

## **PANAVIA™ SA Cement Universal**

SINTESI  
DEI RISULTATI  
DEGLI STUDI  
IN VITRO  
E IN VIVO



# INDICE

Editoriale a cura del Responsabile Ricerca e Sviluppo	3
Introduzione	4

## STUDI IN VITRO

<b>CEMENTAZIONE SUI MATERIALI DA RESTAURO:</b>	<b>5</b>
Funzione del silano e adesione alla vetroceramica	6
Adesione su blocchetti in resina	10
Adesione su zirconia	14
<b>ADESIONE ALLA STRUTTURA DEL DENTE:</b>	<b>16</b>
Adesione su smalto	17
Adesione su dentina in presenza di condizioni diverse	18
Adesione su dentina trattata con la tecnica "Resin Coating" (rivestimento in resina)	22

## STUDIO CLINICO

Comportamento a due anni delle corone in zirconia cementate con PANAVIA™ SA Cement Universal	23
--	----

# EDITORIALE (R&D)

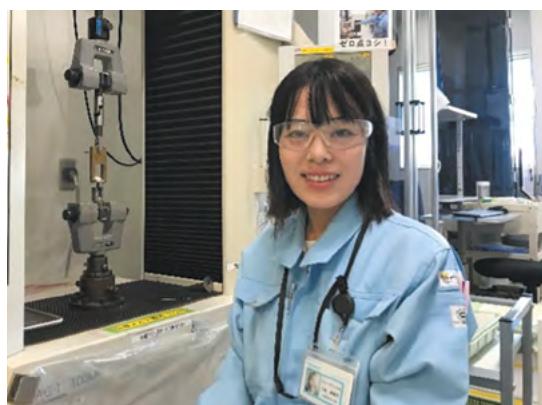
Creare valore aggiunto per gli utilizzatori: questo è l'obiettivo di ogni progetto di sviluppo di nuovi prodotti avviato da Kuraray Noritake Dental Inc. (Kuraray Noritake Dental). Quando PANAVIA™ SA Cement Universal venne lanciato, nel 2019, erano già disponibili sul mercato diversi cementi resina autoadesivi. All'epoca, noi non avevamo ancora proposto ai nostri clienti una soluzione monocomponente per le ceramiche a base di silice, e prima dell'applicazione del cemento i manufatti realizzati con questo tipo di ceramica richiedevano l'utilizzo di un primer contenente un agente di accoppiamento silanico.

Tuttavia, considerata la crescente diffusione dei materiali da restauro in ceramica integrale, il team di Ricerca e Sviluppo di Kuraray Noritake Dental si rese conto che era necessario disporre di un cemento dentale resinoso capace di aderire a materiali da restauro differenti, incluse le apprezzate ceramiche a base di silice, senza la necessità di un primer separato. Per questo motivo, decidemmo di sviluppare un nuovo cemento resinoso autoadesivo universale che rispondesse proprio a questa esigenza. La soluzione individuata consisteva nell'incorporare all'interno di una pasta di cemento resinoso un agente di accoppiamento silano (a catena di carbonio lunga) non reattivo, rappresentato dal monomero LCSi. L'altra pasta è quella contenente il monomero MDP originale, che, oltre a creare un forte legame chimico con la struttura del dente, i metalli, le ceramiche ossidate (come la zirconia) e le resine composite, è anche in grado, una volta avvenuto il contatto tra le due paste durante la miscelazione, di attivare, grazie alla sua acidità, il monomero LCSi. Una volta attivato, il monomero LCSi consente al materiale di aderire alle ceramiche a base di silice senza bisogno di un trattamento di fondo. Inoltre, poiché la catena lunga di carbonio della molecola del monomero rende l'interfaccia adesiva idrofobica, è possibile evitare l'idrolisi di questo legame chimico, garantendo un'adesione chimica duratura nel tempo.

Il principale vantaggio di questa tecnologia è evidente, e consiste nella semplificazione della procedura di cementazione delle ceramiche a base di silice. Chi la utilizza non dovrà più preoccuparsi dei diversi passaggi e della giusta combinazione di materiali, limitandosi all'applicazione di un unico componente. L'applicazione realizzata con un solo passaggio si traduce in una tecnica meno soggetta a errori e in tempi di trattamento ridotti.

Finora, soltanto PANAVIA™ SA Cement Universal si è dimostrato capace di cementare le ceramiche a base di silice senza necessità di utilizzare un secondo componente. La sua unicità potrebbe essere dovuta alla difficoltà di incorporare un agente di accoppiamento silano all'interno di una pasta di cemento resinoso, preservandone al tempo stesso la stabilità durante la conservazione a temperatura ambiente. L'esclusivo monomero LCSi e lo scrupoloso allineamento degli altri componenti al sistema hanno permesso a Kuraray Noritake Dental di conseguire questo difficile risultato.

