

You + 3M ESPE =
New ideas for dentistry

3M ESPE

3M ESPE AG
ESPE Platz
82229 Seefeld · Germany
E-Mail: info3mespe@mmm.com
Internet: www.3mespe.com

EUR 49.00 Recommended price.

3M, ESPE, DuoSoft, Express, Garant, Impregum, Impresept, Imprint, Lava, Palgat, Penta, PentaMatic, Pentamix, Permadyne, Position and Ramitec are trademarks of 3M or 3M ESPE AG.

Acculoid, Affinis, Alginot, Aquasil, Boder-Lock, CEREC, Expasyl, Hongum, Identec, Invisalign, Optosil, P2, Peridenta, Permalastic, Plicafol, Speedex, Triple Tray and Xantopren are not trademarks of 3M or 3M ESPE AG.

© 3M 2008. All rights reserved.

70200956095/01 (5.2008)

Compendio sull'impronta



EspertiseTM

Linee guida per
impronte eccellenti
nella teoria e nella pratica

In collaborazione con
Prof. Dr. med. dent. Bernd Wöstmann
Prof. John M. Powers, Ph.D.

3M ESPE

EspertiseTM

Linee guida per
impronte eccellenti
nella teoria e nella pratica

linee guida

Prefazione

In quanto leader mondiale del mercato dei materiali d'impronta, 3M ESPE desidera essere il partner d'elezione per la realizzazione di impronte di precisione per lo studio odontoiatrico e nei centri di formazione. Il nostro obiettivo è di mettere a disposizione la nostra esperienza nell'ambito dei materiali innovativi, della tecnologia e della produzione per fornire ai nostri clienti i sistemi di impronta e le procedure più performanti al momento disponibili. Abbiamo ricevuto un responso globale e positivo alla prima e seconda edizione di «Impronte di precisione – Linee guida per teoria e pratica» dai dentisti di tutto il mondo. Questo conferma l'importanza del nostro approccio orientato alle procedure e dimostra il nostro impegno ad offrire costantemente soluzioni a misura del cliente.

Negli ultimi nove anni, migliaia di dentisti e di loro collaboratori hanno lavorato con il nostro manuale. Inoltre, molte università e centri di formazione utilizzano le linee guida per impronte di precisione come libro di testo. Molti dentisti apprezzano soprattutto le procedure «step by step» chiare e concise, così come la funzione di supporto per l'addestramento e la formazione all'interno dello studio. Questa terza edizione si concentra ulteriormente sulla procedura d'impronta dal momento che è la fase più importante per realizzare restauri estetici di elevata qualità. I miglioramenti ottenuti grazie alla scienza dei materiali e alle procedure cliniche, così come gli importanti cambiamenti nel flusso di lavoro, ci hanno indotto ad aggiornare quasi tutti i capitoli.

3M ESPE desidera ringraziare il Prof. Dr. Med. Dent. Bernd Wöstmann, uno degli autori della prima e seconda edizione, per la sua competenza e il suo approccio orientato alla clinica e alle procedure. I capitoli 1, 2, 4 e 6–11 devono molto alla sua eccezionale esperienza clinica. 3M ESPE desidera ringraziare anche il Dr. Powers che nel capitolo 3 combina la chimica dei materiali d'impronta con le loro proprietà clinicamente rilevanti, in un modo semplice e chiaro.

3M ESPE completa il loro lavoro con la propria prolungata esperienza nell'ambito della tecnologia della miscelazione dei materiali nel capitolo 5.

Ci auguriamo che possiate trovare utili i cambiamenti apportati a questa nuova edizione per migliorare ulteriormente la qualità delle vostre impronte e dei restauri da voi realizzati in studio o per scopi di formazione.

Dr. Alfred Viehbeck
3M ESPE Global Technical Director
St. Paul, MN, USA e Seefeld, Germania
Maggio 2008



Note biografiche

Bernd Wöstmann, Prof. Dr. med. dent.

Il Dr. Wöstmann si è laureato presso l'Università di Münster (Germania) nel 1985. Dal 1986 al 1992 è stato medico assistente e dal 1993 al 1995 medico assistente diretto del Reparto di Protesi presso la Wesphalian Wihelms-University, Münster (Germania). Nel 1995 è stato nominato professore associato e nel 1998 professore presso la Justus-Liebig-University di Giessen (Germania), dove attualmente ha la cattedra di scienza dei materiale dentali e Gerodontologia. Le sue principali aree di interesse sono gli elastomeri dentali e i relativi aspetti di scienza dei materiali, per quanto riguarda la rilevazione dell'impronta in odontoiatria. Si occupa anche di gerodontologia e implantologia. Il Dr. Wöstmann è membro di diverse associazioni scientifiche, tra cui lo IADR, e di diversi gruppi di lavoro DIN-ISO. È l'attuale Presidente eletto della European College of Gerodontology (ECG) e secondo vice-presidente della Head Association of the German Geriatric Scientific Societies (DVGg). Il Dr. Wöstmann è autore di più di 200 articoli scientifici, abstract, libri e capitoli. È membro del comitato di lettura di diverse riviste odontoiatriche e ha tenuto più di 400 presentazioni e relazioni professionali e scientifiche. Il Dr. Wöstmann è stato insignito del premio Friedrich-Hartmut-Dost nel 1999 per l'eccellente formazione in odontoiatria ed è co-autore di diverse presentazioni che sono state premiate dalla German Prosthodontic Society (DGZPW), dalla German Geriatric Society (DGG) e dalla Austrian Geriatric Society.



Prof. Dr. med. dent. Bernd Wöstmann
Department of Prosthodontics – Dental Clinic
Justus-Liebig-University Giessen
Schlangenzahl 14
35392 Giessen
Germany
Phone: +49641 99-46143/-46150
Fax: +49641 99-46139
E-mail: Bernd.Woestmann@dentist.med.uni-giessen.de

John M. Powers, Ph.D.

Il Dr. Powers si è laureato presso la University of Michigan con un B.S. in chimica nel 1967 e ha conseguito un Ph. D. in materiali dentali e ingegneria meccanica nel 1972. È vice-presidente senior della Dental Consultants Inc. ed editore della newsletter Dental Advisor. È anche professore di Biomateriali Orali, reparto di Odontoiatria Restaurativa e Biomateriali, e Senior Scientist presso il Houston Biomaterials Research Center della University of Texas Dental Branch di Houston. È anche membro della facoltà della Graduate School of Biomedical Sciences e professore associato della University of Michigan School of Dentistry, della University of Regensburg e della Ludwig-Maximilians-University di Munich. È attivo nella ricerca di base applicata all'adesione ai substrati dentali, sulle proprietà ottiche e di colore dei materiali estetici, sulle proprietà fisiche e meccaniche dei cementi dentali, compositi e altri materiali di restauro. Attualmente, il Dr. Powers è consigliere del DMG/IADR e presidente dei gruppi di lavoro ANSI/ADA sulle cere e sui cementi. Il Dr. Powers è autore di più di 875 articoli scientifici, abstract, libri e capitoli. È co-autore del libro di testo Dental Materials – Properties and Manipulation, e co-editore del Craig's Restorative Dental Materials. Fa parte del comitato di lettura di diverse riviste odontoiatriche. Ha presentato numerose relazioni scientifiche e professionali negli Stati Uniti, in Europa, Asia, Messico e Sud America.



Dental Consultants, Inc.
(THE DENTAL ADVISOR)
3110 W. Liberty
Ann Arbor, MI 48103
Phone: 734-665-2020 (x113)
Fax: 734-665-1648
E-mail: jpowers@dentaladvisor.com
www.dentaladvisor.com

Sommaro

Prefazione	2
Note biografiche	3
1. Importanza clinica dell'impronta di precisione	6
1.1. Introduzione	6
1.2. Motivi della discrepanza tra i risultati di laboratorio e la precisione nelle situazioni cliniche	8
1.3. Miglioramento dei risultati mediante standardizzazione	8
1.4. Standardizzazione nella routine quotidiana – studio odontoiatrico e laboratorio odontotecnico	9
2. Parametri clinici che influenzano la rilevazione dell'impronta	10
2.1. Stato parodontale e igiene orale	10
2.2. Periodo di attesa tra la preparazione e l'impronta	10
2.3. Preparazione del campo operatorio	11
2.4. Anestesia	12
2.5. Scelta del portaimpronta e tecniche d'impronta specifiche	12
2.6. Rimozione dell'impronta dal cavo orale	13
3. Proprietà degli attuali materiali d'impronta	14
3.1. Storia delle impronte di precisione	14
3.2. Materiale da impronta di precisione a indurimento per addizione	15
3.3. Elastomeri a indurimento per condensazione	18
3.4. Materiali d'impronta per impronte preliminari	19
3.5. Contaminanti dei materiali e smaltimento delle impronte	20
3.6. Panoramica dei tipi di materiale e consistenze secondo ISO 4823: 2000	21
4. Portaimpronta	22
4.1. Scelta del portaimpronta	22
4.2. Portaimpronta del commercio ad arcata completa	22
4.3. Portaimpronta del commercio con adattamento ottimizzato	24
4.4. Portaimpronta individuali	24
4.5. Portaimpronta «Dual-Arch»	26
4.6. Adesivo per portaimpronta	26
5. Miscelazione dei materiali d'impronta	27
5.1. Miscelazione manuale	27
5.2. Sistema a dispenser manuale	29
5.3. Sistema di miscelazione automatico	30
6. Tecniche d'impronta	33
6.1. Tecniche d'impronta a 1 fase	33
6.2. Tecniche d'impronta a 2 fasi	34
6.3. Rilevazione dell'impronta	36
7. Indicazioni	38
7.1. Splintaggi ortodontici	38
7.2. Faccette	38
7.3. Ponti adesivi	39
7.4. Inlay e corone parziali	39
7.5. Corone singole	40
7.6. Ponti	40
7.7. Protesi combinate	41
7.8. Impianti	42
7.9. Sommario delle indicazioni e delle tecniche	43
8. Disinfezione	44
9. Conservazione dell'impronta e invio al laboratorio odontotecnico	45
10. Realizzazione del modello in gesso	46
10.1. Standardizzazione della realizzazione del modello	46
10.2. Sistemi per modello	46
10.3. Tempi per la realizzazione del modello	47
11. Conclusioni	48
12. Rilevazione dell'impronta nel lavoro clinico – Panoramica	49
13. Letteratura	50
14. Glossario	53
15. Panoramica dei materiali per impronta 3M ESPE	54

1. Importanza clinica dell'impronta di precisione

(B. Wöstmann)

1.1. Introduzione

I restauri che si adattano perfettamente e che possono essere inseriti senza alcuna ulteriore correzione sono in cima alla lista dei desideri di ogni odontoiatra. I restauri precisi non solo facilitano una procedura operativa più efficiente e rapida, ma aiutano anche la profilassi parodontale. Inoltre, gli attuali restauri di estetica elevata necessitano della massima precisione. Una corona in ceramica circondata da gengivite cronica con la sua caratteristica decolorazione causata da un margine coronale ampiamente incongruo è totalmente inaccettabile.

L'impronta è una fase importante nella procedura per l'ottenimento di un restauro perfetto. Lo scopo dell'impronta è quello di produrre un «negativo» dimensionalmente stabile che può servire come stampo per il modello. Dato che i restauri indiretti sono solitamente realizzati in laboratorio, è inevitabile che la precisione ottimale del manufatto realizzato in laboratorio dipende dal fatto che i modelli corrispondano esattamente alla situazione originale. Nonostante i rapidi progressi tecnici nell'ambito dei sistemi CAD/CAM, l'impronta rimane di primaria importanza per l'odontoiatria protesica. Almeno nel prossimo futuro, l'impronta continuerà ad avere un ruolo vitale per la trasmissione delle informazioni dal dentista al laboratorio odontotecnico. Nonostante i numerosi sforzi, la procedura d'impronta convenzionale non è ancora stata sostituita da procedure di riproduzione più moderne, come l'impronta «fotografica» mediante scanner intraorale, per es. con CEREC (Sirona Dental Systems). In futuro verranno sempre più utilizzate le procedure di imaging 3D (per es. 3M ESPE Lava™ Chairside Oral Scanner C.O.S.). Queste innovazioni sono alquanto promettenti. Comunque, soprattutto per le aree sottogengivali profonde e quelle di difficile accesso, l'impronta convenzionale rimane una fase necessaria e indispensabile del trattamento odontoiatrico.

Attuali tendenze della rilevazione d'impronta digitale

Negli ultimi 100 anni, i materiali d'impronta elastomeri sono stati costantemente sviluppati e ottimizzati per migliorare la precisione, il confort del paziente e la facilità d'uso.

I moderni materiali sono resistenti, precisi, rapidi, idrofili e possono essere miscelati automaticamente – ma il paziente deve ancora tenere il portaimpronta caricato con il materiale in bocca per diversi minuti e il risultato finale può essere influenzato da fattori esterni, come per es. la temperatura.

Per evitare questi problemi è stato proposto l'approccio digitale. Il primo sistema di impronta ottico è stato commercializzato negli anni Ottanta come parte del sistema CEREC (Sirona Dental Systems).

Il Lava™ Chairside Oral Scanner C.O.S. (3M ESPE) utilizza la tecnologia 3D-in-Motion. Questa tecnica, al contrario dei noti sistemi «point and click», acquisisce immagini video 3D e visualizza queste immagini in tempo reale su un monitor «touch screen».

Queste impronte digitali vengono inviate al laboratorio dove l'odontotecnico seziona i monconi e marca il margine in modo digitale. I modelli per il laboratorio vengono realizzati con precisione digitale mediante stereolitografia. Mentre la realizzazione del modello è ancora una fase operativa necessaria, in futuro potrebbe diventare meno importante. 3M ESPE realizza già le sottostrutture Lava™ Zirconia con la tecnologia CAD/CAM. In futuro, queste sottostrutture potrebbero essere fresate in base all'impronta digitale.

Accuratezza marginale: cosa è necessario e cosa è possibile?

A causa dei numerosi aspetti legati ai materiali, non è possibile realizzare una replica identica alla situazione originale con i materiali e metodi dell'odierna odontoiatria. In realtà, l'impronta è sempre un equilibrio tra spazi che risultano troppo piccoli o troppo grandi e, quindi, tra monconi sottodimensionati o sovradimensionati. L'equivalente è la dimensione di una corona, che è troppo grande o troppo piccola. Le corone troppo grandi hanno gap marginali intollerabili, mentre se sono troppo piccole non si adattano al margine della preparazione.

La tolleranza biologica delle discrepanze marginali è quasi sconosciuta, sebbene siano state provate sia la correlazione tra l'accuratezza marginale e il danno parodontale^{1,2} che la presenza di carie secondarie in caso di adattamento impreciso³.

Il margine di un restauro è il punto critico, visto che i margini inadeguati difficilmente possono essere corretti in un secondo momento. Le interferenze occlusali così come l'adattamento impreciso intorno ai contatti prossimali possono essere corretti più facilmente – indipendentemente che vi siano restauri classici in metallo o strutture in ossido di zirconio prodotte con CAD/CAM. Quindi, la riproduzione dei margini di preparazione in un'impronta è un requisito necessario al fine di ottenere una buona qualità marginale. In vitro, la precisione marginale di un restauro dentale è in media circa $50 \mu\text{m}^{4-6}$. Comunque, questo livello di precisione raramente si può ottenere nella pratica clinica. Questa divergenza si verifica soprattutto con restauri con aree marginali sottogengivali o paragengivali. Se il margine della corona è completamente sopragengivale, è possibile ottenere accuratezze paragonabili ai risultati dei test di laboratorio. Questo è stato sorprendentemente provato in diversi studi⁷⁻¹².

Quali sono i motivi per la considerevole discrepanza tra le possibilità tecniche dei materiali e i risultati clinici? Principalmente sono legati ai fattori clinici che si incontrano durante il trattamento del paziente. Se così non fosse, si dovrebbero ottenere gli stessi risultati dei test di laboratorio. Quindi, i fattori legati alla procedura clinica hanno un'influenza significativa sulla precisione di adattamento e saranno descritti nel capitolo successivo.

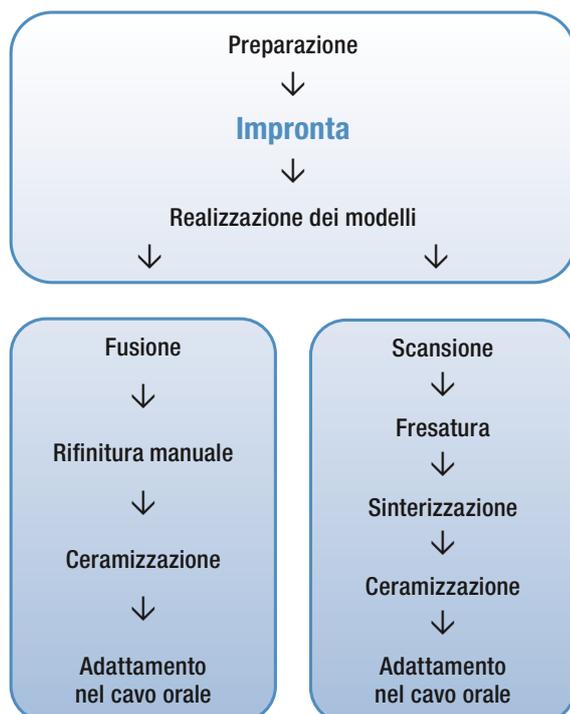


Fig. 1: Attuale procedura operativa tipica per restauri in metallo (sinistra) e restauri realizzati con CAD/CAM in laboratorio (destra).

1.2. Motivi della discrepanza tra i risultati di laboratorio e la precisione nelle situazioni cliniche

La preparazione di un restauro di protesi fissa con l'aiuto di materiali d'impronta di precisione richiede diverse fasi di trattamento e di laboratorio, indipendentemente dal fatto che si scelga una tecnica convenzionale o una CAD/CAM.

Le stesse fonti di potenziale errore si applicano a tutti i restauri di protesi fissa. Useremo l'esempio di una corona come spiegazione.

L'interno di una corona deve essere leggermente più grande del moncone originale in modo che il restauro possa essere cementato, quindi è auspicabile ottenere un lieve allargamento dello spazio interno della corona durante la procedura operativa, dall'impronta alla corona. Comunque, a causa dei motivi legati al materiale (come la contrazione del gesso del modello o del materiale d'impronta) questo non è possibile.

Di solito, gli errori dimensionali noti dell'impronta vengono compensati dall'esperienza del laboratorio odontotecnico mediante l'applicazione di spaziatori o modificando le impostazioni di espansione del materiale di rivestimento per ottenere il corretto adattamento dei restauri.

1.3. Miglioramento dei risultati mediante standardizzazione

Per ottenere risultati riproducibili per restauri di protesi fissa con un adattamento preciso è necessario standardizzare la procedura dalla preparazione del dente, fino all'applicazione del restauro finale¹³. La Fig. 2 mostra – in modo semplificato – che la dimensione del moncone, così come riprodotta nell'impronta, corrisponde approssimativamente alla distribuzione normale (distribuzione Gaussiana). La sua ampiezza dipende dall'uniformità o piuttosto dalla disomogeneità delle condizioni iniziali come la tecnica d'impronta, la scelta del portaimpronta, la temperatura ecc. Nella pratica quotidiana, difficilmente è possibile valutare la dimensione reale del moncone riprodotto nell'impronta, dal momento che tali discrepanze raramente sono visibili a occhio nudo.

Le successive fasi di lavoro in laboratorio (realizzazione del modello, rifinitura, inglobamento, fusione) in linea di principio seguono lo stesso schema. La differenza è che la posizione del massimo della curva non corrisponde più al dente originale, bensì alla posizione trasferita nell'impronta (posizioni a, b o c, Fig. 2).

A questo punto, il problema è chiaro: con ciascuna ulteriore fase di lavoro, l'oscillazione dei risultati diventa maggiore. Non può mai diventare minore (Fig. 2, curva rossa in basso).

Quindi, è assolutamente evidente che le deviazioni risultanti da una standardizzazione insufficiente «emergono» da sole²².

