquement et chimiquement autour de chaque pilier; (Fig.14).

Il CST mostra eccellenti proprietà meccaniche, sia in termini di fatica che di flessione.

rente da quello della resina di base, il che consente di conservare le sue qualità viscoelastiche di ammortizzamento e di comfort. La rete, costituita da fibre di vetro, si lega chimicamente alla resina metacrilata, è invisibile e significativamente resistente

PROPRIETA' MECCANICHE

Il CST mostra eccellenti proprietà meccaniche, sia in termini di fatica che di flessione grazie alla sua struttura in fibra così come al suo collegamento sicuro a livello degli abutment implantari.

Rinforzi ibridi in fibra

La struttura architettata è fabbricata a partire da tessiture di fibre di vetro tubolari pre-impregnate di resina metacrilata fotopolimerizzabili, l'interno dei tubi è riempito di fibre lunghe continue. Questa configurazione consente di triplicare la resistenza in trazione degli elementi in fibra; (Fig.7 e 8).

RESISTENZA IN ESTENSIONE DISTALE

Sono stati condotti test nella configurazione più sfavorevole, sottoponendo l'estensione distale di un campione supportato da impianto secondo il concetto CST a un test di flessione a piombo; (fig. 9). Sulla figura 10, potete osservare quello che accade se un'estensione in resina non rinforzata si rompe a circa 30 daN; (fig. 10). La forza di rottura per un campione rinforzato secondo il concetto CST è nettamente superiore con una media di 92,47 daN (comparsa di fessura senza distacco dell'abutment implantare); (Fig. 11 e 12).



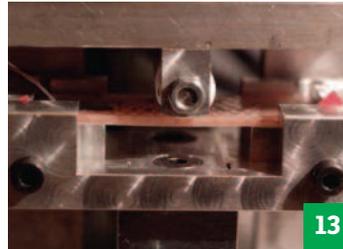
9



11



12



13

Fig.11 e 12: La forza di rottura per un campione rinforzato secondo il concetto CST è nettamente superiore con una media di 92.47 dan. (comparsa di fessura senza distacco dell'abutment implantare).

Fig.13: I test condotti in interno hanno mostrato che un campione in resina pura ha perso la sua flessibilità e si trova in deformazione permanente nell'ordine di 0,3 mm dopo 150.000 flessioni di 3 mm, mentre un campione in resina rinforzato mediante uno scheletro strutturato in fibra reagisce in maniera elastica e conserva le sue caratteristiche dinamiche dopo le medesime sollecitazioni.

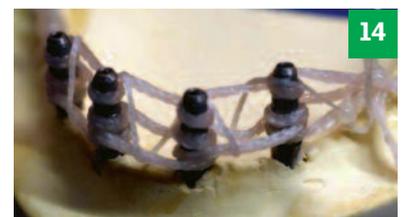
Fig.14: Nel concetto CST, la struttura in fibra dall'architettura tridimensionale viene serrata meccanicamente e chimicamente intorno a ciascun abutment.



10

Fig.9: Sono stati condotti dei test nella configurazione più sfavorevole, sottoponendo l'estensione distale di un campione sostenuto da impianto secondo il concetto CST a un test di flessione a piombo.

Fig.10: Potete osservare quello che accade se un'estensione in resina rinforzata si rompe a circa 30 dan.



14

Protesi dentali

Un po' di storia

LE ORIGINI

Dalle tecniche più primitive alle tecniche più elaborate, l'uomo si è da sempre preoccupato, dal punto di vista funzionale o estetico, di sostituire i suoi denti mancanti. È in Egitto, all'interno dei sarcofagi, che furono scoperte le prime tracce di protesi dentali.

Allora erano scolpite nell'avorio o nel sicomoro (varietà di acero chiamato anche finto platano) e collegate mediante dei fili d'oro. Le otturazioni erano invece realizzate con dell'oro massiccio. I Fenici, abili commercianti e grandi viaggiatori, diffusero le tecniche egiziane attraverso il bacino mediterraneo. Fu così che l'odontoiatria si diffuse nella civiltà greca. Ippocrate fu uno dei precursori e apportò numerosi miglioramenti alla tecnica. Nel Medioevo i progressi furono minori. Occorre attendere il XVI secolo, con Ambroise Paré, per osservare la comparsa di nuove tecniche, in particolare quella della protesi rimovibile; quest'ultima era all'epoca fabbricata a base di femore di bue. Nel XVII secolo, Pierre Fauchard pubblicò il primo trattato di chirurgia dentale. Egli fu all'origine del dente a perno. A quest'epoca, e per la prima volta, la tecnica della presa d'impronta fu descritta da Purman. Occorrerà attendere quasi due secoli per l'affermazione del modello in gesso. Nel XVIII secolo fecero la loro comparsa i denti metallici e in porcellana. Le metodologie e le tecniche continuarono a evolversi nel corso del XIX secolo. In quest'epoca fu inventato l'occlusore, che facilita il montaggio razionale dei denti. La tecnica della presa d'impronta divenne una pratica corrente. La tecnica dei "richmond" o dente su perno fu migliorata. La messa a punto della procedura di colata mediante cera persa permise quindi la realizzazione dei bridge. Nel XX secolo, la protesi conobbe uno sviluppo considerevole. Le tecniche e i materiali progredirono molto velocemente. Attualmente, l'accento viene posto sulla biocompatibilità dei materiali in cui sono fabbricate le protesi, sul comfort per il paziente e sull'estetica. Vengono introdotti nuovi materiali per ridurre l'utilizzo del metallo nella bocca.

Fonte: laboratoire-dentaire-sinard.com

Dispositivo medico per cure dentarie riservato ai professionisti sanitari.

Prima dell'uso, leggere attentamente le istruzioni presenti nel foglio illustrativo o sull'etichetta. Classe: IIA (marcatura CE fornita da SGS) CE0120.

CV FLASH

Dr Bruno CLUNET-COSTE
Dr in odontoiatria

Sig. Damien GARAMPON
Laboratorio CeramCAD

Il concetto Fiber Force CST

Approfondimenti

BEDROSSIAN E.: « *Implant Treatment Planning for the Edentulous Patient, a graftless approach to immediate loading* » ; Ed. Mosby, 1st Edition, 16 Apr 2010. • BABBUSH A., KUTSKO G., BROKLOFF J.: « *The All-on-Four Immediate Function Treatment Concept With NobelActive Implants: a Retrospective Study* ». • BROOKS A., R. CARR, STEWART R.-B.: « *Full-Arch Implant Framework Casting Accuracy: preliminary In Vitro Observation for In Vivo Testing* » ; *Journal of Prosthodontics*, Volume 2, Issue 1, pages 2-8, 8 Mar 2005. • LAW C., BENNANI V., LYONS K., SWAIN M.: « *Article first published online* » ; 1 Nov. 2011 ; *Journal of Prosthodontics*, Volume 21, Issue 3, pages 219-224, April 2012... /...

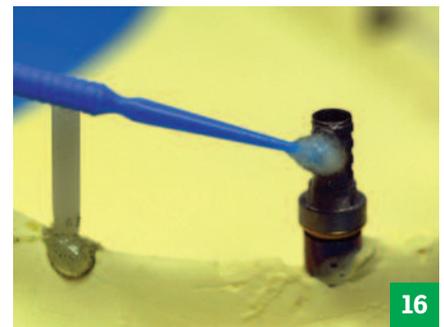
TRATTAMENTO DELL'ABUTMENT

L'abutment in titanio di qualità industriale viene sabbiato con della polvere SiO₂ a 110 µm; (fig. 15) e con silano per favorire l'adesione della resina metacrilata; (fig. 16). La resistenza di un tale collegamento è stata stimata in 25 Mpa, valore insufficiente rispetto alle forze messe in gioco durante il funzionamento. L'abutment è rivestito con un adesivo dentale (bonding); (fig. 17). Nel concetto CST, ogni treccia ibrida fotopolimerizzabile è avvolta a giro morto sull'abutment e fotopolimerizzata. La struttura in fibra tridimensionale è quindi solidamente serrata su ciascun abutment; (Fig.18).

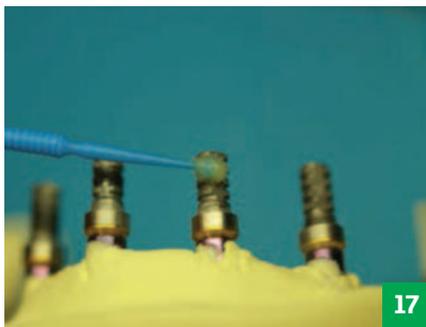
Le risposte classiche ai problemi implantari permettono di attenuare le sofferenze psicologiche e fisiche legate all'edentulia, ma il loro costo è elevato. Occorre offrire ai pazienti un'alternativa affidabile, sicura e a un costo moderato. Soluzione.



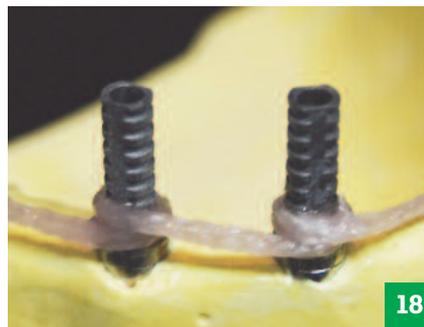
15



16



17



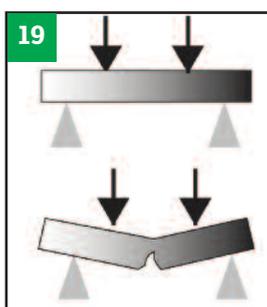
18

Fig.15: L'abutment in titanio di qualità industriale viene sabbiato con della polvere SiO₂ a 110µm...

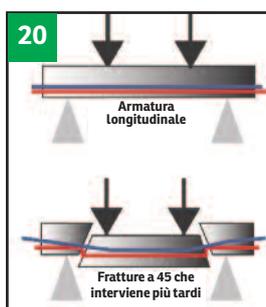
Fig.16: ...e con silano per favorire l'adesione della resina metacrilata

Fig.17: L'abutment è rivestito con un adesivo dentale (bonding).

Fig.18: La struttura in fibra tridimensionale viene così solidamente serrata su ciascun abutment.



19



20

Fig.19: La rottura interviene a partire dalla propagazione di queste fessure.

Fig.20 e 21: La struttura in fibra tridimensionale resisterà prioritariamente alle sollecitazioni e alle microfessure che si formeranno molto più tardi, o non si apriranno più di così.



21

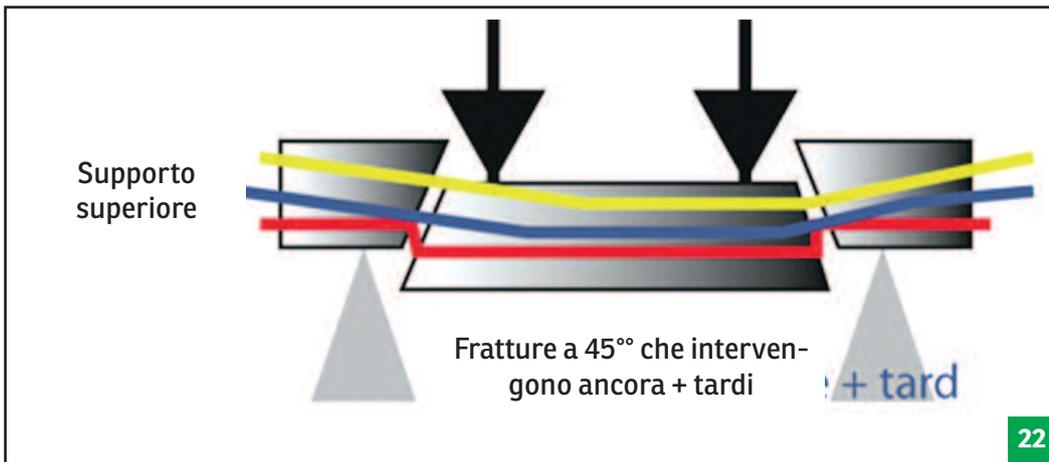


Fig.22: Aggiungiamo ora una treccia trasversale, in particolare a livello dei sostegni. La rottura interviene molto più tardi rispetto ai due casi precedenti.