Nelle pagine che seguono vengono presentati i risultati degli studi scientifici, prevalentemente condotti da esperti esterni, che illustrano i motivi per cui ci si possa fidare dell'innovativo sistema di cementazione monocomponente.



Mariko Sugiura, Responsabile Ricerca e Sviluppo

# INTRODUZIONE

Dalla ritenzione meccanica all'adesione chimica: il diffuso utilizzo dei moderni materiali per il restauro indiretto, come ceramiche e resine, comporta una serie di requisiti elevati per i sistemi di cementazione. I moderni sistemi a base di resine adesive o autoadesive devono essere in grado di conservare nel tempo l'estetica del materiale da restauro utilizzato, spesso caratterizzato da un'elevata traslucenza e colore molto simile a quello dei denti assicurando al contempo, per diversi ordini di motivi, una forte e duratura adesione tra struttura del dente e materiale da restauro. Il primo motivo è che i restauri mini-invasivi spesso mancano di elementi sufficientemente ritentivi. Il secondo motivo è che anche le corone con una preparazione sufficientemente ritentiva potrebbero perdere la ritenzione quando vengono cementate con materiali convenzionali<sup>1</sup>. Infine, il terzo motivo è che un sistema di cementazione adesivo contribuisce a rinforzare i materiali con una resistenza alla flessione inferiore a 350 MPa<sup>2-4</sup>.

Per tutti questi motivi, chiunque intenda iniziare a lavorare con un nuovo cemento resinoso autoadesivo o con un sistema di cementazione adesivo dovrebbe informarsi in merito al suo comportamento di adesione. Sebbene il comportamento adesivo possa essere valutato al meglio mediante studi clinici a lungo termine, ottenere i necessari dati clinici comporta un notevole dispendio di tempo e di energia. I test di laboratorio, al contrario, consentono ai ricercatori di ottenere informazioni molto più dettagliate in un breve lasso di tempo. Per questo motivo, prima e dopo il lancio di un prodotto, vengono solitamente eseguiti un gran numero di test in vitro di vario tipo. Per i cementi resinosi autoadesivi universali a doppia polimerizzazione come PANAVIA™ SA Cement Universal, questi test mirano a far luce sull'adesione a substrati diversi, come smalto e dentina in condizioni differenti (bagnati e asciutti), vetro e dentina, vetroceramica, materiali a base di resina e ceramiche a base di ossido di zirconio (zirconia). Inoltre, dovranno essere testate le prestazioni in modalità di fotopolimerizzazione e di auto-polimerizzazione, e simulare l'invecchiamento per ottenere dati sul comportamento dell'adesione nel lungo periodo.

Ma qual è il miglior metodo di prova per valutare e confrontare l'adesione dei cementi resinosi autoadesivi? In realtà, ogni azienda, università o istituto di prova testa i materiali basandosi su un proprio metodo. I metodi di prova utilizzati per testare la resistenza al taglio o alla trazione dell'adesione, in particolare, possono differire tra loro per quanto riguarda l'apparecchiatura di prova, la preparazione del campione, la configurazione del test e numerosi altri fattori. La conseguenza è che i valori ottenuti non sono mai assoluti e il confronto tra le prestazioni dovrebbe essere effettuato solo nel contesto di un singolo studio. I confronti tra studi diversi, d'altro canto, saranno molto probabilmente fuorvianti.

Per questo motivo, **abbiamo deciso di raccogliere una serie di studi in vitro diversi, condotti da università e istituti di prova differenti, al fine di creare un solido database che ci consentisse di prevedere il comportamento clinico di PANAVIA™ SA Cement Universal** – quando utilizzato con materiali da restauro e circostanze differenti - sempre immediatamente dopo l'utilizzo e dopo essere rimasto per qualche tempo all'interno del cavo orale.

Oltre a ciò, abbiamo sintetizzato uno studio clinico - il primo che abbia presentato dei dati sulle corone in zirconia dopo due anni di utilizzo clinico. I dati raccolti offriranno un'idea di come il materiale si potrà comportare nel tuo studio odontoiatrico, così da poterlo utilizzare senza dubbi o incertezze.

