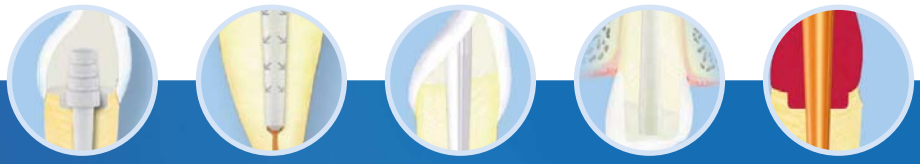
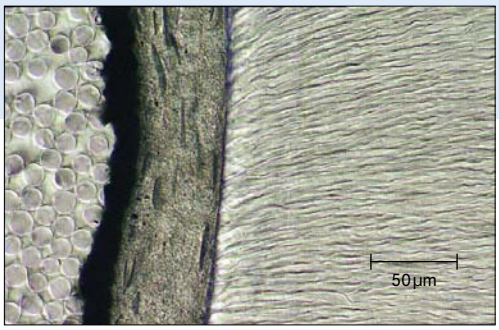
Sistema **ER**

Sistema di ricostruzione con perni radicolari Erlangen

Prof. Dott. I. Nergiz · PD Dott. P. Schmage · Università di Amburgo





DentinPost Coated sezionato (a sinistra) con DentinBuild nella giunzione cementizia (al centro) e dentina (a destra)

Autori:

Prof. Dott. I. Nergiz, PD Dott. P. Schmage
Indirizzo:
Clinica Universitaria di Amburgo-Eppendorf, Centro di Odontostomatologia Policlinico di Odontoiatria Conservativa e Odontoiatria Preventiva
Martinistraße 52 – 20246 Amburgo, Germania

GEBR. BRASSELER GmbH & Co. KG

Questa versione del catalogo ER è un estratto dell'edizione originale in tedesco (catalogo ER ISBN 978-3-939996-01-9), già parzialmente tradotto in italiano. Su richiesta è possibile ricevere l'edizione originale in tedesco.

Editori:
© GEBR. BRASSELER GmbH & Co. KG
Postfach 160 · 32631 Lemgo
Trophagener Weg 25 · 32657 Lemgo

Tel. +49 (0) 52 61 701-0
Fax +49 (0) 52 61 701-289
info@brasseler.de

Realizzazione:
Grohmann Druck, Bünde, 06/2010

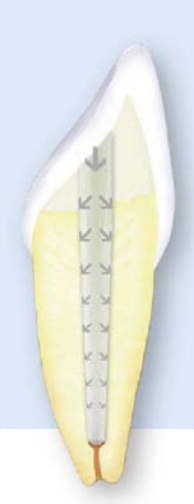
Avvertenza: la medicina e l'odontoiatria sono in costante sviluppo. I progressi della scienza portano costantemente a nuove scoperte. Gli autori e gli editori hanno fatto ogni sforzo affinché il contenuto di quest'opera corrispondesse allo stato delle conoscenze al momento della stesura, tuttavia sono possibili modifiche. La responsabilità per la decisione su una determinata terapia compete da ultimo al medico o al dentista curante.

I prodotti e i nomi citati nel testo sono parzialmente protetti da diritti di brevetto e diritti d'autore. L'assenza di una nota particolare o del simbolo ® non deve far supporre che non vi sia alcuna tutela.

Quest'opera è protetta dal diritto d'autore. Tutti i diritti, anche quelli di traduzione, ristampa e riproduzione anche parziale, sono riservati. È vietato riprodurre in qualsiasi forma (fotocopia, microfilm o altro procedimento) o elaborare con l'ausilio di sistemi elettronici qualsiasi sezione dell'opera senza il consenso scritto dell'editore, anche per la preparazione di lezioni.

Perché utilizzare i perni radicolari ER?

I vantaggi di un sistema conico passivo



■ Adattamento costante alla parete
La corrispondenza anatomica del perno con la radice del dente diminuisce il rischio di perforazione durante la preparazione e soddisfa il requisito di invasività minima. La preparazione del canale radicolare crea una forma conica, in modo che il perno conico possa adattarsi costantemente alla parete, senza che la preparazione del perno indebolisca ulteriormente la radice. Grazie al buon flusso del cemento la forma conica del perno consente di ottenere giunzioni cementizie omogenee e sottili fino a 30-50 µm.

[Bibl.: 11, 12, 25, 30, 38, 39, 63, 84]

■ Frizione ottimale
Rispetto agli ancoraggi avvitati non si hanno picchi di tensione e il pericolo di fratture longitudinali dovute all'affaticamento della radice è minore. La congruenza a livello di forma tra lo strumento preparatore e il perno radicolare garantisce l'adattamento e quindi la frizione ottimale del perno.

[Bibl.: 12, 24, 30, 45, 63, 73, 76]

■ Buona ritenzione
L'angolo di conicità dei perni conici è pari a 2,1°: la ritenzione è quindi garantita dalla frizione di pareti pressoché parallele [Bibl.: 20, 24]. La superficie sabbiata dei perni ER in titanio, unita alla superficie del canale radicolare - irruvidita con strumento per irruvidire diamantato – aumentano la ritenzione quasi del doppio rispetto ai perni lisci e alle pareti canalari non irruvidite. [Bibl.: 26, 46, 47, 49, 57, 74]
Anche con la cementazione adesiva si ha un'adesività combinata chimica e meccanica del composito. Il materiale di fissaggio riempie i sottosquadri e deve essere frantumato per rimuovere il perno. [Bibl.: 34, 63, 70]
Studi dimostrano che i perni ER resistono alle forze di trazione a livelli clinicamente importanti.

[Bibl.: 38, 43, 46, 47, 48, 49, 59, 77, 84]

La ritenzione può essere ulteriormente aumentata anche tramite il condizionamento superficiale dei perni con silicatizzazione e silanizzazione. Per i perni in composito vetrofibrorinforzato DentinPoast Coated viene offerto un rivestimento di polimero ai fini di un condizionamento tribochimico.

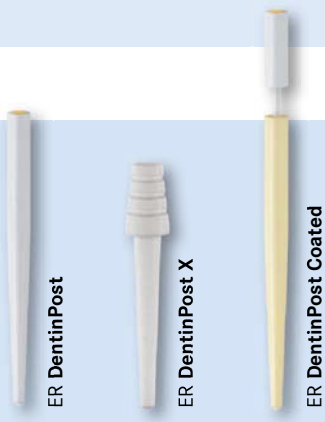
[Bibl.: 14, 37, 50, 62, 67, 89]

■ Distribuzione uniforme dei carichi occlusali
I perni conici con fusto dritto esercitano un'azione-cuneo sulla radice se vengono caricati senza essere fissati. Questo può essere evitato da un lato tramite il fissaggio adesivo e dall'altro tramite l'appoggio della testina del perno sul fondo del box ritentivo. In questo modo le forze di masticazione che si creano vengono trasmesse alla superficie maggiore possibile della radice dentale con una distribuzione uniforme.

[Bibl.: 10, 39, 64, 70, 73, 76, 88]

■ Scelta del materiale del perno
Il perno è disponibile con forma identica in composito vetrofibrorinforzato, in ceramica all'ossido di zirconio e in materiale plastico calcinabile, e può essere adattato alle singole indicazioni.

[Bibl.: 11, 15, 41, 59, 60, 62, 69]



ER **DentinPost**

ER **DentinPost X**

ER **DentinPost Coated**

Composito vetrorinforzato traslucente e radiopaco
- con rivestimento di polimero

■ **Ricostruzione diretta in composito**
Cementazione tramite tecnica adesiva

ER **CeraPost**

Ceramica all'ossido di zirconio

■ **Ricostruzione in ceramica**
realizzata nel laboratorio odontotecnico

■ **Ricostruzione diretta in composito**
Cementazione tramite tecnica adesiva

ER **CAST**

■ **Fusione monoblocco**
Modellazione della ricostruzione attorno a un perno calcinabile CAST e fusione in laboratorio odontotecnico

Il sistema ER

Sistematica e possibilità di ricostruzione

- **per difetti di grado medio che necessitano di ricostruzione a perno**
- **per difetti coronali estesi > DentinPost X**
- **ricostruzioni a perno con colorazione simile al dente nei restauri estetici**

[Bibl.: 8, 27, 28, 40, 42, 52, 55, 59, 85, 88, 89]

- **restauri metal free**

- **Necessaria una ricostruzione fusa. Non è consigliabile impiegare perni prefabbricati con ricostruzione diretta**

[Bibl.: 21, 23, 30, 53, 77, 80]

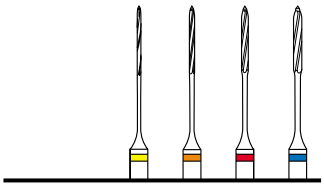
- difetti coronali estesi della sostanza del dente
- particolare anatomia canalare
- si prevede un forte carico dovuto alla protesi
- rischio di frattura a livello della furcazione
- possibilità di combinare più perni nei denti multiradice
- notevole protezione antitorsione

- **Possibilità di impiegare la stessa lega per la ricostruzione a perno e la corona**

[Bibl.: 3, 4, 5, 75]

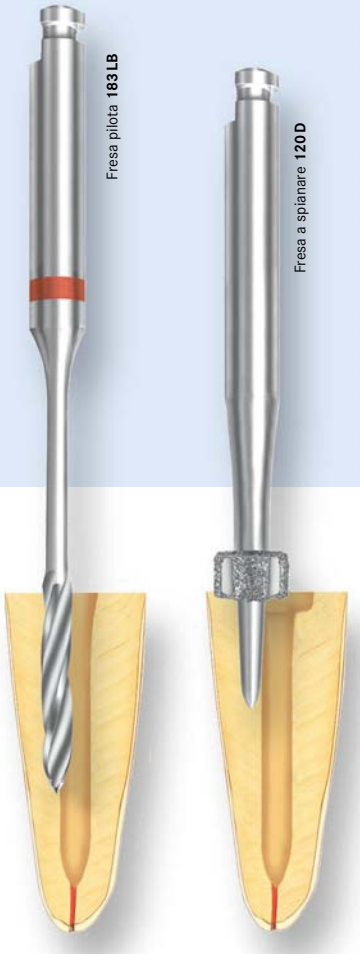
■ Fresa pilota 183LB

per la rimozione dell'otturazione radicolare dal canale.
Possibilità di scelta tra quattro diametri:
giallo = ISO 050
arancione = ISO 070
rosso = ISO 090
blu = ISO 110
conformemente alla lima master



183LB.204. 050 070 090 110

opt. 1.000 – 5.000 giri al min.$^{-1}$



■ Fresa a spianare 120D

diamantata, ideale per tutti i diametri di perno, per la spianatura del fondo cavitario o la sagomatura del box ritentivo per un appoggio piano della testina del perno.