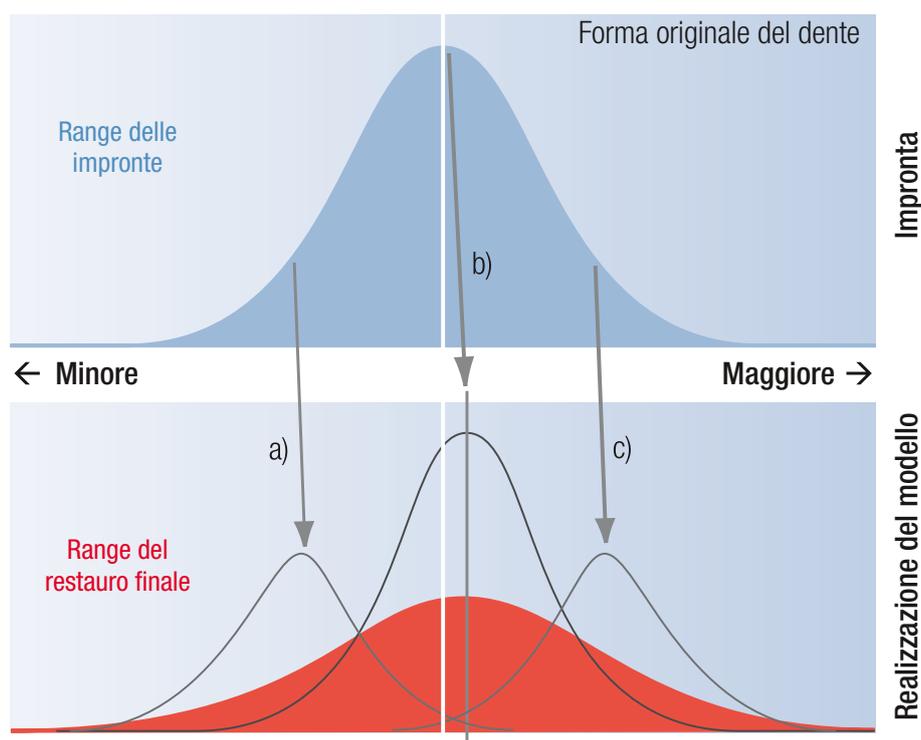


Fig. 2: Schematizzazione della distribuzione dei risultati in una procedura multifase.

L'oscillazione statistica dei risultati può essere ridotta mediante procedure standardizzate, da una buona comunicazione tra dentista e odontotecnico, dall'uso di materiali d'impronta moderni e di elevata qualità (con caratteristiche costanti e riproducibili per ogni lotto) e da una manipolazione corretta e riproducibile di questi materiali, soprattutto grazie alla miscelazione automatica¹⁴.

1.4. Standardizzazione nella routine quotidiana – studio odontoiatrico e laboratorio odontotecnico

Nella pratica clinica quotidiana, l'oscillazione statistica può essere ridotta soprattutto mediante procedure standardizzate, partendo dalla pianificazione del trattamento, fino alle condizioni di invio dell'impronta al laboratorio.

Inoltre, è essenziale coordinare le fasi di lavoro in studio e in laboratorio. È molto importante che il laboratorio conosca le condizioni generali dell'impronta per compensare gli errori legati al sistema con misure adatte. In linea di principio, le procedure in studio e in laboratorio richiedono una gestione delle procedure simile a quella della produzione industriale e una completa **comunicazione** tra dentista e odontotecnico. Solo se l'odontotecnico conosce quali tecniche e materiali sono stati utilizzati potrà coordinare in modo efficace la catena dei materiali e realizzare un restauro preciso.



2. Parametri clinici che influenzano la rilevazione dell'impronta

(B. Wöstmann)

La standardizzazione sistematica può ridurre il numero di correzioni e rifacimenti dell'impronta. Inoltre, il successo finale di un'impronta è fortemente influenzato dalla situazione clinica e varia da paziente a paziente.

2.1. Stato parodontale e igiene orale

Lo stato parodontale e l'igiene orale del paziente influenzano significativamente il risultato dell'impronta in quanto il parodonto infiammato intorno a un dente malato mostra una maggior tendenza al sanguinamento. Dal momento che la malattia parodontale e il sanguinamento sono inevitabilmente collegati alle abitudini di igiene orale del paziente, è molto importante ottenere condizioni di buona igiene orale prima della terapia protesica, soprattutto in preparazione dell'impronta. Peggiori sono le condizioni di igiene orale del paziente e maggiori saranno le probabilità di insuccesso. Quindi, il circolo vizioso di Fig. 3 diventa inevitabile⁷⁰⁻⁷¹.

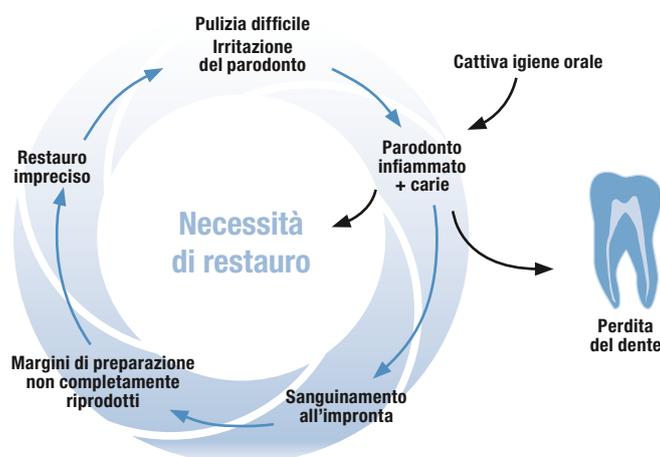


Fig. 3: Condizioni parodontali insufficienti e possibili effetti collaterali.

2.2. Tempo di attesa tra la preparazione e l'impronta

Il tempo di attesa tra la preparazione e l'impronta è un parametro estremamente importante per il successo dell'impronta e finora è stato ampiamente sottovalutato. In particolare, ogni qualvolta durante la preparazione sia stata provocata una ferita al parodonto marginale, prima di rilevare l'impronta bisognerebbe lasciare che il parodonto guarisca completamente (circa 1 settimana, se non è possibile asciugare il solco). Questo riduce fortemente il rischio di insuccesso dell'impronta¹⁵⁻¹⁶. La massima imprecisione si verifica quando l'impronta viene rilevata un giorno dopo la preparazione. Il posizionamento del filo causa inevitabilmente un trauma al tessuto di granulazione che si è formato, provocando un sanguinamento che generalmente è difficile da arrestare²⁵.

Ci si può aspettare una minor percentuale di insuccessi – anche in caso di preparazione completamente sopragengivale – quando l'impronta non segue immediatamente la preparazione¹⁵⁻¹⁶.

2.3. Preparazione del campo operatorio

Retrazione

Un requisito essenziale per un'impronta di successo è l'accurata riproduzione dei denti preparati. Solo in questo caso il margine di preparazione può essere definito in modo inequivocabile sul modello in gesso. È possibile riprodurre solo ciò che è accessibile. Con preparazioni situate sopra gengiva, di solito è abbastanza facile mantenere l'area da rilevare asciutta ed accessibile^{8,17}. Comunque, se al fine di conservarlo si prevede il restauro di un dente mediante corona, l'elemento sarà spesso fortemente distrutto e il margine di preparazione sarà completamente, o almeno in parte, sotto gengiva. Se il dente deve fungere da moncone per un ponte, è la necessità di una sufficiente ritenzione del ponte a richiedere una preparazione paragengivale o sotto-gengivale.

Se il margine di preparazione non è accessibile, può diventare sopragengivale tramite un intervento chirurgico e/o – preferibilmente – il solco può essere temporaneamente esteso con prodotti di retrazione.

Le proprietà **emostatiche** del materiale di retrazione non sono necessarie quando è stato ottenuto un parodonto sano grazie a una buona igiene orale e alla successiva gestione dei tessuti. Comunque, talvolta è necessario utilizzare fili retrattori pre-impregnati nonostante l'uso di anestetici locali contenenti **vasocostrittore** (attenzione: pazienti a rischio cardiovascolare). I fili retrattori pre-impregnati o con l'aggiunta di liquidi di retrazione – soprattutto a base di sali di metallo – possono interferire con i materiali d'impronta e impedirne il processo di indurimento¹⁸⁻¹⁹.

Lo scopo della retrazione è di rendere ben visibile la preparazione, con il minor trauma possibile del tessuto. A seconda del sito dell'impronta, si utilizzano soprattutto la tecnica del filo singolo e quella del doppio filo. Nella tecnica del doppio filo, sul fondo del solco si posiziona prima un filo sottile, mentre un filo più spesso posizionato sopra di esso effettua l'effettivo spostamento del tessuto. In entrambe le tecniche, il filo posizionato per ultimo viene rimosso appena prima di rilevare l'impronta.

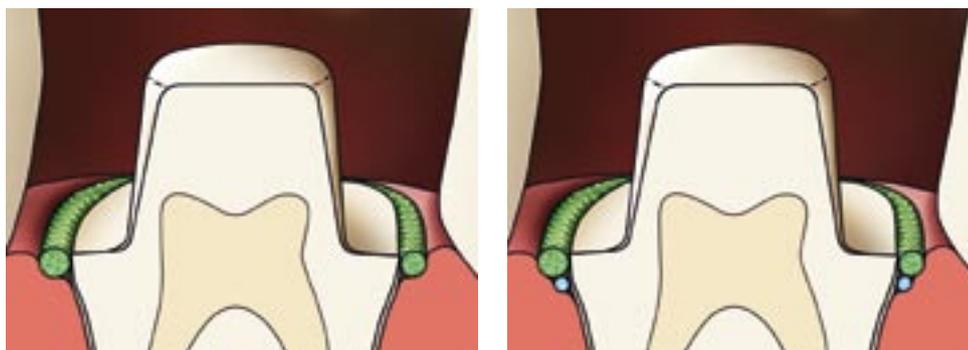


Fig. 4: Tecnica di retrazione a filo singolo (sinistra) e a doppio filo (destra).

Un solco già aperto può essere asciugato in modo efficace mediante paste, per es. Expasil™ (Pierre Rolland)⁷².

In caso di elementi singoli, l'uso di cappette di retrazione (per es. Perident) per aprire il solco è un'alternativa ai fili retrattori.

È possibile riprodurre solo ciò che è accessibile.

È facile testare la compatibilità tra i materiali d'impronta e gli agenti di retrazione: si imbeve un filo retrattore con l'astringente da testare lo si tampona leggermente e lo si ricopre con il materiale d'impronta light body che si intende utilizzare. Come controllo, utilizzare un altro filo bagnato con saliva o soluzione salina. Dopo l'indurimento del materiale, i fili dovrebbero essere ben attaccati, senza possibilità di rimuoverli dal materiale d'impronta. Se possono essere rimossi con facilità e se vi è del materiale non indurito su di essi, i materiali non sono compatibili tra di loro.



Fig. 5: Filo retrattore in situ.



Fig. 6: Asciugatura del solco con pasta di retrazione.

Pulizia del dente preparato

Prima di poter rilevare l'impronta, gli agenti che sono stati utilizzati per la pulizia o la disinfezione della cavità (per es. [perossido di idrogeno](#)) devono essere accuratamente rimossi dalla preparazione con spray ad acqua. I residui di questi materiali possono impedire il completo indurimento del materiale d'impronta. I materiali VPS (silicone A) e polieteri, per esempio, possono reagire con i residui di perossido di idrogeno, i VPS possono generare una schiuma e impedire così l'accurata riproduzione del margine di preparazione. Inoltre, i residui non polimerizzati di [compositi metacrilati](#) possono interrompere il processo di indurimento e, quindi, devono essere rimossi accuratamente con alcol e quindi con acqua ([vedere «Contaminanti dei materiali», capitolo 3.5.](#)). Successivamente, il dente viene asciugato con un lieve soffio d'aria.



Fig. 7: Risciacquo accurato e asciugatura del dente con spray ad acqua e aria.

2.4. Anestesia

Le impronte che vengono rilevate con anestesia locale spesso hanno più successo di quelle effettuate senza^{15,16}. Senza [anestesia](#), è quasi inevitabile che il paziente provi dolore durante la procedura d'impronta, soprattutto durante il posizionamento dei fili di retrazione e l'asciugatura dei monconi preparati. La reazione del paziente al dolore spesso porta a un posizionamento impreciso dei fili retrattori o a un'insufficiente asciugatura dei denti. In questo caso, il risultato sarà un'impronta relativamente scadente. Inoltre, la maggior parte degli anestetici contiene vasocostrittori che provocano condizioni di anemia intorno all'area anestetizzata, controbilanciando il sanguinamento del solco e, quindi, favorendo un risultato positivo dell'impronta.

2.5. Scelta del portaimpronta e delle tecniche di impronta specifiche

Sia la selezione del portaimpronta corretto per una specifica indicazione e tecnica, sia la scelta della tecnica di impronta appropriata per quella indicazione, hanno un'influenza significativa sul successo finale. Questo è il motivo per cui abbiamo dedicato un intero capitolo per ciascun argomento ([capitoli 4 e 6](#)).

2.6. Rimozione dell'impronta dal cavo orale

Anche nel caso di una fase apparentemente non complicata, come la rimozione dell'impronta dal cavo orale, bisogna osservare alcune regole basilari per evitare la **deformazione permanente** del materiale d'impronta.

Dal momento che gli **assi del dente** su entrambi i lati non sono paralleli ma piuttosto convergenti (arcata inferiore) o divergenti (arcata superiore), la tecnica di rimozione migliore, soprattutto quando si usano portaimpronta interi, dipende dalla posizione e dal numero di denti preparati. La deformazione permanente dell'impronta a livello del dente preparato può essere evitata solo se l'impronta viene rimossa esattamente in direzione dell'asse del dente preparato. Con preparazioni nell'area posteriore dell'arcata inferiore, è possibile fare ciò se l'impronta viene «allentata» sul lato dei denti preparati, in modo che ruoti intorno a un supporto nel vestibolo controlaterale (Fig. 8). Le impronte dei denti preparati nell'area posteriore dell'arcata superiore, comunque, devono preferibilmente essere allentate sul lato opposto (Fig. 8). Nel caso dei denti frontali, l'allentamento primario dell'impronta dovrebbe avvenire dorsalmente su entrambi i lati. Altrimenti, il materiale d'impronta può essere compresso in modo considerevole, con il risultato di una deformazione del materiale. Se si deve rilevare un'impronta con preparazioni su entrambi i lati dell'arcata, la deformazione del materiale d'impronta intorno alle preparazioni è inevitabile. In tali situazioni, scegliere attentamente il portaimpronta e assicurarsi che il portaimpronta sia sufficientemente ampio intorno alle aree dei sottosquadri (vedere «Portaimpronta», capitolo 4).

 Rimuovere lungo l'asse del dente preparato.

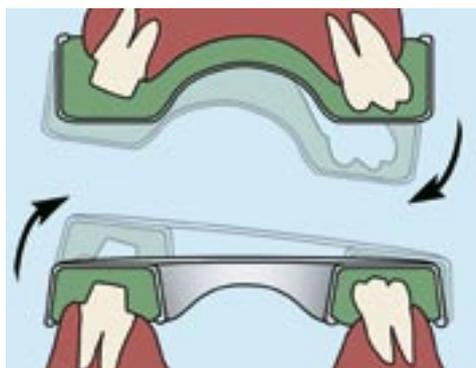


Fig. 8: Rimozione ottimale del portaimpronta: per l'arcata superiore allentare il portaimpronta sul lato opposto; per l'arcata inferiore, allentare il portaimpronta sul lato della preparazione.

Soprattutto nelle impronte di precisione, si forma un vuoto tra i denti e il materiale d'impronta durante il suo indurimento, complicando la rimozione del portaimpronta. Al fine di eliminare questo vuoto, aprire il sigillo mobilizzando la mucosa orale con un movimento di rotazione interna del dito indice in un punto adatto. Può essere utile l'ulteriore applicazione di aria compressa (vedere Fig. 9).

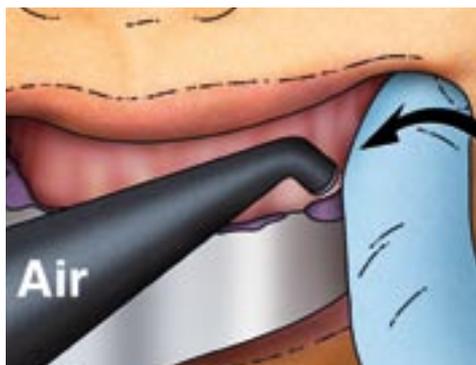


Fig. 9: Usare un dito e un getto d'aria per allentare l'impronta.

3. Proprietà dei moderni materiali d'impronta

(J. M. Powers)

3.1. Storia delle impronte di precisione

L'introduzione degli idrocolloidi reversibili a metà degli anni trenta ha dato il via a una nuova era nel campo delle impronte. Per la prima volta, era possibile rilevare l'impronta dei sottosquadri. Con l'introduzione dei polisolfuri all'inizio degli anni '50, per la prima volta in odontoiatria venne utilizzato un materiale elastico. Circa 55 anni fa, il mondo dell'odontoiatria vide l'introduzione di una categoria di materiali – i siliconi di tipo C (a polimerizzazione per condensazione) – che, come i polisolfuri, un'altra classe di materiali che polimerizzano per condensazione, in origine non erano utilizzati per applicazioni odontoiatriche.

Il grande svantaggio di questi prodotti era ancora lo stesso: la contrazione intrinseca del sistema – sia essa dovuta all'evaporazione dell'acqua come nel caso degli idrocolloidi, o a prodotti secondari a basso peso molecolare nel caso degli elastomeri per condensazione^{20,21}.

Nel 1965, 3M ESPE introdusse sul mercato i polieteri (Fig. 11). Il polietero è un materiale d'impronta idrofilo che indurisce mediante polimerizzazione cationica ad apertura d'anello e che è decisamente superiore agli idrocolloidi e ai materiali di tipo C. Ha elevate proprietà meccaniche, un buon recupero elastico e virtualmente non è soggetto ad alcuna contrazione. Tra i vantaggi principali vi sono l'idrofilia, la fluidità esclusiva e il comportamento di indurimento. Dato che il materiale d'impronta è in stretto contatto con i tessuti duri e molli umidi, l'idrofilia è una delle principali caratteristiche dei moderni materiali d'impronta. L'idrofilia è definita come un'affinità nei confronti dell'acqua (Fig. 10).

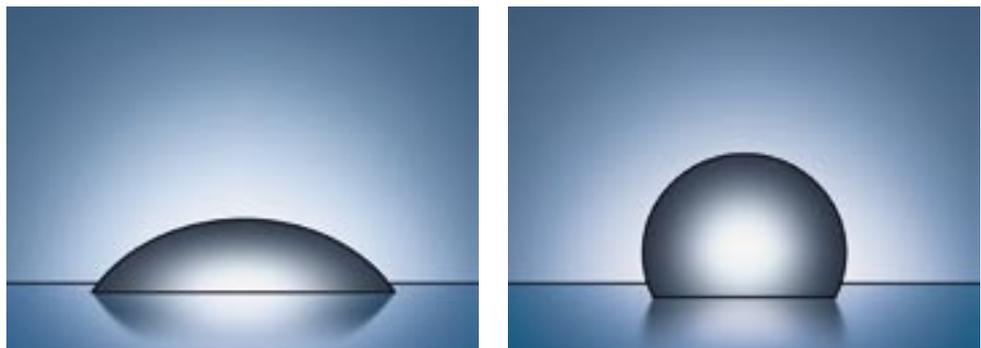


Fig. 10: Sul materiale idrofilo l'acqua può diffondere facilmente (sinistra), mentre la sua superficie di contatto con un materiale idrofobo è minima (destra) si può espandere.

Dopo 10 anni, furono introdotti i siliconi nella loro forma migliorata, i **siliconi a polimerizzazione per addizione (vinilpolisilossani)**. Essi sono idrofobi nella loro chimica molecolare (**idrofobo** = allontana o non assorbe acqua, è l'opposto di idrofilo). È stato possibile ridurre il livello di **idrofobia** dei siliconi grazie all'aggiunta di molecole come quelle presenti nel sapone (**surfattanti**). Queste aumentano l'idrofilia del materiale, soprattutto nella fase di indurimento²²⁻²⁴. I vinilpolisilossani induriti hanno una stabilità dimensionale molto alta rispetto al tempo e alla temperatura, anche in ambiente umido. Essi sono noti per il loro recupero elastico superiore. Alcuni dei più recenti materiali VPS come Imprint™ 3/Express™ 2 (3M ESPE) sono stati anche migliorati per quanto riguarda il problema clinico della resistenza alla lacerazione.