23



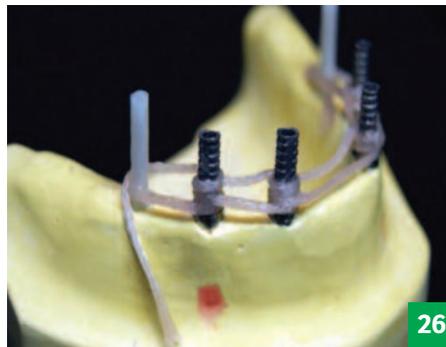
24

Fig.23: Le strutture in presenza, tanto longitudinali quanto trasversali, limiteranno la formazione e la propagazione delle fessure.

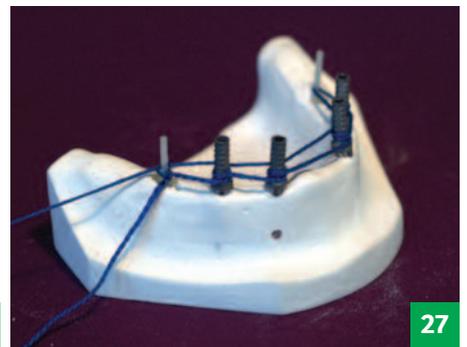
Fig.24: Due abutment in composito di fibra sono installati in direzione distale rispetto agli impianti più distali. Essi serviranno a mettere le trecce ibride in tensione.



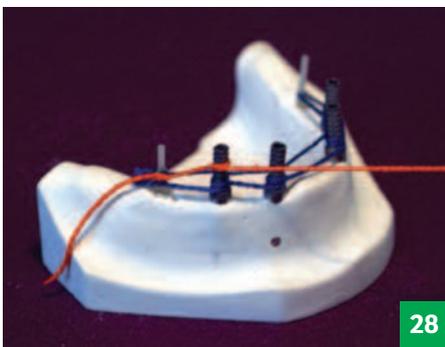
25



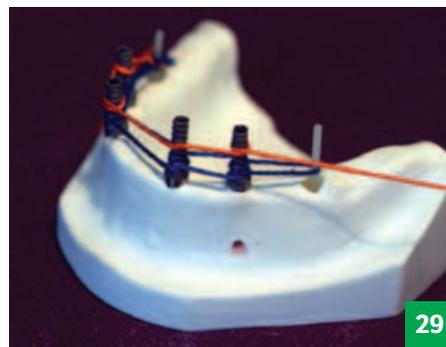
26



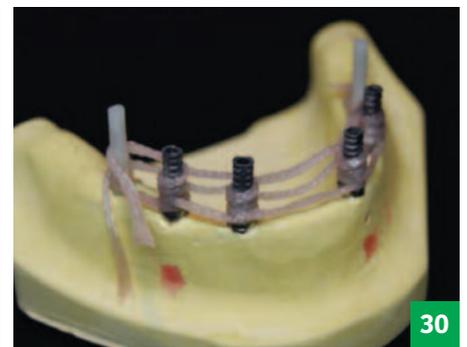
27



28



29



30

Fig.25 a 27: una treccia ibrida lunga 450 mm e con un diametro di 2 mm viene avvolta gradatamente a giro morto partendo dall'abutment di tensione destro per andare all'abutment di tensione sinistro che lo circonda. Sempre mantenuta in tensione, essa ritorna a giro morto verso l'abutment di tensione destro. Essa è polimerizzata in luce blu.

Fig.28 a 30: La treccia ibrida, sempre in tensione, riparte allo stadio superiore, avvolgendosi a giro morto intorno a ciascun abutment implantare.

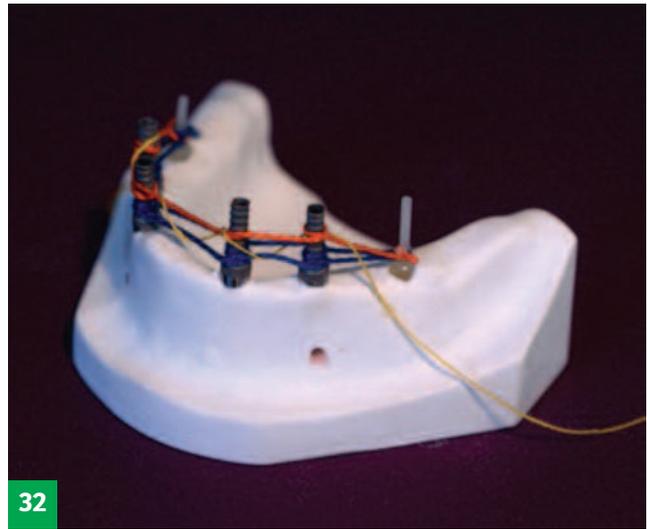
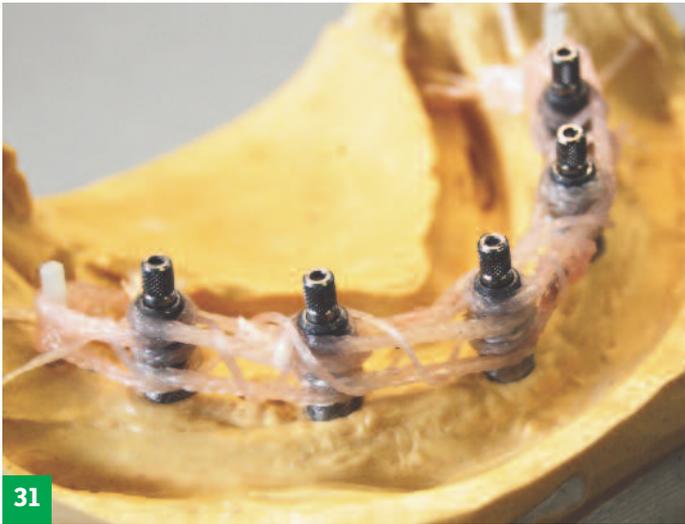


Fig.31 e 32: Delle trecce ibride più fini, di lunghezza 300 mm, Ø 1,4 mm, vengono quindi sviluppate in tensione avvolgendo la struttura creata e quindi vengono fotopolimerizzate.

Due abutment in composito di fibra sono installati in direzione distale rispetto agli impianti più distali.

TEORIA

Se si considera una provetta costituita da resina non armata, disposta su due sostegni, si può constatare che, sotto carico, la base della provetta è il luogo in cui delle microfessure compaiono prioritariamente nella parte centrale quando la sollecitazione in trazione supera la resistenza propria della resina. Aumentando i carichi applicati, si creano delle fessure a 45° a livello delle due zone dei sostegni, dovute a un'insufficienza di resistenza alle sollecitazioni di flessione combinate allo sforzo di taglio. La rottura interviene a partire dalla propagazione di queste fessure; (Fig.19).

LE TRECCE DI BASE

Se si considera una provetta costituita secondo la tecnica CST, sempre disposta su due sostegni, con il rinforzo di base posizionato nel punto in cui si sviluppano le sollecitazioni di trazione (quindi nel punto in cui la resina possiede delle insufficienze, ma in cui le fibre lavorano in maniera ideale "in trazione", più una seconda treccia di base spostata), la struttura in fibra tridimensionale resisterà prioritariamente alle sollecitazioni e alle microfessure che si formeranno molto più tardi o non si apriranno di più; (fig. 20 e 21).

Nota: Se, per esempio, le strutture sono in metallo, esse scivoleranno nella resina e non si opporranno più all'apertura delle fessure. Il funzionamento di una tale associazione è quindi condizionato da una perfetta aderenza tra il metallo e la resina, il che non è consentito dalla natura molto differente dei materiali quando le strutture sono in metallo.

LIMITAZIONE DELLE FESSURE

Aggiungiamo ora una treccia trasversale, in particolare a livello dei sostegni. La rottura interviene ancora molto più tardi rispetto ai due casi precedenti; (fig. 22). Le strutture in presenza, tanto longitudinali quanto trasversali, limiteranno la formazione e la propagazione delle fessure; (fig. 23). Passiamo alla costruzione della struttura in fibra dall'architettura tridimensionale in fibre di vetro e con abutment di tensione. La struttura architettata viene costruita e polimerizzata sul modello. Due abutment in composito di fibra sono installati in posizione distale rispetto agli impianti più distali. Essi serviranno per mettere in tensione le trecce ibride; (Fig.24).

I RINFORZI DI BASE

Una treccia ibrida lunga 450 mm e con un diametro di 2 mm viene avvolta gradatamente in giro morto, partendo dall'abutment di tensione destro per arrivare all'abutment di tensione sinistro che essa circonda. Sempre mantenuta in tensione, essa torna in giro morto verso l'abutment di tensione destro. Essa viene polimerizzata sotto la luce blu; (fig. da 25 a 27). I giri morti sono quindi in senso inverso su ciascun abutment:

- **Il sostegno superiore**

La treccia ibrida sempre in tensione riparte allo stadio superiore, avvolgendosi a giro morto intorno a ciascun abutment implantare; (fig. da 28 a 30). Le tre trecce sono fotopolimerizzate.

- **Le trecce di comportamento**

Delle trecce ibride più fini lunghe 300 mm, Ø 1,4 mm, sono quindi sviluppate in tensione avvolgendo la struttura creata e vengono fotopolimerizzate; (fig. 31 e 32). Il loro scopo consiste nel limitare le fratture durante gli sforzi scenterati.

- **L'iniezione della resina**

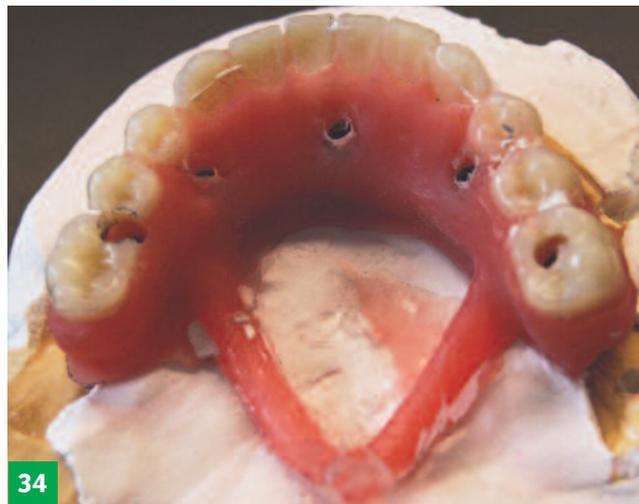
E' stata quindi creata una struttura ad architettura aperta, destinata a ricevere mediante pressione o iniezione una resina acrilica secondo lo stato dell'arte; (fig. 33 e 34). La resina acrilica dopo la polimerizzazione contribuisce anch'essa alla qualità della coesione dell'insieme.

- **una passività perfetta**

Costruita sulla base del mastro modello, la struttura in fibra tridimensionale CST si adatta naturalmente e senza alcuna tensione sui coni implantari; (fig. 35). Su questa radiografia di un bridge CST inferiore si constata che, dopo l'iniezione della resina, sempre sul mastro modello, l'adattamento degli abutment sui coni implantari resta perfetto; (fig. 36).



33



34

CASO CLINICO

Si noti la presenza dei coni implantari; (fig. 37) e della loro protezione; (fig.38). Quindi passiamo alla prova dello scheletro CST; (fig. 39). Potete ugualmente osservare la vista clinica; (fig. 40 e 41).

Una struttura in fibra dall'architettura tridimensionale viene eseguita facilmente in meno di 30 minuti, il che consente una reale possibilità di fornire un bridge sostenuto da impianto di lunga durata in una sola giornata.

CONTRIBUTI E BENEFICI DELLA SOLUZIONE CST

Il concetto è stato ideato per fornire una protesi estetica, molto confortevole per il paziente e priva di metallo, realizzabile

rapidamente all'interno di un laboratorio di protesi di prossimità.

• Per il protesista

Il bridge apporta una soluzione semplice e riproducibile al vostro laboratorio di prossimità. Una struttura in fibra dall'architettura tridimensionale viene realizzata facilmente in meno di 30 minuti, il che offre la reale possibilità di fornire un bridge sostenuto da un impianto di lunga durata in una sola giornata, dal momento che i montaggi estetici e le convalide cliniche sono state anticipate.