# STUDI IN VITRO

## ADESIONE SUI MATERIALI DA RESTAURO

Il cemento resinoso autoadesivo a doppia polimerizzazione, tipicamente utilizzato senza primer separati, deve stabilire un legame forte e duraturo con la struttura del dente, da un lato, e con il materiale da restauro, dall'altro lato. PANAVIA™ SA Cement Universal contiene due monomeri specifici che svolgono tale funzione: il monomero originale MDP, che crea un legame particolarmente solido e resistente con smalto, dentina, metallo o zirconia, e il monomero LCSi, un agente di accoppiamento silano a catena di carbonio lunga. Quest'ultimo monomero è stato sviluppato da Kuraray Noritake Dental Inc. allo scopo di assicurare una forte adesione chimica con i composti a base di resina, con la ceramica e ceramiche a base di silice (come il disilicato di litio), in modo da eliminare la necessità di un componente silanico a sé stante (primer o adesivo).

Nelle pagine che seguono, esamineremo in maggiore dettaglio gli studi in vitro che analizzano il comportamento di adesione di PANAVIA™ SA Cement Universal su tutti i tipi di materiali da restauro

# FUNZIONE DEL SILANO E ADESIONE ALLA VETROCERAMICA

La procedura standard consigliata per ottimizzare la forza di adesione dei cementi resinosi ai materiali da restauro a base di silice (materiali vetrosi) consiste nella mordenatura della superficie d'intaglio della protesi mediante acido fluoridrico, seguita dall'applicazione di un agente silano.<sup>5,6</sup> L'acido fluoridrico rimuove una parte della matrice vetrosa, aumentando la superficie disponibile per l'adesione e consentendo l'interconnessione micromecanica del cemento resinoso. La silanizzazione della superficie mordenata crea l'accoppiamento (adesione chimica) tra la fase inorganica della ceramica e la fase organica della resina, aumentando l'energia superficiale del materiale da restauro e la bagnabilità del cemento resinoso<sup>5,6</sup>.

PANAVIA™ SA Cement Universal è stato sviluppato per eliminare la necessità di utilizzare una dose separata di silano (primer per vetroceramica). Il componente chiave che è stato incorporato nel cemento resinoso a questo scopo è l'esclusivo monomero LCSi (agente di accoppiamento silano a catena lunga di carbonio).

Per verificare se la formulazione di PANAVIA™ SA Cement Universal sia realmente in grado di creare un forte legame con la vetroceramica e il disilicato di litio, sono stati condotti diversi studi in vitro<sup>6-10</sup>. I risultati confermano che è possibile ottenere un'elevata forza di adesione senza l'applicazione separata di silano, conseguendo prestazioni eccellenti e di lunga durata.

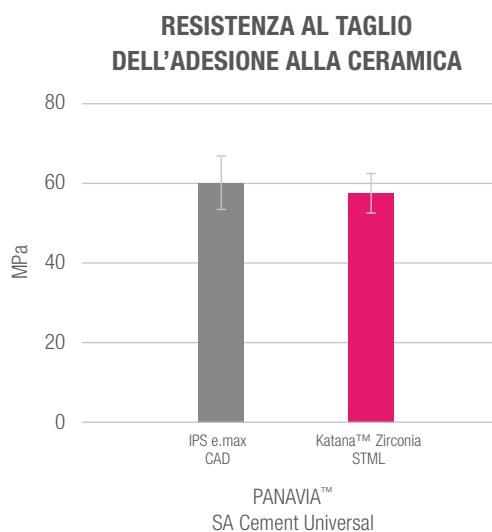
## DISILICATO DI LITIO: ELEVATA RESISTENZA AL TAGLIO INIZIALE

Il Centro di Ricerca sui Biomateriali DENTAL ADVISOR ha eseguito alcune prove di laboratorio per determinare la resistenza al taglio dell'adesione tra PANAVIA™ SA Cement Universal e disilicato di litio (nonché su zirconia e dentina, come illustrato nelle rispettive sezioni) dopo 24 ore di conservazione in acqua<sup>7</sup>.

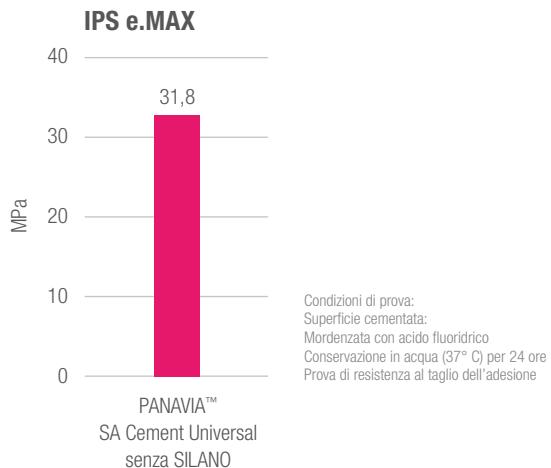
La resistenza al taglio misurata per PANAVIA™ SA Cement Universal (Kuraray Noritake Dental) utilizzato in modalità di autopolimerizzazione è risultata elevata, sebbene fosse stato applicato senza un primer separato.