120D.204. 030

opt. 2.000 giri al min.$^{-1}$

4480 | Portastrumenti e custodia
(senza strumentario)

4234A | Portastrumenti e custodia
(senza strumentario)

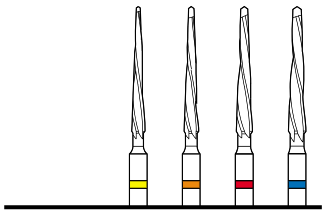
4233A | Portastrumenti e custodia
(senza strumentario)

Lo strumentario

... universale per tutti i tipi di perno del sistema ER

■ Allargacanali 196/196L

disponibile in quattro diametri e due lunghezze per l'allargamento manuale o meccanico del canale radicolare e la preparazione della sede del perno. Il gambo lungo consente di accedere al canale radicolare anche con altezze importanti della corona.



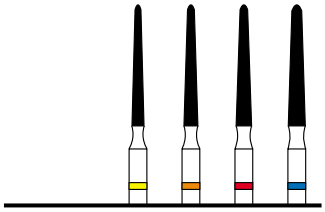
196.204.	050	070	090	110
196 L.204.	050	070	090	110

$\circlearrowleft_{opt.}$ 1.000 – 2.000 giri al min.$^{-1}$

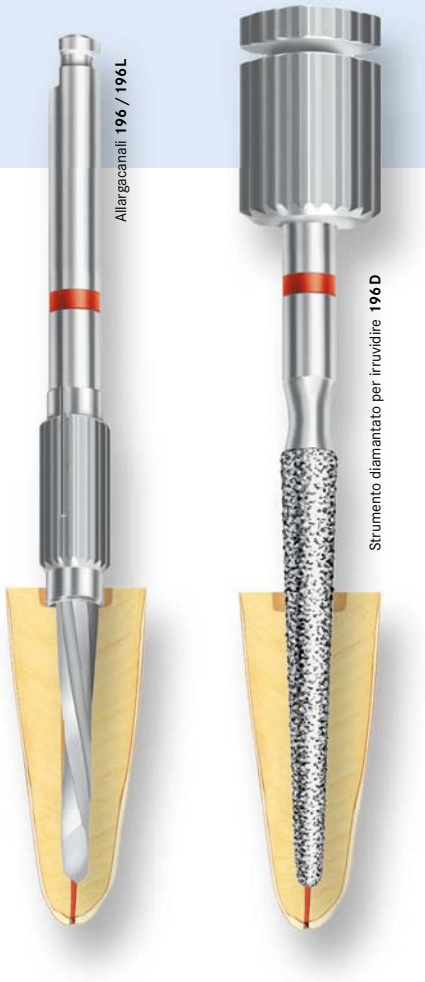
■ Strumento diamantato per irruvidire 196D

disponibile in quattro diametri (congruente alla forma degli allargacanali).

Viene utilizzato al termine della preparazione ruotandolo manualmente al fine di incrementare la ritenzione sul cemento.

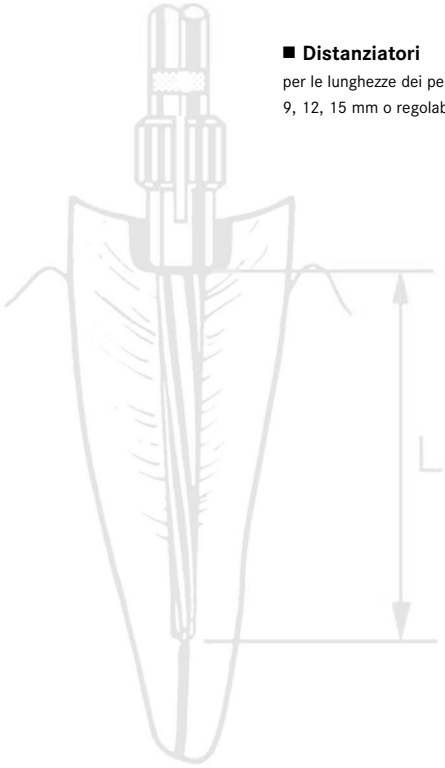


196D.644.	050	070	090	110



■ Distanziatori

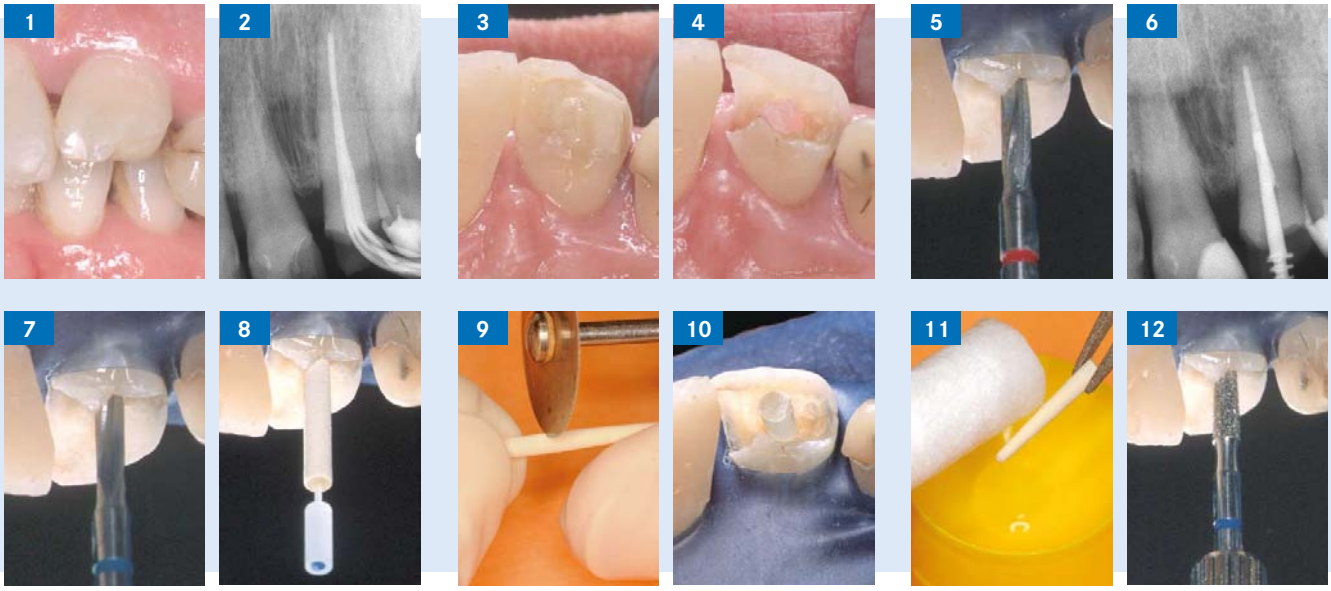
per le lunghezze dei perni prefabbricati: 9, 12, 15 mm o regolabili singolarmente