• Per il medico

La tecnica utilizzata resta nello stato dell'arte, con delle tecniche di impronte classiche e testate. Inoltre, nella maggior parte dei casi, la sorprendente riproducibilità e la passività delle protesi esonerano il medico dalle convalide della struttura in fibra tridimensionale (se egli è certo della sua impronta). Le protesi fisse possono essere proposte a un costo inferiore, rendendo la tecnica accessibile a dei pazienti sempre

Fig.33 e 34: è quindi stata creata una struttura ad architettura aperta, destinata a ricevere mediante pressione o iniezione una resina acrilica secondo lo stato dell'arte.

più indigenti. La manutenzione può essere effettuata periodicamente attraverso il semplice svitamento degli abutment e le eventuali riparazioni non si traducono più nelle complicate riparazioni sui bridge completi in ceramica-metallo o, peggio ancora, su una struttura in ossido di zirconio.

• Per il paziente

Nel caso di messa in funzione immediata, il paziente beneficia di una protesi di lunga durata nella giornata o entro 24 ore; (fig. 42). Il bridge è leggero e molto confortevole, la sua rigidità (adatta alla fisiologia bucco-dentale) consente di dimenticarlo rapidamente. Il paziente è sicuro quando ha compreso alla perfezione che l'espulsione di un dente o una riparazione non rappresenta più un problema.



35

Nella maggior parte dei casi, la sorprendente riproducibilità e la passività delle protesi possono esonerare il medico dalle convalide della struttura in fibra tridimensionale.

Fig.35: Costruita sul mastro modello, la struttura in fibra tridimensionale CST si adatta naturalmente e senza alcuna tensione sui coni implantari.

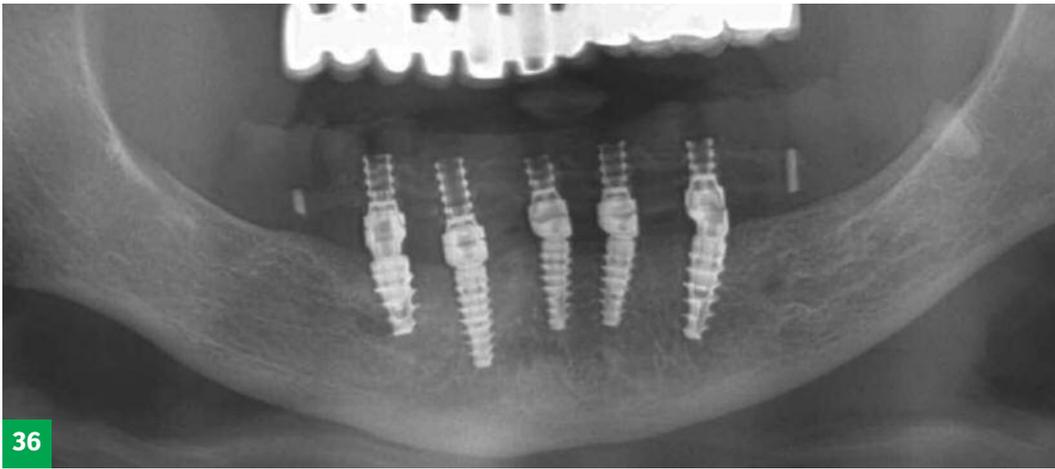


Fig.36: Su questa radiografia di un bridge CST inferiore, si constata che, dopo iniezione della resina sempre sul mastro modello, l'adattamento degli abutment sui coni implantari resta perfetto.

36



Fig.37: Coni implantari...



Fig.38: ... e loro protezione

37

38

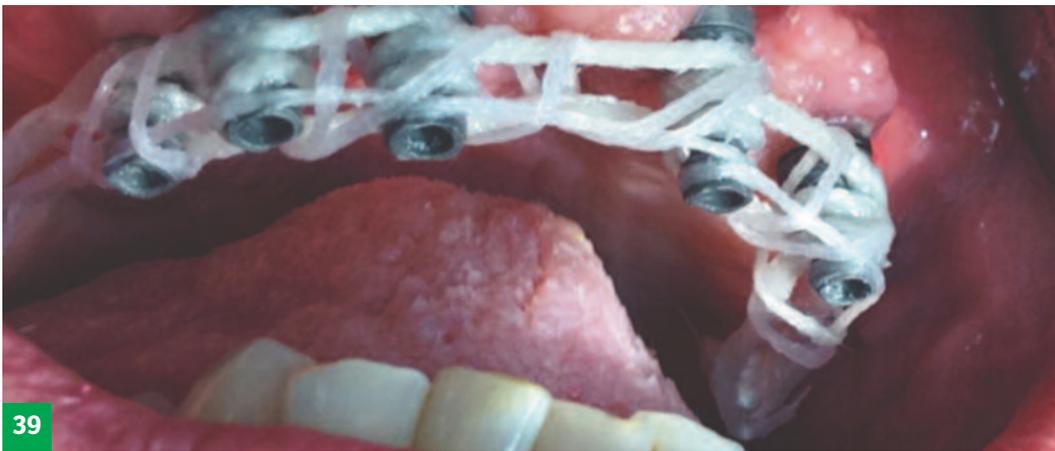


Fig.39: prova scheletro CST.

39



Fig.40: Panoramica

40

Approfondimenti (fine)

... /... ZARONE F., APICELLA A., NICOLAIS L., AVERSA R., SORRENTINO R.: « Mandibular flexure and stress build-up in mandibular full-arch fixed prostheses supported by osseointegrated implants » ; *Clinical Oral Implants Research*, Volume 14, Issue 1, pages 103-114, February 2003.

• BYRNE D., HOUSTON F., CLEARY R., CLAFFEY N.: « The fit of cast and premachined implant abutments » ; *Department of Restorative Dentistry and Periodontology, School of Dental Science, Trinity College, Dublin, Ireland. J. Prosthet Dent.* ; 1998 Aug ; 80 (2) : 184-92.

• NATALI N., PIERO G., PAVAN, ANDREA L.: « Evaluation of stress induced in peri-implant bone tissue by misfit in multi-implant prosthesis » ; *Centre of Mechanics of Biological materials, University of Padova, Italy, Dental Materials*, volume 22, Issue 4, April 2006, Pages 388-395.

• CHEN C., PAPASPYRADAKOS P., GUZE K., SINGH M., WEBER H., GALUCCI G.: « Effect of misfit of cement retained implant single crowns on crestal bone changes » ; *International journal of prosthodontics*, 2013 ; 26 : 135-137.

DUPUIS V.: « La prothèse immédiate: une technique au service des patients » ; *ADF, Quintessence Prothèse* – 1999.

• TISCHLER M., GANZ, PATCH C.: « An Ideal Full-Arch Tooth Replacement Option: CAD / CAM Zirconia Screw-Retained Implant Bridge » ; *Dent today*, Thursday, 09 May 2013.

• NARVA K.-K., LASSILA L.-V., VALLITTU P.-K.: « Fatigue resistance and stiffness of glass fiber-reinforced urethane dimethacrylate composite » ; *Prosthet Dent.* 2004 Feb ; 91 (2) : 158-63. et « Fatigue resistance and stiffness of glass fiber-reinforced urethane dimethacrylate composite » ; *J Prosthet Dent.* 2004 ; 91 (2) : 158-63.

• BONENFANT L., MANEUF B.: « Ingénieur matériau, Bio Composants Médicaux, Matériaux composites » ; édition Hermes.

• K. EKSTRAND K., RUYTER I.-E., ØYS H.: « Adhesion to titanium of methacrylate-based polymer materials » ; *Niom, Scandinavian Institute of Dental Materials, Forskningsveien 1, 0371 Oslo 3, Norway.*

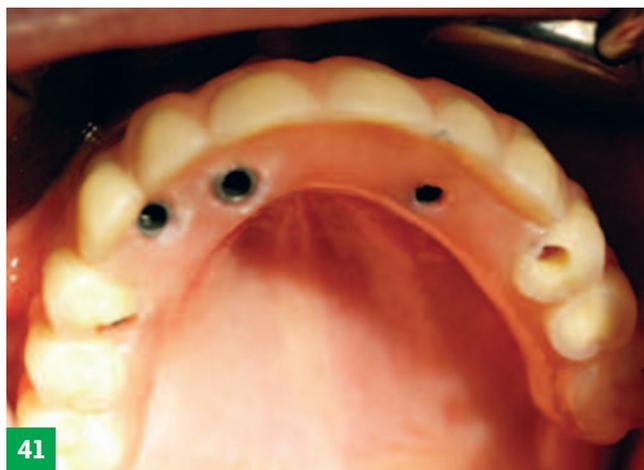
Fig.41 e 42: Vista clinica.

Fig.43: Nel caso di messa in funzione immediata, il paziente beneficia di una protesi di lunga durata nella giornata o entro le 24 ore.



44

Fig.44: un nuovo metodo di lavoro, rigoroso e preciso, consente una riproducibilità certa della tecnica, con mezzi semplici e accessibili ai laboratori di prossimità.



41

RIPRODUCIBILITÀ TECNICA

Quando dei rinforzi sono integrati nelle resine dentali rispettando i metodi della grande industria, i risultati ottenuti in termini di estetica, resistenza, comfort e anche biocompatibilità competono con le tecniche dello stato dell'arte dell'universo odontoiatrico. L'impregnazione delle fibre, l'organizzazione dei fili nei rinforzi, la loro organizzazione spaziale, il metodo di messa in opera, nonché la presa in considerazione del contesto musco-scheletrico orale: tutti questi dati sono all'origine dell'innovazione CST. Un nuovo metodo di lavoro, rigoroso e preciso, consente una riproducibilità certa della tecnica, con mezzi semplici e accessibili ai laboratori di prossimità; (fig. 43 e 44).



42



43

Dispositivo medico per cure dentarie riservato ai professionisti sanitari.

Prima dell'uso, leggere attentamente le istruzioni presenti nel foglio illustrativo o sull'etichetta. Classe: IIA (marcatatura CE fornita da SGS) CE0120.

Come stabilizzare une prothèse amovible ?

CV FLASH

Dr Bruno CLUNET-COSTE

Dr in chirurgia dentale

Sig. Damien GARAMPON

Laboratorio CeramCAD

Sign. na Lila BONENFANT

Ingegnere Biomateriali

Approfondimenti

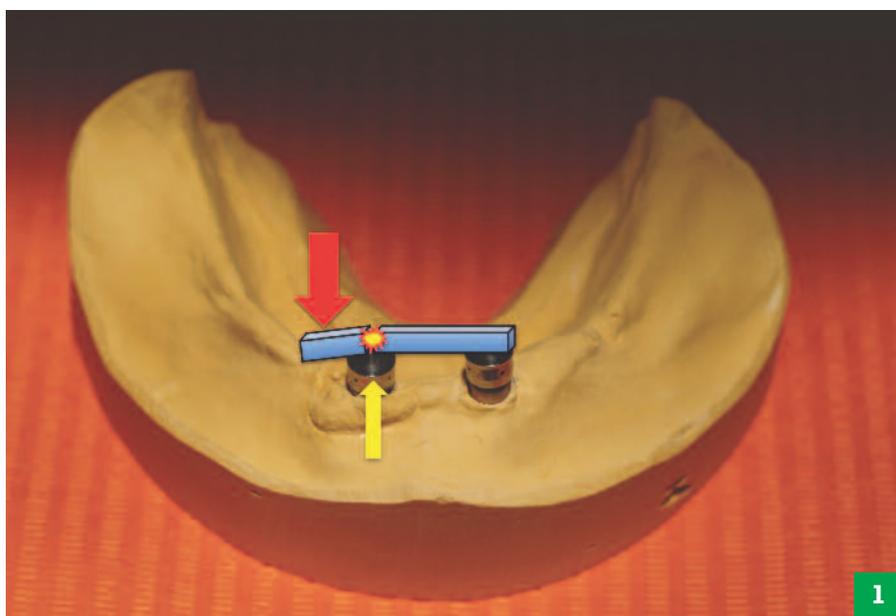
BRIAN FITZPATRICK BDSC, MDSCA: « *The Journal of Prosthetic Dentistry* » ; Volume 95, Issue 1, January 2006, Pages 71-78 doi: 10.1016 / j.prosdent.2005.11.007 et « *The Editorial Council of The Journal of Prosthetic Dentistry Published by Mosby, Inc. Standard of Care for the Edentulous Mandible: A Systematic Review* ». • J.-S. FEINE, G.-S. CARLSSON, M.-A. AWAD, A. CHEHADE, W.-J. DUNCAN, S. GIZANI ET AL.: « *The McGill Consensus Statement on Overdentures* » ; *Int J Prosthodont* 15 (2002), pp. 413-414. • J.-S. FEINE, P. DE GRANDMONT, P. BOUDRIAS, N. BRIEN, C. LAMARCHE, R. TACHÉ, J.-P.: « *Lund Within-Subject Comparisons of Implant-Supported Mandibular Prosthesis: Choice of Prosthesis* », Département de stomatologie, faculté de médecine dentaire et centre de recherche en sciences neurologiques, faculté de médecine, univ. de Montréal. • J.-N. WALTON, DDS, FRCD (C), M.-I. MACENTEE, LDS, PHD, FRCD(C)B: « *Problems with Prosthesis on Implants: A Retrospective Study* » ; University of British Columbia, Vancouver, B. C., Canada, Mosby, Inc.