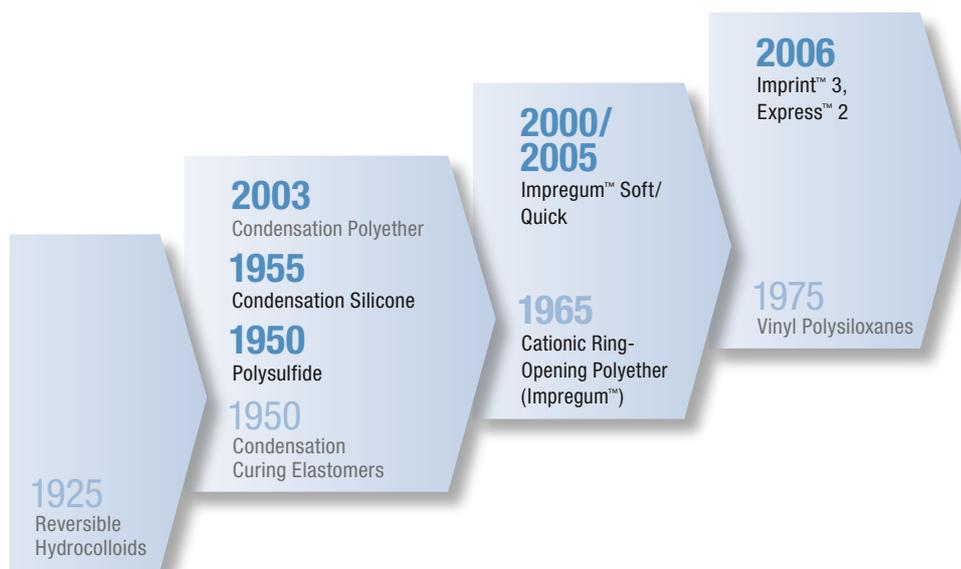


Fig. 11: Storia dei materiali d'impronta di precisione.

Con il lancio dei materiali polieteri 3M ESPE Impregum™ Soft / DuoSoft™, sono stati resi disponibili nuovi materiali d'impronta polieteri che combinano tutte le caratteristiche positive del polietero con una manipolazione più semplice sia in studio che in laboratorio.

Il polietero a indurimento rapido di più recente introduzione Impregum Soft/DuoSoft Quick, materiale raccomandato per l'impronta di uno o due elementi, offre un maggior confort per il paziente e permette un risparmio di tempo.

3.2. Materiali d'impronta di precisione a polimerizzazione per addizione

Vinilpolisilossani (VPS, siliconi per addizione, siliconi A)

I vinilpolisilossani si caratterizzano per la «reazione di polimerizzazione per addizione». Al contrario dei materiali polimerizzanti per condensazione, che si contraggono a causa dell'evaporazione di sottoprodotti, i VPS rimangono dimensionalmente stabili. Nel caso dei VPS, nella reazione sono coinvolte diverse catene di pre-polimeri di idrocarburo funzionalizzate (idrosilossano, vinilsilossano) e un catalizzatore al platino. L'aggiunta di idrosilossano (-O-Si-H) al vinilsilossano ($\text{CH}_2=\text{CH-Si-O}$) si chiama **reazione di idrosilanizzazione**. Come risultato di questa reazione, il vinilpolisilossano si forma a livello del catalizzatore al platino^{23, 25, 26}.

Il **catalizzatore al platino** è un composto da platino che, partendo da H_2PtCl_6 , si modifica tramite riduzione e serve come «docking station» molecolare per i due partner reagenti, che lasciano il composto di platino una volta che si legano tra loro (vedi Fig. 12).

I VPS sono idrofobi per la loro natura chimica – essi sono più o meno catene apolari di idrocarburo – e possono diventare idrofilii utilizzando molecole idonee. Comunque, queste sono sempre molecole estrinseche; per queste molecole non è possibile stabilire una vera **idrofilia intrinseca**, come nel caso delle molecole polari di polietero. Un certo grado di idrofilia può essere ottenuta dopo un certo periodo di tempo mediante l'uso di surfattanti. I **surfattanti** contengono una parte idrofobica che assicura la diffondibilità delle molecole nella formulazione e una parte idrofila che è responsabile della migliorata bagnabilità.

Per trasformare i composti di silossano liquido in pasta, vengono aggiunti dei riempitivi inorganici. Le proprietà tissotropiche del vinilpolisilossano possono essere controllate usando riempitivi appropiati. I colori del materiale vengono modificati mediante l'aggiunta di coloranti e pigmenti.

TM Marchi noti:

- Imprint™ 3 VPS Impression Material (3M ESPE)
- Express™ 2 VPS Impression Material (3M ESPE)
- Aquasil™ Ultra (Dentsply Caulk)
- Affinis™ (Coltene/Whaledent)
- Honigum™ (DMG)

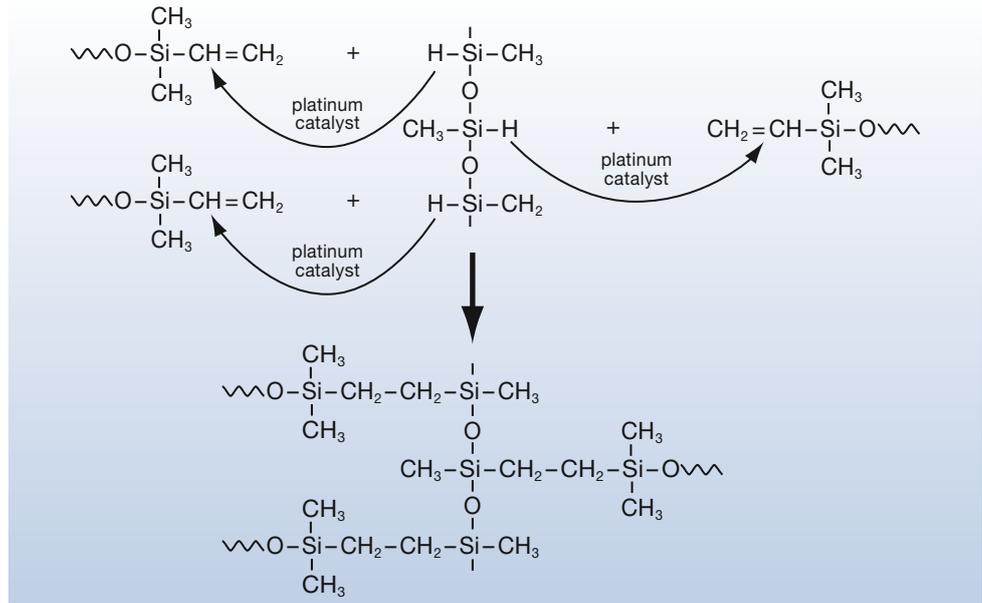


Fig. 12: Meccanismo di polimerizzazione dei vinilpolisilossani.

I vinilpolisilossani recenti, come 3M ESPE Imprint™ 3 / Express™ 2 contengono cross-linker adattati. I materiali sono studiati per avere un'elevata **resistenza alla trazione**, con il risultato di un'elevata resistenza allo strappo e un elevato **recupero elastico**.

I siliconi A non hanno praticamente limiti per quanto riguarda la disinfezione e sono compatibili con la maggior parte dei materiali per modelli²⁷.

Polieteri con polimerizzazione ad apertura d'anello

Il polietero contenuto nella pasta base, che è un polietero a catena più lunga (**macromonomero**), è un copolimero adattato di unità di ossido di etilene e di ossido di butilene (Fig. 13). Le estremità della catena macromolecolare sono convertite in anelli reattivi, che si formano nel prodotto finale con legami crociati (Fig. 13 e 14) sotto l'influenza dell'iniziatore cationico della pasta catalizzatrice.

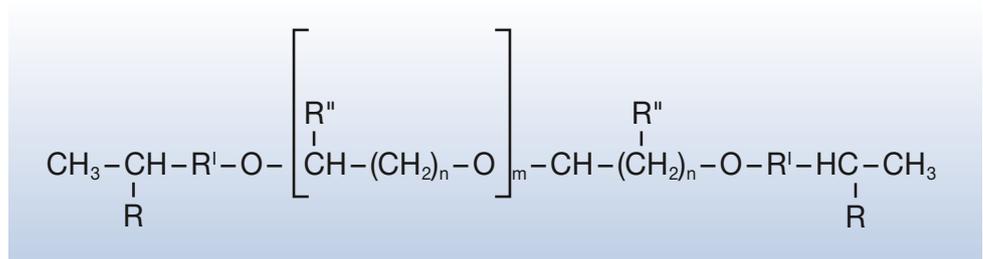


Fig. 13: Macromonomero polietero – le catene terminano con gruppi ad anello altamente reattivi (marcati con una R).

L'anello reattivo del copolimero polietero (molecola di polietero di base) viene aperto da uno starter cationico (Fig. 14) e può quindi, in quanto catione, attaccare e aprire altri anelli, creando un effetto «palla di neve». Ogni qualvolta viene aperto un anello, lo starter cationico rimane attaccato all'anello precedente, allungando così la catena²³. Questo esclusivo meccanismo di indurimento provoca il comportamento **«snap set»**, che si riferisce alla rapida transizione dallo stato di lavorazione a quello di indurimento²⁸ (Fig. 15).

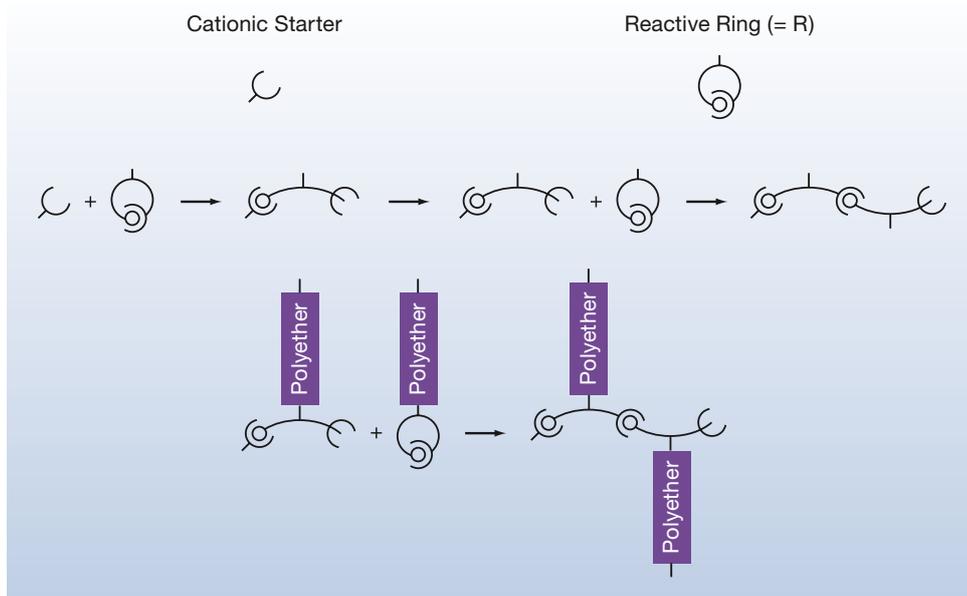


Fig. 14: Processo di polimerizzazione durante l'indurimento del polietere.

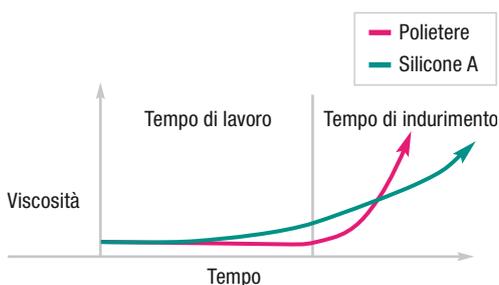


Fig. 15: Comportamento snap-set dei polieteri 3M ESPE.

Fonte: 3M ESPE

L'effettivo **macromonomero** polietere (Fig. 13) consiste in una lunga catena di atomi di ossigeno alternati a gruppi alchilici ($O-(CH_2)_n$). L'elevato livello di idrofilia del polietere è dovuto alle numerose molecole di ossigeno nella catena lunga e nella grande differenza di polarità tra l'ossigeno e il carbonio (o idrogeno). In altre parole, al contatto con l'umidità, le caratteristiche di idrofilia diventano immediatamente evidenti.

Oltre ai siliconi per addizione, i polieteri sono i prodotti più importanti nell'ambito dei materiali d'impronta ad elevata precisione. La naturale idrofilia dei polieteri – dovuta alla loro particolare struttura molecolare, formulazione e reazione chimica di indurimento – è particolarmente adatta a un ambiente permanentemente umido, come quello del cavo orale. Questa caratteristica è particolarmente utile quando si rilevano impronte nell'area gengivale e nel solco, come nel caso di preparazioni sottogengivali²⁹.

Grazie ai suoi macromonomeri idrofili, il polietere offre una fluidità precisa, che spiega anche la forte adesione iniziale dell'impronta in polietere al momento della rimozione. I trigliceridi sono responsabili di questa speciale fluidità, che assicura una bagnabilità ottimale della superficie della preparazione dopo l'applicazione in siringa del materiale intorno alle preparazioni. I riempitivi inorganici producono un'elevata rigidità dell'impronta e contribuiscono alla stabilità dimensionale dopo la rimozione del polietere indurito.

Data l'identica base chimica, tutte e tre le consistenze dei polieteri 3M ESPE possono essere combinate liberamente tra di loro, per esempio per impronte di aree edentule. Dopo l'indurimento, viene garantita un'adesione chimica.



Marchi noti:

- Impregum™ Polyether Impression Material (3M ESPE)
- Permadyne™ Polyether Impression Material (3M ESPE)

3.3. Elastomeri con polimerizzazione per condensazione

Polisolfuri (Tiocoli)

Il cross-linking dei polisolfuri è espletato da una reazione di policondensazione nella quale l'acqua è il prodotto di reazione. Alcuni polisolfuri possono essere catalogati come sostanze tossiche, principalmente a causa degli ossidi di metallo pesante (soprattutto piombo) contenuti nella pasta reagente³⁰.

-  Marchi noti:
- Permalastic™ (SDS/Kerr)

Rispetto ai polieteri e ai siliconi, i polisolfuri non hanno un buon recupero elastico. Dopo l'indurimento clinicamente riconoscibile, il cross-linking continua. Durante la reazione di polimerizzazione, l'elasticità e il recupero elastico aumentano considerevolmente. Quindi, le impronte in polisolfuri dovrebbero essere lasciate in bocca almeno altri 5 minuti – oltre all'indurimento clinicamente riconoscibile³¹. Attualmente, i polisolfuri non giocano un ruolo importante sul mercato²³⁻²⁵, ma vengono ancor utilizzati per alcune indicazioni³¹.

Siliconi per condensazione

Il componente base della categoria dei siliconi per condensazione consiste nel polidimetil-silossano oleoso con gruppi terminali idrossilici e riempitivi come diatomite, TiO₂ e ZnO. Il componente base contiene alcoxisilani tetrafunzionali che, in presenza di un catalizzatore come il dibutiltindilaurato o lo zinco ottoato, reagisce con i gruppi idrossilici, separando un condensato (solitamente alcol) e causando il cross-linking. Dopo la polimerizzazione, la successiva e inevitabile evaporazione dell'alcol porta a una contrazione del materiale.

Un ulteriore problema che si incontra comunemente è la difficoltà di ottenere le proporzioni corrette dei singoli componenti nel caso di miscelazione manuale. Con la dispensazione standard dei siliconi di tipo C ci si può aspettare una deviazione del +/- 25% dal punto di indurimento. Questo può far sì che i tempi di lavorazione e indurimento possano variare, influenzando così indirettamente la qualità dell'impronta²³⁻²⁵.

-  Marchi noti:
- Optosil/Xantopren (Heraeus Kulzer)
 - Speedex (Coltène Whaledent)

I siliconi C sono compatibili con la maggior parte dei materiali per modelli. Comunque, sono state riportate reazioni allergiche alla pasta catalizzatrice. Quindi, durante la miscelazione si dovrebbe evitare il contatto con la pelle.

Idrocolloidi reversibili

Il costituente principale degli idrocolloidi è l'acqua che solidifica insieme all'agar-agar, un polisaccaride galattosio a catena lunga. Questa reazione produce una massa gelatinosa che è solida a temperatura ambiente. Se la massa viene riscaldata, avviene una transizione sol-gel e il materiale diventa liquido. Dato che il processo è reversibile, il materiale solidifica ancora dopo il raffreddamento. Sia la temperatura di solidificazione che quella di liquefazione dipendono, tra gli altri fattori, dalla purezza dell'agar e dall'aggiunta di altre sostanze. L'aggiunta di talco, lime e borace influenza la fluidità degli idrocolloidi.

-  Marchi noti:
- AccuLoid™
 - Identic™ (Dux Dental)

Quando usati correttamente, gli idrocolloidi sono molto precisi. La loro precisione è paragonabile, sebbene non superata, a quella degli altri materiali d'impronta elastomeri. D'altra parte, l'utilizzo degli idrocolloidi può essere indaginoso. Non vengono utilizzati su larga scala a causa della loro durata limitata e dell'insufficiente resistenza allo strappo. Di conseguenza, l'utilizzo degli idrocolloidi è diminuito negli anni e i materiali d'impronta a base di agar non sono più così diffusi dopo l'introduzione dei polieteri e dei polivinilsilossani^{23,25}.

Le impronte in idrocolloidi devono essere colate immediatamente (entro 20 minuti).

3.4. Materiali d'impronta per impronte preliminari

Per la realizzazione di un restauro protesico è necessario un modello dell'arcata antagonista, in quanto non vi è altro modo per assicurare la corretta occlusione. È importante, quindi, considerare anche i materiali per le impronte preliminari:

Alginati – idrocolloidi irreversibili

Gli **alginati** sono materiali d'impronta elastici irreversibili. La loro sostanza base è l'acido alginico, un poliglicoside di acido mannuronico-D e gulonico-L che di per sé non è solubile in acqua. Oltre ai riempitivi, le polveri di alginato contengono alginato di potassio o sodio, solfato di calcio come reagente e fosfato di potassio o sodio come ritardante. Gli alginati solitamente vengono mescolati manualmente. Con i dispositivi di miscelazione disponibili – in base al tipo di dispositivo – le caratteristiche del materiale possono essere solo leggermente migliorate.

Le impronte in alginato dovrebbero essere colate entro 15–30 minuti, dato che nel caso di un'ulteriore conservazione l'impronta inevitabilmente si contrae a causa della sineresi e dell'evaporazione dell'acqua dal gel di alginato. Inoltre, le impronte in alginato non possono essere conservate, mostrano una bassa resistenza allo strappo²² e il recupero elastico dopo la deformazione non è così buono come quello dei materiali d'impronta di precisione³⁴. L'uso di questo tipo di impronta per la realizzazione di restauri provvisori è limitato in quanto non può essere conservata per un periodo di tempo prolungato.

Nonostante la manipolazione degli alginati, così come le loro proprietà, non siano molto efficienti, la loro resistenza allo strappo risulta un vantaggio in alcune situazioni, cioè nel caso di impronta di un dente con problemi parodontali o di applicazioni ortodontiche che non possono essere riprodotte con materiali resistenti allo strappo, dato che l'impronta sarebbe di difficile rimozione dal cavo orale.

Materiali sostitutivi dell'alginato

Per evitare gli svantaggi degli alginati, sono stati messi a punto i cosiddetti materiali **sostitutivi dell'alginato** (per es. Position™ Penta™ VPS Alginate Replacement, 3M ESPE). Dato che vengono preparati con sistemi automatici di miscelazione (per es. Pentamix™ 3 Automatic Mixing Unit, 3M ESPE, vedere capitolo 5.3.) è possibile escludere quasi del tutto gli errori di miscelazione e preparazione.

I materiali sostitutivi dell'alginato sono VPS economici che, come gli altri VPS, hanno un'elevata stabilità dimensionale.

Quando utilizzati con i portaimpronta monouso prefabbricati (Position™ Tray, 3M ESPE) (vedere capitolo 4), i materiali sostitutivi dell'alginato permettono la rilevazione rapida ed efficiente di impronte preliminari.



Marchi noti:

- Palgat™ Plus/Quick Alginate Impression Material (3M ESPE)



Marchi noti:

- Position™ VPS Alginate Replacement (3M ESPE)
- AlgiNot (Kerr)



Attenzione:

Le incompatibilità possono verificarsi durante:

- Retrazione (→ 2.9.)
- Individualizzazione del portaimpronta (→ 4.2.)
- Tecnica putty-wash (→ 6.1.)
- Dopo il build-up o la realizzazione di provvisori

Soprattutto per la realizzazione di **restauri provvisori**, l'uso dei materiali sostitutivi dell'alginato in combinazione con tali portaimpronta offre diversi vantaggi: la loro superficie silconica liscia facilita considerevolmente la rifinitura dei restauri provvisori; grazie alla durata illimitata dell'impronta, i provvisori possono essere rinnovati successivamente senza problemi. Non devono essere fatte ulteriori impronte. La preparazione del portaimpronta (adesivo, individualizzazione ecc.), la pulizia e la sterilizzazione, non sono necessarie.