I ricercatori di DENTAL ADVISOR sono giunti alla seguente conclusione: PANAVIA™ SA Cement Universal con primer silanico integrato presenta un'eccezionale forza di adesione iniziale con la dentina, il disilicato di litio e la zirconia<sup>7</sup>.

Condizioni di prova:  
Superficie cementata: mordenata con gel di acido fluoridrico al 5%.  
Conservazione in acqua (37° C) per 24 ore  
Test di resistenza al taglio dell'adesione eseguito con macchina di prova universale: modello Instron 5866, velocità della traversa di 1 mm/min.



In condizioni di prova analoghe sono stati confrontati sistemi di cementazione ancora più diversi<sup>8</sup>. PANAVIA™ SA Cement Universal è stato applicato in modalità autopolimerizzante, anche senza utilizzo di un primer separato. Anche in questo caso i risultati evidenziano un comportamento ottimale del cemento resinoso autoadesivo PANAVIA™ SA Cement Universal anche utilizzato senza un primer separato.



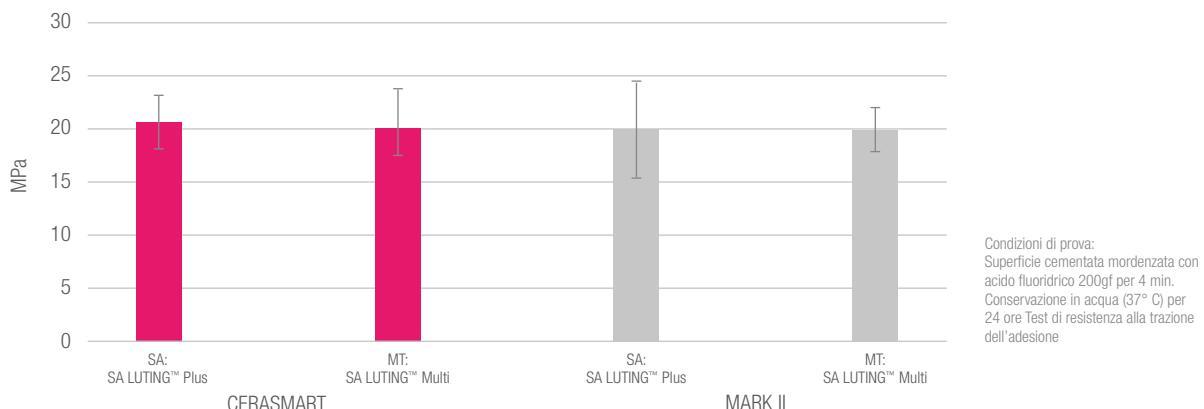
## CERAMICHE FELDSPATICHE: ELEVATA RESISTENZA A TRAZIONE INIZIALE

Il buon funzionamento di PANAVIA™ SA Cement Universal anche sulla ceramica feldspatica è stato confermato da un secondo studio, condotto da un gruppo di ricercatori giapponesi<sup>9</sup>, i quali, misurando la resistenza a trazione dell'adesione di due cementi resinosi utilizzati in modalità autopolimerizzante, hanno riscontrato una resistenza dell'adesione dello stesso livello.

### SISTEMI DI CEMENTAZIONE TESTATI

CEMENTO	PRIMER	POLIMERIZZAZIONE	CATEGORIA CEMENTO
SA LUTING™ Multi (Kuraray Noritake Dental)	--	Autopolimerizzazione	Cemento resinoso autoadesivo
SA LUTING™ Plus (Kuraray Noritake Dental)	CLEARFIL™ CERAMIC PRIMER PLUS	Autopolimerizzazione	Cemento resinoso autoadesivo

### RISULTATI



I prodotti utilizzati per la ricerca in Giappone sono equivalenti ai seguenti prodotti europei:  
SA LUTING™ Multi: PANAVIA™ SA Cement Universal.  
SA LUTING™ Plus: PANAVIA™ SA Cement Plus.