Il trattamento dei pazienti edentuli esige, a livello medico e socio-economico, un'ampia scelta terapeutica. Non è sempre possibile proporre una soluzione fissa, seppure ideale, e il medico deve disporre di una soluzione intermedia consistente nello stabilizzare una protesi rimovibile su degli attacchi. Chiarimenti



Gli attacchi supportati da impianto permettono di migliorare nettamente la situazione protesica, combinando il comfort e l'estetica propri della protesi fissa con la facilità di pulizia che contraddistingue le soluzioni rimovibili. La sistematica revisione della letteratura non ha rivelato alcuna prova forte che sostiene un solo approccio di trattamento per tutte le mandibole o mascelle edentule. La valutazione dei fattori anatomici e fisiologici, la psicologia del paziente, le sue domande così come le sue risorse finanziarie costituiscono i limiti che permettono di proporre una protesi convenzionale sostenuta da mucosa, una protesi stabilizzata o fissa su impianti dentali.

PROTESI RIMOVIBILI STABILIZZATE SU IMPIANTI



Le protesi dentali rimovibili trattenute da attacchi avvitati su degli impianti dentali sono sottoposte, al momento del loro funzionamento, a deformazioni e sollecitazioni importanti, in particolar modo per quanto concerne gli abutment e gli attacchi. È sull'estradosso della placca di resina (la placca acrilica viene svuotata per ricevere l'attacco femmina) che si osserva clinicamente la comparsa di una fessura dovuta allo scorrimento elastico e rottura sotto fatica che si allarga sino alla frattura; (fig. 1). La soluzione generalmente apportata è una struttura metallica colata, che fornisce rigidità alla protesi, impedendole di deformarsi, ma che accompagna anche le deformazioni fisiologiche delle basi ossee e osteo-mucosali: questa conseguenza si traduce per il paziente in una perdita di comfort; (fig. 2). Integrando una griglia intessuta Fiber Force al centro del materiale acrilico, si ottiene facilmente un materiale altamente resistente, solido ed estetico; (fig. 3a e 3b)

Fig.1: *Sull'estradosso della placca di resina si osserva clinicamente la comparsa di una fessura dovuta allo scorrimento elastico e rottura sotto fatica che si allarga sino alla frattura.*

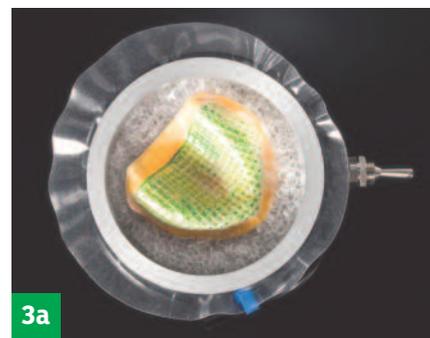


Le protesi rimovibili trattenute da attacchi avvitati sono soggette, durante il funzionamento, a deformazioni e sollecitazioni importanti.

Fig.2: *La soluzione generalmente apportata è una struttura metallica colata, che fornisce rigidità alla protesi, impedendole di deformarsi, ma che accompagna anche le deformazioni fisiologiche delle basi ossee e osteo-mucosali: questa conseguenza si traduce, per il paziente, in una perdita di comfort.*

Fig.3a: *una griglia FiberForce è formata e fotopolimerizzata sotto pressione sul modello in gesso in una macchina per formatura EZ-Vac.*

Fig.3b: *Integrando una griglia intessuta FiberForce al centro del materiale acrilico si ottiene facilmente un materiale altamente resistente, solido ed estetico.*





Un'attenzione particolare è rivolta alla zona presente intorno agli attacchi femmina: una treccia ibrida di un diametro di 1,6 mm viene avvolta a giro morto su ciascuna cupola e si prolunga distalmente.

Essa può essere completata da una treccia occlusale più fine; (Fig. 4). Dopo la pressatura o iniezione della resina Pmma, la struttura Fiber Force viene integrata in modo tale da essere totalmente invisibile al centro della protesi (fig. 5).

I LIMITI DEL SISTEMA

Il paziente M. D.-M. si presenta nel 2007 con due incisivi residui portatori di attacchi centro-radicolari. Il paziente presente tutte le problematiche:

- non sopporta la presenza della base resinosa nel palato.
- non sopporta la rigidità indotta da uno stellite e la rotazione dell'apparecchio intorno agli attacchi.
- Gli impianti dentali gli sono stati controindicati dal punto di vista medico e formale.

È stata realizzata una protesi rinforzata con una griglia e dei rinforzi Fiber Force perfettamente funzionale e confortevole e accettata dal paziente. A distanza di sei

anni, la resina presenta una notevole abrasione e l'attacco risale in superficie. Una fessura sull'estradosso è comparsa a livello della parte femmina dell'attacco, ma è bloccata in profondità grazie alla presenza della griglia in fibra. Quindi, la base resinosa, pur essendo molto sottile, non si è mai rotta; . Si noterà un secondo inizio di fessura a livello dell'attacco sulla 11. Malgrado condizioni cliniche molto sfavorevoli, il paziente ha potuto beneficiare di una protesi funzionale, estetica e confortevole, corrispondente al suo profilo. Un limite appariva quindi nell'indicazione e la base acrilica si è crepata a causa della fatica, in presenza di sollecitazioni di trazione più forti. Occorre dunque proporre un'organizzazione di rinforzo differente, suscettibile di contrastare le forze di trazione all'origine della fessura.

Occorre proporre un'organizzazione di rinforzo differente, suscettibile di contrastare le forze di trazione all'origine della fessura.

Fig. 4: Un'attenzione particolare è riservata alla zona critica presente intorno agli attacchi femmina: una treccia ibrida di \varnothing 1,6mm viene avvolta a giro morto intorno a ciascuna cupola e si prolunga in direzione distale. Essa può essere completata da una treccia occlusale più fine

Fig. 5: Dopo la pressatura o iniezione della resina PMMA, la struttura Fiber Force viene integrata in modo invisibile al centro della protesi.

Fig. 6: Una fessura sull'estradosso è comparsa a livello della parte femmina dell'attacco, ma è bloccata in profondità grazie alla presenza della griglia in fibra. Quindi, la base resinosa, pur essendo molto sottile, non si è mai rotta.

Fig. 7: Viene realizzata una struttura in fibra dall'architettura tridimensionale utilizzando delle trecce di fibra di vetro fotopolimerizzabili, solidamente serrate sugli abutment implantari. Occorre proporre un'organizzazione di rinforzo differente, suscettibile di contrastare le forze di trazione all'origine della fessura.

IL CONCETTO

Il sistema CST (Cable Stayed Technology) prevede un bridge fibro-resinoso sostenuto da un impianto dotato di altissima resistenza e di una passività assoluta per quanto riguarda il suo effetto meccanico sugli impianti e relativi accessori (adattamento senza alcuna tensione) nonché la sua interferenza con il libero gioco delle parti ossee mandibolari o mascellari. Attraverso mezzi semplici si realizza una struttura autoportante la cui stabilità è garantita dalla sola rigidità della sua forma. Si costituisce una struttura in fibra articolata tridimensionale utilizzando delle trecce di fibra di vetro fotopolimerizzabili, solidamente bloccate sugli abutment implantari; (fig.7). La struttura viene rivestita tramite iniezione con una resina metacrilata; (fig. 8). L'esperienza dei bridge implantari (Fiber Force CST) ci autorizza ad adattare il concetto alla protesi sugli attacchi implantari, quindi



8

la struttura autoportante è stata appositamente sviluppata per contrastare le sollecitazioni generate a livello degli abutment implantari.

Fig.8: La struttura viene rivestita tramite iniezione con una resina metacrilata.

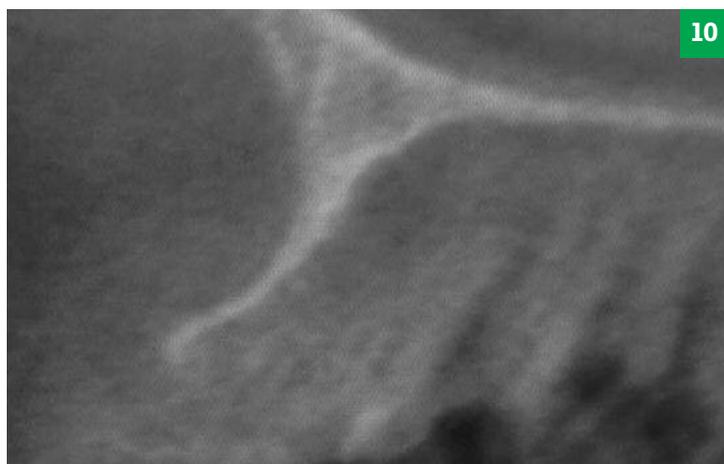
CASI CLINICI

PRESENTAZIONE DEL CASO

La Signora R presenta dei bridge sui suoi denti che fungono da potenziali protesici, i quali supportano, malgrado tutto, un apparecchio rimovibile su una placca dalla base metallica. È indicata l'estrazione dei denti residui; (fig. 9). La paziente è stata operata da bambina per due fessure palatine e il volume osseo sfruttabile per degli impianti si riduce ai settori 13, 16, 24 e 26. Ella rifiuta qualsiasi innesto osseo, in quanto lo ha già ricevuto in passato ma senza alcun risultato probante; (fig. 10). Vengono posti degli impianti nei settori sfruttabili e realizzate delle barre di congiunzione su abutment conici, con quattro attacchi a sfera saldati di tipo Dalbo Z. La protesi prevista è rimovibile e sarà realizzata sulle barre di congiunzione; (Fig.11).



9



10

Fig.9: Panoramica.

Fig.10: La paziente è stata operata da bambina per due fessure palatine e il volume osseo sfruttabile per degli impianti si riduce ai settori 13, 16, 24 e 26. Ella rifiuta qualsiasi innesto d'apposizione osseo in quanto lo ha già ricevuto in passato senza alcun risultato probante.

Fig.11: La protesi prevista è rimovibile e sarà stabilizzata sulle barre di congiunzione.



11

Un altro abutment di tensione viene installato a livello incisivo, il che consente di deviare l'armatura CST a livello incisivo nel punto in cui è presente un più forte riassorbimento osteo-mucosale

CONCEZIONE TEORICA DELLA STRUTTURA

È stata predisposta una struttura conformemente ai protocolli abituali; (fig. 12). Degli abutment di tensione in materiale composito (PT) sono installati in direzione distale e sul tragitto della cresta. Un rinforzo di base ibrida UD Fiber Force di Ø 1,6 (RB) è installato nella parte bassa, avvolto a giro morto intorno alle cupole degli attacchi (AT). Dei rinforzi vengono tesi sul percorso, senza avvolgimento necessario intorno alle cupole degli abutment. Dei rinforzi di comportamento sono quindi avvolti intorno alla struttura aperta così costituita. L'insieme viene fotopolimerizzato alla luce blu.

REALIZZAZIONE

Fabbricazione della struttura

Le barre e le repliche degli attacchi (cupole rosse di tipo Dalbo z) sono installate nella bocca e viene realizzata e colata nel gesso un'impronta con elastomeri. La struttura CST sarà realizzata su questa impronta; (fig. 13). Gli abutment di tensione sono installati in posizione distale rispetto alle barre. Un altro abutment di tensione è installato a livello incisivo, il che consente di spostare la struttura CST a livello incisivo onde evitare un più significativo riassorbimento osteo-mucosale, in modo tale da essere perfettamente centrato all'interno della protesi. I rinforzi di base vengono tesi, passando a giro morto intorno alle cupole e quindi polimerizzati; (fig. 14 e 15).