3.5. Contaminanti dei materiali e loro smaltimento

Incompatibilità generali

I **sali di metallo** contenuti in molti astringenti utilizzati per l'emostasi possono inibire l'indurimento dei materiali d'impronta. Il risultato è – almeno in parte – un indurimento insufficiente del materiale, soprattutto nelle regioni critiche del solco ([vedere anche capitolo 2.3.](#)).

Generalmente, possono essere usati insieme solo materiali della stessa classe ([vedere per es. capitolo 4.2.1. Individualizzazione dei portaimpronta del commercio, o il capitolo 6.1. Tecnica di impronta a 1 fase](#)). Tutti i polieteri 3M ESPE (polimerizzazione ad anello cationico aperto, capitolo 3.2.) possono essere combinati tra loro, non con altre classi di materiali.

Se per il completamento del moncone o il build-up è stato utilizzato **materiale composito metacrilato** o sono stati realizzati dei restauri in composito prima dell'impronta, lo strato di inibizione superficiale risultante deve essere rimosso con un pellet di cotone e alcol, altrimenti il materiale non indurrà nelle aree di contatto. In questo caso, la lucidatura e la rifinitura non sono sufficienti. Quindi, l'area dell'impronta dovrebbe essere pulita accuratamente ed asciugata prima di rilevare l'impronta ([capitolo 2.3](#)). Quando si miscelano manualmente i Putty VPS, bisogna ricordare che i componenti dei guanti possono influenzare negativamente il comportamento di indurimento dei materiali d'impronta ([capitolo 5.1.](#)).

Smaltimento

I materiali d'impronta possono essere smaltiti con i rifiuti domestici; localmente possono esserci regolamentazioni specifiche. Per quanto riguarda l'evitare gli sprechi, i materiali in foil bag e utilizzati nei dispositivi di miscelazione automatici sono particolarmente rispettosi dell'ambiente, in quanto possono essere dosati con precisione e si genera solo un confezionamento residuo minimo.

3.6. Panoramica dei tipi e consistenze dei materiali secondo ISO 4823:2000

Tipo 0 Consistenza putty

Terminologia alternativa:

Materiale impastabile / putty

Uso (tecnica):

Materiale per portaimpronta (1 fase, 2 fasi)



Tipo 1 Consistenza heavy body

Terminologia alternativa:

Heavy-body / tray

Uso (tecnica):

Materiale per portaimpronta (1 fase, 2 fasi)



Tipo 2 Consistenza medium

Terminologia alternativa:

Medium body, medium viscosity, regular body

Uso (tecnica):

Materiale per portaimpronta/siringa
(1 fase, monofase)



Tipo 3 Consistenza light-body

Terminologia alternativa:

Light body / wash / light viscosity

Uso (tecnica):

Materiale per siringa (1 fase, 2 fasi)



Fig. 16: Panoramica dei tipi e consistenze dei materiali secondo ISO 4823:2000.

I materiali sono classificati secondo il diametro del disco che ottengono nel test ISO 4823:2000; 9.2. Più largo è il disco, meno viscoso è il materiale, ovvero minore è la consistenza del materiale d'impronta.

4. Portaimpronta

(B. Wöstmann)

4.1. Scelta del portaimpronta

A meno che non si debba rilevare un'impronta di una situazione edentula, normalmente si ha a che fare con **sottosquadri**. Questi sottosquadri sono nella forma naturale dei denti non preparati o possono essere il risultato dell'inclinazione opposta degli assi dei denti. Il più delle volte, anche la cresta alveolare mostra dei sottosquadri. In tutti i casi, l'impronta viene inevitabilmente compressa durante la rimozione dal cavo orale. I materiali d'impronta elastomeri possono essere deformati sia elasticamente – il che è reversibile – che plasticamente, in modo irreversibile. Quindi, bisogna prestare attenzione a non comprimere i materiali tanto da fargli subire una deformazione plastica. La compressione del materiale può essere controllata mediante uno spazio sufficiente tra i denti e le pareti del portaimpronta. Una regola fondamentale è quella di comprimere i vinilpolisilossani e i polieteri per *non più di 1/3* della loro lunghezza o spessore originari. Per la scelta del portaimpronta, questo significa che intorno ai sottosquadri la distanza dal dente alla parete del portaimpronta deve essere almeno il doppio della profondità del sottosquadro (Fig. 17).

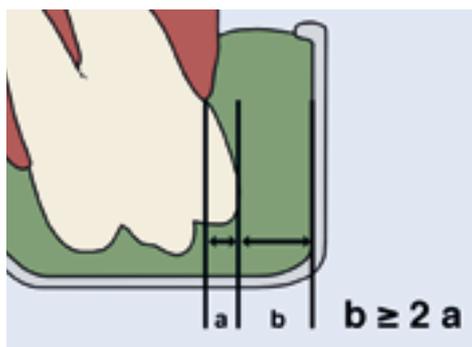


Fig. 17: Per i silicani e i polieteri la distanza dal dente alla parete del portaimpronta deve essere almeno il doppio della profondità del sottosquadro (3 volte la profondità del sottosquadro dal dente al portaimpronta in totale).

4.2. Portaimpronta del commercio per impronte ad arcata intera

Sarebbe preferibile scegliere un portaimpronta del commercio in metallo che copra completamente la fila di denti distalmente. Se questo non è possibile, si può realizzare una diga dorsale individuale (vedere capitolo 4.2. «Individualizzazione dei portaimpronta del commercio»). Nel caso di polieteri, si raccomanda l'utilizzo di portaimpronta non forati. I VPS di consistenza putty possono essere utilizzati con portaimpronta forati in quanto la perforazione aumenta la ritenzione del materiale nel portaimpronta.

L'utilizzo dei materiali putty in un semplice portaimpronta in plastica (portaimpronta del commercio o portaimpronta individuale) può causare problemi in quanto il portaimpronta può essere deformato durante l'inserimento dell'impronta. Il materiale d'impronta, quindi, indurisce in questa posizione e viene deformato in modo incontrollabile dopo la rimozione dal cavo orale a causa del recupero elastico del portaimpronta. Se si utilizza un portaimpronta in plastica del commercio o uno individuale, per l'impronta si dovrebbe scegliere una consistenza di tipo heavy o regular (vedere anche Fig. 16, capitolo 3.6.).

Individualizzazione dei portaimpronta del commercio

Se non è disponibile un portaimpronta adeguato, è possibile individualizzare un portaimpronta del commercio. L'individualizzazione può essere eseguita con materiale per portaimpronta in composito o materiale per impronta putty o resina. Soprattutto se si deve prolungare il portaimpronta, è preferibile utilizzare un materiale in composito stabile. In generale, il materiale utilizzato come diga deve essere compatibile con il materiale d'impronta. Per esempio, se per l'impronta si utilizza un silicone per addizione (VPS), come materiale di individualizzazione non si dovrebbe utilizzare un silicone di tipo C, dato che il catalizzatore dei siliconi di tipo C inibisce la reazione di indurimento del materiale VPS. La **diga dorsale** (Fig. 18 a-d) aiuta l'odontoiatra a trovare una posizione esatta e riproducibile del portaimpronta nell'area distale e aumenta il confort del paziente dal momento che evita che il materiale d'impronta fluisca in gola.

Gli **stop occlusali** (Fig. 18 c, d) evitano il contatto tra il portaimpronta e la superficie occlusale, soprattutto durante impronte prive di pressione (per es. con i polieteri) o quando si utilizzano materiali a bassa viscosità. Gli stop occlusali vengono applicati principalmente con materiale per portaimpronta in composito, nell'area incisale e/o molare in posizioni distanti dall'area della preparazione. Inoltre, è possibile l'applicazione di un supporto nell'area palatale, per esempio con un VPS putty (Fig. 18 c, d). Questo viene individualizzato in base al paziente, per esempio mediante una veloce inserzione e rimozione del portaimpronta con materiale putty a indurimento rapido.

L'individualizzazione ottimale di un portaimpronta riduce la possibilità di **difetti** dovuti alla **fluidità** del materiale (vedere anche capitolo 6.1.).

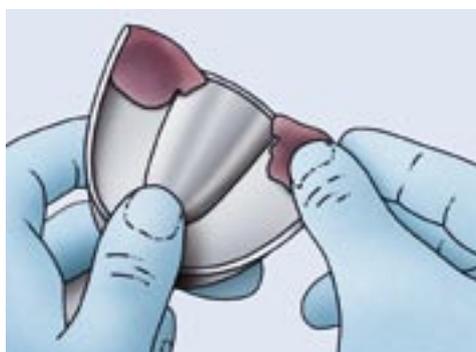


Fig. 18 a: Applicazione di stop dorsali.

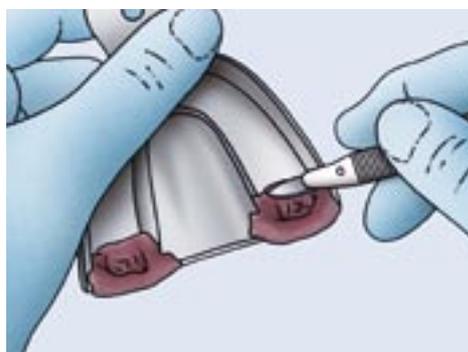


Fig. 18 b: Prova ed eventuale riduzione con bisturi.

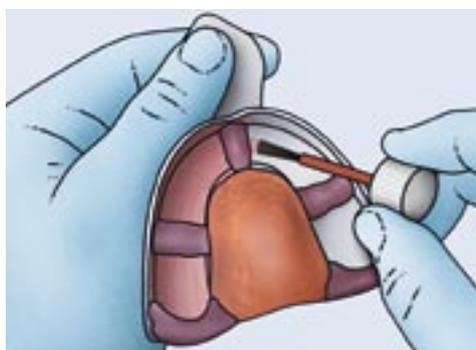


Fig. 18 c: Aggiunta di stop palatali (materiale putty, individualizzato secondo il paziente) e occlusali, applicazione dell'adesivo per portaimpronta e asciugatura per 5 minuti.

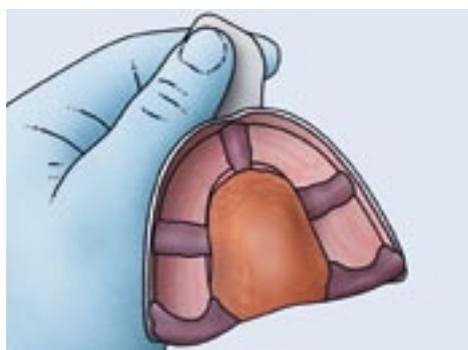


Fig. 18 d: Esempio di portaimpronta individualizzato con stop occlusali e palatali, diga dorsale e applicazione di adesivo.

4.3. Portaimpronta del commercio con adattamento ottimizzato

Mentre la scelta di un portaimpronta per l'arcata superiore è solitamente abbastanza semplice, è possibile incontrare problemi nel caso di un'arcata inferiore con dentatura completa. La maggior parte dei portaimpronta per arcata inferiore disponibili sul mercato sono sufficientemente ampi, ma dorsalmente troppo corti, oppure se sono sufficientemente lunghi, sono troppo larghi^{35,36}. Quindi, l'utilizzo di portaimpronta che siano stati progettati in modo particolare per impronte di arcate inferiori con dentatura completa risulta essere un vantaggio*.

Per impronte preliminari è possibile utilizzare i Position™ Trays (3M ESPE) (Fig. 19). Dato che questi portaimpronta sono stati sviluppati a seguito di un'analisi di forme di arcata di più 1500 soggetti in Europa e in America, solitamente è possibile trovare un portaimpronta corrispondente al caso clinico³⁵. Il portaimpronta è ricoperto da una struttura ritentiva che assicura l'adesione del materiale d'impronta al portaimpronta, senza più bisogno di adesivo.



Fig. 19: Position™ Tray (3M ESPE).

Per impronte di precisione, come alternativa ai portaimpronta in metallo del commercio, è possibile utilizzare portaimpronta in fibra di carbonio autoclavabili**. Questi portaimpronta sono stabili quasi quanto quelli in acciaio.

4.4. Portaimpronta individuali

Requisiti

Un portaimpronta individuale deve favorire una fluidità ottimale sui denti e uno strato con spessore uniforme del materiale d'impronta in tutte le aree dell'impronta. Quindi, il valore assoluto dell'inevitabile variazione dimensionale dell'impronta rimane basso^{37,38}.

Questa situazione ideale può essere realizzata solo se l'area di cui occorre rilevare l'impronta è libera da sottosquadri. Se vi sono sottosquadri, la loro profondità deve essere bloccata sul modello in gesso prima della realizzazione del portaimpronta. Questo evita l'eccessiva compressione del materiale d'impronta³⁹ e facilita la rimozione dal cavo orale – analogamente al portaimpronta del commercio.

L'indicazione principale per i portaimpronta individuali è l'arcata totalmente o parzialmente edentula. È necessaria la realizzazione di un portaimpronta individuale anche in caso di impronte particolari (per es. arcate particolarmente grandi o piccole, posizione particolare dei monconi, impianti).

I portaimpronta individuali richiedono un'attenta realizzazione. Attualmente, vengono utilizzati soprattutto materiali per portaimpronta fotopolimerizzabili che sono sufficientemente rigidi e dimensionalmente stabili^{42,43}.

I materiali termoplastici (per es. la resina) sono altamente deformabili e, quindi, adatti solo in casi particolari alla realizzazione di portaimpronta individuali^{40,41}. I materiali autopolimerizzanti sono soggetti a una prolungata contrazione da polimerizzazione e tendono a espandersi a causa dell'assorbimento di acqua.

* Aesculap, Tuttlingen, Germany

** Clan BV, Eindhoven, Netherlands

Realizzazione

Per la realizzazione di un portaimpronta individuale è necessario un modello di studio. Tracciare i margini del portaimpronta sul modello (Fig. 20 a). Quindi, bloccare sufficientemente i sottosquadri (vedere capitolo 4.1.). Può essere utile analizzare la profondità dei sottosquadri con un dispositivo di misurazione. Successivamente, i denti vengono coperti con cera fino ai margini laterali del portaimpronta (2 fogli di cera → spessore di strato risultante di circa 2,5–3 mm, Fig. 20 b). Se non si utilizza una moderna resina fotopolimerizzabile, bensì una tradizionale resina autopolimerizzante («polimerizzazione a freddo»), la cera dovrebbe essere ricoperta con un sottile foglio di alluminio per proteggerla dal calore sviluppato durante la polimerizzazione. Dopo di ciò, il foglio morbido e plastico viene adattato al modello (Fig. 20 c). Assicurarsi che il foglio non sia troppo assottigliato a causa di uno stiramento eccessivo, perché ciò darebbe come risultato una ridotta durezza del portaimpronta. Quindi, il materiale del portaimpronta viene polimerizzato. Per migliorare la sua stabilità, si raccomanda di adattare un altro foglio plastico (doppio spessore → resistenza allo spessore superiore di 8 volte). Infine, è possibile applicare un manico mediante polimerizzazione. Prima dell'utilizzo del portaimpronta, l'interno dovrebbe essere irruvidito per aumentare l'effetto dell'adesivo⁴⁴.



Fig. 20 a: Marcatura del disegno dei margini del portaimpronta.



Fig. 20 b: Copertura dei denti con fogli di cera. Lo spessore dello strato di cera definisce lo spazio disponibile per il materiale d'impronta.

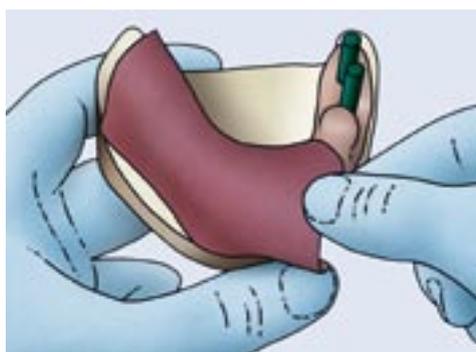


Fig. 20 c: Adattamento dei fogli di resina, in questo caso con spaziatori, per un'impronta implantare a portaimpronta aperto.

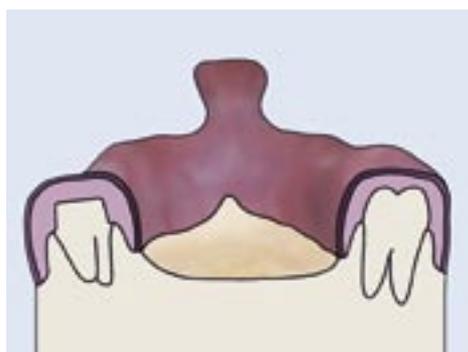


Fig. 20 d: Sezione trasversale del portaimpronta individuale ben adattato con spessore ottimizzato del materiale d'impronta.



Fig. 20 e: Portaimpronta individuale per impronta implantare aperta, con stop occlusali.

TM Marchi noti:
 • Triple Tray®
 (Premier Dental)

4.5. Portaimpronta Dual-arch (a doppia arcata)

Soprattutto in caso di restauri di elemento singolo, la rilevazione di un'impronta di precisione del dente preparato, un'ulteriore impronta dell'arcata antagonista e la registrazione del morso richiedono molto del tempo necessario al trattamento.

Al fine di lavorare in modo più efficiente, sono disponibili portaimpronta «Dual Arch» a doppia arcata. La particolarità di questa tecnica d'impronta consiste nel fatto che è possibile eseguire contemporaneamente l'impronta (parziale) dell'arcata superiore e inferiore, così come la registrazione del morso. Per far ciò, il portaimpronta è strutturato in modo che il paziente possa occludere quasi in massima intercuspidação mentre si rileva l'impronta. Il portaimpronta ha una forma essenzialmente a U. Tra i bracci del portaimpronta, solitamente vi è una sottile rete in metallo o in plastica che separa le due file di denti delle due arcate durante l'impronta (Fig. 21). Quando il paziente occlude, la parte terminale della U si trova in posizione distale ai denti terminali.

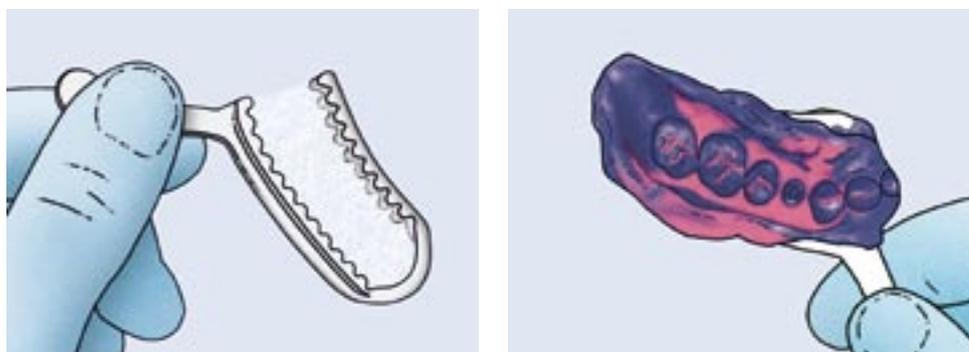


Fig. 21: Portaimpronta «Dual Arch» a doppia arcata (posteriore).

Questi portaimpronta permettono solo tecniche di impronta a 1 fase, con materiali dotati di sufficiente fluidità (vedere capitolo 6.1.). Dal momento che si devono assicurare le corrette relazioni occlusali, si dovrebbe evitare l'impronta di più di un dente preparato o di denti terminali. Al fine di dare all'impronta una stabilità sufficiente per la realizzazione del modello in gesso, è importante utilizzare un materiale d'impronta con un'elevata durezza shore dopo l'indurimento⁴⁵. Con le indicazioni e l'utilizzo corretti, le impronte Dual-arch hanno una precisione che non differisce, o solo leggermente, da quelle eseguite con portaimpronta convenzionali in condizioni analoghe⁴⁶.

4.6. Adesivo per portaimpronta

! Un tempo di asciugatura sufficiente semplifica la successiva pulizia del portaimpronta.

L'utilizzo di un adesivo per portaimpronta migliora l'affidabilità dell'adesione del materiale al portaimpronta e, quindi, è un elemento essenziale per la standardizzazione del risultato. Prima del loro utilizzo, tutti i portaimpronta dovrebbero essere ricoperti di un sottile strato di adesivo adatto. Per assicurarne l'adesione, l'adesivo utilizzato deve essere compatibile con il materiale d'impronta. Per la stessa ragione, è necessario rispettare i tempi di asciugatura indicati dal produttore.

Quando si utilizzano i Position™ Tray (3M ESPE), l'adesivo non è necessario in quanto la struttura ritentiva realizza l'adesione con il materiale d'impronta.

5. Miscelazione dei materiali d'impronta

(3M ESPE)

L'importanza di una **procedura standardizzata** è stata analizzata nei capitoli 1.3 e 1.4. I moderni materiali d'impronta sono prodotti high-tech con una chimica sofisticata e prodotti con severi limiti di tolleranza.