## VETROCERAMICA RINFORZATA CON LEUCITE: EFFICIENTE CAPACITÀ DI ACCOPPIAMENTO CON IL SILANO

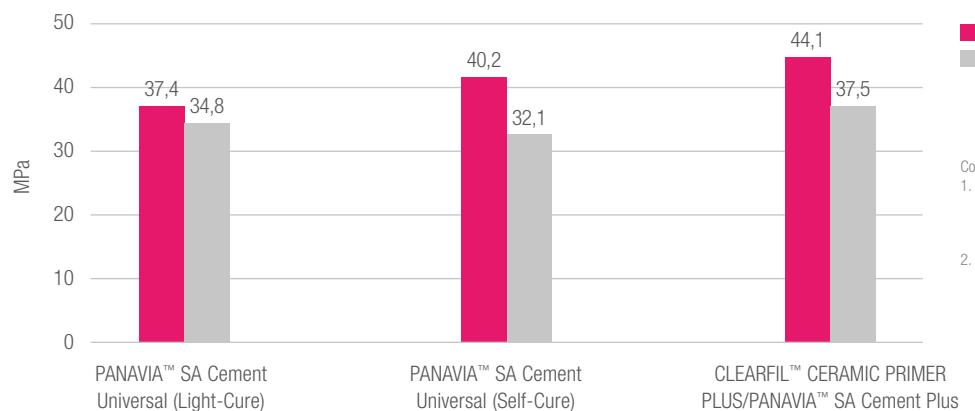
Un gruppo di ricercatori del Giappone e del Belgio hanno condotto una serie di test di laboratorio incentrati sulla capacità di accoppiamento con il silano di PANAVIA™ SA Cement Universal<sup>10</sup>, proprietà essenziale per l'adesione alla vetroceramica. In una delle diverse prove eseguite dal gruppo, è stata misurata la resistenza al taglio dell'adesione del prodotto dopo autopolimerizzazione e dopo fotopolimerizzazione, confrontandola con quella di un collaudato sistema bicomponente costituito da un cemento resinoso autoadesivo e da un primer, subito dopo l'incollaggio e al termine dell'invecchiamento artificiale.

### SISTEMI DI CEMENTAZIONE TESTATI

CEMENTO	PRIMER	POLIMERIZZAZIONE	CATEGORIA CEMENTO
PANAVIA™ SA Cement Universal (Kuraray Noritake Dental)	--	Fotopolimerizzazione	Cemento resinoso autoadesivo
PANAVIA™ SA Cement Universal (Kuraray Noritake Dental)	--	Autopolimerizzazione	Cemento resinoso autoadesivo
PANAVIA™ SA Cement Plus (Kuraray Noritake Dental)	CLEARFIL™ CERAMIC PRIMER PLUS	Fotopolimerizzazione	Cemento resinoso autoadesivo

PANAVIA™ SA Cement Universal ha mostrato un comportamento ottimale in entrambe le modalità di polimerizzazione:

### RESISTENZA AL TAGLIO DELL'ADESIONE MEDIANTE IPS EMPRESS CAD



■ 24 ore

■ TC 50,000

Condizioni di prova:

1. Superficie cementata: mordenzata con acido fluoridrico Conservazione in acqua (37° C) per 24 ore. Prova di resistenza al taglio dell'adesione.
2. Superficie cementata: Mordenzata con acido fluoridrico 50.000 termocicli. Prova di resistenza al taglio dell'adesione.

I risultati indicano che "la resistenza al taglio dell'adesione, immediata e dopo invecchiamento, di PANAVIA™ SA Cement Universal (con fotopolimerizzazione e con polimerizzazione chimica) non differiva in maniera significativa da quella di PANAVIA™ SA Cement Plus applicato dopo un primer ceramico separato...".<sup>10</sup>

Per approfondire il comportamento del cemento resinoso autoadesivo con silano incorporato, il gruppo ha condotto le seguenti prove di laboratorio aggiuntive:

#### Angolo di contatto dell'acqua (CA) della superficie ceramica trattata

(per determinare se il cemento o il silano creano una superficie idrofobica indicativa di un'efficiente capacità di accoppiamento del silano integrato)

#### Microscopia elettronica a trasmissione (TEM)

(tecnologia di imaging utilizzata per la caratterizzazione dell'interfaccia cemento resinoso-dentina)