45 L ...	9	12	15

per perni con testina retentiva

74 L ...	12



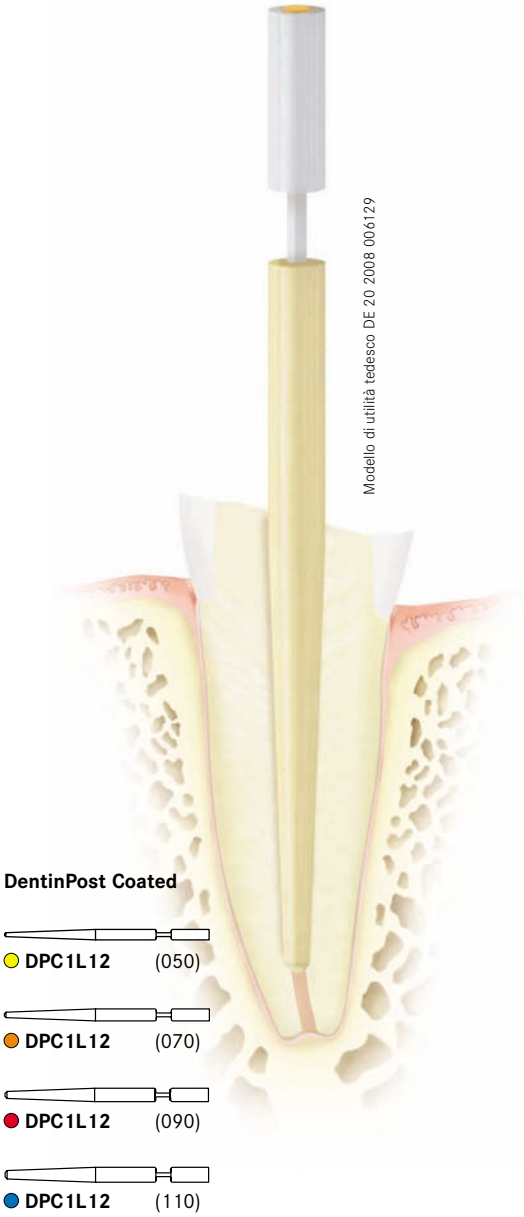
ER DentinPost Coated

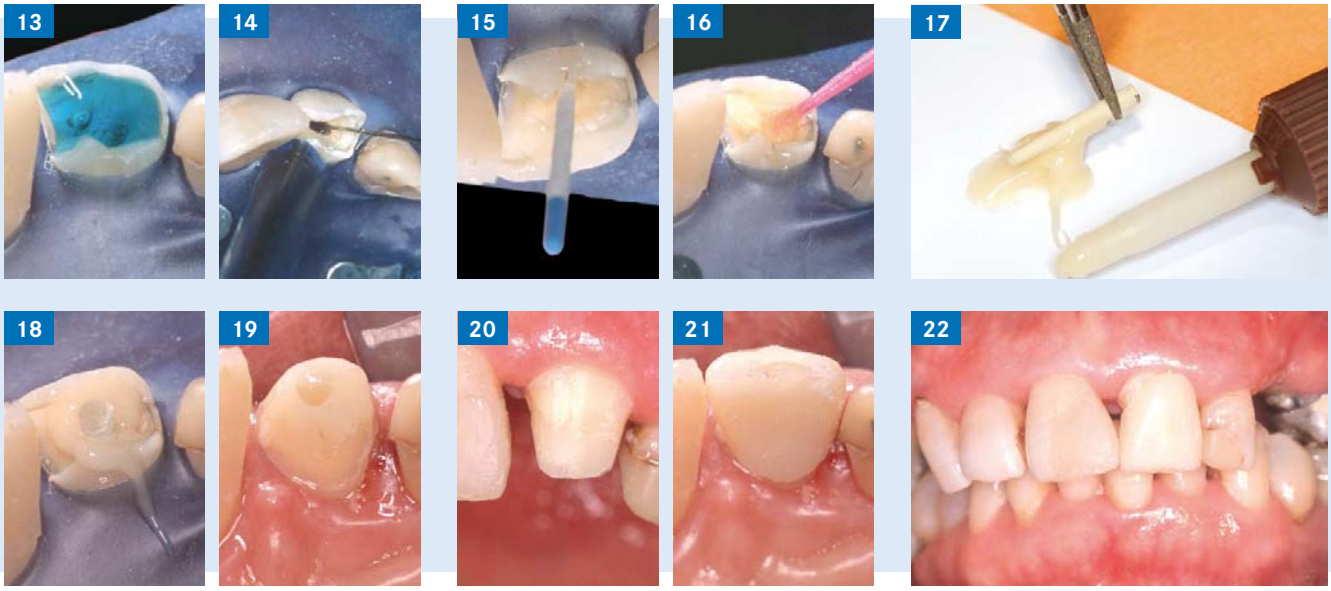
1] Scelta del perno: Il dente 21 è trattato endodonticamente e l'angolo incisivo distale è fratturato. [Fig. da 1 a 3]
Nel quadro del trattamento preliminare per il restauro protesico del mascellare superiore il dente deve essere trattato con un perno prima di apporvi sopra la corona. Dopo aver rimosso l'otturazione provvisoria l'estensione del difetto appare moderata [Fig. 4], cosicché si potrebbe discutere se sia necessario o meno un trattamento con perno. Considerando il sottile strato di smalto labiale che cadrà con la preparazione della corona, decidiamo per un trattamento con perno a fusto in composito vetrofibrorinforzato. La stabilità del perno in composito vetrofibrorinforzato appare sufficiente per il trattamento della singola corona di un dente frontale avente abbastanza sostanza dentale residua, e offre al contempo vantaggi estetici. [Bibl.: 11, 35, 40, 62]

2] Preparazione della sede del perno: Le dimensioni della radice consentono il ritrattamento dell'otturazione radicolare a una lunghezza di 10 mm, in modo che rimanga un'otturazione radicale residua dall'apice di almeno 4 mm. Il ritrattamento viene eseguito con la fresa pilota 183LB della misura 090 alternandola a una lima di Hedström manuale. Successivamente il canale viene allargato in un primo momento a una misura perno di 090 utilizzando l'allargacanali 196. [Fig. 5]
Viene eseguita una radiografia di controllo della sede del perno utilizzando come oggetto per la misurazione radiografica un perno radicolare in titanio [Fig. 6]. Per ottenere un adattamento costante alla parete del perno prefabbricato la sede del perno viene ulteriormente allargata alla misura di 110. [Fig. 7] [Bibl.: 65]

3] Adattamento del DentinPost Coated:
Il DentinPost Coated rivestito è stato scelto perché è già dotato di un condizionamento superficiale. Il perno viene adattato [Fig. 8] e accorciato all'esterno della bocca alla lunghezza richiesta.
[Fig. 9/10] [Bibl.: 62, 89]

Prima dell'inserimento la superficie del perno viene pulita e sgrassata strofinando con alcool [Fig. 11]. Sempre prima dell'inserimento del perno il canale radicolare preparato viene irruvidito meccanicamente effettuando 5 rotazioni manuali con lo strumento per irruvidire diamantato [Fig. 12]. Successivamente il canale viene risciacquato e asciugato. L'irruvidimento consente di accrescere l'aderenza del composito di fissaggio combinando l'adesività chimica con una componente meccanica. [Bibl.: 47, 48, 64, 66, 68]





4] Inserimento del DentinPost Coated
Qui il DentinPost Coated viene impiegato con un composito combinato di fissaggio e di ricostruzione. Questo composito fluido a polimerizzazione duale consente di cementare il perno e di integrare la ricostruzione a livello coronale in un'unica operazione. Si applica così il concetto di monoblocco. [Bibl. 16, 17, 36]

Non è più necessario prevedere un nuovo condizionamento coronale per ottenere un legame tra il composito di ricostruzione e di fissaggio.

Il composito di fissaggio e di ricostruzione deve essere necessariamente lavorato utilizzando una diga di gomma. Per lavorare il composito con il sistema adesivo corrispondente e il legante a polimerizzazione duale il canale radicolare e la dentina coronale vengono condizionati con acido fosforico al 37% nel modo prescritto [Fig. 13]. Successivamente il canale viene sciacquato a lungo con acqua e asciugato con un leggero getto d'aria e con coni di carta, evitando però di asciugarlo completamente. [Fig. 14 e 15]

L'operazione successiva consiste nel cospargere un primer/adesivo nel canale radicolare e sulla dentina coronale entro 10 secondi applicandolo in due strati. [Fig. 16]

Gli eventuali eccessi vengono soffiati via con un getto d'aria o aspirati dal canale con coni di carta. Successivamente si procede alla fotopolimerizzazione per 10 secondi. Nella profondità del canale la polimerizzazione del legante è duale. Il composito viene applicato con una siringa Minimix, dove viene miscelato automaticamente in proporzione 1:1 in una cannula di miscelazione, in modo che non sia necessario miscelarlo manualmente. Successivamente il composito viene applicato sul perno, oppure il DentinPost Coated viene fatto rotolare nel composito. [Fig. 17]. Il perno viene quindi introdotto nel canale radicolare con una lieve pressione e ruotandolo leggermente, e viene fissato definitivamente in posizione sottoponendolo a fotopolimerizzazione per 10 secondi. La polimerizzazione duale nella profondità del canale può considerarsi completata dopo 4 min. [Bibl.: 51, 87]

5] Ricostruzione del moncone e preparazione
La sezione coronale del moncone viene integrata direttamente con il composito appena miscelato [Fig. 18], senza rimuovere lo strato di dispersione sulla superficie del composito. Per dare la forma alla ricostruzione può essere utilizzata una cappetta riempita di composito. Dopo l'indurimento del composito il moncone viene preparato per accogliere una corona. [Fig. 19 e 20].

Il fusto, nonostante l'accorciamento del perno, deve essere protetto dall'ambiente orale coprendolo con una corona provvisoria [Fig. 21]. Tale trattamento provvisorio dovrebbe essere restaurato in modo definitivo nel più breve tempo possibile, per evitare micro-infiltrazioni verso il perno in composito vetrofibrorinforzato attraverso il cemento provvisorio. [Fig. 22]

ER DentinPost

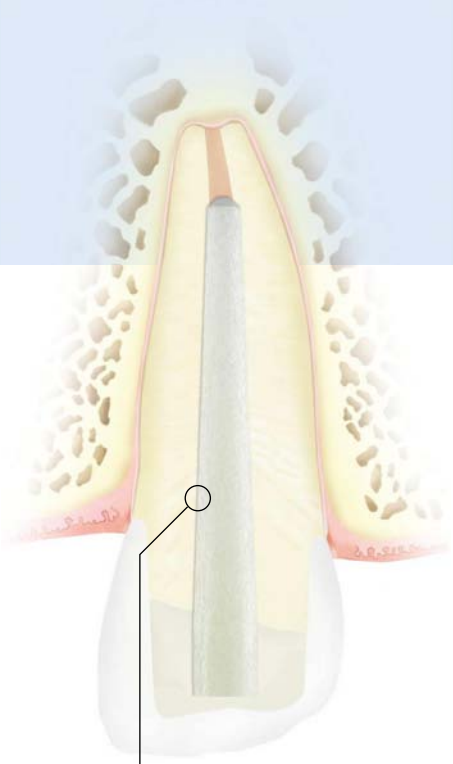
1] Scelta del perno: Il dente 22 deve essere trattato a livello protesico dopo il ritrattamento dell'otturazione radicolare. Dopo aver rimosso completamente l'otturazione in materiale plastico si evidenzia un difetto che richiede la stabilizzazione della corona con un perno. Per il trattamento è indicato un perno prefabbricato.

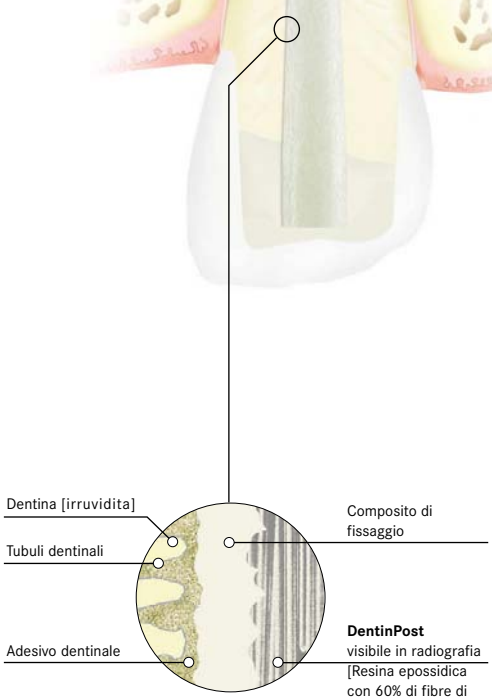
[Fig. 01/02] [Bibl.: 39, 71]

Per motivi estetici viene scelto un ER DentinPost traslucente.

2] Preparazione della sede del perno: Il ritrattamento dell'otturazione radicolare viene eseguito con la fresa pilota in modo che rimangano 4 mm dall'apice. Dato il pretrattamento endodontico del dente il lume canalare è già stato allargato, cosicché viene scelto un perno radicolare della misura 110. Dopo la fresa pilota viene utilizzato l'allargacanali.