Prima dell'uso, tutti i materiali d'impronta devono essere miscelati partendo da almeno due componenti (solitamente chiamati pasta base e catalizzatore). Solo una miscela omogenea e priva di vuoti, con una corretta proporzione dei componenti, permette la rilevazione di un'impronta di precisione che espliciti tutte le qualità dei moderni materiali d'impronta.

La maggior parte delle impronte in tutto il mondo sono eseguite ancora con materiali miscelati a mano, sebbene dal 1983 siano disponibili sistemi di automiscelazione basati su dispenser manuali con cartucce a doppio serbatoio (Express™, 3M ESPE) e dal 1993 vi siano i **sistemi di miscelazione automatica** per foil bag (Pentamix™ Automatic Mixing Unit, 3M ESPE).

Tutte le consistenze, compresa quella del materiale putty a viscosità particolarmente alta, possono essere miscelati automaticamente, omogeneamente e senza vuoti mediante il Pentamix™ System.

Attualmente, le procedure di miscelazione più comuni sono:

5.1. Miscelazione manuale dei materiali d'impronta

Per i materiali in pasta (tipo 1-3), dispensare strisce di uguale lunghezza di pasta base a catalizzatore, una vicina all'altra su un blocco di miscelazione (Fig. 22a). Se si utilizza un polietere (per es. di 3M ESPE), la dispensazione di una quantità eccessiva o troppo piccola di catalizzatore non avrà effetti sul tempo di lavoro, ma invaliderà la qualità dell'impronta. Per lavori complessi, il tempo di lavoro di un **polietere** può essere prolungato di un minuto mediante il Polyether Retarder. Questo è particolarmente utile soprattutto in caso di impronte funzionali.

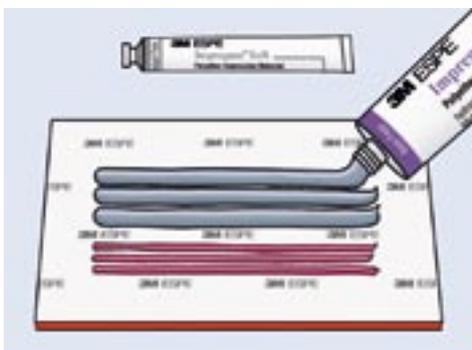


Fig. 22a: Dispensazione di una corretta proporzione di base e catalizzatore.

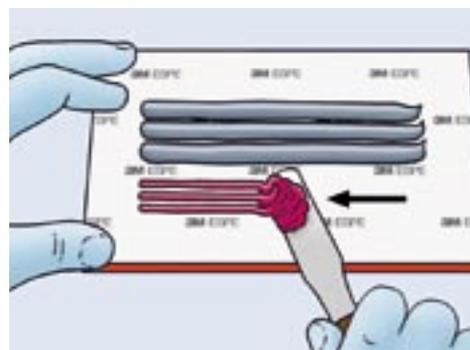


Fig. 22b: Miscelazione manuale di un polietere.

Usare una spatola per miscelare le paste in modo da formare una massa omogenea, finché risulti di colore uniforme (Fig. 22b). Stendendo e raccogliendo ripetutamente il materiale con la spatola sul blocco di miscelazione si otterrà una miscela omogenea. La procedura di miscelazione non dovrebbe durare più di 45 secondi (Fig. 22c-e). In nessun caso le paste dovrebbero essere miscelate con un movimento circolare.

 Prodotti 3M ESPE disponibili:

- Impregum™ F Polyether Impression Material
- Permadyne™ Polyether Impression Material
- Ramitec™ Polyether Bite Registration Material

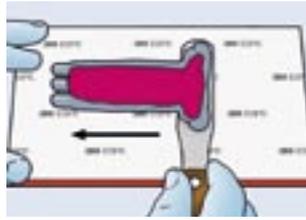


Fig. 22c-e: Miscelazione manuale di un materiale d'impronta in polietere.

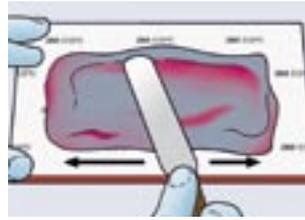


Fig. 22d

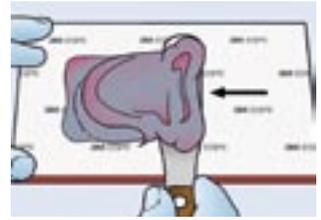


Fig. 22e

Per i materiali di tipo 2 o 3, utilizzare un dispositivo di riempimento (rosso) per facilitare il riempimento della siringa (Fig. 22f-h). A causa dell'aumentata viscosità, le paste di polietere non possono essere dispensate dai tubi a temperature inferiori a 16° C /61° F. Una volta riportate a temperatura ambiente, esse ritornano lavorabili, senza alcuna perdita di qualità.



Fig. 22f: Riempimento di una siringa con materiale d'impronta miscelato manualmente per l'applicazione intraorale.



Fig. 22g

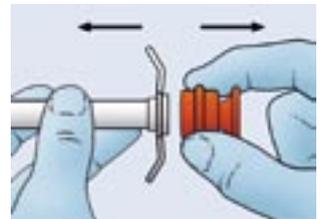


Fig. 22h

TM Prodotti 3M ESPE disponibili:

- Express™ STD Putty
- Express™ 2 Putty Soft VPS Impression Material
- Express™ 2 Putty Quick VPS Impression Material

Per la miscelazione dei materiali putty, prelevare volumi uguali di base e catalizzatore usando gli appositi misurini colorati. Miscelare base e catalizzatore con la punta delle dita, fino al raggiungimento di un colore omogeneo. La procedura di miscelazione non dovrebbe durare più di 30 secondi.

I materiali putty non dovrebbero essere miscelati con i guanti in quanto i componenti dei guanti in lattice possono interferire con la reazione di polimerizzazione del materiale d'impronta. Se possibile, utilizzare guanti di altri materiali, per esempio il vinile.

5.2. Sistemi a dispenser manuale

I sistemi di automiscelazione con dispenser manuale e cartucce a doppio serbatoio vengono utilizzati dal 1983 (Express™, 3M ESPE). Questi sistemi sono stati continuamente migliorati e attualmente sono lo standard per i materiali light-body siringabili. Anche molti materiali monofase o materiali per portaimpronta per la tecnica monofase sono disponibili per questa applicazione (per es. 3M ESPE Garant™ System). Tali sistemi consistono solitamente in una cartuccia a doppio serbatoio da 50 ml, riempita con pasta base e catalizzatore, con relativi puntali di miscelazione, puntali di applicazione intraorale e dispenser manuale.

Il principio di miscelazione è una ripetuta separazione e miscelazione delle due paste nei cosiddetti puntali di **miscelazione statici**. Con un maggior numero di separazioni delle paste (numero di elementi di miscelazione) nel puntale, aumenta la qualità della miscelazione, ma anche la forza di estrusione.

Questo effetto indesiderato può essere superato mediante un diametro più largo del puntale di miscelazione. Comunque, maggiore è la consistenza del materiale da miscelare e più difficile è la combinazione tra una forza di **estrusione accettabile**, una buona qualità di miscelazione e un accettabile spreco di materiale che rimane nel miscelatore. Quindi, questi sistemi hanno un limite nella miscelazione per quanto riguarda i materiali per portaimpronta a consistenza elevata e non sono adatti ai materiali putty.

Per i materiali d'impronta 3M ESPE, usare il Garant™ Dispenser 1:1 / 2:1. Al fine di assicurare una miscelazione ottimale, è decisamente importante utilizzare i puntali di miscelazione con codice colore e i puntali intraorali corretti per ciascun tipo di materiale (Fig. 23).

Inserire la cartuccia di materiale nel dispenser. Prima di applicare il puntale, controllare che le due aperture della cartuccia non sia ostruite e agire sulla cartuccia finché la base e il catalizzatore fuoriescano in modo uniforme.

Applicare il Garant™ Mixing Tip e, se necessario, il puntale intraorale.

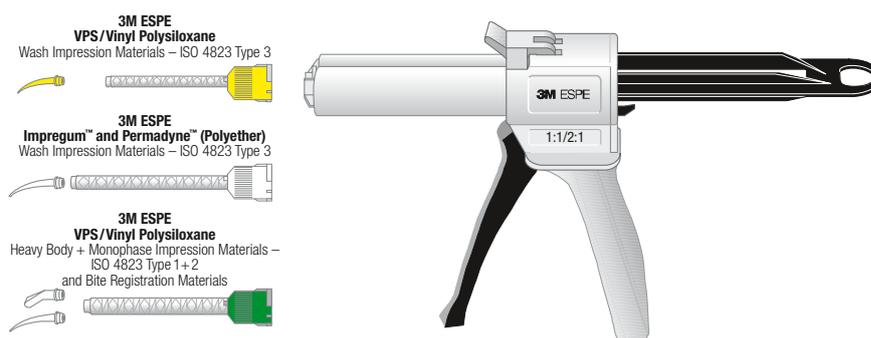


Fig. 23: 3M ESPE Garant™ Dispenser, puntale di miscelazione e puntale intraorale.

Assicurarsi che la base e il catalizzatore siano miscelati completamente ed estrusi con colore uniforme. In alternativa, la siringa 3M ESPE Penta™ Elastomer Stringe può essere riempita direttamente dal puntale di miscelazione, rendendo più semplice l'applicazione mediante siringa.

Il puntale di miscelazione utilizzato deve essere lasciato sulla siringa come sigillo.

5.3. Sistema automatico di miscelazione

L'esatta erogazione e la miscelazione omogenea dei materiali sono requisiti fondamentali per impronte di precisione di successo. Questo è il motivo per cui 3M ESPE ha sviluppato l'unità di miscelazione **Pentamix™ Automatic Mixing Unit**, entrata in produzione alla fine del 1993.

Il nome Pentamix deriva dalla parola greca penta (cinque) che riflette il rapporto di miscelazione tra la base e il catalizzatore di 5:1. Arrivato alla sua terza generazione, questo sistema ha aiutato a standardizzare le procedure cliniche, eliminando la fatica e l'incertezza della miscelazione manuale dei materiali. L'unità Pentamix™ 3 assicura una miscelazione completamente omogenea e priva di vuoti per impronte altamente precise e restauri che si adattano in modo perfetto.

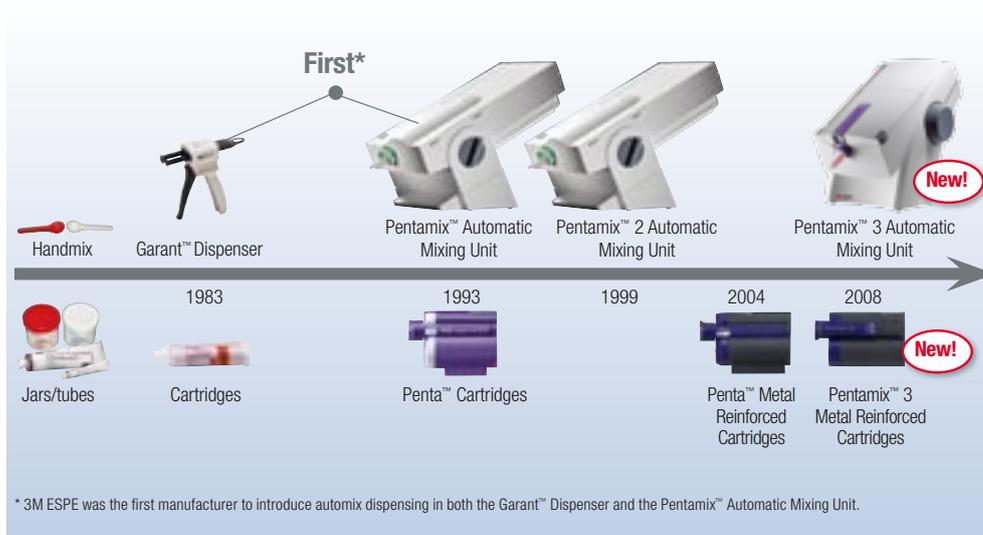


Fig. 24: Importanti pietre miliari.

Il riempimento del portaimpronta e della siringa direttamente dall'unità di miscelazione risulta igienico. Inoltre, permette di risparmiare tempo per la pulizia e disinfezione del dispenser e delle cartucce. Il rischio di contaminazione crociata è ridotto.

La tempistica clinica con l'unità di miscelazione Pentamix è affidabile e riproducibile. I due vantaggi principali dell'unità di miscelazione diventano più evidenti con l'estrusione più rapida del materiale:

- il tempo più breve per il riempimento del portaimpronta lascia più tempo di lavoro per l'impronta;
- il tempo più breve per il riempimento del portaimpronta lascia più tempo all'assistente per essere di aiuto all'odontoiatra.

Principi di miscelazione

Il Pentamix™ System si basa sulla **miscelazione dinamica**, ovvero la spirale di miscelazione nel puntale di miscelazione è comandata da un motore separato tramite un albero. La rotazione della spirale di miscelazione, combinata con l'estrusione, genera un flusso di turbolenza nel materiale, con il risultato di una miscelazione completa.

In confronto ai sistemi di miscelazione statici o di miscelazione manuale, la qualità della miscelazione è molto più omogenea^{68,69}.

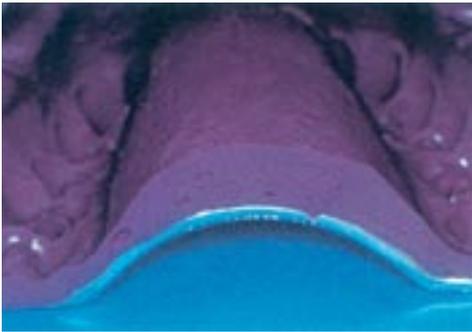


Fig. 25: Esempio di un'impronta rilevata con materiale miscelato a mano. Se tali vuoti si verificano nell'area della superficie oclusale o dei denti pilastro preparati, il risultato può essere un'imprecisione che può vanificare il successo del lavoro.



Fig. 26: Esempio di un'impronta con miscelazione Pentamix™: impronta omogenea e assolutamente priva di vuoti.

Un altro vantaggio del principio di miscelazione dinamica è che questa permette di miscelare anche materiali ad alta viscosità, come i putty tipo 0.

Pentamix™ System e i suoi componenti

Il cuore del sistema Pentamix è l'unità di miscelazione automatica Pentamix™ che permette una procedura economica e rilassata.

Nel tempo, i componenti del sistema sono stati migliorati per aumentare la robustezza e l'affidabilità del sistema.

Puntali di miscelazione Penta™ – rossi

I puntali di miscelazione Penta permettono una procedura di miscelazione efficiente grazie alla geometria interna ottimizzata che riduce significativamente la resistenza del flusso.

Pentamatic™ AutoOpen System Foil Bags

I Foil Bag Penta non richiedono un'attivazione separata e hanno un codice colore. Un'etichetta di autenticazione Penta™ assicura l'originale qualità 3M ESPE.

Cartucce Penta™

Le cartucce Penta sono rinforzate con tubi interni in acciaio e sono meno sensibili alla fatica rispetto alle cartucce precedentemente disponibili in plastica.



Fig. 27: Qualità di miscelazione superiore di Express™ 2 Penta™ Putty con unità di miscelazione Pentamix™ (sinistra) in confronto con un putty miscelato manualmente (destra, Express™ STD Putty).



Fig. 28: Unità di miscelazione automatica Pentamix™ 3.

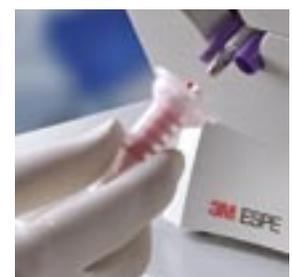


Fig. 29: Puntale di miscelazione Penta™ rosso.



Fig. 30: Pentamix™ Foil Bag con etichetta di autenticazione Pentamix™.

Miscelazione con il Pentamix™ System

Inserire i Pentamix™ Foil Bag nella cartuccia Pentamix™ corrispondente (Fig. 32a).

Posizionare la cartuccia nel Pentamix System (Fig. 32b) e applicare un puntale di miscelazione Pentamix rosso.

Premere e mantenere premuto il tasto start. Quando si inizia con una nuova coppia di Foil Bag, possono essere necessari 10–15 secondi affinché entrambe i Foil Bag si aprano automaticamente. Estrudere una piccola quantità di materiale finché il suo colore sia omogeneo (Fig. 32c).

Dispensare il materiale nel portaimpronta e nella siringa per elastomeri Pentamix (Fig. 32d, e).

Lasciare applicato ai Foil Bag il puntale di miscelazione utilizzato come sigillo. Conservare sempre le cartucce riempite orizzontalmente o con il puntale di miscelazione rivolto verso il basso (Fig. 32f).



Fig. 31: Cartucce Pentamix™ rinforzate con acciaio con il nuovo codice colore.

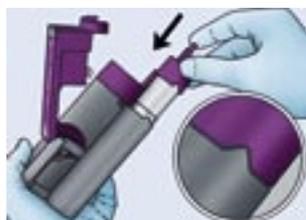


Fig. 32a: Inserimento di Pentamix™ Foil Bag nella corrispondente cartuccia Pentamix™ aperta.



Fig. 32b: Inserimento della cartuccia nell'unità parallelamente alla sua apertura.



Fig. 32c: Estrusione del materiale finché la miscelazione è omogenea.

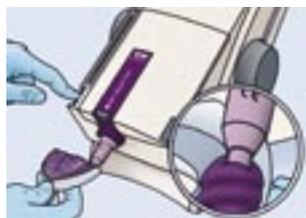


Fig. 32d: Riempimento diretto del portaimpronta.

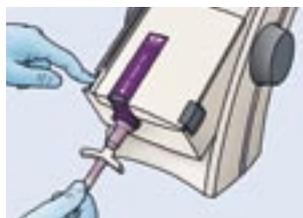


Fig. 32e: Riempimento diretto della siringa.



Fig. 32f: Conservazione corretta delle cartucce con Foil Bag parzialmente utilizzate.

Tutti i materiali d'impronta 3M ESPE disponibili per la miscelazione automatica e per l'erogazione con Pentamix™ System sono elencati in una tabella separata. Questa tabella comprende i materiali per tutte le indicazioni e tecniche per impronte di precisione, con anche le consistenze putty, i materiali per registrazione occlusale e quelli sostitutivi dell'alginato.

6. Tecniche di impronta

(B. Wöstmann)

6.1. Tecniche di impronta a 1 fase

Tecnica monoimpronta putty/wash, tecnica sandwich

Nella tecnica **monoimpronta putty/wash**, come materiale di base viene utilizzato un putty o putty «soft» in combinazione con un materiale light-body (tipo 3 o 2, vedere capitolo 3.6). Il termine tecnica monoimpronta putty/wash viene utilizzato quando il dente preparato viene ricoperto mediante siringa con materiale light body, in alternativa viene utilizzato il termine **tecnica sandwich** quando il materiale light body viene applicato come secondo strato («sandwich») sul materiale putty⁴⁷.

La tecnica monoimpronta permette una riproduzione molto buona dei margini delle preparazioni iuxta e sopragengivali sono oggi lo stato dell'arte dell'approccio estetico dell'odontoiatria minimamente invasiva. In alcuni casi la riproduzione delle aree profonde nel solco può essere meno agevole in quanto spesso con questa tecnica può essere applicata solo una lieve pressione di inserimento per spingere il materiale nel solco e, quindi, rilevare le aree sottogengivali del dente^{9, 48}.

Talvolta, sono visibili difetti di scorrimento, con strappi e stirature intorno ai sottosquadri del dente di cui si è rilevata l'impronta. Questi difetti corrono sempre parallelamente alla direzione di inserimento del portaimpronta. I difetti di scorrimento possono comparire se il materiale da portaimpronta durante l'inserimento scivola su una superficie angolata e quindi il materiale non è in grado di riempire completamente il sottosquadro sottostante. Il problema può essere risolto utilizzando un portaimpronta standard modificato, adattato alla forma anatomica dell'arcata o un portaimpronta individuale (vedere capitoli 4.2 – 4.4). Un'altra alternativa è l'utilizzo di un materiale light body con proprietà di scorrimento molto buona.



Fig. 33: Nell'impronta possono apparire avvallamenti e stirature se il materiale scivola sopra a una forma protrudente e non riesce a riempire il sottostante sottosquadro. Gli avvallamenti/stirature corrono sempre paralleli alla direzione di inserimento.