#### Diffrazione di raggi X (XRD)

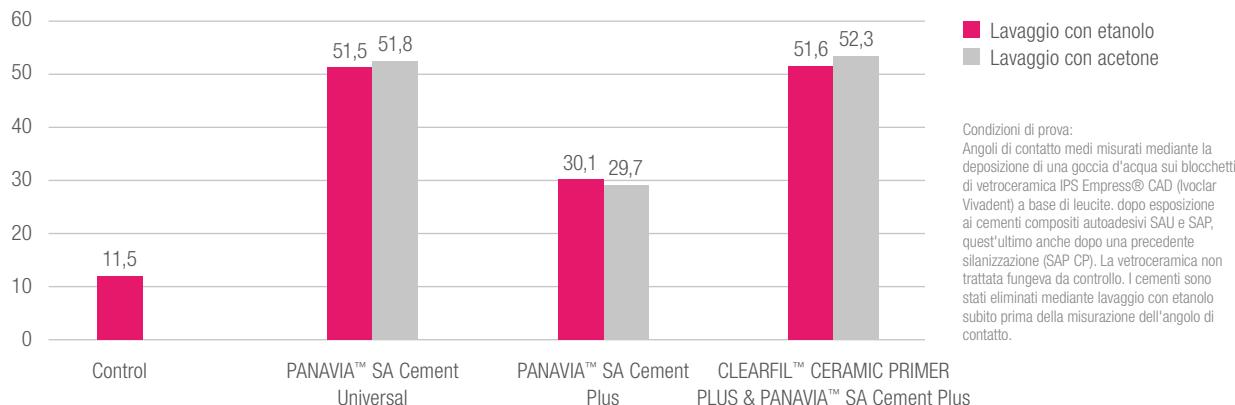
(tecnologia di imaging utilizzata per la caratterizzazione dell'interfaccia cemento resinoso-dentina)

#### Risonanza magnetica nucleare 29Si (NMR)

(utilizzata per un'analisi delle paste prima e durante la miscelazione)

Il secondo test rilevante per la valutazione della capacità di adesione alla vetroceramica è il test dell'angolo di contatto con l'acqua, che ha prodotto i seguenti risultati:

#### ANGOLO DI CONTATTO DELLA SUPERFICIE VETROSA (GRADI)



Sulla base dei risultati di questi test, gli autori hanno concluso che "l'angolo di contatto della vetroceramica trattata con PANAVIA™ SA Cement Universal non differiva significativamente da quello della vetroceramica trattata con PANAVIA™ SA Cement Plus pretrattata con un primer ceramico separato, ma era significativamente maggiore dell'angolo di contatto della vetroceramica trattata con PANAVIA™ SA Cement Plus".<sup>10</sup>

L'analisi delle paste di cemento chiarisce il meccanismo di attivazione del monomero silano. Il sistema pasta-pasta contiene il monomero MDP originale con monomeri idrofili, in una pasta, e il monomero LCSi inattivo e monomeri idrofobici nell'altra pasta. A seguito della miscelazione, il monomero MDP attiva il silano, essenziale per l'adesione alla vetroceramica. La ricerca sintetizza i risultati ottenuti, concludendo che: "Si NMR ha evidenziato la presenza di legami silossanici dopo la miscelazione, laddove prima della miscelazione erano stati rilevati soltanto radicali metossilici, indicando così che a seguito della miscelazione del cemento si è verificata l'idrolisi e la condensazione dei monomeri silanici".<sup>10</sup>

Sulla base dell'insieme dei dati ottenuti con le diverse prove, gli autori hanno dichiarato che "il nuovo cemento composito autoadesivo contenente silano possedeva un'efficiente capacità di accoppiamento con il silano sulle vetroceramiche ...."<sup>10</sup>