[Fig.03/04/05] [Bibl.: 10, 32, 77]



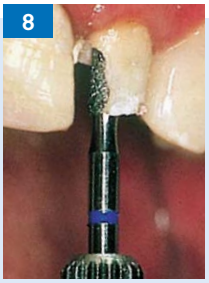


Schema di un legame adesivo

- **Denti parzialmente compromessi a livello coronale**
  Ricostruzione con materiale plastico
  Grado di distruzione 10–70%, indicato perno radicolare

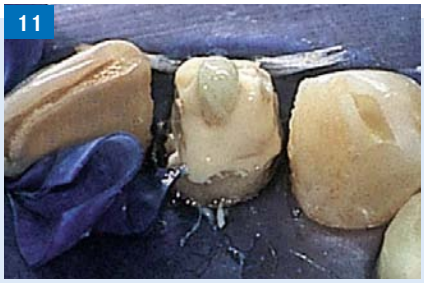
I vantaggi dei perni in composito vetrofibrorinforzato risiedono principalmente nelle loro caratteristiche simili alla dentina. Hanno dato ottimi risultati in studi clinici, tuttavia il loro utilizzo dovrebbe essere ancora limitato a denti parzialmente compromessi e a denti in arcate complete. [Bibl.: 11, 35, 40, 41, 55, 58, 59] Nonostante la loro diffusione consigliamo di rispettare sempre i limiti delle indicazioni per i perni in composito vetrofibrorinforzato. [Bibl.: 08, 58, 79] Il vantaggio è dato dal fatto che in caso di rottura un perno rinforzato in fibra di vetro crea nella maggior parte dei casi un tipo di frattura nuovamente ricostruibile. [Bibl.: 15, 17]

7


8

9

10


11

12

13

14

15

3] Adattamento del DentinPost:
L'adattamento costante alla parete del DentinPost viene verificato con una radiografia. Prima di cementare definitivamente il DentinPost il canale radicolare viene irruvidito con lo strumento per irruvidire diamantato eseguendo 5 rotazioni. [Fig. 06/07/08] [Bibl.: 26, 47, 57, 68, 74]
Data la sua radiopacità il DentinPost può essere valutato in sede canalare (la forza di contrasto non è paragonabile ai perni metallici o ceramici). [Bibl.: 69]
Laddove necessario, il DentinPost viene accorciato a livello coronale alla lunghezza richiesta.

ER DentinPost

354 TL 12 (050)

366 TL 12 (070)

355 TL 12 (090)

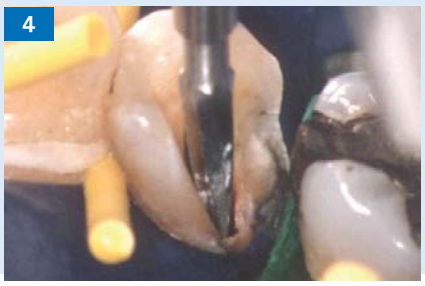
356 TL 12 (110)

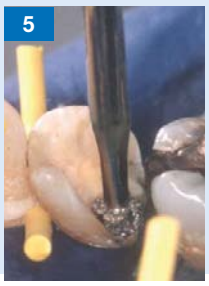
4] Cementazione del DentinPost:
Il DentinPost viene inserito con composito utilizzando una diga di gomma. A questo scopo il canale radicolare viene condizionato secondo quanto prescritto, e viene applicato cemento a polimerizzazione duale.
[Bibl.: 02, 06, 17, 60, 86, 87]
Il perno ricoperto di composito viene applicato e fissato fino al suo indurimento. [Fig. 09/10] [Bibl.: 40, 60, 66, 68]

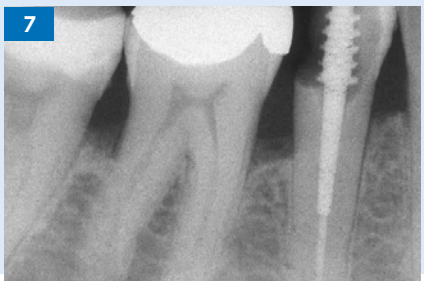
5] Ricostruzione a perno del moncone in materiale plastico:
Per ricostruire il difetto coronale, in un secondo passaggio il DentinPost viene integrato a livello coronale con un composito di ricostruzione. Raccomandiamo di realizzare un cosiddetto monoblocco con inserzione del perno e ricostruzione del moncone utilizzando un solo composito. Per la ricostruzione può però essere impiegato anche un composito ibrido autopolimerizzante.
[Fig. 11] [Bibl.: 01, 16, 42, 44, 52]
Le fibre di vetro presenti sul tratto coronale (dopo l'accorciamento) devono essere coperte dal composito di ricostruzione, per evitare una degradazione del perno lungo le fibre di vetro in caso di mancata tenuta del provvisorio [Bibl.: 33].
Il legame adesivo tra il composito di fissaggio e il perno o il composito di ricostruzione e il fusto del perno può essere intensificato con condizionamenti come la silanizzazione con o senza rivestimento tribochimico. [Bibl.: 1, 2, 6, 62, 81]

6] Preparazione del moncone e modellazione:
Vengono eseguite la preparazione del moncone coronale e la modellazione.
[Fig. 12]
In questo caso il limite di preparazione è stato circolarmente di almeno 2 mm nella sostanza dura del dente.
[Bibl.: 08, 31, 38, 72]

7] Inserimento della corona definitiva in ceramica integrale:
La corona viene inserita in prova, e prima del fissaggio definitivo con composito viene pretrattata tramite silanizzazione e silicatizzazione. La corona definitiva è raffigurata dal lato labiale e palatinale. [Fig.13/14/15]







ER DentinPost X

1] Scelta del perno: I denti da 45 a 47 devono essere trattati con corone singole [Fig. 1]. Data l'estensione del difetto, il dente 45 trattato a livello endodontico richiede il trattamento con un perno radicolare. [Fig. 2 e 3]
Poiché il trattamento con corona singola in un'arcata completa di denti non fa prevedere un carico protesico maggiore sul dente, la scelta del perno ricade su un perno prefabbricato in composito vetrofibrorinforzato. Questo tipo di perno non offre vantaggi estetici nella regione ma un modulo di elasticità simile a quello della dentina. L'estensione del difetto consente di utilizzare un perno a testina in composito vetrofibrorinforzato, senza dover preparare ulteriore sostanza del dente per il campo di ritenzione coronale – altrimenti sarebbe stato prioritario preservare la sostanza del dente. Grazie alla loro marcata testina retentiva i perni DentinPost X consentono una ricostruzione stabile anche di denti fortemente compromessi. Il DentinPost X con testina ritentiva offre l'appoggio sul piano del fondo cavitario in modo che il perno conico non possa esercitare nessuna azione-cuneo sulla radice, un rafforzamento del perno nella zona di massimo carico nonché un migliore ancoraggio coronale del materiale di ricostruzione rispetto ad un fusto liscio.
[Bibl. 55, 88].

Di fatto nel perno a fusto in composito vetrofibrorinforzato l'adesività chimica dovrebbe proteggere dall'azione-cuneo, tuttavia anche questa aderenza ha un'ampiezza limitata, cosicché un sostegno supplementare non può far danni, nella misura in cui il dente non debba essere ulteriormente indebolito da una preparazione supplementare.

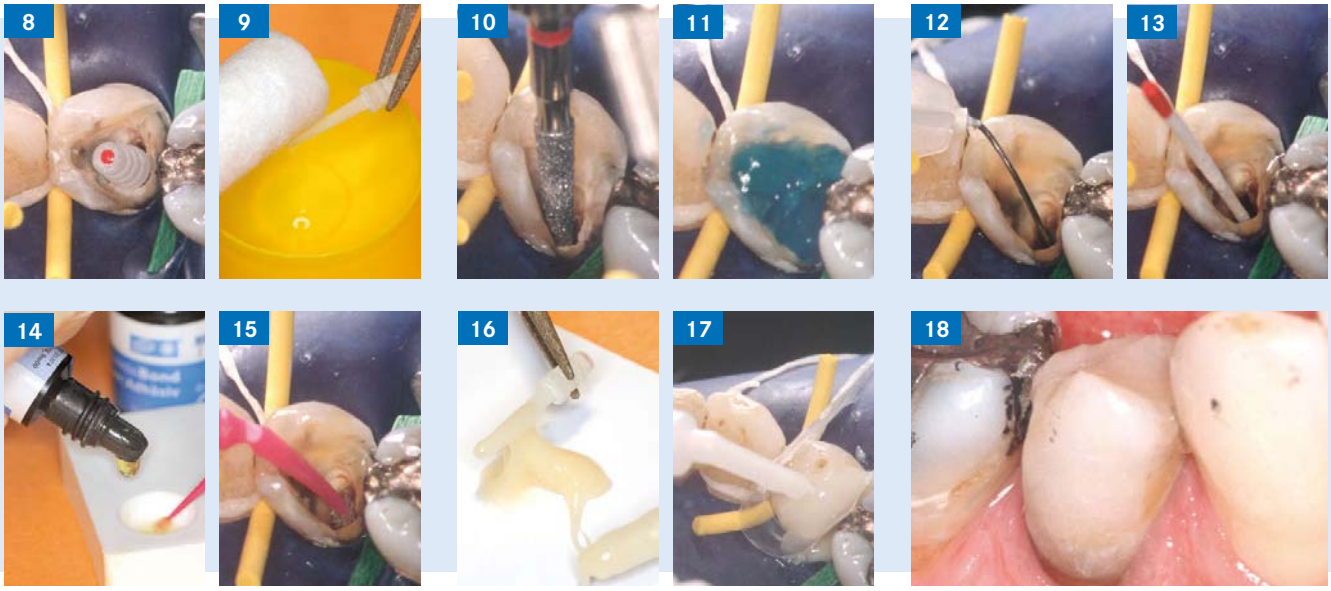
- **Denti profondamente compromessi a livello coronale**
  Ricostruzione con materiale plastico

2] Preparazione della sede del perno: La lunghezza della radice consente una lunghezza perno di 9 mm, cosicché rimane un'otturazione radicolare residua dall'apice di almeno 4 mm. Il diametro canalare e radicolare sono indicati per un diametro perno di 090.

Il ritrattamento dell'otturazione radicolare viene effettuato con una fresa pilota della misura 090 alternandola a una lima di Hedström manuale. Successivamente la sede del perno viene preparata alla profondità richiesta con un allargatore canalare della misura 090 [Fig. 4]; a questo scopo è utile prevedere l'inserimento del distanziatore corrispondente (non rappresentato in figura data la vista nella cavità). Con la fresa a spianare il fondo cavitario viene spianato (fresa 120D) [Fig. 5]. Non è necessario far scendere la fresa a spianare oppure applicare una tacca antitorsione per preservare la sostanza del dente, tanto più che la sostanza dentale rimanente garantisce la preparazione di un design effetto ferula.

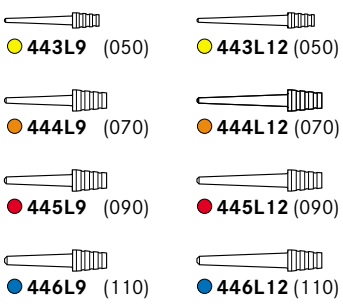
Viene effettuata una radiografia di controllo utilizzando un perno in titanio come oggetto per la misurazione radiografica, la quale conferma la sede corretta del perno.