Tecnica monoimpronta heavy body/light body

La tecnica **heavy body/light body** è – come la tecnica sandwich o putty/wash – una tecnica d'impronta con due materiali in un'unica impronta. Al contrario delle due tecniche descritte precedentemente, in questa tecnica si utilizza un materiale ad alta viscosità (heavy body, tipo 1, vedere capitolo 3.6) e non putty (medium body/regular body, tipo 0, vedere capitolo 3.6). Talvolta, come base si utilizza anche un materiale di consistenza media (tipo 2, vedere capitolo 3.6). L'utilizzo di un portaimpronta individuale o di altro tipo con adattamento ottimizzato offre il vantaggio di aiutare il flusso di materiale nei piccoli gap, evitando i difetti di scorrimento.

In tutte le tecniche di monoimpronta con due viscosità è possibile combinare solo materiali della stessa classe, in quanto altrimenti il materiale non indurirebbe.

! In generale, l'inserimento molto lento del portaimpronta (in 5 secondi) aiuta a ridurre i difetti di scorrimento.

Tecnica monofase

Nella **tecnica monofase**, come materiale da portaimpronta i base e per l'applicazione in siringa intorno ai monconi viene utilizzato un materiale con consistenza di tipo 2 (Medium Body/Regular Body). Dato che i portaimpronta del commercio solitamente creano meno pressione durante l'inserimento, per la tecnica monofase è meglio utilizzare un portaimpronta individuale o un portaimpronta standard con adattato individualmente e un materiale d'impronta con eccellenti proprietà di scorrimento. Con i portaimpronta individualizzati e un polietere o un VPS miscelati automaticamente è possibile ottenere impronte estremamente precise^{25, 49}.

Impronta con idrocolloidi

Anche l'impronta con idrocolloidi è una procedura monoimpronta. Invece di siliconi o polieteri, si utilizzano idrocolloidi termoplastici reversibili. La tecnica con idrocolloidi ottiene risultati paragonabili a quelli dei polieteri e dei VPS in fatto di accuratezza. Non è però facile riprodurre esattamente le aree sottogengivali^{50, 51}. In particolare, questa tecnica d'impronta mostra l'importanza di una procedura altamente standardizzata per risultati buoni e riproducibili. Se, per esempio, il materiale è lievemente troppo freddo, non può essere applicato. Un materiale leggermente troppo caldo, invece, può risultare fastidioso per il paziente o causare scottature che influiscono sulla qualità dell'impronta.

6.2. Tecniche di impronta a 2 fasi

Tecnica putty/wash a due fasi

Nella **tecnica putty/wash** a 2 fasi con i siliconi, la prima impronta presa dopo le preparazioni viene «corretta» con un materiale più fluido. L'impronta iniziale viene rilevata con un portaimpronta del commercio e una consistenza putty (tipo 0, [vedere capitolo 3.6](#)) o heavy body (tipo 1, [vedere capitolo 3.6](#)). Dopo la rilevazione della prima impronta, per il successo è essenziale la corretta rimozione di tutti i sottosquadri e dei setti interprossimali. Se non si eliminano i sottosquadri, si verificherà una deformazione del materiale della prima impronta causato dalla pressione del materiale fluido durante la seconda fase e, di conseguenza, inevitabilmente vi saranno distorsioni nell'impronta.

La figura 34 mostra una prima impronta scaricata. Tutte le aree di interferenza sono state tagliate con un coltellino per permettere un facile re-inserimento. Vengono creati anche canali per permettere lo scorrimento del materiale fluido in eccesso. Altrimenti, si verificherebbero deformazioni, con il risultato di restauri non precisi, come corone troppo strette.



Fig. 34: Prima impronta correttamente scaricata (Express™ 2 Penta™ Putty) per la tecnica putty/wash a 2 fasi. Dato che per la seconda impronta viene utilizzato Express™ 2 Ultra-Light Body, che forma strati molto sottili, l'impronta non è stata scaricata eccessivamente.

! Come scaricare le impronte a 2 fasi:

- Non tagliare nelle aree delle superfici preparate.
- Lo strumento utilizzato per tagliare deve essere affilato, altrimenti il materiale si potrebbe strappare parzialmente, per esempio intorno ai setti gengivali, con successiva riproduzione degli strappi nel materiale wash. Inoltre, il materiale putty si potrebbe staccare inavvertitamente dal portaimpronta e causare deformazioni.

L'impronta deve essere pulita con abbondante acqua (o alcool) e aria per rimuovere l'eccesso di detriti. Durante questa procedura, bisogna rimuovere completamente la saliva dall'impronta, che deve poi essere asciugata accuratamente, altrimenti si potrebbe ostacolare la corretta adesione del materiale wash al primo materiale.

Anche se l'impronta è stata accuratamente scaricata, i denti vengono riprodotti leggermente più piccoli a causa della distorsione del materiale di base e questo non può essere completamente evitato a causa della flessibilità intrinseca dei materiali⁵²⁻⁵⁴. Questo può essere compensato dall'odontotecnico, per esempio applicando un ulteriore strato di spaziatore.

In alternativa, l'impronta iniziale può essere rilevata prima della preparazione dei denti. In questo caso, nella seconda impronta vi sarà un grande gap a livello del dente preparato, così che non vi sarà alcuna compressione del materiale della seconda impronta. Se l'impronta viene scaricata accuratamente, gli effetti di distorsione possono essere evitati quasi completamente.

Un'altra alternativa è la cosiddetta «foil technique» (per es. Plicafol). In questo caso, si applica una pellicola di plastica, molto elastica, dello spessore di circa 0,2 mm, sopra al portaimpronta riempito con materiale putty e si rileva la prima impronta (Fig. 35). Lo scaricamento necessario dell'impronta viene così ridotto considerevolmente; comunque, talvolta bisogna utilizzare una maggiore quantità di materiale light-body.



Fig. 35: Impronta iniziale (Express™ 2 Penta™ Putty) con tecnica «foil technique».

Dato che l'impronta viene realizzata in due tempi, la tecnica della doppia impronta rallenta la procedura in studio. I difetti che si possono verificare con la tecnica monoimpronta, causati da errori nel coordinamento dei tempi di lavoro e di indurimento del materiale di base e del materiale applicato con la siringa, possono essere invece minimizzati. Lo svantaggio della doppia impronta è che richiede più tempo rispetto alla monoimpronta e che può essere più facilmente soggetta a deformazioni.

Con i materiali polieterei 3M ESPE si sconsiglia la tecnica della doppia impronta.

6.3. Rilevazione dell'impronta

Applicazione con siringa sulla preparazione

Immediatamente prima di applicare il materiale in siringa sui denti, bisogna rimuovere i fili retrattori e i denti devono essere leggermente asciugati con aria. Se sono state utilizzate soluzioni astringenti, il solco deve essere accuratamente risciacquato ed asciugato per evitare problemi di indurimento. Quando si utilizza la tecnica del doppio filo, sciacquare accuratamente prima di rilevare l'impronta e assicurarsi che il filo che rimane nel solco non contenga alcun agente astringente. Il puntale della siringa con il materiale d'impronta viene posizionato nel solco. Quindi, partendo dal solco, il materiale viene siringato senza interruzione e in abbondanza. Il moncone viene utilizzato come supporto guida. Il puntale della siringa dovrebbe sempre rimanere immerso nel materiale per evitare inclusioni d'aria e, di conseguenza, vuoti nell'impronta (Fig. 36).

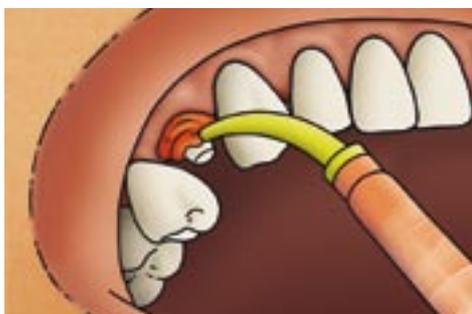


Fig. 36: Applicazione con siringa sul dente preparato.

Inserimento del portaimpronta

Quando si inserisce il portaimpronta carico in bocca, all'inizio viene inserito un solo lato del portaimpronta (Fig. 37a). Quindi, si ritrae l'altra guancia e si inserisce completamente il portaimpronta (Fig. 37b), posizionandolo in bocca con un movimento rotatorio e senza entrare in contatto con l'arcata di cui si deve rilevare l'impronta.

! Inserimento del portaimpronta: evitare il contatto con i denti, utilizzando se necessario stop occlusali (vedere capitolo 4.2) e scegliere accuratamente la misura del portaimpronta (vedere capitolo 4.1).

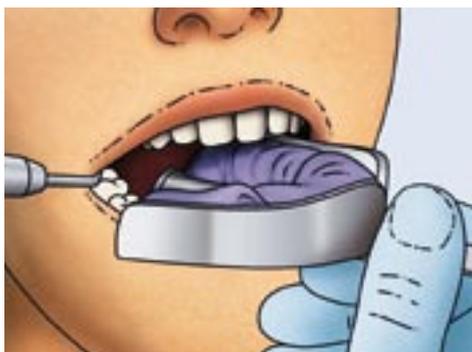


Fig. 37a: Ritirare la guancia opposta e inserire completamente il portaimpronta dal lato...

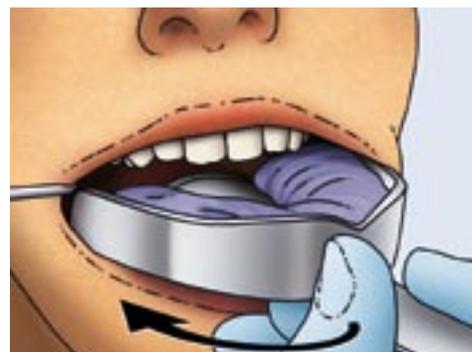


Fig. 37b: ...con un movimento di rotazione.

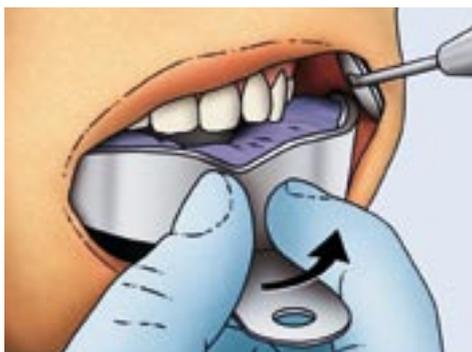


Fig. 37c: Se necessario alla fine dell'inserimento del portaimpronta, la guancia può essere ritratta dall'altro lato mediante uno specchio.

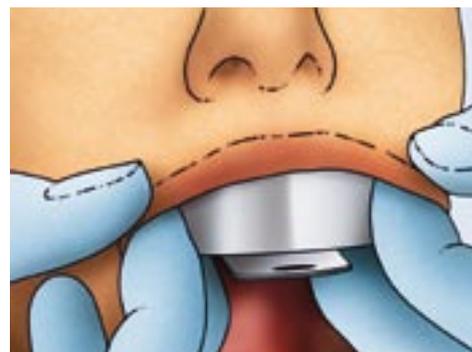


Fig. 37d: Adattamento delle labbra sui margini del portaimpronta per riprodurre correttamente l'area della piega gengivobuccale.

Se necessario, la guancia può essere ritratta mediante uno specchietto (Fig. 37c). Lentamente, il portaimpronta viene adattato in bocca con movimento in asse con le preparazioni e tenuto nella stessa posizione senza pressione dall'operatore, fino all'indurimento del materiale.

Processo di indurimento del materiale

Quando si rileva l'impronta dell'arcata superiore, si può facilmente trovare un supporto sul mento o sull'osso della guancia (Fig. 38). Questo evita lo spostamento dell'impronta e rende possibile seguire i movimenti del paziente. In caso di impronte dell'arcata inferiore, si raccomanda di supportare il portaimpronta sulla mandibola. Inoltre, il paziente dovrebbe chiudere la bocca il più possibile per evitare la deformazione della mandibola e, di conseguenza, errori nell'impronta.

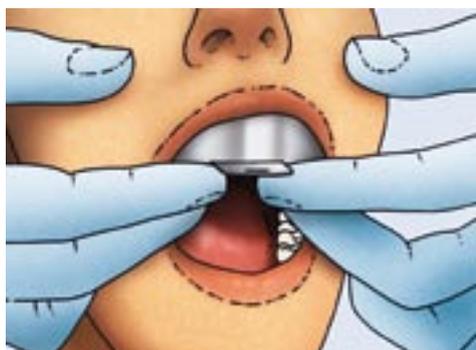


Fig. 38: Supporto extraorale delle dita sull'osso zigomatico e intraorale su entrambi i lati delle sezioni distali del portaimpronta.

Notare che il tempo di lavorazione riportato nelle istruzioni del produttore (secondo ISO 4823) si riferisce il più delle volte alla temperatura ambiente. Alcuni produttori (come 3M ESPE) aggiungono anche il tempo di lavoro rilevante dal punto di vista clinico (per es. alla temperatura del cavo orale), in quanto a causa della temperatura più alta all'interno del cavo orale il materiale applicato con siringa indurisce più velocemente.

In una procedura di lavoro ottimizzata, l'applicazione in siringa sui denti e il riempimento del portaimpronta dovrebbero essere coordinati in modo che entrambe le procedure terminino contemporaneamente.

7. Indicazioni

(B. Wöstmann)

Le impronte di denti non preparati, per esempio per un modello studio o per la realizzazione di uno splintaggio ortodontico, non sono oggetto di molte considerazioni come le vere impronte di precisione per la realizzazione di un restauro in laboratorio.

7.1. Splintaggi ortodontici

Un'impronta per la realizzazione di **allineatori** trasparenti (per es. Invisalign®) deve riprodurre l'arcata dentale completamente e con precisione. Il portaimpronta dovrebbe essere sufficientemente grande ed essere ben caricato per rilevare completamente i molari nella zona distale. Dato che non sono necessari dettagli sottogengivali, in questi casi la variante migliore è la tecnica monofase di tipo sandwich con materiale base heavy body (non tipo 0).

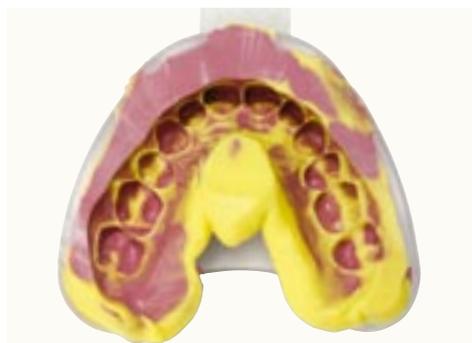


Fig. 39: Impronta monofase heavy body/light body per realizzazione di un allineatore con VPS Imprint™ 3 Heavy Body (3M ESPE) e Imprint™ 3 Regular Body (3M ESPE).

L'impronta di denti preparati richiede una procedura diversa in base all'indicazione. La scelta della tecnica e del materiale d'impronta adatti per una particolare indicazione ha un'influenza essenziale sulla qualità del restauro finale. In base alla situazione clinica, le diverse tecniche di impronta presentano vantaggi e svantaggi.

7.2. Faccette

La realizzazione di faccette richiede la massima precisione dell'impronta, altrimenti un piccolo gap di cemento visibile potrebbe compromettere il risultato estetico finale. Di solito, il margine di preparazione è situato sopra gengiva; molto raramente vi sono preparazioni profondamente sottogengivali. In questi casi, si preferisce una tecnica d'impronta monofase.



Fig. 40: Impronta per faccetta in ceramica con polietere Permadyne™ (3M ESPE). (Foto del Dr. Zafiriadis, Zurigo, Svizzera)

7.3. Ponti adesivi

Solitamente, i margini di preparazione per i ponti adesivi sono sopragengivali e visibili e, quindi, l'impronta non risulta complicata sotto questo aspetto. Al fine di ottenere un adattamento ottimale, si raccomanda di rilevare l'impronta con tecnica monofase. Comunque, è possibile anche utilizzare la tecnica a 1 fase heavy body/light body o sandwich se il materiale base non è troppo viscoso (per es. usare il polietere Impregum™ Penta™ H DuoSoft™, 3M ESPE).

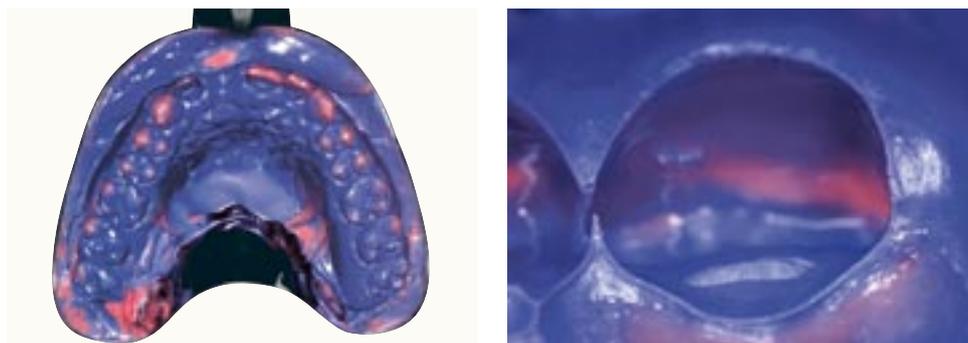


Fig. 41: Impronta a 1 fase heavy body/light body per ponte adesivo con polietere Permadyne™ (3M ESPE).

7.4. Corone parziali e inlay

Le preparazioni per corone parziali e le cavità per inlay sono le più difficili da riprodurre dal momento che il più delle volte hanno una forma geometrica complicata. Quindi, è da preferire una tecnica di impronta a 1 fase con silicone per addizione o polietere 3M ESPE. Soprattutto per restauri singoli, la tecnica dual arch è un'alternativa rapida ed efficiente. A causa dei suoi effetti di dislocamento del materiale nel riposizionamento la tecnica a 2 fasi putty/wash ha delle limitazioni. Un accurato scaricamento dell'impronta richiede molto tempo ed è spesso impossibile quando i sottosquadri sono situati direttamente sul dente preparato.



Fig. 42: Impronta a 1 fase heavy body/light body per inlay con VPS Express™ 2 Penta™ H Quick e Express™ 2 Light Body Standard Quick (3M ESPE).

7.5. Corone singole

Per la rilevazione di un'impronta di un moncone preparato per una corona con margini di preparazione profondamente sottogengivali, è consigliabile la tecnica a 2 fasi putty/wash. La pressione durante la seconda impronta spinge in modo affidabile il materiale light body nel solco. Quando si utilizzano tecniche a 1 fase, i difetti di scorrimento possono verificarsi più frequentemente, soprattutto con impronta putty/wash e portaimpronta del commercio. Questo può essere evitato utilizzando la tecnica a 1 fase con materiale monofasico o heavy-body per il portaimpronta, invece di un materiale putty. Si raccomanda anche l'utilizzo di un portaimpronta con adattamento ottimizzato (per es. Border-Lock®) o individuale. In alternativa, se applicata con attenzione, si può utilizzare la tecnica dual-arch.

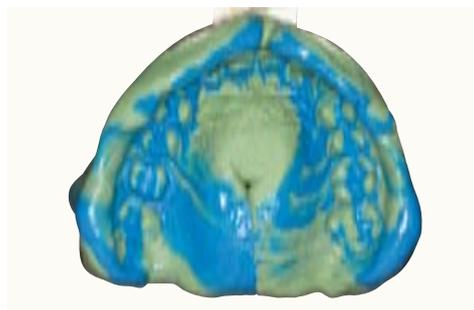


Fig. 43: Impronta a 1 fase heavy body/light body per corona singola con VPS Express™ 2 Penta™ H Quick e Express™ 2 Light Body FlowQuick (3M ESPE).



Fig. 44: Impronta a 1 fase heavy body/light body per corona singola con polietere Impregum™ Penta™ H DuoSoft™ e Impregum™ DuoSoft™ Quick (3M ESPE).

7.6. Ponti

Dal punto di vista dell'impronta, non vi è quasi alcuna differenza tra monconi per un ponte o per una corona singola. Più sono i denti moncone e più profondi i margini di preparazione, più difficile sarà l'utilizzo di un'impronta a fase singola. Scegliere una tecnica a 2 fasi putty/wash o a 1 fase (monofase o heavy body/light body), preferibilmente in combinazione con un portaimpronta individuale. Per piccoli ponti (a 3 unità), la tecnica dual-arch può essere un'alternativa; per ponti più estesi, questa tecnica non è adatta.

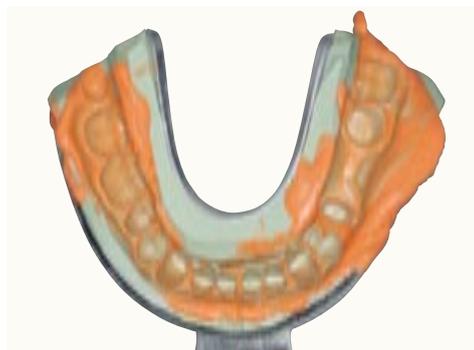


Fig. 45: Impronta a 2 fasi putty/wash per ponte a 3 elementi con VPS Express™ 2 Penta™ Putty e Express™ 2 Ultra-Light Body (3M ESPE).