Essayage en bouche

Le barre vengono nuovamente installate all'interno della bocca. La passività della struttura e il suo perfetto adattamento sono testati all'interno della bocca; (fig. 16). In laboratorio, la struttura viene iniettata o pressata con della resina metacrilata secondo i protocolli del laboratorio; (fig. 17).

Viene quindi realizzato un materiale stratificato (resina acrilica - scheletro realizzato in fibra) in grado di rispondere specificamente alle forti sollecitazioni generate dalla funzione rispetto ai punti fissi materializzati dagli attacchi implantari; (fig. 18). La protesi rimovibile ritenuta sugli attacchi implantari rimane estetica, leggera e confortevole: non viene irrigidita da una placca con base metallica, unica alternativa dello stato dell'arte; (fig. 19).

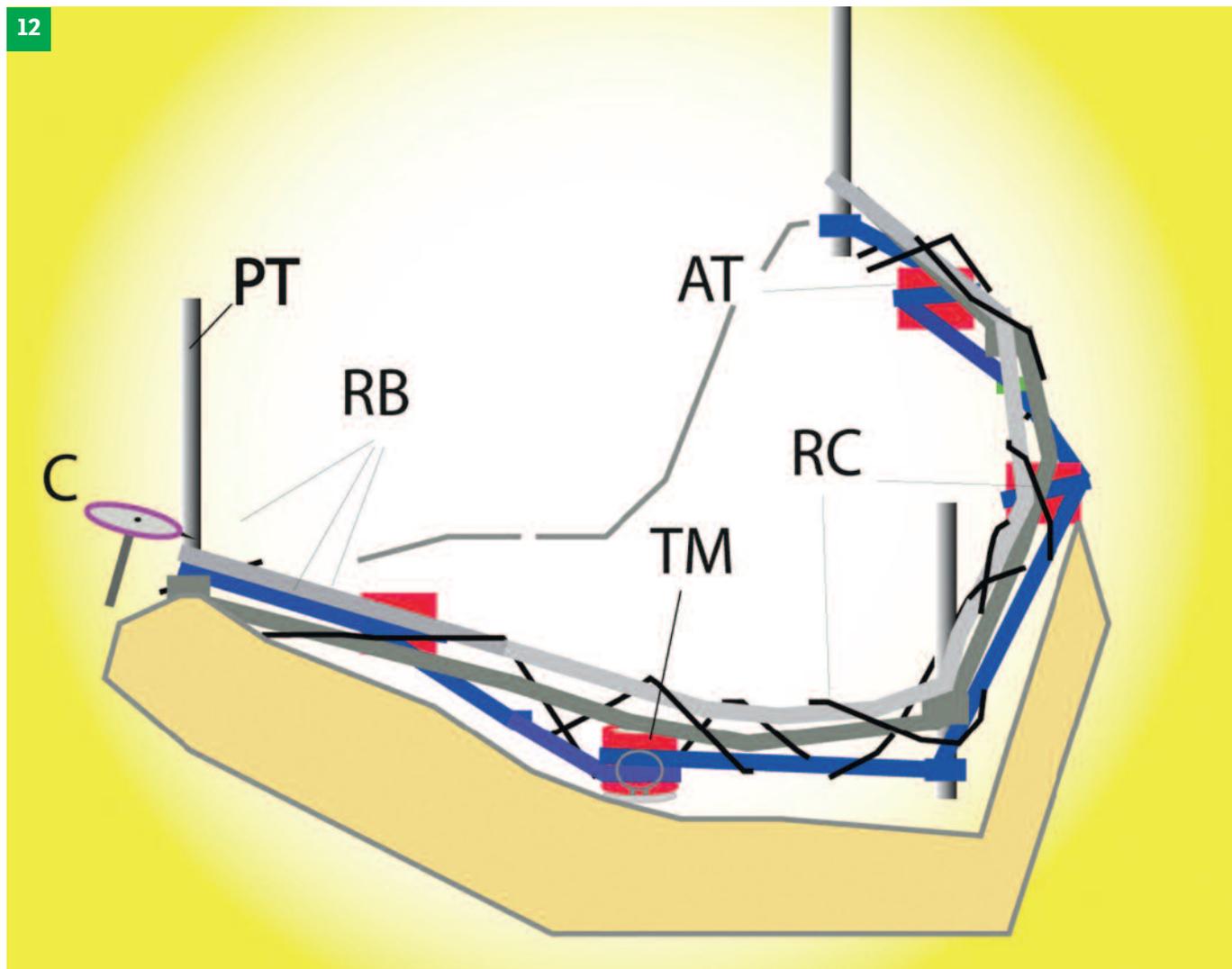
La struttura realizzata non modifica il carattere viscoelastico delle resine, caratteristiche che il paziente apprezza in termini di comfort.

Finitura

Gli attacchi sono solidarizzati e la protesi installata.

In una struttura composita, i rinforzi apportano in generale più rigidità alla resina e, soprattutto, bloccano la propagazione delle inevitabili microfessure create dal funzionamento, "MA" a condizione imperativache i rinforzi siano legati e restino per

Fig.12: è stata costituita una struttura conformemente ai protocolli abituali.





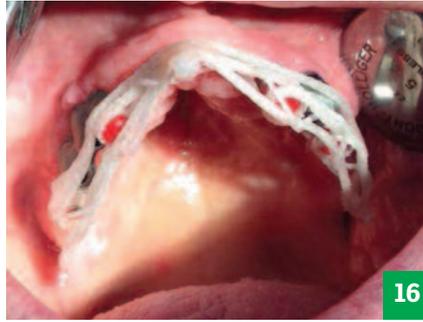
13



14



15



16

La protesi rimovibile trattenuta sugli attacchi implantari resta estetica, leggera e confortevole.

Fig. 13: La struttura CST sarà realizzata su questa impronta.

Fig. 14 e 15: I rinforzi di base vengono tesi, passando a giro morto intorno alle cupole e quindi polimerizzati.

Fig. 16: Le barre sono nuovamente installate all'interno della bocca. La passività della struttura e il suo perfetto adattamento sono testati all'interno della bocca.

Fig. 17: In laboratorio, la struttura viene iniettata o pressata con della resina metacrilata secondo i protocolli del laboratorio.

Fig. 18: Si costituisce dunque perfettamente un materiale stratificato (resina acrilica - scheletro realizzato in fibra) in grado di rispondere alle forti sollecitazioni generate dal funzionamento rispetto ai punti fissi materializzati mediante gli attacchi implantari.

Fig. 19: Finitura. Gli attacchi sono solidarizzati e la protesi installata.

Fig. 20: Visita a 24 mesi.

lungo tempo legati solidamente alla resina.

A questa condizione, mai riempite mediante un rinforzo metallico, le protesi acriliche in fibra resistono anche nella configurazione limite in estensione distale di un impianto della figura 20; (fig. 20). Si ricorda che l'estensione massima ammessa è di 11 mm per la tecnologia CST fissa.

Viene quindi realizzata una struttura in fibra di tipo tridimensionale con mezzi semplici, utilizzando delle trecce ibride di vetro fotopolimerizzabile, solidamente serrate sugli abutment.

È indispensabile accertarsi che l'organizzazione dei rinforzi (distribuzione interna delle fibre nei rinforzi e disposizione spaziale dei rinforzi) sia stata calcolata per limitare la frattura dell'acrilico anche in condizione di sforzi decentrati applicati.

La solidità della struttura autoportante ottenuta dopo l'inclusione nella resina acrilica risulta molto precisamente dall'applicazione attenta dei protocolli di fabbricazione; (fig. 20).

obtenue après inclusion dans une résine acrylique résulte très précisément de l'application attentive des protocoles de



17



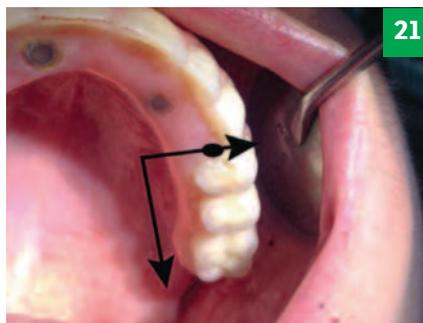
18



19



20



21

L'organizzazione dei rinforzi (distribuzione interna delle fibre nei rinforzi e disposizione spaziale dei rinforzi) è stata calcolata per limitare la frattura dell'acrilico.

Una solidarizzazione rapida mediante splintaggi in fibra

CV FLASH

Sign.na L.BONENFANT

Ingegnere materiali.

Sign.na S.PETER-SORENCEN

Ingegnere chimico, qualità e aspetti normativi

Dr Bruno CLUNET-COSTE

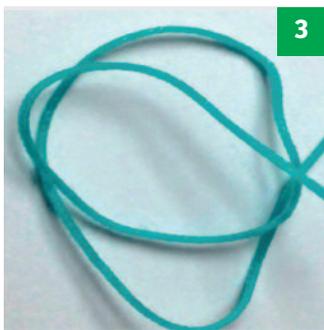
• Chirurgo odontoiatrico
• esercizio della professione a Grenoble

Le protesi fisse sovra-implantari presentano un interesse evidente funzionale e psicologico. Dimostrazione



Approfondimenti

MALÓ P., NOBRE M.-D. ET LOPES A. ; « The Rehabilitation of Completely Edentulous Maxillae with Different Degrees of Resorption with Four or More Immediately Loaded Implants ; a 5-Year Retrospective Study and a New Classification » ; Eur J Oral Implantol (2011) 4 ; pp. 227-43.
• MALÓ P., RANGERT B. ET NOBRE M.-D. ; « All-on-4 Immediate-Function Concept with Brånemark System Implants for Completely Edentulous Maxillae ; a 1-Year Retrospective Clinical Study » ; Clin Implant Dent Relat Res (2005) 7 Suppl 1 ; pp. 88-94. • CLUNET-COSTE B., GARAMPON D. ; « Le concept Fiber Force » ; Dentoscope N°119, 12-22. • BONENFANT L., RICHERT R., PETER SORENSEN S. ; « Stabilité spatiale de Fiber Force CST », documentation interne Bio Composants Médicaux. Tullins, France. • PANOS PAPASPYRIDAKOS P., BENIC G.-I., HOGSETT V.-L., WHITE G.-S., LAL K., GALLUCCI G.-O. ; « Accuracy of Implant Casts Generated with Splinted and Non-Splinted Impression Techniques for Edentulous Patients ; an Optical Scanning Study » ; Clin. Oral Impl. Res. 23, 2012 ; 676-681. • MOJON P., OBERHOLZER J.-P., MEYER J.-M., BELSER U.-C. ; « Polymerization Shrinkage of Index and Pattern Acrylic Resins » ; J Prosthet Dent. 1990 Dec ; 64 (6) ; 684-8. • GEMINIANI A., ERCOLI C. ; « Influence of Verification Jig on Framework Fit for Nonsegmented Fixed Implant-Supported Complete Denture » ; Clinical Implant Dentistry and Related Research, 12 / 2011. • HERBST D., BSC, BCHD, MCHD (PROST), A NEL J.-C. , BCHD, MCHD (PROST), H. DIPDENT, B C. H. DRIESSEN, BCHD (HONS), MSC ODONT, PHD,C AND P. J. BECKER, PHDD ; « Evaluation of Impression Accuracy for Osseointegrated Implant Supported Superstructures » ; J Prosthet Dent 2000 ; 83 ; 555-61. • CHARTON C. ; « Matrices expérimentales à usage odontologique ; formulation, élaboration, caractérisation et influences sur les contraintes de contraction [en ligne] » ; Thèse de doctorat d'université. Nancy ; Institut National Polytechnique de Lorraine, 2009. Disponible sur http://docnum.univ-lorraine.fr/public/INPL/2009_CHAR-TON_C.pdf (consultée le 17/09/2014). • WEISS P. ; « La chimie des polymères [en ligne] » ; Société Francophone de Biomateriaux Dentaires, 2009-2010. Disponible sur <http://umvf.univ-nantes.fr/odontologie/enseignement/chap3/site/html/cours.pdf> (consultée le 17/09/2017). • HAMALIAN T.-A., NASR E., CHIDIAC JJ. ; « Impression Material in Fixed Prosthodontics ; Influence of Choice in Clinical Procedure » ; J prosthodont 2011 Feb ; 20 (2) ; 153-150. SAGE J. ; « L'empreinte en implantologie ; proposition d'un protocole » ; Rev. Implant 2014 ; 20 ; 141-145.



Il bloccaggio è fondamentale in un contesto di carico immediato dove il tempo è ridotto ed è vietato sbagliare.