# ADESIONE SU BLOCCHETTI IN RESINA

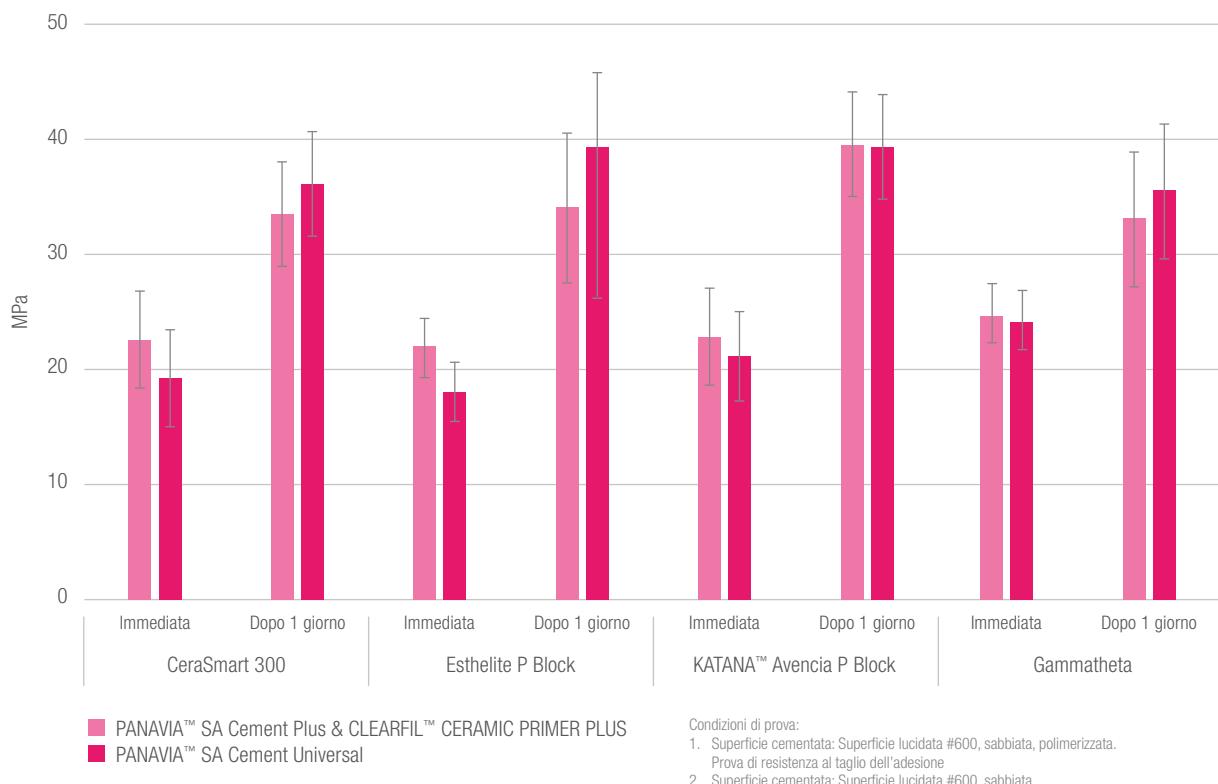
I blocchetti di resina composita ad elevato riempimento, noti anche come ceramiche ibride, sono ampiamente utilizzati per la produzione di restauri di denti singoli. Solitamente tali materiali vengono pretrattati mediante abrasione ad aria con particelle di allumina o mediante rivestimento tribochimico in silice. Successivamente, per ottenere un legame forte e duraturo con i materiali di questa classe, è necessario utilizzare un primer al silano. Poiché il monomero LCSI incorporato svolge la funzione del flacone di silano, utilizzando PANAVIA™ SA Cement Universal si elimina l'ulteriore fase di silanizzazione.

Diversi studi in vitro sono stati condotti per verificare il funzionamento di PANAVIA™ SA Cement Universal quale cemento resinoso autoadesivo monocomponente su vari tipi di blocchetti CAD/CAM a base di resina.

## BLOCCHETTI DI RESINA: ELEVATA RESISTENZA AL TAGLIO INIZIALE SENZA L'USO DI UN PRIMER

La resistenza al taglio dell'adesione su quattro diversi tipi di blocchetti, CeraSmart 300 (GC), Estelite P Block (Tokuyama Dental), KATANA™ Avencia P Block (Kuraray Noritake Dental) e KZR-CAD HR 3 GAMMATHETA (Yamakin) è stata valutata in uno studio in vitro condotto in Giappone<sup>11</sup>. I ricercatori hanno misurato sia la resistenza al taglio dell'adesione immediata sia la resistenza al taglio ottenuta dopo 24 ore di conservazione in acqua, per sei diversi sistemi di cemento resinoso. PANAVIA SA Cement Universal è stato l'unico prodotto utilizzato senza un primer separato.

### RISULTATI DELLO STUDIO



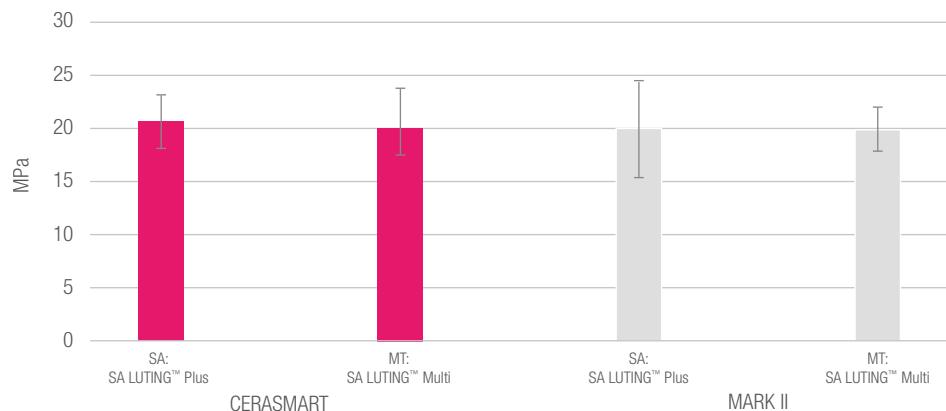
Per tutti e quattro i tipi di blocchetto, la resistenza al taglio dell'adesione con PANAVIA™ SA Cement Universal è risultata di livello elevato.