[Fig. 6 und 7]



3] Adattamento del DentinPost X:
Il perno in composito vetrofibrorinforzato viene inserito nel canale radicolare ed eventualmente accorciato a livello coronale. [Fig. 8] Il perno viene pulito e sgrassato con alcool. [Fig. 9]
Appena prima di fissare il perno il canale radicolare viene irruvidito con lo strumento per irruvidire diamantato corrispondente eseguendo 5 rotazioni manuali [Fig. 10], successivamente viene sciacquato e asciugato.

ER DentinPost X



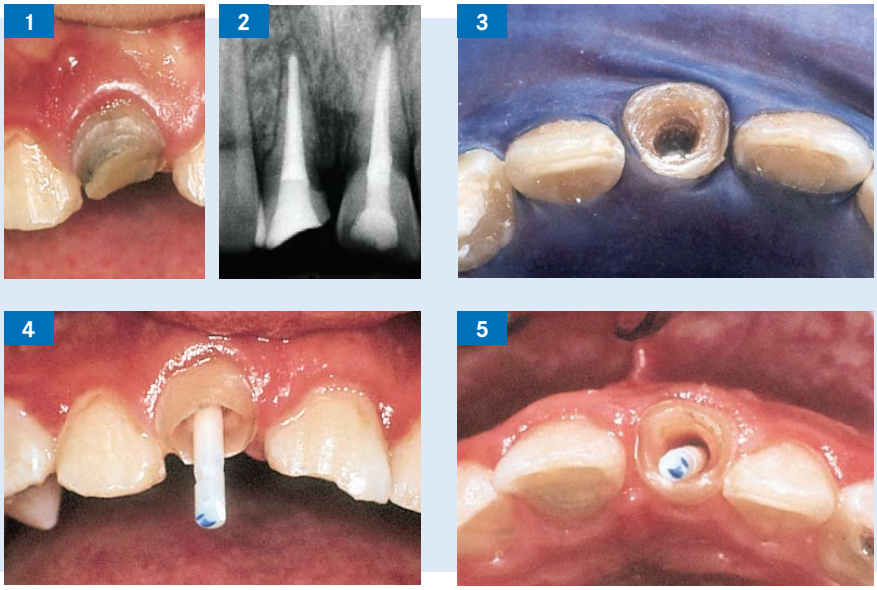
4] Inserimento del DentinPost X
Il DentinPost X viene impiegato con un composito di fissaggio a polimerizzazione duale o un composito di ricostruzione fluido. Nel caso attuale viene utilizzato un composito che soddisfa entrambi i requisiti, in modo da integrare contemporaneamente la ricostruzione del moncone a livello coronale e realizzare quindi un monoblocco di composito. Il composito di fissaggio e di ricostruzione viene lavorato utilizzando una diga di gomma. Per la trasmissione dell'adesività tramite sistema adesivo e cemento a polimerizzazione duale il canale radicolare e la dentina coronale vengono condizionati con acido fosforico al 37% come prescritto. [Fig. 11]
Dopo aver sciacquato il canale con acqua esso viene asciugato con un leggero getto d'aria e coni di carta, senza però asciugarlo completamente.
[Fig. 12 und 13]

Successivamente un primer/adesivo viene cosparso nel canale radicolare e sulla dentina coronale entro 10 secondi con un'applicazione a due strati. [Fig. 14 e 15]. Il bonding in eccesso viene soffiato via con il getto d'aria o aspirato dal canale tramite coni di carta, lasciando uno strato sottile, e successivamente sottoposto a fotopolimerizzazione per 10 secondi. Il composito viene applicato con la siringa Minimix, nella quale viene automaticamente miscelato in proporzione 1:1.

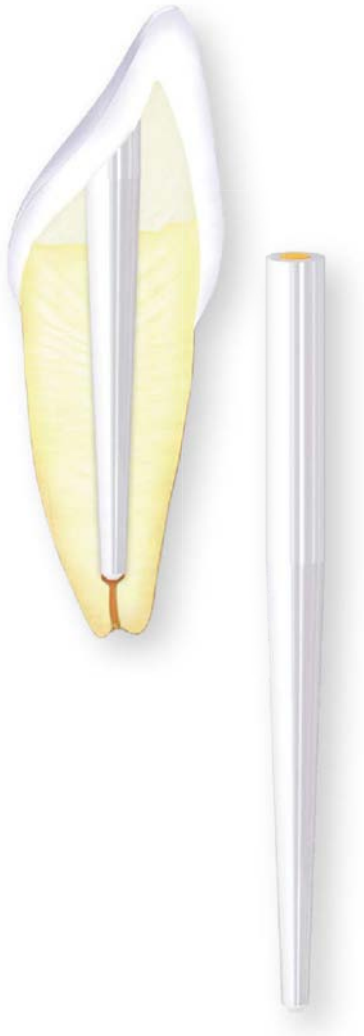
Il DentinPost viene solo fatto rotolare nel composito [Fig. 16], poi inserito nel canale radicolare con una leggera rotazione e sottoposto a fotopolimerizzazione per 10 secondi..

5] Ricostruzione del moncone:
Con la ricostruzione del moncone si procede direttamente con il composito appena miscelato [Fig. 17], facendo attenzione che il materiale fluisca completamente nei sottosquadri della cavità e della ricostruzione.
La ricostruzione abbraccia l'intero perno in composito vetrofibrorinforzato. Ora il moncone può essere limato per la preparazione della corona.

[Fig. 18]

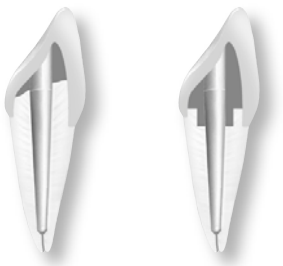


ER CeraPost



1] Scelta del perno: Il dente frontale era già fratturato in precedenza, ed è stato trattato endodonticamente. Data la giovane età del paziente il lume canalare coronale è molto ampio, cosicché da un lato un perno prefabbricato della misura 110 non si adatta costantemente alla parete, e dall'altro un perno in metallo trasparirebbe attraverso la sostanza radicolare rimasta. Perciò per il restauro si è preferito utilizzare un materiale avente una colorazione simile al dente e una ricostruzione singola a perno. [Fig. 01/02/03] [Bibl.: 39, 59]
Date le caratteristiche di durezza e fragilità dei perni radicolari ceramici, essi sono particolarmente indicati per i trattamenti di denti singoli nella zona frontale.

[Bibl.: 8, 27, 28, 56, 58, 85]



- **Denti parzialmente compromessi a livello coronale**
  Ricostruzione con materiale plastico
  Grado di distruzione 10 – 70%,
  Indicato perno radicolare

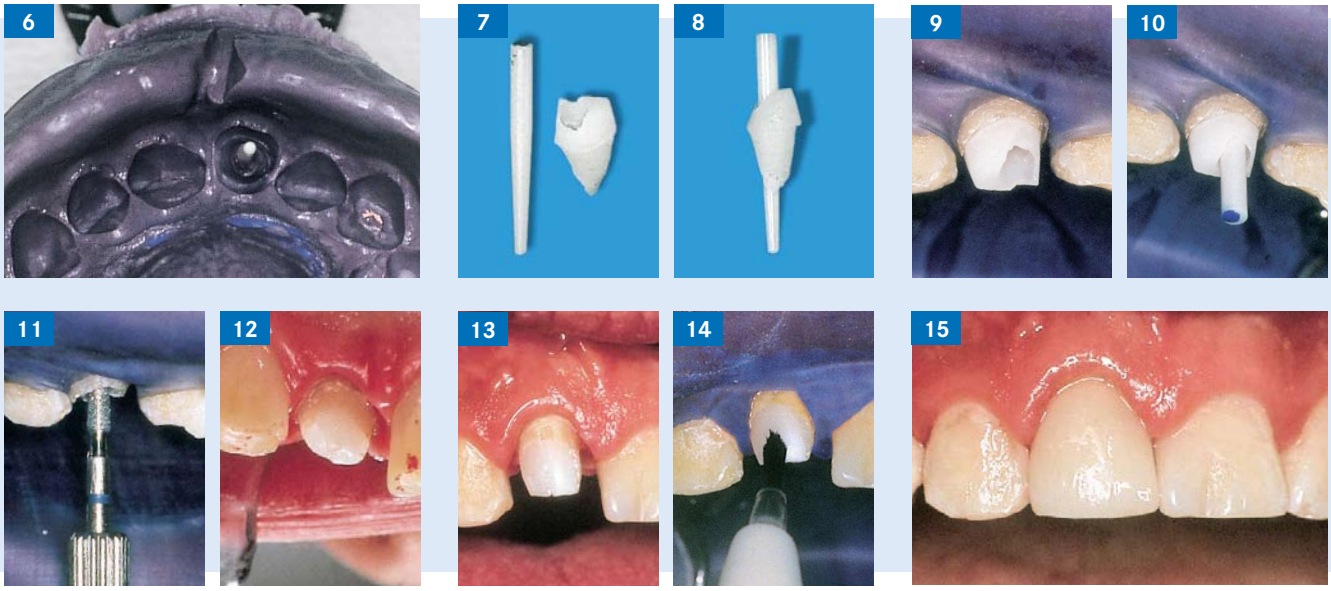
- **Denti compromessi a livello coronale**
  con ricostruzione ceramica in due tempi
  Grado di distruzione 70 – 100%

2] Preparazione della sede del perno: Viene eseguito il ritrattamento del canale radicolare, vengono preparati la sede del perno e il box ritentivo. Contemporaneamente si controlla che la sede del perno sia libera circolarmente da materiali di otturazione radicolare, e che non vi siano sottosquadri. La forma canalare ovale e appoggi coronali assicurano la protezione antirotazione e il sostegno del perno.

3] Adattamento del perno CeraPost e controllo radiografico
Viene controllata la posizione del perno nella radice. [Fig. 04/05] [Bibl.: 27, 28, 55, 85]

4] Modellazione per la ricostruzione indiretta a perno: Tramite il perno in ceramica posizionato nel canale viene prelevata un'impronta. Affinché il perno rimanga nell'impronta, il suo fusto è stato irruvidito. [Fig. 06]

5] Realizzazione in laboratorio della ricostruzione ceramica a perno: Viene realizzata una ricostruzione singola in due tempi con ceramica Empress, nella quale viene inserito il perno in ceramica prefabbricato. [Fig.07/08] [Bibl.: 8, 27, 59]



6] Provvisorio: La ricostruzione a perno in ceramica dovrebbe essere effettuata nel più breve tempo possibile, dato che il moncone trattato in modo provvisorio non è protetto contro micro-infiltrazioni batteriche. Considerando la successiva cementazione adesiva, deve essere fissata inoltre una corona provvisoria del perno con cemento provvisorio privo di eugenolo.