Nel concetto « CST », viene creata una struttura in fibra dall'architettura tridimensionale infiltrata mediante iniezione o pressatura secondariamente con una resina metacrilata per fabbricare un nuovo materiale composito fibro-resinoso, autoportante e che garantisce autonomamente la sua rigidità e la sua solidità; (fig. 1 e 2).

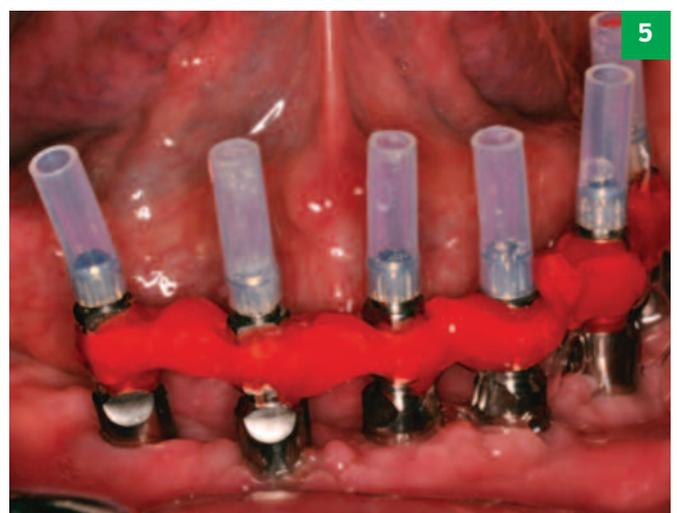
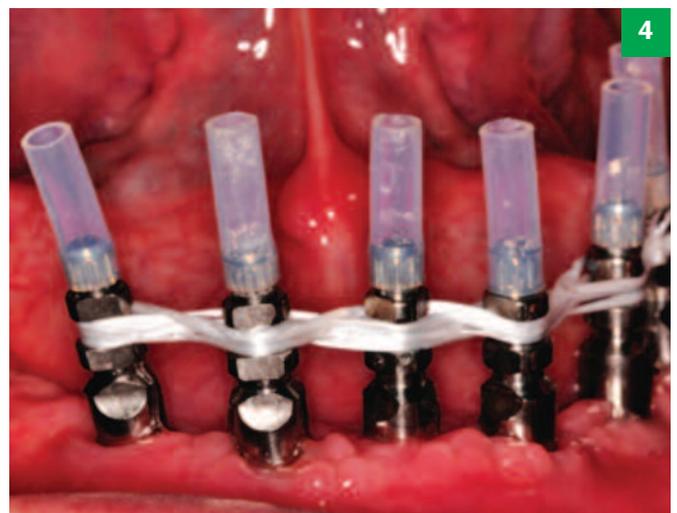
La struttura in fibra è solidamente agganciata alle connessioni implantari. Il materiale mostra un modulo di elasticità basso e la protesi conserva le sue qualità visco-elastiche di ammortizzamento e di comfort. La rete, costituita da trecce di fibra di vetro, si lega chimicamente alla resina metacrilata, è invisibile e altamente resistente.

A livello della mandibola, che si tratti della tecnica osteo-ancorata con quattro impianti descritta da Malo o di quella descritta da Brånemark detta su palafitte, comprendente cinque impianti posizionati nella zona anteriore della mandibola, è stato ricercato il massimo della resistenza. Normalmente, una protesi in resina e dei denti del commercio sono montati su una struttura metallica colata o lavorata. A livello mascellare, Malo descrive anche una tecnica con quattro impianti che consente di evitare le tecniche di aumento dei seni mascellari. I due distali hanno un'angolazione di 45° e i due mesiali sono diritti. A livello mascellare, con cinque o sei impianti si può ugualmente effettuare una protesi di tipo "Brånemark".

BRIDGE REALIZZATI IN FIBRA « FIBER FORCE »

L'anatomia e la fisiologia della mandibola fanno sì che, durante i loro movimenti di abbassamento e risalita, esista una flessione multi-fattoriale. Benché gli effetti sulla meccanica degli impianti stessi non siano chiari, le soluzioni proposte consistono nel moltiplicare il numero di impianti e nel dissociare il bridge nel maggior numero di elementi possibile. Anche se non esistono studi precisi sugli effetti della flessione mandibolare e sul tasso di successo o insuccesso dei trattamenti implantari in relazione alla flessione mandibolare, è stato proposto di adottare una protesi metallo-resinosa particolarmente passiva ma con la capacità di accompagnare queste inevitabili deformazioni, utilizzando, al posto delle barre metalliche rigide, degli scheletri di rinforzo rigidi.

Ricordiamo l'originalità di questo approccio che diverge fondamentalmente dalla pratica abituale in protesi dentale. Le barre fresate o colate sono concepite sul modello della trave di sostegno, nel senso di "elemento portante": si fabbrica una trave metallica per sostenere o irrigidire un elemento più fragile.



MESSA IN CARICO IMMEDIATO

La messa in carico immediato degli impianti rappresenta un guadagno di tempo e di comfort per il paziente. Viene fabbricata nei laboratori di protesi una struttura rigida passiva che gioca il ruolo di fissatore esterno e che sarà conservata senza necessità di smontaggio durante tutta la fase di cicatrizzazione ossea. Questa tecnica è dunque strettamente limitata dall'affidabilità del riposizionamento tridimensionale della replica dell'impianto nel modello di laboratorio. La possibilità per il laboratorio di realizzare questa barra passiva e di montare dei denti protesici nell'arco di una giornata. L'esperienza acquisita nella concezione, la fabbricazione e l'utilizzo dei bridge (FiberForce CST), così come i risultati degli studi in vitro di validazione della stabilità spaziale di una struttura tridimensionale (Fiber Force CST) ci hanno condotto a proporre un metodo d'impronta che utilizza degli elementi in fibra vicini a quelli utilizzati nella tecnica "CST" ; (fig. 3).

Uno studio in scansione ottica, concernente la fedeltà di riproduzione del posizionamento spaziale secondo il quale i transfer d'impianti sono stati uniti tra loro, in modo rigido o non collegati, conclude che, quando i transfer vengono uniti tra loro prima dell'impronta, le impronte generate sono più precise rispetto alle tecniche senza bloccaggio. Questo bloccaggio dei transfer da impronta è quindi fondamentale in un contesto di carico immediato dove il tempo è ridotto ed è vietato sbagliare.

Una tecnica classica di bloccaggio dei transfer d'impianti nella bocca in una sola barra rigida consiste nel collegare degli abutment con della seta dentale per esempio e, mediante depositi successivi, avvolgere l'insieme con del materiale di tipo resina acrilica autopolimerizzante (Courtoisie Dr Chris Salierno DDS) ; (Fig.4 e 5).

Coordinate spaziali degli impianti

La contrazione da polimerizzazione di una tale resina posata in quantità considerevole è stata valutata al 7,9% "Muon", il che genera un rischio di distorsione nelle tre dimensioni della registrazione dei dati spaziali.

Tuttavia, la tecnica è fastidiosa, richiede molto tempo e la sua messa in opera richiede una certa esperienza da parte del medico, in un contesto il cui tempo viene calcolato con un paziente che deve ripartire la sera con la sua protesi. Occorre quindi utilizzare una tecnica di messa in opera rapida e riproducibile, suscettibile di rendere inutili i test di stabilità. Si propone di utilizzare un rinforzo in fibra ibrido fotopolimerizzabile per collegare i transfer d'impianti al fine di realizzare una struttura tridimensionale autoportante indeformabile di tipo "CST", solidamente attaccata ai transfer. La struttura è di per sé sufficiente per conservare le coordinate spaziali della posizione degli impianti.

GLI STUDI IN VITRO

Struttura della treccia 1:4 « CST » blu

Essa è costituita da fili di fibre unidirezionali paralleli, inclusi in una guaina intessuta, con ciascuna fibra di ciascun filo che viene rivestito in ambiente industriale con una pellicola di resina fotosensibile, che consente di raggelare l'insieme in una posizione determinata senza memoria di forma; (fig. 6). Dopo la conformazione sul supporto e la fotopolimerizzazione, l'elemento si irrigidisce senza deformazione.

Sono stati realizzati test di stabilità spaziale (Fiber Force CST 1 : 4) prima e dopo la polimerizzazione di una treccia secondo il protocollo CST.

Materiali e metodi

Quattro analoghi di abutment conici.

"MUA" sono stati fissati all'interno di una placca in alluminio e i transfer d'impronta di tipo "Multi" vi sono avvitati sopra; (fig. 7). Gli abutment sono bloccati mediante avvolgimento di trecce secondo il protocollo "CST" e il rinforzo viene polimerizzato alla luce blu; (fig. 8).

L'insieme è incluso all'interno di una pasta per impronta traslucida, senza porta-impronta; (fig. 9).

Gli abutment "Multi" sono svitati e una replica in gesso viene colata in laboratorio, suscettibile di includere nuovi analoghi conici; (fig. 10).

Il protesista fabbrica delle chiavi di convalida in gesso con zone di fragilità ; (fig. 11).

Le distanze sono misurate per mezzo di un proiettore di profilo e di una telecamera tridimensionale.

Fig.1: Struttura tridimensionale del concetto «CST».

Fig.2: Concetto «CST» nella resina metacrilata.

Fig.3: Treccia blu del «CST» impronta.

Fig.4 e 5: Bloccaggio dei transfer d'impianti con la seta dentale, quindi avvolgimento con resina acrilica autopolimerizzante.

Fig.6: Struttura della treccia 1:4 «CST».

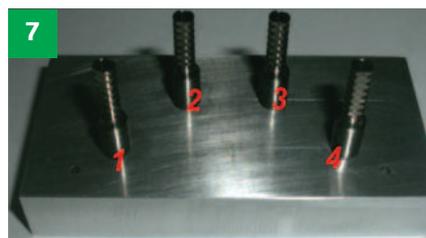
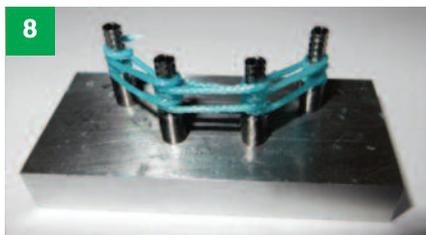
Fig.7: Placca di alluminio con analoghi e abutment.

Fig.8: Treccia avvolta e polimerizzata.

Fig.9: Struttura «CST» avvolta in una pasta.

Fig.10: replica in gesso

Fig.11: Chiave di convalida in gesso con delle zone di fragilità.



Esse sono riportate anche sul modello in alluminio; (fig. 12). Un test di "Sheffield" è quindi stato realizzato su cinque chiavi in gesso fabbricate avvitando un solo abutment distale, quindi tutti gli abutment, e misurando ogni volta le distanza tra ciascun analogo e abutment.

Le misurazioni

Per la prima serie di misurazioni, fatte al proiettore di profilo, la distanza tra ciascun analogo e abutment (1 e 2; 2 e 3; 3 e 4; 1 e 3; 1 e 4 e 2 e 4) è stata misurata nel modo seguente; (Fig.13) :

RISULTATI DEI TEST DI STABILITA' SPAZIALE DEL «CST»		MEDIA minima	MEDIA massima
Proiettore di profilo	Distanza in %	0,075 %	0,698 %
	Distanza in mm	16 µm 43 µm	43 µm
	Abutment interessati	2 e 4	3 e 4
Telecamera tridimensionale	Distanza in %	0,07 %	0,68 %
	Distanza in mm	19 µm	99 µm
	Abutment interessati	1 e 3	1 e 2

- Misurazione alla base degli analoghi "MuA".
- Misurazione alla sommità degli analoghi "MuA".
- Misurazione alla base degli abutment "Multi".
- Misurazione alla sommità degli abutment "Multi".

Per la seconda serie di misurazioni, effettuate per mezzo di una telecamera tridimensionale, la distanza tra gli assi degli abutment viene misurata secondo la figura 14. Questi due tipi di misurazioni sono realizzati prima della presa d'impronta, quindi sulle chiavi in gesso.