7.7. Protesi combinate

Per la realizzazione di protesi combinate, bisogna risolvere due diversi problemi inerenti all'impronta. Devono essere riprodotti da una parte i denti moncone e, dall'altra, le aree mucogengivali e la loro relazione con i denti. Per la riproduzione dei denti moncone, si applicano le stesse linee guida delle impronte per ponti e corone. Dopo la realizzazione e l'applicazione delle cappette primarie, l'impronta viene rilevata con portaimpronta individuale. In questo caso, l'utilizzo di polieteri è vantaggioso in quanto favoriscono un fissaggio sicuro delle cappette primarie nell'impronta totale grazie alla loro elevata adesione. Inoltre, è possibile l'adattamento marginale funzionale dal momento che il paziente può effettuare movimenti funzionali durante la fase di presa del materiale d'impronta e, quindi, le aree mobili della mucosa possono essere riprodotte nella loro massima estensione.

(Se si usa un polietero per l'impronta funzionale di un'arcata edentula, può essere vantaggioso utilizzare un Polyether Retarder per prolungare e regolare il tempo di lavorazione in modo ottimale in base alle esigenze cliniche). In alternativa, la seconda struttura può essere realizzata sul modello studio prodotto, se questo contiene tutte le informazioni necessarie.



Fig. 46: Impronta monofase con cappette primarie fisse con polietero Impregum™ Penta™ (3M Espe). (Foto del Dr. P. Chlum, Saalburg, Germania).

7.8. Impianti

Quando si rileva un'impronta per protesi supportate da impianti, occorre considerare ulteriori aspetti.

Dal momento che i sistemi implantari lavorano con componenti di precisione prefabbricati, non è più necessario riprodurre esattamente la superficie e il margine implantari come necessario in caso di preparazione su un dente naturale. Comunque, gli impianti sono osteointegrati e rispetto ai denti naturali non hanno alcuna mobilità. Quindi, è cruciale rilevare le esatte posizioni implantari tridimensionali e la loro rispettiva relazione, così come assicurare il preciso trasferimento di tali informazioni sul modello⁵⁵⁻⁵⁷. Al contrario degli impianti, un ponte convenzionale può essere applicato in situ anche se la distanza dei monconi sul modello differisce leggermente dall'effettiva posizione dei denti, dato che il parodonto permette al singolo dente un movimento di circa 30–50 µm. Le condizioni dell'impronta per impianti differisce in modo fondamentale in base alla situazione clinica, il tipo di impianto scelto e la corrispondente tecnica di trasferimento della posizione dell'impianto (vedere Tabella 1).

Tecnica di trasferimento della posizione implantare	Tecnica d'impronta		Materiale d'impronta
	Portaimpronta	Tecnica	
Moncone preparato individualmente	Chiuso	Tutte le tecniche d'impronta	Polietere o VPS
Cappette di trasferimento che rimangono nell'impronta (livello dell'abutment)	Chiuso	Tecnica d'impronta a 1 fase in portaimpronta individuale o del commercio	Polietere
Perni per impronta avvitati che rimangono nell'impronta (livello dell'impianto)	Aperto	Tecnica d'impronta a 1 fase in portaimpronta aperto individuale o adattato	Polietere
Perni per impronta avvitati che saranno riposizionati* nell'impronta (livello dell'impianto)	Aperto	Tecnica d'impronta a 1 fase in portaimpronta individuale aperto	VPS

* Il riposizionamento è leggermente meno esatto⁵⁸ e quindi non è consigliabile.

Tabella 1: Scelta della tecnica e del materiale d'impronta in base alla tecnica di trasferimento e al sistema implantare.



Fig. 47: Portaimpronta individuale aperto.

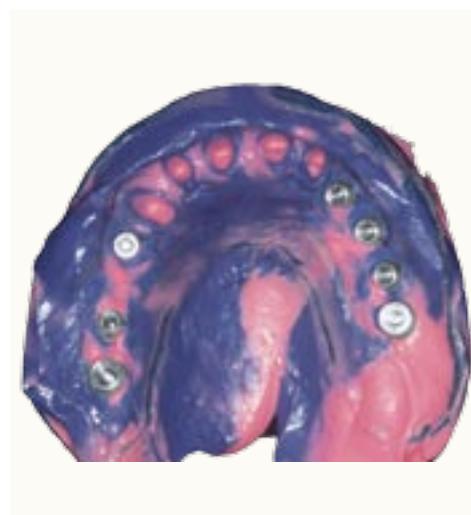


Fig. 48: Impronta a 1 fase heavy body/light body per protesi su impianti e corone multiple con polietere Permadyne™ (Foto del Dr. S. Gracis, Milano, Italia).

7.9. Riassunto di indicazioni e tecniche

Indicazione	Margine di preparazione		Tecnica d'impronta	Portaimpronta	Materiale d'impronta 3M ESPE raccomandato
	sopragengivale	sottogengivale			
Impronte senza preparazioni (splintaggi, ecc)	-	-	Monofase	Portaimpronta del commercio <i>o</i> Position Tray	Impregum™ Penta™ Soft (Quick) Position™ Penta™ (preliminare)
			1 fase	Portaimpronta del commercio	Express™ 2 Penta™ H (Quick) <i>e</i> Express™ 2 Light Body <i>Standard</i> (Quick)
Inlay, faccette, ponti adesivi	x	-	Monofase	Portaimpronta individuale <i>o</i> personalizzato	Impregum™ Penta™ Soft
			1 fase	Portaimpronta del commercio <i>o</i> personalizzato	Express™ 2 Penta™ H (Quick) <i>e</i> Express™ 2 Light Body <i>Standard</i> (Quick)
Onlay, corona parziale	x	x	Monofase	Portaimpronta individuale <i>o</i> personalizzato	Impregum™ Penta™ Soft
			1 fase	Portaimpronta del commercio <i>o</i> personalizzato	Express™ 2 Penta™ H (Quick) <i>e</i> Express™ 2 Light Body <i>Standard</i> (Quick)
Corone	x	(x)	1 fase	Portaimpronta individuale <i>o</i> personalizzato	Express™ 2 Penta™ H (Quick) <i>e</i> Express™ 2 Light Body <i>Standard</i> (Quick) <i>o</i> Impregum™ Penta™ DuoSoft™
			2 fasi	Portaimpronta del commercio <i>o</i> personalizzato	Express™ 2 Penta™ Putty <i>e</i> Express™ 2 Regular Body
Ponti	x	x	1 fase	Portaimpronta individuale <i>o</i> personalizzato	Express™ 2 Penta™ H (Quick) <i>e</i> Express™ 2 Light Body <i>Standard</i> (Quick) <i>o</i> Impregum™ Penta™ DuoSoft™
			2 fasi	Portaimpronta del commercio <i>o</i> personalizzato	Express™ 2 Penta™ Putty <i>e</i> Express™ 2 Regular Body
Protesi combinata	x	x	Impronta primaria 1 fase	Portaimpronta individuale <i>o</i> personalizzato	Express™ 2 Penta™ H (Quick) <i>e</i> Express™ 2 Light Body <i>Standard</i> (Quick) <i>o</i> Impregum™ Penta™ Soft DuoSoft™
			Impronta secondaria/di posizione a una fase/parzialmente funzionale	Portaimpronta individuale	Impregum™, Permadyne™ (con uso opzionale di Polyether Retarder)

Tabella 2: Tecniche di impronta per le diverse situazioni cliniche.

8. Disinfezione

(B. Wöstmann)

Il controllo delle infezioni è uno dei compiti principali nello studio odontoiatrico. Le impronte sono i principali portatori di batteri e virus dato che sono contaminate da saliva e, spesso, da sangue. La disinfezione assicura l'interruzione della catena infettiva tra lo studio e il laboratorio e protegge l'odontotecnico. Quindi, per evitare la contaminazione, ogni impronta deve essere disinfettata di routine prima del suo invio al laboratorio.

TM Marchi noti:
• Impresept™
(3M ESPE)

Le impronte dovrebbero essere disinfettate immediatamente dopo la loro rimozione dal cavo orale. Ogni ritardo può portare a un aumento del numero di microrganismi. Ciascuna impronta dovrebbe essere accuratamente risciacquata sotto acqua corrente prima della disinfezione, altrimenti i batteri e i virus che dovrebbero essere distrutti possono essere protetti dalla saliva o dalle proteine del sangue e la soluzione disinfettante non riuscirebbe a distruggere in modo affidabile i germi nel tempo di immersione stabilito.

La disinfezione punta alla riduzione del numero di germi di almeno un fattore pari a 10^5 . Quindi, nella maggior parte dei casi la disinfezione spray non è sufficiente in quanto non è possibile assicurare la completa umidificazione della superficie. L'immersione totale in un disinfettante garantisce una disinfezione sufficiente⁵⁹. Il bagno di immersione dovrebbe essere in un contenitore sigillabile per evitare l'evaporazione dell'agente disinfettante e, quindi, il dissolvimento all'aria.



Fig. 49: Immergere completamente i portaimpronta. Tempo di attesa 10 minuti (Impresept™, 3M ESPE).



Fig. 50: Dopo il tempo di immersione, scolare l'impronta e sciacquare con acqua. Cambiare la soluzione dopo una settimana.

Utilizzare solo i disinfettanti che sono stati studiati e prodotti in modo specifico per i materiali d'impronta (per es. a base di aldeide o acido paracetico; per alcuni germi l'alcol non è sufficiente). Assicurarsi che il disinfettante sia compatibile con il materiale d'impronta così come con il gesso utilizzato per il modello^{60,61}. Le soluzioni disinfettanti su base alcolica (invece che acqua) come solvente possono causare rigonfiamenti nell'impronta e, di conseguenza, restauri non precisi.

I materiali d'impronta su base acquosa, come gli alginati e gli idrocolloidi, sono inclini all'assorbimento di acqua e quindi dovrebbero rimanere nel bagno disinfettante per un tempo il più breve possibile. I polieteri, i polisolfidi e i siliconi, soprattutto i materiali per addizione, sono meno sensibili. Il disinfettante per immersione Impresept™ (3M ESPE) ha un tempo di immersione breve ed è adatto a tutti i materiali. Dopo la disinfezione, l'impronta dovrebbe essere nuovamente sciacquata sotto acqua corrente e asciugata.

Inoltre, seguire le raccomandazioni delle associazioni di settore per quanto riguarda l'igiene e la tutela della salute, così come le istruzioni del produttore⁶².



Fig. 51: I campioni di materiale d'impronta contaminati con saliva umana sono portatori di una moltitudine di microrganismi potenzialmente patogeni, nonostante il risciacquo con acqua.



Fig. 52: Il disinfettante per immersione Impresept™ (3M ESPE) uccide in modo efficace i microrganismi. Dopo l'incubazione su agar e sangue, non sono state rilevate unità formanti colonie.

9. Conservazione dell'impronta e invio al laboratorio odontotecnico (B. Wöstmann)

Durante il trasferimento dallo studio al laboratorio, l'impronta deve essere conservata in un contenitore, fermata in modo sicuro mediante una spugna. Condizioni inappropriate di trasporto e conservazione possono portare a ulteriori cambi dimensionali⁶³, per es. a causa di surriscaldamento, assorbimento o rilascio di umidità.

Gli alginati e gli idrocolloidi possono essere colati immediatamente (solitamente in studio). Se il trasporto è inevitabile, l'impronta dovrebbe essere conservata in contenitori umidificati o, in alternativa, in una busta di plastica sigillabile con un tovagliolo di carta umido (non bagnato e non a contatto con il materiale). Le impronte in silicone C o polisolfuri dovrebbero essere colate al più presto possibile, dato che non sono dimensionalmente stabili.

Le impronte in polietere devono essere inviate separatamente dalle impronte in alginato e dovrebbero essere trasportate e conservate in ambiente asciutto, freddo e al riparo dalla luce solare diretta. In queste condizioni possono essere conservate fino a due settimane.

I materiali VPS sono quelli più facili da conservare. Comunque, dovrebbero essere conservati e trasportati asciutti e a temperatura non superiore a quella ambientale. In ogni caso, seguire le istruzioni d'uso del produttore.

10. Realizzazione del modello in gesso

(B. Wöstmann)



Fig. 53: Modello in gesso sezionato.

Le impronte e i modelli sono strettamente correlati. Fondamentalmente, il modello realizzato con successo è il completamento della procedura di impronta.

10.1. Standardizzazione della realizzazione di un modello

Soprattutto quando si usano materiali VPS, la contrazione termica del materiale quando si raffredda passando dal cavo orale alla temperatura ambiente non dovrebbe essere sottostimata, dal momento che tale contrazione è elevata⁶⁴. Riscaldare l'impronta alla temperatura del cavo orale prima di colarla, comunque, non è utile in quanto questa procedura non è mai riproducibile e, quindi, non può essere standardizzata. Per la standardizzazione della procedura è molto meglio compensare l'errore dimensionale con precisi metodi di laboratorio. L'odontotecnico modifica le procedure in base al materiale d'impronta, al portaimpronta e alle informazioni ricevute dal dentista (per es. utilizzo di spaziatore, massa di rivestimento, espansione del gesso, controllo della macchina fresatrice ecc.) ed esegue la colatura dell'impronta in condizioni costanti (temperatura ambiente, temperatura dell'acqua ecc.).

I materiali per modelli su base resinosa (per es. **resine epossidiche**) vengono utilizzati sempre meno. Alcuni di questi materiali non sono direttamente compatibili con i polieteri 3M ESPE e possono essere utilizzati solo con un separatore che sigilli completamente la superficie. È possibile l'argenteratura dei polieteri 3M ESPE in bagno di galvanizzazione, ma per ragioni chimiche non è possibile la ramatura.

10.2. Sistemi per modello

Il **modello sezionato** è ancora uno dei sistemi più utilizzati. Al fine di lavorare sul modello, solitamente è necessario rimuovere del tessuto in gesso intorno al margine di preparazione. Comunque, queste parti in gesso, spesso considerate superflue, riproducono i tessuti molli. In molti casi, esse facilitano la corretta modellazione della corona, visto che si deve adattare correttamente al dente preparato così come armonizzarsi con il tessuto parodontale. Se necessario, si deve preparare del tessuto asportabile (mascherina gengivale).

In alternativa, si possono utilizzare sistemi di modello con base prefabbricata o stampi base.

Il problema con questi sistemi, comunque, è che le arcate in gesso si espandono durante l'indurimento e, quindi, risultano sotto stress quando vengono fissate a una base stabile. Questi stress vengono rilasciati dopo la rimozione della piastra base, il che potrebbe successivamente rendere difficile il corretto posizionamento dell'arcata dentale. I denti devono essere completati da un perno e quindi sezionati in piccoli segmenti che potranno essere riposizionati esattamente. Se questa tecnica viene utilizzata correttamente, è possibile realizzare modelli molto precisi⁶⁵⁻⁶⁷. Si dovrebbero evitare sistemi di modello con piastra base finemente dettagliata in quanto il completo riposizionamento della dimensione verticale è talvolta difficile o impossibile.

10.3. Tempistica della realizzazione del modello

Colatura

Prima di colare il modello master, l'impronta deve essere rifinita. Il materiale d'impronta in eccesso che non contiene alcuna informazione per la realizzazione del modello master viene rimosso. Dato che tutte le impronte vengono deformate nella rimozione dal cavo orale, il materiale d'impronta ha bisogno di tempo per il recupero elastico prima della colatura del modello. Solitamente, il tempo minimo necessario varia da 30 minuti a 2 ore. Tutti i polieterei 3M ESPE possono essere colati dopo 30 minuti.

Bisogna sempre seguire le istruzioni del produttore. Soprattutto nel caso di impronte in VPS, bolle nel modello in gesso possono essere il risultato di una colatura troppo precoce – indicando una continua reazione di polimerizzazione durante la quale viene rilasciato gas idrogeno.

Inoltre, il modello dovrebbe essere rimosso dall'impronta solo dopo il tempo indicato dal produttore. È essenziale un'attenta rimozione dell'arcata. Se necessario, può essere allentata con attenzione a livello del margine con un coltello (questo è paragonabile alla rottura del vuoto quando si allenta l'impronta nella bocca del paziente, [vedere capitolo 2.6.](#)) e quindi rimuovere l'impronta con un movimento di scorrimento verso i denti frontali.

Se si utilizzano materiali d'impronta ad elevata durezza finale, se possibile il portaimpronta può essere rimosso per primo. Quindi, il materiale d'impronta flessibile può essere rimosso dal modello più facilmente. In alternativa, il portaimpronta (per es. di un polietere 3M ESPE) può essere riscaldato su un calorifero, ma non in acqua calda. Non superare la temperatura massima di 40–45 °C. Se è necessario colare l'impronta una seconda volta, è necessario lasciare il tempo di recupero dalla deformazione dopo la rimozione dal primo modello.

Base

La base del modello dovrebbe essere in gesso tipo IV o V o un gesso speciale per basi con coefficiente di espansione basso per minimizzare il più possibile l'espansione e, quindi, gli errori. Questi gessi speciali per basi hanno una durezza inferiore rispetto al gesso di tipo IV, ma hanno lo stesso comportamento di espansione o uno migliore (cioè minore espansione). Il gesso abituale di tipo III è obsoleto. Porta a variazioni dimensionali considerevoli del modello. Il gesso a espansione elevata espande ulteriormente l'arcata dentale finita fissata su di esso.

Idealmente la base del modello viene preparata immediatamente dopo la rimozione dell'arcata colata o entro le successive 24 ore. Se la base viene preparata immediatamente, l'arcata dentale non viene sezionata immediatamente, dal momento che base e arcata hanno lo stesso comportamento di espansione.

Dopo la realizzazione e l'indurimento finale della base del modello, l'arcata dentale deve essere tagliata dal modello, altrimenti l'arcata si trova sotto stress che possono causare rotture e strappi. Il gesso indurito è igroscopico. Assorbe umidità dall'aria e dovrebbe essere conservato in ambiente asciutto per evitare variazioni dimensionali e di superficie.



Fig. 54: Foto di J. H. Bellman, MDT, Rastede, Germania.

11. Conclusioni

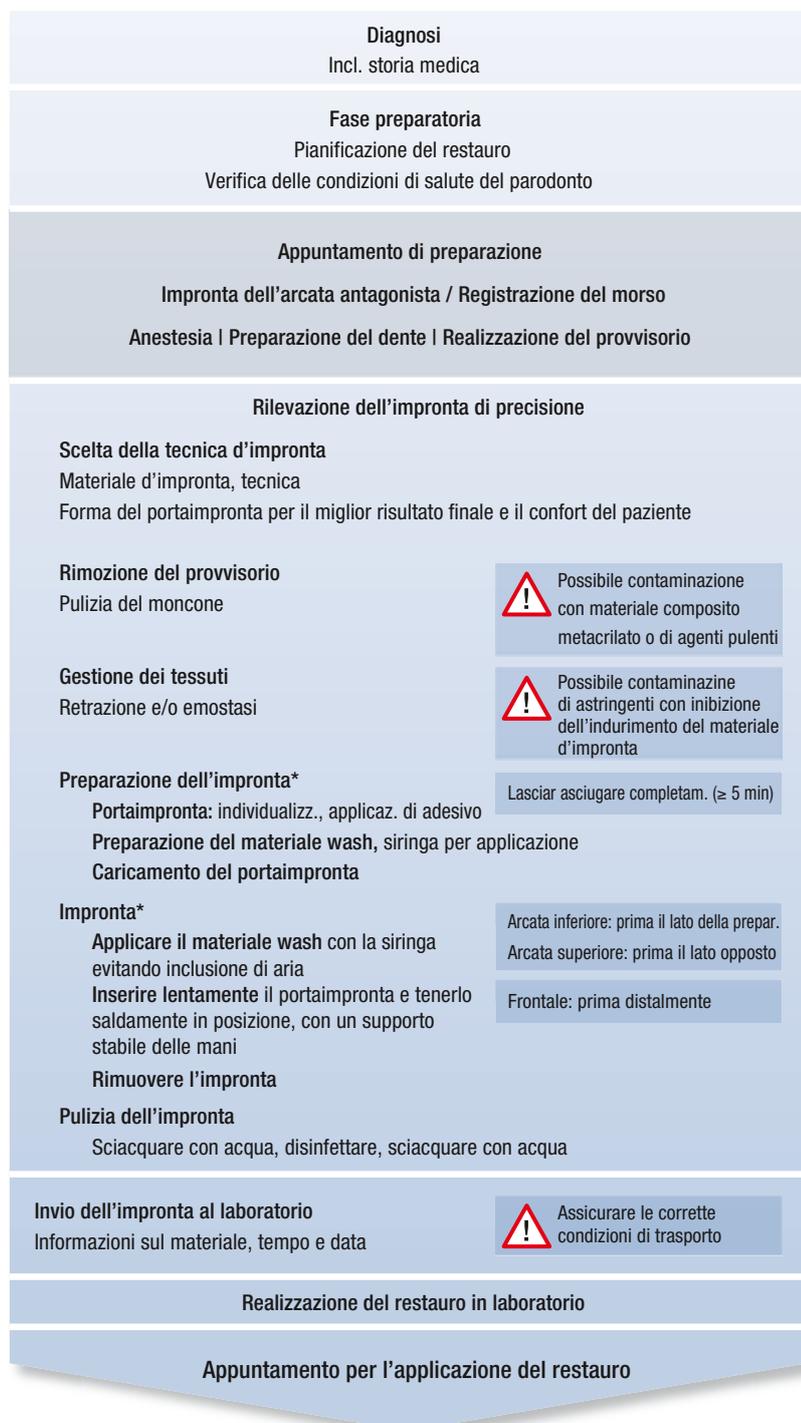
(B. Wöstmann)

Quali altri sviluppi dobbiamo aspettarci nell'ambito dell'impronta? Le procedure high-tech collegate alla rilevazione ottica dell'impronta saranno sempre più migliorate. Questo, comunque, non risolve i problemi clinici di base. Tutti i metodi d'impronta disponibili permettono la riproduzione solo delle aree accessibili, indipendentemente dall'utilizzo di un materiale elastomero o di uno scanner come mezzo di riproduzione.