7] Inserimento di prova della ricostruzione a perno: Prima la singola ricostruzione viene inserita separatamente, poi insieme al perno CeraPost. [Fig. 9/10]

8] Irruvidimento del canale radicolare: Prima della cementazione il canale radicolare viene irruvidito con lo strumento per irruvidire diamantato. L'irruvidimento meccanico accresce la ritenzione anche in caso di fissaggio adesivo con un composito. [Abb. 11] [Bibl.: 9, 26, 47, 57, 68, 74]

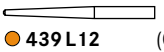
9] Cementazione: Per inserire le ricostruzioni a perno in ceramica viene utilizzato un composito. Il condizionamento della dentina avviene conformemente alle indicazioni del produttore per il composito corrispondente. È importante che sia il composito che il bonding siano a polimerizzazione duale. Inoltre il perno CeraPost può essere dotato di rivestimento tribochimico. [Bibl.: 9, 13, 28, 50, 51, 60, 66, 68]

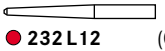
10] Preparazione della ricostruzione del moncone a perno e modellazione: Il perno CeraPost viene accorciato e la corona viene preparata facendo attenzione all'effetto ferula. [Fig. 12/13] [Bibl.: 8, 31]

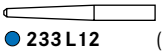
11] Inserimento della corona definitiva in ceramica integrale: La corona in ceramica (alla poltrona) e la ricostruzione del moncone in ceramica (intraoralmente con diga di gomma) vengono nuovamente silicalizzate e silanizzate prima che la corona venga fissata con il composito. [Fig.14/15]

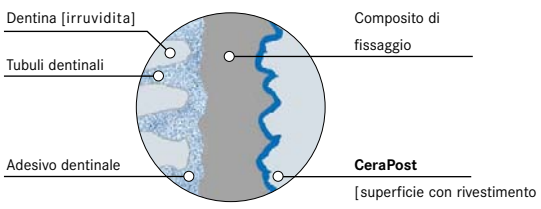
ER CeraPost

231 L12 (050)

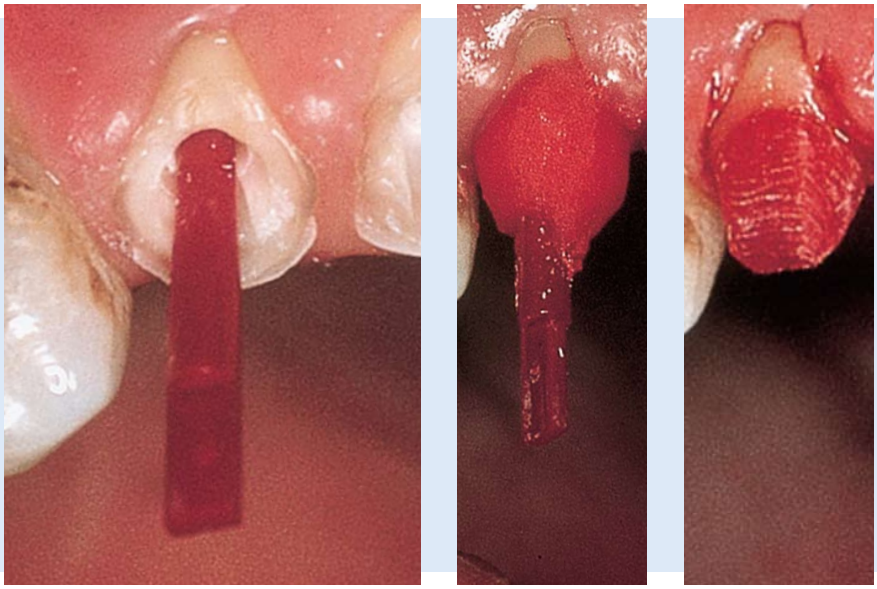

439 L12 (070)


232 L12 (090)


233 L12 (110)



Schema di un legame adesivo



Ricostruzioni fuse singolarmente ER

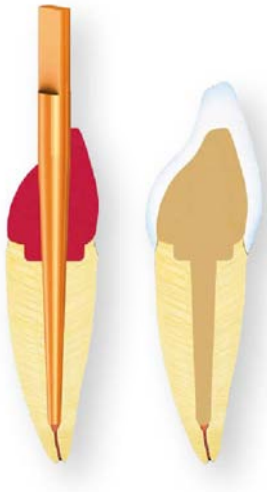
Scelta del perno: Le ricostruzioni a perno fuse singolarmente si rendono necessarie per il restauro di difetti coronali estesi e dove si prevede un carico protesico elevato, per es. a causa dell'ancoraggio di protesi parziali ai monconi trattati con perno, in quanto offrono una elevata ritenzione contro le forze di rotazione, di taglio e di trazione.

[Bibl.: 23, 45, 54, 62, 78]

Cementazione della ricostruzione a perno: Solo i perni radicolari vengono ricoperti con materiale di fissaggio, non i canali radicolari. Il cemento al fosfato di zinco, a grana fine e a indurimento rapido, si è dimostrato idoneo da molti anni per il fissaggio di perni moncone fusi. La cementazione può però essere effettuata anche con tecnica adesiva con composito di fissaggio a polimerizzazione duale e relativo condizionamento. Le ricostruzioni a perno vengono inserite premendo con il pollice, e vengono tenute premute fino al loro indurimento. Successivamente gli eccessi vengono rimossi.

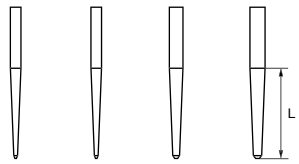
[Bibl.: 25, 34, 63]

- La **fusione monoblocco** consente la singola sagomatura di canali non arrotondati e l'adattamento ad allineamenti diversi della radice e della ricostruzione coronale.

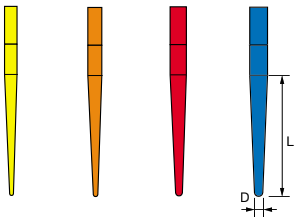


Fusione monoblocco
Perni CAST calcinabili in materiale plastico

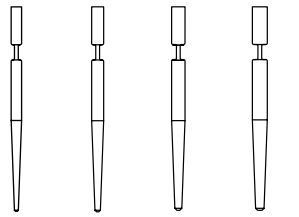
- **57 L16** (050)
- **339 L16** (070)
- **58 L16** (090)
- **59 L16** (110)



REF	354TL12	366TL12	355TL12	356TL12
ER DentinPost (composito vetrofibrorinforzato)				
Dimensioni D 1/100 mm	050	070	090	110
Lunghezza perno L mm	12	12	12	12
Set, 10 perni + strumentazione	**4412**	**4413**	**4414**	**4415**

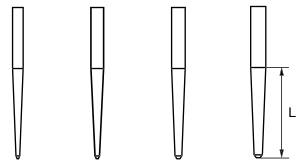


REF	57L16	339L16	58L16	59L16
ER CAST-Stift (materiale plastico calcinabile)				
Dimensioni D 1/100 mm	050	070	090	110
Lunghezza perno L mm	16	16	16	16



REF	DPC1L12	DPC1L12	DPC1L12	DPC1L12
ER DentinPost Coated*				
Dimensioni D 1/100 mm	050	070	090	110
Lunghezza perno L mm	12	12	12	12
Set, 10 perni + strumentazione	**4485**	**4486**	**4487**	**4488**

*(composito vetrofibrorinforzato, rivestito)



REF	231L12	439L12	232L12	233L12
ER CeraPost (ceramica all'ossido di zirconio)				
Dimensioni D 1/100 mm	050	070	090	110
Lunghezza perno L mm	12	12	12	12
Set, 10 perni + strumentazione	**4366**	**4441**	**4367**	**4368**

REF	443L9	443L12	444L9	444L12	445L9	445L12	446L9	446L12
ER DentinPost X (composito vetrofibrorinforzato)								
Dimensioni D 1/100 mm	050	050	070	070	090	090	110	110
Lunghezza perno L mm	9	12	9	12	9	12	9	12
Testina Ø D_1 mm	2,0	2,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Altezza testina L_1 mm	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Set, 10xL9, 5xL12 + strumentazione	**4442**		**4443**		**4444**		**4445**	

Principi del trattamento postendodontico::

La discussione attuale sul trattamento definitivo di denti curati endodonticamente mostra come alcuni dogmi del passato siano stati abbandonati.
[Bibl.: 11, 18, 45, 62]

Oggi la cura con perno non riguarda più tutti i denti trattati a livello radicolare, ma solo quelli che presentano una perdita di sostanza coronale estesa.
Il restauro tuttavia deve soddisfare i criteri seguenti: il dente deve essere ricostruito in modo che sia funzionalmente caricabile a lungo termine, la sostanza residua del dente deve essere protetta da eventuali fratture e si devono evitare micro-infiltrazioni batteriche attraverso il canale radicolare.
[Bibl.: 11, 19, 29, 38, 39, 45, 52, 71, 78]
A questo scopo il restauro deve essere effettuato il più rapidamente possibile dopo il trattamento endodontico.
[Bibl.: 18, 56, 61]

Il perno radicolare non serve per la stabilizzazione del dente, ma per ancorare la ricostruzione coronale e quindi per la ritenzione del restauro. L'indicazione per un perno e la sua misura devono essere ponderate con cura, in quanto il trattamento con perno comporta il rischio di frattura della radice o del perno stesso. [Bibl.: 24, 77, 80]
Di conseguenza non sono necessari perni per la stabilizzazione preprotesica dei trattamenti di singoli denti. Quando si sceglie a favore o contro un perno radicolare è importante tuttavia tenere in considerazione il carico protesico previsto.