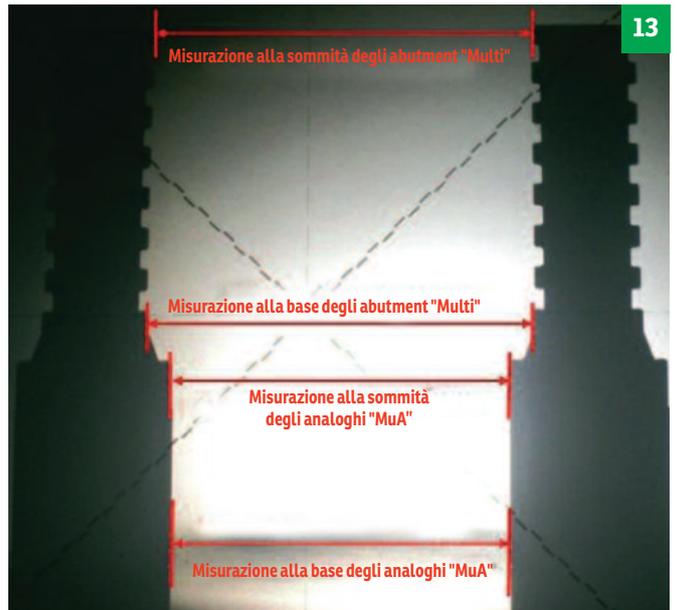
Risultati

Le distanze sono misurate per mezzo di un proiettore di profilo e di una telecamera tridimensionale; esse rappresentano lo scarto di misurazione tra i soli abutment e gli abutment con chiave in gesso in percentuali e in micrometri; (vedere schema qui sotto).

Abbiamo osservato che gli abutment "Multi" si sono inseriti senza difficoltà né oscillazione, che la struttura non si è attorcigliata sotto



12

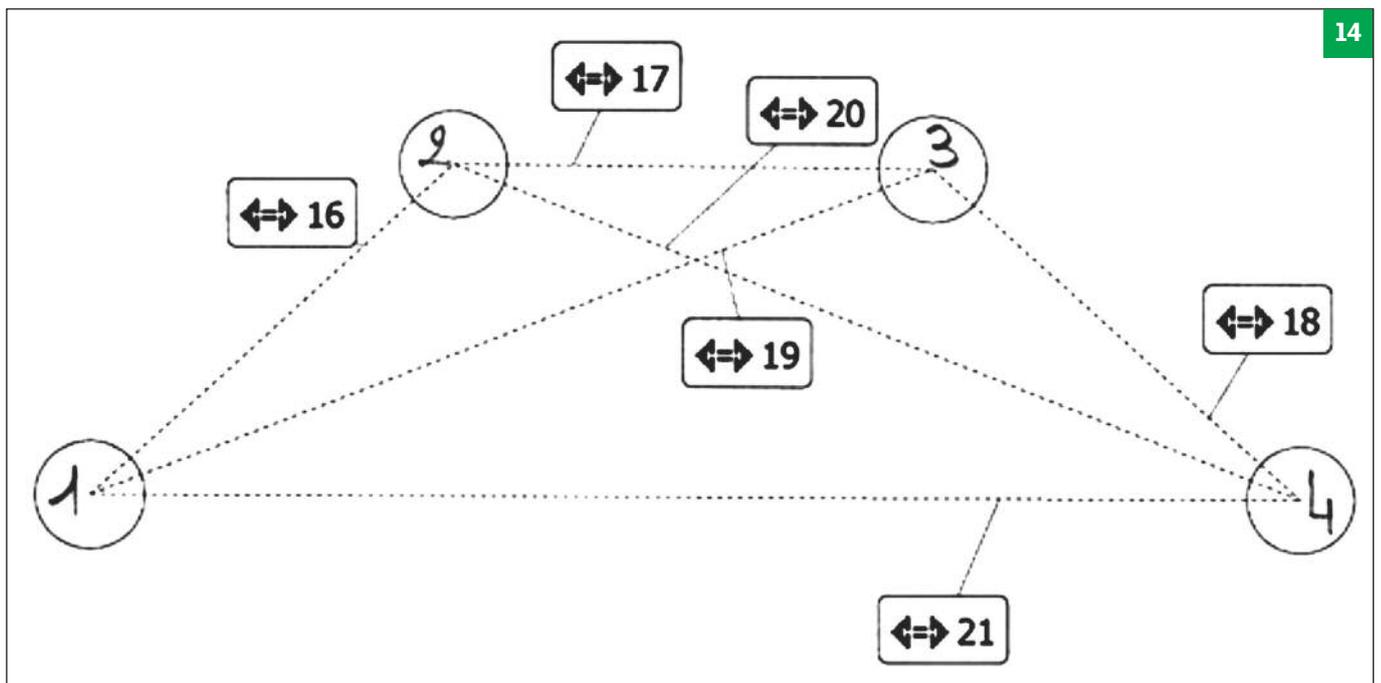


13

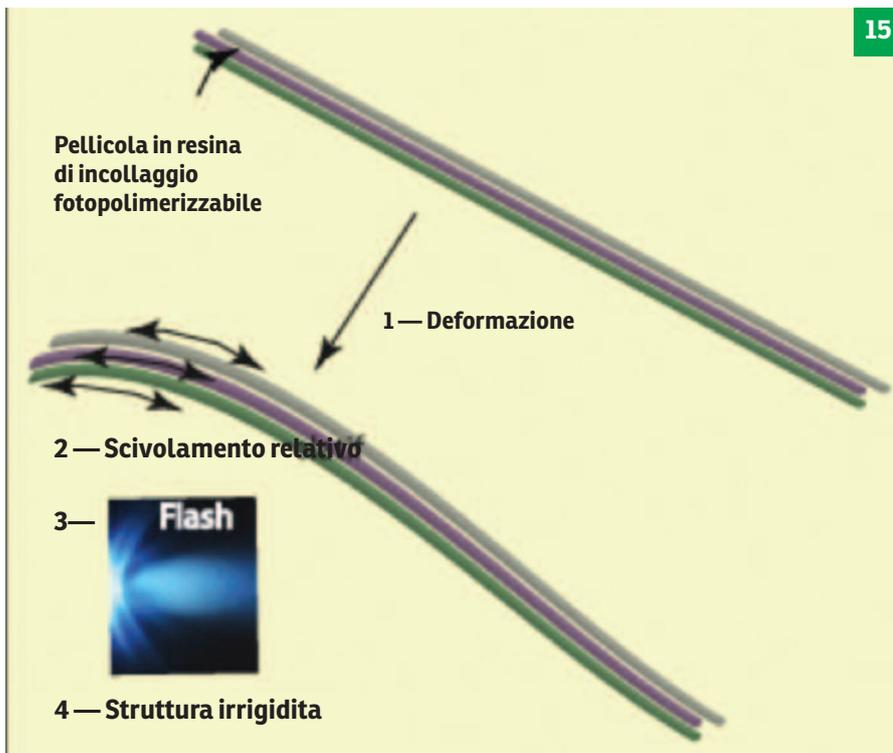
Fig.12: Chiave in gesso riposizionata sul modello in alluminio.

Fig. 13: Foto di due analoghi "MuA" e di abutment "Multi" e indicazione delle misure

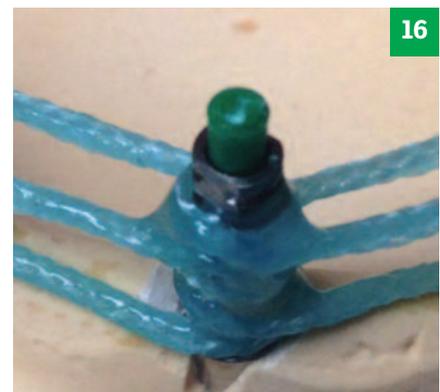
Fig. 14: Schema in seguito alle misurazioni realizzate sulla telecamera tridimensionale.



14



15



16

Fig.15: Principio di deformazione delle fibre.

Fig. 16: Struttura "CST" avvolta a giro morto intorno a un transfer d'impianto.

Fig. 17: Costruzione della struttura "CST" impronta.

Fig. 18: Struttura del "CST" impronta.

Fig. 19: Messa in sicurezza del collegamento rinforzo / abutment implantare.

L'effetto delle sollecitazioni di polimerizzazione e che non è comparsa alcuna discrepanza. Le chiavi di convalida in gesso non si sono fratturate. Secondo la letteratura, gli scarti inferiori a 30 µm non sono clinicamente individuabili e un errore di adattamento inferiore a 100 µm è accettabile per una ricostruzione protesica di lunga durata. Così, i valori medi della tabella (vedere pagina precedente) sono accettabili e soddisfano i requisiti clinici. I risultati mostrano quindi una passività clinicamente conforme ai dati della letteratura del CST sulle teste implantari.

IPOTESI: PERCHE FUNZIONA?

Diverse ipotesi permettono di spiegare questa stabilità spaziale

La struttura di un rinforzo in materiale ibrido

Una treccia ibrida di fili costituiti anche essi da fibre di vetro lunghe. Il vetro è per sua natura un materiale incompressibile. Può deformarsi per incurvatura o rompersi. Una fascina di fibre di vetro incurvate e incollate insieme costituisce una struttura che diventa indeformabile; (Fig.15).

La struttura tridimensionale

Un rinforzo avvolto a giro morto intorno a ciascun transfer d'impianto per costituire una struttura a tre strati sfasati; (Fig.16).

Una ridotta quantità di resina

La funzione della resina fotopolimerizzante è di incollare i rinforzi di vetro prima della messa in tensione. La scarsa quantità di resina UDMA consente di ridurre al minimo l'effetto di polimerizzazione, che è maggiore quando il volume di resina è più importante. La contrazione volumetrica della resina UDMA utilizzata è compresa tra il 5 e il 9%, rispetto al 21% di una PMMA.

Una polimerizzazione graduale

Il protocollo di polimerizzazione della resina UDMA d'assemblaggio, effettuata gradualmente, consente il rilassamento delle sollecitazioni di polimerizzazione.

LA TECNICA

Grazie alla sua costruzione, una struttura (Fiber Force CST) non si deforma nel limite delle tolleranze cliniche ammesse dalla letteratura. Essa è di per sé sufficiente per registrare la posizione spaziale degli impianti e se la si deforma, per progettazione, essa riprende la sua geometria iniziale. Ne consegue che un semplice rivestimento con una pasta per impronte è utile per registrare l'anatomia gengivale. L'unica utilità del porta-impronta è quindi quella di contenere la pasta per impronte necessariamente fluida e di impedirle di diffondersi nella cavità orale.



17



18



19



Costruzione della struttura

Il rinforzo blu è bloccato per mezzo di una pinza a morsetto, quindi arrotolato a giro morto intorno a ciascun transfer; (fig. 17).

Un breve "flash" di luce blu consente di irrigidire la situazione di partenza. A questo stadio, la polimerizzazione del rinforzo non è completa. Occorre progredire gradatamente, mantenendo l'insieme in tensione. Fotopolimerizzare l'insieme brevemente. Eliminare l'eccesso distale; (fig.18).

Assicurare il rinforzo /abutment aggiungendo più resina fotopolimerizzabile; (fig. 19). Fotopolimerizzare.

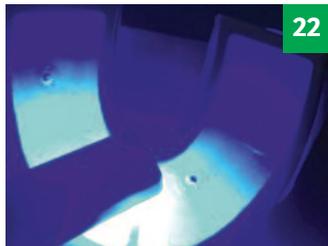
Registrazione dei tessuti molli

Viene utilizzato un porta-impronta a membrana riempito con un silicone traslucido; (fig. 20).

I pozzi dei transfer d'impianti sono stati occultati con delle aste in plastica secondo la tecnica descritta da Sage; (fig. 21). Viene inserito il porta-impronte; tempo di presa: 2,30 min.

Fotopolimerizzazione finale

La scelta di un silicone traslucido permette di irradiare, attraverso della membrana trasparente, la totalità del rinforzo ora incluso nel silicone; (fig. 22). La solidificazione finale dello scheletro « CST » è completa in questo stadio. Le eventuali sollecitazioni di polimerizzazione sono state quindi diluite nel tempo.



Disinserimento

Le aste in plastica vengono rimosse agevolmente, in quanto vengono facilmente individuate attraverso il silicone traslucido; (fig. 23).

Le viti vengono rimosse. Dopo il disinserimento, il laboratorio di protesi può costruire la protesi immediata; (fig. 24).

Un'impronta (CST LINK) viene realizzata in meno di quindici minuti con una gran sicurezza di registrazione.