Le aree visibili e accessibili possono essere riprodotte senza molti problemi e la successiva procedura di lavoro e il materiale sono sufficientemente precisi per ottenere un buon restauro. Fondamentalmente, gli attuali materiali e metodi d'impronta portano a risultati eccellenti. Al fine di trarre vantaggio dalle loro complete potenzialità, è essenziale rispettare i parametri clinici e quelli procedurali illustrati in questo testo. Spesso, essi sono sottostimati, ma sono la chiave per raggiungere risultati corrispondenti agli elevati livelli della scienza dei materiali alla base degli attuali materiali d'impronta.

Seguendo una procedura strutturata durante la rilevazione dell'impronta, in abbinamento con una buona comunicazione e collaborazione con l'odontotecnico (e, ovviamente, evitando le conseguenti fonti cliniche di errore) è possibile realizzare restauri che soddisfano i più severi requisiti biologici ed estetici.

12. Procedura clinica per la rilevazione dell'impronta



*Da eseguire una volta per il materiale base e una volta per quello wash solo in caso di tecnica a 2 fasi

Fig. 55: Procedura di trattamento per impronte per ponti e corone (sottogengivali).

Se il dente viene restaurato in modo sopragengivale o con una procedura minimamente invasiva come un inlay, di solito la preparazione del moncone e l'impronta di precisione avvengono nella stessa seduta. In questi casi il restauro provvisorio viene realizzato dopo la rilevazione dell'impronta.

13. Letteratura

Bibliografia

1. Knoernschild KL, Campbell SD. Periodontal tissue responses after insertion of artificial crowns and fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 2000;84:492-498.
2. Müller N, Pröschel P. Kronenrand und parodontale Reaktion Ergebnisse einer histopathologischen Studie an 368 Sektionspräparaten. *Dtsch Zahnärztl Z* 1994;49:30-36.
3. Turner CH. A retrospective study of the fit of jacket crowns placed around gold posts and cores, and the associated gingival health. *J Oral Rehabil* 1982;9:427-434.
4. Tjan AH, Li T, Logan GI, Baum L. Marginal accuracy of complete crowns made from alternative casting alloys. *J Prosthet Dent* 1991;66:157-164.
5. Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Spiekermann H, Anusavice KJ. Marginal fit of alumina- and zirconia-based fixed partial dentures produced by a CAD/CAM system. *Oper Dent* 2001;26:367-374.
6. Gelbard S, Aoskar Y, Zalkind M, Stern N. Effect of impression materials and techniques on the marginal fit of metal castings. *J Prosthet Dent* 1994;71:1-6.
7. Wöstmann B, Kraft A, Ferger P. Accuracy of impressions attainable in vivo. *J Dent Res* 1998;77:798.
8. Kern M, Schaller HG, Strub JR. Marginal Fit of Restorations Before and After Cementation. *Int J Prosthodont* 1993;6:585-591.
9. Wöstmann B, Blösser T, Gouentenoudis M, Balkenhol M, Ferger P. Influence of margin design on the fit of high-precious alloy restorations in patients. *J Dent* 2005;33:611-618.
10. Diedrich P, Erpenstein H. Rasterelektronenmikroskopische Randspaltanalyse von in vivo eingegliederten Stufenkronen und Inlays. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1985;95:575-586.
11. Wolf BH, Walter MH, Boening KW, Schmidt AE. Margin quality of titanium and high-gold inlays and onlays – a clinical study. *Dent Mater* 1998;14:370-374.
12. Boening KW, Wolf BH, Schmidt AE, Kastner K, Walter MH. Clinical fit of Procera AllCeram crowns. *J Prosthet Dent* 2000;84:419-424.
13. Meiners H. Prophylaxe und Werkstoffkunde. *Zahnärztl Welt* 1985;94:792-798.
14. Pospiech P, Wildenhain M. Zur Frage der Mischbarkeit von Polyetherabformstoffen – ein Vergleich zwischen Hand und dynamischer Mischung. *Dental Spiegel* 1998.
15. Wöstmann B. Clinical parameters of impression techniques in dentistry. *Z Stomatol* 93, 531-532. 1996.
16. Wöstmann B. Klinische Bestimmungsvariablen bei der Abformung präparierter Zähne. *Z Stomatol* 1996;93:51-57.
17. Kern M, Schaller HG, Strub JR. Randschluß von Konuskronen vor und nach der Zementierung. *Quintess Zahnärztl Lit* 1994;45:37-48.
18. Kimoto K, Tanaka K, Toyoda M, Ochiai KT. Indirect latex glove contamination and its inhibitory effect on vinyl polysiloxane polymerization. *J Prosthet Dent* 2005;93:433-438.
19. Rodrigues Filho LE, Muench A, Francci C, Luebke AK, Traina AA. The influence of handling on the elasticity of addition silicone putties. *Pesqui Odontol Bras* 2003;17:254-260.
20. Clancy JM, Scandrett FR, Ettinger RL. Long-term dimensional stability of three current elastomers. *J Oral Rehabil* 1983;10:325-333.
21. Lin CC, Donegan SJ, Dhuru VB. Accuracy of impression materials for complete-arch fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1988;59:288-291.
22. Meiners H, Lehmann KM. *Klinische Materialkunde für Zahnärzte*. München – Wien: Carl Hanser, 1998.
23. Anusavice KJ. *Phillips' Science of Dental Materials*. 11 ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2003.
24. Eichner K, Kappert HF. *Zahnärztliche Werkstoffe und ihre Verarbeitung*. 6 ed. Heidelberg: Hüthig, 1996.
25. Wöstmann B. *Zum gegenwärtigen Stand der Abformung in der Zahnheilkunde*. Berlin: Quintessenz, 1998.
26. Wöstmann B. Accuracy of impressions obtained with the Pentamix automixing system. *J Dent Res* 1997;76:139.
27. Gerrow JD, Schneider RL. A comparison of the compatibility of elastomeric impression materials, type IV dental stones, and liquid media. *J Prosthet Dent* 1987;57:292-298.
28. Powers JM, Sakaguchi RL. *Impression materials. Craig's restorative dental materials*. Elsevier Mosby, 2006:294-95.
29. Hembree JH, Jr., Andrews JT. Accuracy of a polyether impression material. *Ark Dent J* 1976;47:10-11.
30. Spranley TJ, Gettleman L, Zimmerman KL. Acute tissue irritation of polysulfide rubber impression materials. *J Dent Res* 1983;62:548-551.
31. Nayyar A, Tomlins CD, Fairhurst CW, Okabe T. Comparison of some properties of polyether and polysulfide materials. *J Prosthet Dent* 1979;42:163-167.
32. Petrie CS, Walker MP, Williams K. A survey of U.S. prosthodontists and dental schools on the current materials and methods for final impressions for complete denture prosthodontics. *J Prosthodont* 2005;14:253-262.

33. Kanehira M, Finger WJ, Endo T. Volatilization of components from and water absorption of polyether impressions. *J Dent* 2006;34:134-138.
34. Kandelman D, Meyer JM, Lamontagne P, Nally JN. Etudes comparative de 3 hydrocoillides irreversibles. *Schweiz Monatsschr Zahnheilkd* 1978;88:134-152.
35. Wöstmann B, Lammert U, FP. Analysis of fit of stock trays for dentate jaws. *J Dent Res* 2002;81:A-60.
36. Wöstmann B. Entwicklung neuer Abformlöffel für vollbezahnte Unterkiefer. *Dent Magazin* 1991;62-66.
37. Bomberg TJ, Hatch RA, Hoffmann WJ. Impression material thickness in stock and custom trays. *J Prosthet Dent* 1985;54:170-173.
38. Wirz J. Materialien für individuelle Abformlöffel. *Dtsch Zahnärztl Z* 1982;92:207-211.
39. Marxkors R. Abformung bezahnter Kiefer mit individuellen Löffeln. *Zahnärztl Welt* 1978;87:682-684.
40. Thongthammachat S, Moore BK, Barco MT, Hovijitra S, Brown DT, Andres CJ. Dimensional accuracy of dental casts: influence of tray material, impression material, and time. *J Prosthodont* 2002;11:98-108.
41. Wirz J, Schmidli F. Individuelle Abformlöffel. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1987;97:1417-142.
42. Millstein P, Maya A, Segura C. Determining the accuracy of stock and custom tray impression/casts. *J Oral Rehabil* 1998;25:645-648.
43. Martinez LJ, von Fraunhofer JA. The effects of custom tray material on the accuracy of master casts. *J Prosthodont* 1998;7:106-110.
44. Abdullah MA, Talic YF. The effect of custom tray material type and fabrication technique on tensile bond strength of impression material adhesive systems. *J Oral Rehabil* 2003;30:312-317.
45. Ceyhan JA, Johnson GH, Lepe X. The effect of tray selection, viscosity of impression material, and sequence of pour on the accuracy of dies made from dual-arch impressions. *J Prosthet Dent* 2003;90:143-149.
46. Ceyhan JA, Johnson GH, Lepe X, Phillips KM. A clinical study comparing the three-dimensional accuracy of a working die generated from two dual-arch trays and a complete-arch custom tray. *J Prosthet Dent* 2003;90:228-234.
47. Wirz J, Jäger K, Schmidli F. *Abformungen in der zahnärztlichen Praxis*. Stuttgart: Gustav Fischer, 1993.
48. Kraft A, Wöstmann B, Ferger P. Marginal fit of crowns resulting from different impression materials and techniques. *J Dent Res* 2001;80:245.
49. Wöstmann B, Höing M, Ferger P. Vergleich von hand- und maschinengemischten Abformmassen (Pentamix-System). *Dtsch Zahnärztl Z* 1998;53:753-756.
50. Nichols C, Woelfel JB. Improving reversible hydrocolloid impressions of subgingival areas. *J Prosthet Dent* 1987;57:11-14.
51. De Mourgues F, Llory H. Déflexion et régénération gingivale après électroprothèse. *Rev mens suisse Odontostomat* 1979;89:1271-127.
52. Omar R, Abdullah MA, Sherfudhin H. Influence on dimensional accuracy of volume of wash material introduced into pre-spaced putty/wash impressions. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2003;11:149-155.
53. Lehmann KM, Hartmann F. Untersuchungen zur Genauigkeit von Doppelabformungen. *Quintessenz* 33, 985 – 987.
54. Lehmann KM, Zacke W. Untersuchungen zur okklusalen Schichtdicke des Korrekturmateri als bei der Korrekturabformung. *Dtsch Zahnärztl Z* 1983;38:220-222.
55. Lorenzoni M, Pertl C, Penkner K, Polansky R, Sedaj B, Wegscheider WA. Comparison of the transfer precision of three different impression materials in combination with transfer caps for the Frialit-2 system. *J Oral Rehabil* 2000;27:629-638.
56. Kohavi D. A combined impression technique for a partial implant-supported fixed-detachable restoration. *Quintessence Int* 1997;28:177-181.
57. Giordano R. Issues in handling impression materials. *Gen Dent* 2000;48:646-648.
58. Wöstmann B, Hassfurth U, Balkenhol M, Ferger P. Influence of Impression Technique and Material on the Transfer Accuracy of the Implant Position onto the Working Cast. *J Dent Res* 2003;82:3060.
59. Borneff M, Behneke N, Hartmetz G, Siebert G. Praxisnahe Untersuchung zur Desinfektion von Abformmaterialien auf der Basis eines standardisierten Modellversuches. *Dtsch Zahnärztl Z* 1983;38:234-237.
60. Hutchings ML, Vandewalle KS, Schwartz RS, Charlton DG. Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions in pH-adjusted sodium hypochlorite. Part 2: Effect on gypsum casts. *Int J Prosthodont* 1996;9:223-229.
61. Abdelaziz KM, Combe EC, Hodges JS. The effect of disinfectants on the properties of dental gypsum, part 2: surface properties. *J Prosthodont* 2002;11:234-240.

62. Jagger DC, Vowles RW, McNally L, Davis F, O'Sullivan DJ. **The effect of a range of disinfectants on the dimensional accuracy and stability of some impression materials.** Eur J Prosthodont Restor Dent 2007;15:23-28.
63. Wirz J. **Klinische Material- und Werkstoffkunde.** Berlin: Quintessenz, 1993.
64. Brown D. **An Update on Elastomeric Impression Materials.** Br Dent J 1981;150:35-40.
65. Aramouni P, Millstein P. **A comparison of the accuracy of two removable die systems with intact working casts.** Int J Prosthodont 1993;6:533-539.
66. Lehmann KM, Wengeler U. **Untersuchungen zur Genauigkeit verschiedener zahntechnischer Modellsysteme.** Dent Labor 1985;33:613-617.
67. Reiber T, Dertinger K. **Zur Präzision von Präparationsmodellen nach der Sägeschnittmethode.** Zahnärztl Prax 1988;39:257-263.
68. Gramann J. and Hartung M.: **AADR 2006 Orlando, Abstract No 1297; „Mixing quality of static and dynamic mixers for impression materials“** http://iadr.confex.com/iadr/2006Orld/techprogram/abstract_74418.htm.
69. P. Pospiech, M. Wildenhain. **Zur Frage der Anmischung von Polyetherabformstoffen – Ein Vergleich zwischen Hand- und dynamischer Mischung.** Dental Spiegel 5/98.
70. Müller N, Pröschel P. **Kronenrand und parodontale Reaktion.** Dtsch Zahnärztl Z 1994; 49:30-36.
71. Padbury Jr A, Eber R, Wang H-L. **Interactions between the gingiva and the margin of restorations.** J Clin Periodontol 2003; 30: 379–385.
72. Wöstmann B, Haderlein D, Balkenhol M, Ferger P. **Influence of Different Retraction Techniques on the Sulcus Exudate Flow.** J Dent Res 2004;83: A-4087.

14. Glossario

A		P	
Adesivo per portaimpronta	24, 25, 26	Parodonto	10 , 42, 46
Alginato	19, 46	Perossido di idrogeno	12
Allineatori	38	Polietero per condensazione	15, 18
Anestesia	12	Polisolfuri	18
Applicazione con siringa	17, 29, 36	Polyether Retarder	27 , 41
Assi del dente	13 , 22	Procedura standardizzata	9 , 27, 34
C		Processo di indurimento	11, 12, 37
Catalizzatore platino	15	Putty	20, 21 , 22, 23, 27, 28, 33, 34
Composito metacrilato	12 , 20	R	
Comunicazione	9	Reazione di idrosilazione	15
Controllo dell'infezione	44	Recupero elastico	14, 16 , 18, 19, 22, 47
D		Resine epossidiche	46
Deformazione permanente	13	Resistenza alla trazione	16
Difetti di scorrimento	23, 33 , 40	Restauri provvisori	19, 20 , 49
Diga dorsale	23	S	
E		Sali di metallo	11 , 20
Emostatico	11	Sanguinamento del solco	10 , 12
F		Sostituzione dell'alginato	19
Forze di estrusione	29	Siliconi A	12, 15
G		Siliconi per addizione	15
Garant™	29	Siliconi polimerizzanti per addizione (vinilpolisilossani)	14 , 17, 23, 44
H		Sistema di miscelazione automatica Pentamix™	27, 30 , 31, 32
Heavy body	21 , 33, 34	Sistemi di miscelazione automatica	9, 19, 20, 27
I		Snap set	16 , 17
Idrocolloidi irreversibili	19	Sottosquadri	22 , 25, 33 , 34
Idrocolloidi reversibili	14, 15, 18	Spostamento dell'impronta	37
Idrofilia	14 , 15, 17	Spostamento del tessuto	11
Idrofilia intrinseca	15	Stiramenti	33
Idrofobia	14 , 15	Stop occlusali	23 , 36
Idrofobicità	14	Strappi	33
Igiene orale	10 , 11	Strati di inibizione superficiale	20
Impronta Dual-arch	26 , 39, 40	Surfattanti	14, 15
Impronte funzionali	27, 41	T	
Inserimento	33, 36	Tecnica del filo di retrazione singolo	11
L		Tecnica di retrazione del doppio filo	11
Lattice	28	Tecnica «Foil technique»	35
Light body	21 , 33	Tecnica heavy body/wash (o heavy body/light body)	33
Liquido/soluzione di retrazione	11, 36	Tecnica monofase	34
Livello dell'impianto	42	Tecnica sandwich	33
Livello dell'impianto	42	V	
M		Vasocostrittore	11 , 12
Macromonomero	16 , 17	VPS	12, 15 , 16, 20
Medium body	21	Tecnica putty/wash a 1 fase	
Miscelazione dinamica	31	33	
Miscelazione statica	29 , 31	Tecnica putty/wash a 2 fasi	
Modello sezionato	46	34	

15. Panoramica dei prodotti per impronta 3M ESPE



Impregum™ Penta™ Soft/Quick

Materiale d'impronta polietere

Eccellente adattamento grazie alla precisione di prima classe.

Vantaggi

- **Impronte precise e prive di vuoti grazie all'eccezionale idrofilia iniziale in ambienti umidi**
- **Eccezionale riproduzione dei dettagli grazie alle eccellenti proprietà di scorrimento**
- **Comportamento di scorrimento costante grazie al tempo di lavorazione e meno distorsioni grazie all'esclusivo comportamento «snap set»**
- **Materiale rapido che diminuisce i tempi di lavoro e indurimento di almeno il 33%**
- **Aroma alla menta e rimozione facile dei materiali soft**

Indicazioni

- Impronte per ponti e corone
- Impronte funzionali
- Impronte per inlay e onlay
- Impronte per impianti



Express™ 2

Materiale d'impronta VPS

Bilanciamento eccezionale delle proprietà clinicamente rilevanti per una precisione senza compromessi.

Vantaggi

- **Proprietà straordinariamente ben bilanciate in confronto con gli altri principali prodotti VPS**
- **Eccezionale riproduzione dei dettagli grazie alla idrofilia superiore e al comportamento di scorrimento**
- **Rimozione dal cavo orale priva di distorsioni grazie all'eccellente tenacità**
- **Ridotta probabilità di rifacimenti grazie al 100% di recupero dalla deformazione**
- **Indurimento più rapido dei materiali wash senza riduzioni del tempo di lavoro grazie alla tecnologia «Thermally Active Putty»**



Indicazioni

- Impronte per ponti e corone
- Impronte per inlay e onlay

Position™ Penta™ / Quick

Materiale VPS di sostituzione dell'alginato

Meno tempo di preparazione. Più tempo di lavoro. Sostituzione dell'alginato senza stress.

Vantaggi

- **Impronte precise grazie alla maggior accuratezza**
- **Tempi rapidi di lavorazione e indurimento a temperatura ambiente**
- **Meno distorsioni grazie al recupero elastico**
- **Disinfezione facile e accurata in quanto il materiale può essere immerso completamente in una soluzione disinfettante**
- **Possibilità di conservazione a lungo termine grazie all'elevata stabilità dimensionale**
- **Adatto ad essere colato più volte e nessun bisogno di realizzare subito il modello**

Indicazioni

- Impronte preliminari
- Impronte per ponti e corone provvisori
- Impronte antagoniste
- Impronte per mascherine per sbiancamento e mouthguard
- Impronte per modelli studio
- Impronte per modelli ortodontici