Il moncone del dente non viene decapitato, bensì la corona viene ricostruita basandosi sulla sostanza dentale rimasta con un'invasività minima. [Bibl.: 39]
L'utilizzo del sistema ER non richiede il sacrificio della sostanza del dente: la sede del perno, il box ritentivo e la protezione antitorsione vengono preparati con un'invasività minima conformemente all'estensione del difetto nonché alla lunghezza e al diametro del canale radicolare. [Bibl.: 20, 21, 22, 23, 40, 77]

Essenziale per il successo è il rispetto dell'« effetto ferula », cioè il moncone viene preparato circolarmente in larghezza per almeno 1,5 mm oltre la ricostruzione, in modo che la corona abbracci la sostanza del dente.
[Bibl.: 31, 38, 39, 71, 72]

Il concetto di « effetto ferula » ha un'origine storica: la corona Richmond sviluppata nel 1880 mostrava già importanti caratteristiche di costruzione tipiche delle corone ancorate con perno, tra cui il « cerchiaggio radicolare ». Questo viene definito oggi « effetto ferula », termine coniato da Eissman (citato da Shillingburg) nel 1976. [Bibl.: 38, 70, 72]

Scelta del materiale di cementazione:

Per cementare i perni raccomandiamo l'utilizzo di cementi in composito. Il sistema di perni ER è stato realizzato in modo da ottenere la massima ritenzione meccanica. Grazie alla loro adesività chimica alla parete del canale radicolare, i compositi offrono il vantaggio di impedire micro-infiltrazioni batteriche lungo la giunzione cementizia
[Bibl.: 33, 46, 47, 57, 61, 79].
Anche alcuni processi di condizionamento della superficie del perno, per es. il rivestimento tribochimico, possono essere d'aiuto per ottenere un legame adesivo tra il composito di fissaggio e il perno stesso.
[Bibl.: 6, 13, 17, 37, 50, 60, 67, 68, 81, 82, 89]

Dato che i cementi in composito hanno una funzione tampone tra i diversi moduli di elasticità del perno e della dentina, essi contrastano eventuali fratture della radice. Quando con il carico il punto debole è compreso nello strato di composito, ed entrambe le superfici leganti composito-dentina e composito-perno oppongono resistenza, la ritenzione ottenuta può essere considerata ottimale. [Bibl.: 6, 7, 65, 81 ,82, 83]

Questo si ottiene ora con moderni compositi ibridi a polimerizzazione duale uniti a sistemi adesivi anch'essi a polimerizzazione duale.
I perni in composito vetrofibrorinforzato e in ceramica devono essere sempre inseriti con composito, mentre per i perni in titanio e quelli in lega fusa è possibile scegliere l'opzione tra cemento al fosfato di zinco e composito. Nei casi in cui un perno prefabbricato (in composito vetrofibrorinforzato o in ceramica) debba essere anche ricostruito a livello coronale con composito, raccomandiamo la cosiddetta configurazione a monoblocco, con inserzione del perno e ricostruzione nello stesso composito di ricostruzione fluido e a polimerizzazione duale. In alternativa è possibile utilizzare anche compositi di fissaggio a polimerizzazione duale per l'inserzione del perno, quando la ricostruzione viene realizzata separatamente in composito di ricostruzione. Tuttavia è obbligatorio prevedere sempre un bonding a polimerizzazione duale, dato che la fotopolimerizzazione lungo il perno non è sufficiente.
[Bibl.: 1, 2, 9, 16, 42, 44, 51, 86]

La condizionabilità della dentina viene influenzata dal tipo di pretrattamento e dalla variabilità della dentina radicolare, e non è stata ancora studiata in modo definitivo [Bibl.: 66]. Il condizionamento del perno (composito vetrofibrorinforzato, ceramica) tramite rivestimento tribochimico si è dimostrato utile in combinazione con determinati compositi, aumentando il legame e quindi la ritenzione. Perciò i perni in composito vetrofibrorinforzato vengono offerti ora con un rivestimento realizzato in laboratorio che permette di risparmiare la fase di lavoro alla poltrona altrimenti necessaria.
[Bibl.: 14]