Evitare test che fanno perdere tempo

E' innegabile che si ottengono i migliori risultati in termini di precisione d'impronta. La tecnica utilizzata, che consiste nel bloccare rapidamente i diversi elementi, consente, grazie alla sua affidabilità, di liberarsi dei test di convalida che richiedono molto tempo (test di "Sheffield") e di fornire così una maggior libertà al laboratorio di protesi e al medico al fine di poter perfezionare la finitura di una protesi immediata.

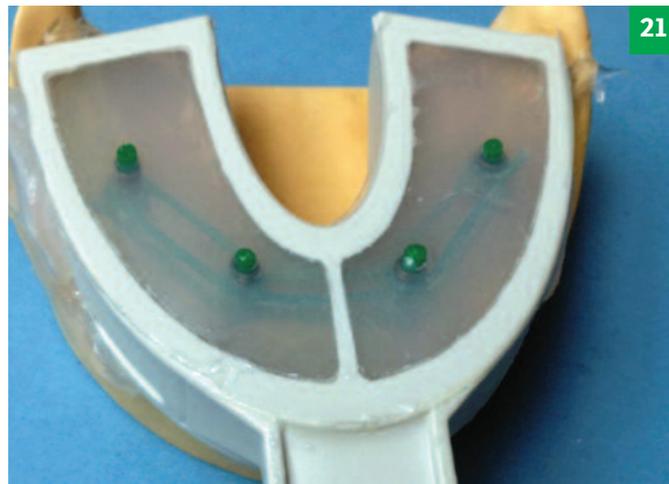


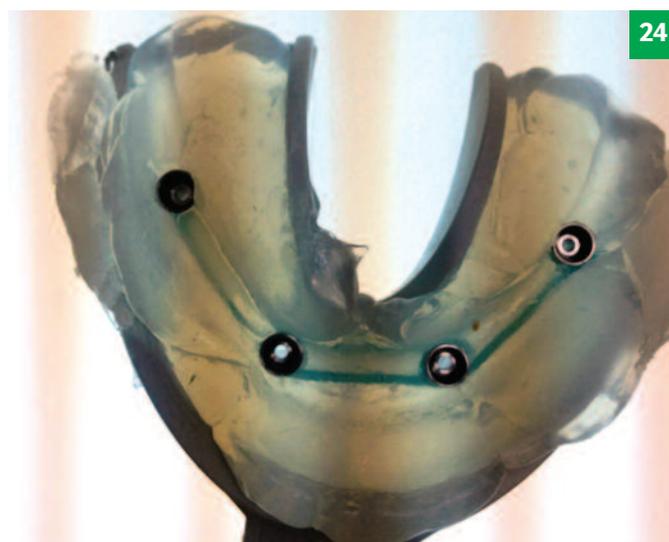
Fig. 20: Porta-impronta a membrana con silicone trasparente.

Fig. 21: Aste in plastica sui transfer d'impianti.

Fig. 22: Fotopolimerizzazione della struttura.

Fig. 23: Disinserimento.

Fig. 24: impronta «CST» finita.



Le eventuali sollecitazioni di polimerizzazione sono diluite nel corso del tempo

CST LINK – A FIBERFORCE PRODUCT

OTTENETE UNA MAGGIORE EFFICENZA

Bio Composants Médicaux

☎ : 04 76 07 79 57 - ✉ : contact@biomedicaux.com - 🌐 : dental-fiber-force.com



Questa tecnica di registrazione della posizione spaziale degli impianti, rapida e riproducibile, consente di liberarsi dai test di stabilità.

L'uso di un rinforzo in fibra ibrido fotopolimerizzabile consente di collegare i transfer d'impianti per realizzare una struttura tridimensionale autoportante indeformabile di tipo « Fiberforce CST », solidamente fissata ai transfer. La struttura è di per sé sufficiente per conservare senza deformazione le coordinate spaziali della posizione degli impianti. Al momento della posa immediata, i migliori risultati in termini di precisione d'impronta si ottengono quando i transfer d'impianti sono stati bloccati tra loro. La tecnica utilizzata, che consiste nel bloccare rapidamente i diversi

elementi, permette, grazie alla sua affidabilità, di liberarsi dai test di convalida che richiedono molto tempo (test di Sheffield). E di fornire una maggior libertà al laboratorio di protesi e al medico per perfezionare la finitura di una protesi immediata.

PROTOCOLLO Caso iniziale

Viene programmato un impianto dopo estrazione e posa immediata per mezzo del software « AccuGuide ».

Dispositivo medico per cure dentarie riservato ai professionisti sanitari.

Prima dell'uso, leggere attentamente le istruzioni presenti nel foglio illustrativo o sull'etichetta. « CST Link »; Classe I (Marcatura CE).

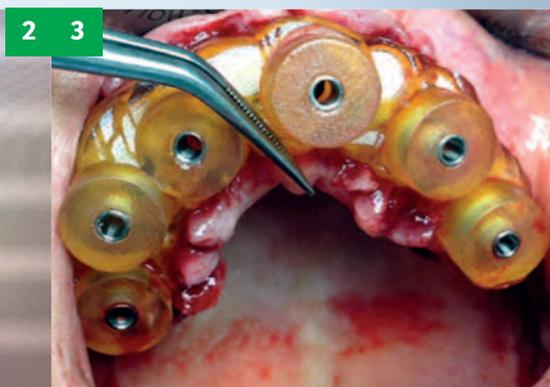
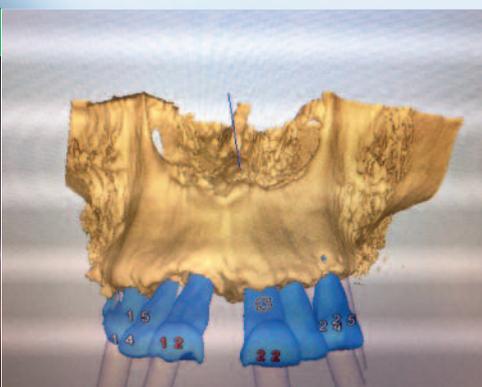


Fig. 1: Estrazioni. **Fig. 2:** Programmazione AccuGuide. **Fig. 3:** Gli impianti sono installati per mezzo di una guida chirurgica « AccuGuide ».



4 5



6 7



Fig. 4: I pilastri Multi destinati a ricevere una protesi immediata avvitate sono montati sugli impianti e le viti sono occultate per mezzo di una barra plastica che permette uno smontaggio rapido.

Fig. 5: Bloccaggio dei transfer d'impianti: la treccia "CST Link" viene mantenuta mediante un giro morto sul transfer d'impianto destro più distale, quindi svolto in tensione per progredire verso l'impianto sinistro più distale, con ciascun abutment bloccato mediante un giro morto.

Fig. 6: L'impianto sinistro in sede più distale viene bloccato e si torna nello stesso senso verso l'impianto destro.

Fig. 7: L'impianto destro più distale è circondato a giro morto. Avanzare nuovamente verso l'impianto sinistro per terminare con una volta rotonda.

Fig. 8: L'insieme viene polimerizzato alla luce blu.

Fig. 9: Per perfezionare il bloccaggio della struttura, su ogni abutment viene applicata una piccola quantità di resina "CST Link".

Fig. 10A e 10B: Un portaimpronta a membrana viene riempito con un silicone traslucido e inserito sulle preparazioni. Durante la presa (2 min), la fotopolimerizzazione viene completata tramite illuminazione attraverso il silicone traslucido.

Fig. 11: La membrana traslucida viene perforata e le protezioni plastiche vengono rimosse.

Fig. 12: Le viti vengono rimosse.

Fig. 13: L'impronta viene disinserita

Fig. 14: L'impronta viene colata in laboratorio con un perfetto riposizionamento degli analoghi degli impianti.



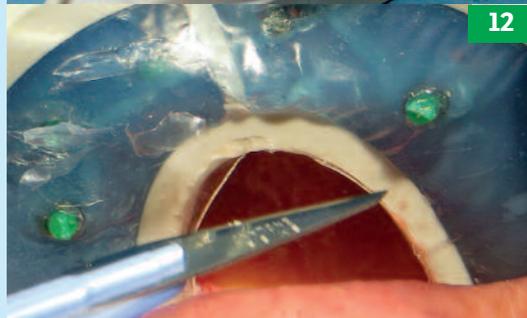
8 9



10 11



Viene programmato un impianto.



12 13



14 15

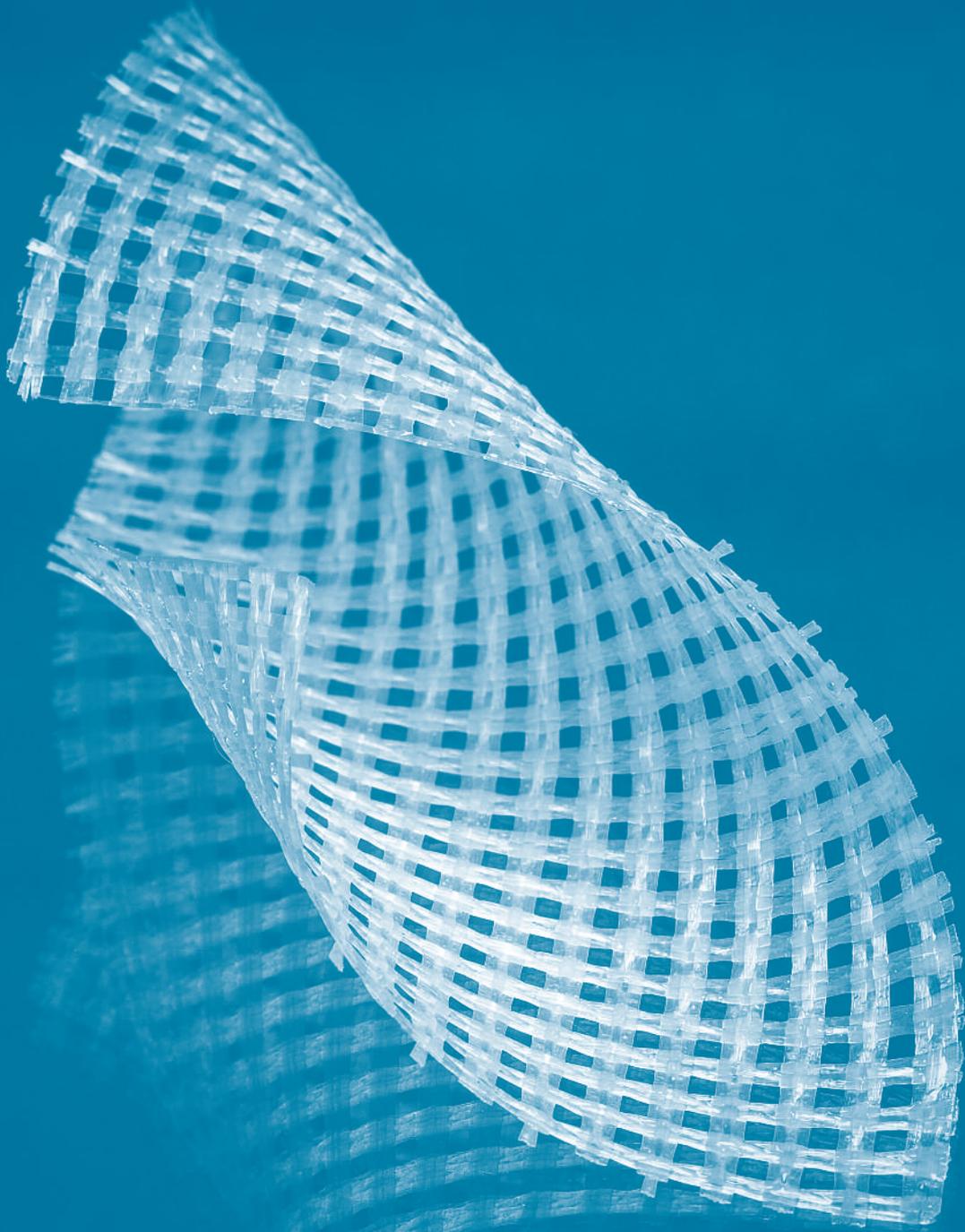




VIDEO SU

YouTube **Bio Composants Médicaux**

FABBRICANTE FRANCESE DAL 1994



**BIO COMPOSANTS
MÉDICAUX**

Bio Composants Médicaux

30 Chemin de la Cressonnière - F-38210 Tullins
+ 33 (0)4 7607 7957

www.dental-fiber-force.com
contact@biomedicaux.com