1. *Akisli I., Özcan M., Nergiz I.:* Resistance of core material against torsional forces on differently conditioned titanium posts. J Prosthet Dent 88, 367-74 (2002).
2. *Aksornmuang J, Nakajima M, Foxton RM and Tagami J.:* Regional bond strengths of a dual-cure resin core material to translucent quartz fiber post. Am J Dent, 19:51-55 (2006)
3. *Brauner H.:* Elektrochemische Korrosionsmessungen an Stiftaufbauten. Dtsch Zahnärztl Z 41, 1009–14 (1986).
4. *Brauner H.:* Zum Einfluß des Befestigungszementes auf die Korrosion mit Kronen versorgter Stiftaufbauten. Dtsch Zahnärztl Z 43, 434–7 (1988).
5. *Brauner H., Hofmann M.:* Korrosionsuntersuchungen an Stiftaufbauten. Dtsch Zahnärztl Z 40, 1132–6 (1985).
6. *Bitter K, Noetzel J, Neumann KH and Kielbassa AM.:* Effect of silanization on bond strength of fiber posts to various resin cements. Quintessence Int, 38:121-128 (2007)
7. *Boschian Pest L, Cavalli G, Bertani P and Gagliani M.:* Adhesive post-endodontic restorations with fiber-posts: push-out tests and SEM observations. Dent Mater, 18(8):596-602 (2002)
8. *Butz F., Lennon Á., Heydecke G., Strub JR.:* Survival rate and fracture strength of endodontically treated maxillary incisors with moderate defects restored with different post- and core systems: An in vitro study. Int J Prosthodont 14, 58–64 (2001).
9. *Dérand P., Dérand T.:* Bond strength of luting cements to zirconium oxide ceramics. Int J Prosthodont 13, 131–5 (2000).
10. *DeSort KD.:* The prosthodontic use of endodontically treated teeth: Theory and biomechanics of post preparation. J Prosthet Dent 49, 203–6 (1983).
11. *DGZMK-Stellungnahme.* Aufbau endodontisch behandelter Zähne. Dtsch Zahnärztl Z 58/4, 199-201 (2003)
12. *Dietschi D., Romelli M., Goretti A.:* Adaption of adhesive posts and cores to dentin after fatigue testing. Int J Prosthodont 10, 498–507 (1997).
13. *Edelhoff D., Abuzayeda M., Yildirim M., Spiekermann H., Marx R.:* Adhäsion von Kompositen an hochfesten Strukturkeramiken nach unterschiedlicher Oberflächenbehandlung. Dtsch Zahnärztl Z 55, 617-23 (2000).
14. *Edelhoff D, Weber M, Spiekermann H, Marx R.* PVD-Beschichtung für verbesserte Retention glasfaserverstärkter Wurzelkanalstifte. Schweiz Monatsschr Zahnmed 116/10, 992-9 (2006)
15. *Fokkinga W.A., Kreulen C.M., Vallittu P.K., Creugers N.H.J.:* A structured analysis of in vitro failure loads and failure modes of fiber, metal, and ceramic post-and core systems. Int J Prosthodont 17, 476–82 (2004).
16. *Freedman G.:* Esthetic post-and-core treatment. Dent Clin North Am 2001;45(1):103-116.
17. *Goracci C., Raffaelli O., Monticelli F., Balleri B., Bertelli E., Ferrari M.:* The adhesion between prefabricated FRC posts and composite cores: microtensile strength with and without post-silanization. Dent Mater 21, 437-44 (2005).
18. *Heidemann D.:* Stifte im Wurzelkanal – Warum? Endodontie Journal 2, 24-34 (2004).
19. *Heydecke G., Peters MC.:* The restoration of endodontically treated, single-rooted teeth with cast or direct posts and cores: A systematic review. J Proshet Dent 87, 380-6 (2002).
20. *Hofmann M.:* Das ER-Stift-System zum Aufbau marktoter Zähne (I–III). Die Quintessenz 36, 1–24 (1985).
21. *Hofmann M.:* Das ER Stift-Wurzelaufbausystem, Materialkundliche Untersuchungen. Dtsch Zahnärztl Z 40,1169–78 (1985).
22. *Hofmann M.:* Der geteilte Stiftaufbau. Die Quintessenz 39, 2093–2100 (1988).
23. *Hofmann M.:* Retention durch Wurzelkanalstifte. Dtsch Zahnärztl Z 43, 819–28 (1988).
24. *Holmes DC., Diaz-Arnold AM., Leary JM.:* Influence of post dimension on stress distribution in dentin. J Prosthet Dent 75, 140–7 (1996).
25. *Jørgensen KD.:* Factors effecting the film thickness of zinc phosphate cements. Acta Odontol Scand 18, 479–90 (1960).
26. *Juntavee N., Millstein PL.:* Effect of surface roughness and cement space on crown retention. J Prosthet Dent 68, 482-6 (1992).
27. *Kern M., Pleimes AW., Strub JR.:* Bruchfestigkeit metallischer und vollkeramischer Stiftkernaufbauten. Dtsch Zahnärztl Z 50, 451–3 (1995).
28. *Kern M., Simon MHP., Strub JR.:* Erste klinische Erfahrungen mit Wurzelstiften aus Zirkonoxidkeramik. Dtsch Zahnärztl Z 53, 266–8 (1998).
29. *Kerschbaum T.:* Langzeitüberlebensdauer von Zahnersatz. Eine Übersicht. Quintessenz 55(10), 1113-26 (2004).
30. *Lambjerg-Hansen H., Asmussen E.:* Mechanical properties of endodontic posts. J Oral Rehabil 24, 882–7 (1997).
31. *Libman WJ., Nicholls JI.:* Load fatigue of teeth restored with cast posts and cores and complete crowns. Int J Prosthodont 8, 155-61 (1995).
32. *Lloyd PM., Palik JF.:* The philisophies of dowel diameter preparation: A literature review. J Prosthet Dent 69, 32–6 (1993).
33. *Mannocci F, Ferrari M, Watson TF.:* Mikroleakage of endodontically treated teeth restored with fiber posts and composite cores after cyclic loading: a confocal microscopic study. J Prosthet Dent, 2001;85(3):284-291.
34. *Marxkors R., Meiners H.:* Taschenbuch der zahnärztlichen Werkstoffkunde. Carl Hanser Verlag München (1982).
35. *Mendoza DB., Eakle WS., Kahl EA., Ho R.:* Root reinforcement with a resin-bonded preformed post. J Prosthet Dent 78, 10-5 (1997).
36. *Monticelli F, Goracci C and Ferrari M.:* Micromorphology of the fiber post-resin core unit: a scanning electron microscopy evaluation. Dent Mater, 2004;20(2):176-183.
37. *Monticelli F, Toledano M, Tay FR, Cury AH, Goracci C and Ferrari M.:* Post-surface conditioning improves interfacial adhesion in post/core restorations. Dent Mater, 2006b;22:602-609.
38. *Morgano SM.:* Restoration of pulpless teeth: Application of traditional principles in present and future contexts. J Prosthet Dent 75, 375–80 (1996).
39. *Morgano SM., Brackett SE.:* Foundation restorations in fixed prosthodontics: Current knowledge and future needs. J Prosthet Dent 82, 643-57 (1999).
40. *Naumann M., Blankenstein F.:* Adhäsive Restauration endodontisch behandelter Zähne mit Hilfe glasfaserverstärkter Kompositstifte. Die Quintessenz 53, 539 – 47 (2002).
41. *Naumann M, Rosentritt M, Preuß A.:* Belastbarkeit adhäsiv rekonstruierter oberer, mittlerer Schneidezähne in Abhängigkeit vom Material der Kronenzementierung: eine vergleichende In-vitro-Studie. Dtsch Zahnärztl Z 61/9, 479-83 (2006)
42. *Nergiz I., Platzer U.:* Retention von Kunststoffaufbauten an silanisierten Titan- Wurzelstiften. Dtsch Zahnärztl Z 46, 410–1 (1991).
43. *Nergiz I., Platzer U.:* Haftfestigkeit von Wurzelstiften bei Befestigung mit Glaspolyalkenoatzement in konditionierten Wurzelkanälen. Dtsch Zahnärztl Z 47, 708–10 (1992).
44. *Nergiz I., Platzer U.:* Die Haftung verschiedener Kompositaufbauten an Titanwurzelstiften. Dtsch Zahnärztl Z 50, 447–50 (1995).
45. *Nergiz I., Schmage P.:* Wurzelstifte im Wandel der Zeit. Endodontie Journal 1, 10-7 (2004).
46. *Nergiz I., Schmage P., Platzer U.:* Abzugskraftmessungen bei Wurzelstiften mit verschiedenen Oberflächen. Dtsch Zahnärztl Z 48, 661–4 (1993).
47. *Nergiz I., Schmage P., Platzer U., McMullan-Vogel C.:* Effect of different surface textures on retentive strength of tapered posts. J Prosthet Dent 78, 451–7 (1997).
48. *Nergiz I., Schmage P., Özcan M., Platzer U.:* Effect of length and diameter of tapered posts on the retention. J Oral Rehabil 29, 28–34 (2002).
49. *Nergiz I., Schmage P., Platzer U., Özcan M.:* Bond strengths of five tapered root posts regarding the post surface. J Oral Rehabil 29, 330–5 (2002).
50. *Özcan M, Vallittu PK.:* Effect of surface conditioning methods on the bond strength of luting cement to ceramics. Dent Mater 19, 725-31 (2005)
51. *Patyk A.J., Friedrich M., Attin T.:* Untersuchungen des Lichttransfers von Glasfaserstiften und der daraus resultierenden Polymerisation des Befestigungskomposits. Dtsch Zahnärztl Z 60(5), 253-7 (2005).
52. *Paul S. J., Schärer P.:* Plastische Aufbauten in der Kronen- und Brückenprothetik. Die Quintessenz 47, 1519–31 (1996).
53. *Pfeiffer P., Schmage P., Nergiz I.:* Bending resistance of prefabricated titanium posts following molten cast core attachment. Operative Dentistry 29(4), 404-9 (2004).
54. *Pfeiffer P., Schmage P., Schulz A., Nergiz I.:* Bending Resistance of Unit Cast Posts-and-Cores compared to Noble Posts Following Molten Cast Core Attachment. Journal Oral Rehabil 33 (2), 125-30 (2006).
55. *Pfeiffer P., Schulz A., Nergiz I., Schmage P.:* Yield Strength of Zirconia and Glass Fiber-reinforced Posts. Journal Oral Rehabil 33, 70-4 (2006).
56. *Roggendorf M.J., Ebert J., Reich S.M., Frankenberger R.:* Restauration wurzelbehandelter Zähne: Stand der Wissenschaft. ZWR 114(1+2), 10-8 (2005).
57. *Rosenstiel SF., Land MF., Crispin BJ.:* Dental luting agents: A review of the current literature. J Prosthet Dent 80, 280-301 (1998).
58. *Rosentritt M., Behr M., Sikora M., Handel G.:* Einfluss der Stiftversorgung auf die In-vitro-Bruchfestigkeit und Randqualität von Frontzahnkronen. Dtsch Zahnärztl Z 59(6), 311-5 (2004).
59. *Rosentritt M., Fürer C., Behr M., Lang R., Handel G.:* Comparison of in vitro strength of metallic and tooth-coloured posts and cores. J Oral Rehabil 27, 595-601 (2000).
60. *Sahafi A., Peutzfeld A., Asmussen E., Gotfredsen K.:* Bond strength of resin cement to dentin and to surface-treated posts of titanium alloy, glass fiber, and zirconia. J Adhes Dent 5, 153-62 (2003).
61. *Saunders W.P., Saunders E.M.:* Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. Endod Dent Traumatol 10, 105-8 (1994).
62. *Schmage P., Nergiz I.: Moderne Stiftverankerungssysteme* ZWR 118(5), 230–242 (2009)
63. *Schmage P., Nergiz I., Platzer U.:* Messungen der Zementfuge bei Wurzelstiften mit verschiedenen Oberflächen. Dtsch Zahnärztl Z 47, 785–8 (1992).
64. *Schmage P., Özcan M., McMullan-Vogel C, Nergiz I.:* The Fit of Tapered Posts in Root Canals Luted with Zinc Phosphate Cement: A Histological Study. Dental Mater 21, 787-93 (2005).
65. *Schmage P, Pfeiffer P, Pinto E, Platzer U and Nergiz I.:* Influence of Oversized Dowel Space Preparation on the Bonding Strengths of FRC Posts. Oper Dent, 34, 93-101 (2009)
66. *Schmage P., Sohn J., Nergiz I., Özcan M.:* Various conditioning methods for root canals influencing the tensile strength of titanium posts. J Oral Rehabil 31, 890-4 (2004).
67. *Schmage P, Sohn J, Özcan M, Nergiz I.:* Effect of surface treatment of titanium posts on the tensile bond strength. Dental Materials 22, 189-84 (2006)
68. *Schönbrodt M., Schmage P., Nergiz I., Platzer U.:* Haftfestigkeit zahnfarbener Wurzelstifte in Abhängigkeit von der Oberflächenbehandlung und dem Befestigungsmaterial. Dtsch Zahnärztl Z 58(1), 55-9 (2003).
69. *Sen H, Schmage P, Platzer U, Nergiz I.:* Retentive Bond Strength of Conventional and Radiopaque FRC Posts. J Dent Res 84A IADR Abstr 0667 (2005)
70. *Shillingburg HT., Kessler JC.:* Restauration von wurzelbehandelten Zähnen. Quintessenz Verlag 1982.
71. *Smith CT., Schuman N.:* Restoration of endodontically treated teeth: A guide for the restorative dentist. Quintessence International 28, 457–62 (1997).
72. *Sorensen JA., Engelman MJ.:* Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 63, 529-36 (1990).
73. *Städtler P., Wimmershoff M., Shookoi H., Wernisch J.:* Kraftübertragung von vorgefertigten Wurzelkanalstiften. Schweiz Monatsschr Zahnmed 105, 1418–24 (1995).
74. *Standlee JP., Caputo AA.:* Effect of surface design on retention of dowels cemented with a resin. J Prosthet Dent 70, 403–5 (1993).
75. *Steiner N., Nergiz I., Niedermeier W.:* Korrosion an Stiftaufbau-Systemen bei Verwendung unterschiedlicher Legierungen. Dtsch Zahnärztl Z 53, 211–4 (1998).
76. *Stiefenhofer A., Stark H., Hackhofer T.:* Biomechanische Untersuchungen von Stiftaufbauten mit Hilfe der Finite-Elemente-Analyse. Dtsch Zahnärztl Z 49, 711–5 (1994).
77. *Stockton LW.:* Factors affecting retention of post systems: A literature review. J Prosthet Dent 81, 380–5 (1999).
78. *Tinner D., Marinello C., Kerschbaum T.:* Die präprothetische Vorbereitung des wurzelbehandelten Pfeilerzahnes. Schweiz Monatsschr Zahnmed 111, 402–9 (2001).
79. *Toksavul S., Toman M., Uyulgan B., Schmage P., Nergiz I.:* Effect of luting agents and reconstruction techniques on the fracture resistance of pre-fabricated post systems. J Oral Rehabil 31, 1-8 (2004).
80. *Torbjörner A.,Karlsson S., Ödman PA.:* Survival rate and failure characteristics for two post designs. J Prosthet Dent 73, 439-44 (1995).
81. *Valandro LF, Yoshiga S, Marques de Melo R, Galhano GAP, Mallmann A, Marinho CP and Bottino MA.:* Microtensile bond strength between a quartz fiber post and a resin cement: effect of post surface conditioning. J Adhes Dent, 2006;8(2):105-111.
82. *Vano M, Goracci C, Monticelli F, Tognini F, Gabriele M, Tay FR and Ferrari M.:* The adhesion between fiber posts and composite resin cores: the evaluation of microtensile bond strength following various surface chemical treatments to the posts. Int Endod J 2006;39:31-39.
83. *Vichi A, Grandini S, Davidson CL, Ferrari M.:* An SEM evaluation of several adhesive systems used for bonding fiber posts under clinical conditions. Dent Mater 18, 495-502 (2002)
84. *Weine FS, Wax AH, Wenckus CS:* Retrospective study of tapered, smooth post systems in place for 10 years or more. J Endodont 17, 293–7 (1991).
85. *Welk A.:* Ästhetische Frontzahnrestauration mit dem konfektionierten Zirkonoxidstiftsystem CeraPost. ZMK 17, 704–7 (2001).
86. *Wrbas KT, Kampe MT, Schirrmeister JF, Altenburger MJ, Hellwig E.:* Retention glasfaserverstärkter Wurzelkanalstifte in Abhängigkeit vom Befestigungkomposit. Schweiz Monatsschr Zahnmed 116/1, 18-24 (2006)
87. *Zappini G, Seitner T.:* Röntgenopazität und Lichtleitung von glasfaserverstärkten Wurzelstiften. Quintessenz 56/9, 875-88 (2005)
88. *Schmage P, Nergiz I, Platzer U, Pfeiffer P:* Yield strenght of fiber reinforced composite posts with coronal retention. J Prosthet Dent 101(6), 382-387 (2009)
89. *Schmage P, Yalcin F, Nergiz I, Pfeiffer P:* Effect of surface conditioning on the retentice bond strenghths of fiber reinforced composite posts. J Prosthet Dent 102(6), 368-377 (2009)

KOMET ITALIA S.r.l.
Via Fabio Filzi 2
20124 Milano

Telefono +39 02 67076654
Fax +39 02 67479318
kometitalia@komet.it
www.komet.it

Produkt- und Farbänderungen sowie Druckfehler vorbehalten.

© 06/2010 · GEBR. BRASSELER · Germany · Printed in Germany · GD/0 · 404979V0

+E226404979V00/$000000