L'eccellente adesione a CERASMART (GC) è stata confermata da un altro studio in vitro in cui sono stati messi a confronto i due sistemi.<sup>12</sup> In questo caso, la resistenza a trazione dell'adesione è stata misurata dopo 24 ore di conservazione in acqua.

## SISTEMI DI CEMENTAZIONE TESTATI

CEMENTO	PRIMER	CATEGORIA CEMENTO
SA LUTING™ Multi (Kuraray Noritake Dental)	--	Cemento resinoso autoadesivo
SA LUTING™ Plus (Kuraray Noritake Dental)	CLEARFIL™ CERAMIC PRIMER PLUS (Kuraray Noritake Dental)	Cemento resinoso autoadesivo

## RISULTATI



Condizioni di prova:  
Superficie cementata mordenzata con acido fluoridrico 200gf per 4 min.  
Conservazione in acqua (37° C) per 24 ore  
Prova di resistenza a trazione dell'adesione

I prodotti utilizzati dalla ricerca in Giappone sono equivalenti ai seguenti prodotti europei:  
SA LUTING™ Multi: PANAVIA™ SA Cement Universal.  
SA LUTING™ Plus: PANAVIA™ SA Cement Plus.

La forza di adesione misurata è stata elevata e paragonabile a quella del sistema multicomponente testato.<sup>12</sup>

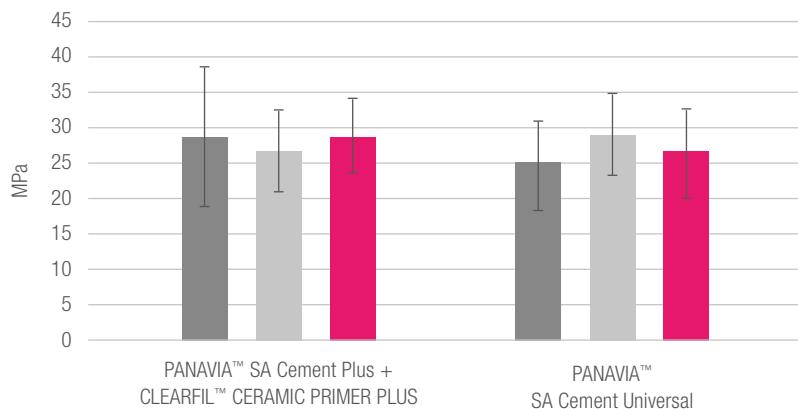
## BLOCCHETTI IN RESINA: ECCELLENTE FORZA DI ADESIONE DOPO INVECCHIAMENTO ARTIFICIALE

Il riscontro di una forza di adesione elevata anche dopo l'invecchiamento artificiale è stato confermato da uno studio di laboratorio in cui sono stati utilizzati campioni lucidati di KATANA™ AVENCIA™ P Block.<sup>13</sup> La resistenza al taglio dell'adesione dei due cementi è stata determinata immediatamente e dopo l'invecchiamento artificiale (10.000 e 20.000 cicli).

### SISTEMI DI CEMENTAZIONE TESTATI

CEMENTO	PRIMER	CATEGORIA CEMENTO
PANAVIA™ SA Cement Universal (Kuraray Noritake Dental)	--	Cemento resinoso autoadesivo
PANAVIA™ SA Cement Plus (Kuraray Noritake Dental)	CLEARFIL™ CERAMIC PRIMER PLUS (Kuraray Noritake Dental)	Cemento resinoso autoadesivo

### RISULTATI



■ 24 ore

■ TC 10,000

■ TC 20,000

Condizioni di prova:

1. Superficie cementata lucidata #2000  
Velocità della traversa: 2 mm / min  
Conservazione in acqua (37° C) per 24 ore  
Prova di resistenza al taglio dell'adesione
2. Superficie cementata lucidata #2000 Velocità della traversa: 2 mm / min  
10.000 cicli termici a 5°C-55°C  
Prova di resistenza al taglio dell'adesione
3. Superficie cementata lucidata #2000  
Velocità della traversa: 2 mm / min  
20.000 cicli termici a 5°C-55°C  
Prova di resistenza al taglio dell'adesione

Non sono state riscontrate differenze significative tra i due cementi resinosi. Sulla base delle misurazioni effettuate, i ricercatori hanno concluso che "è chiaro che il nuovo SAU (PANAVIA™ SA Cement Universal) presenta una forza di adesione ai blocchetti in resina CAD/CAM paragonabile a quella di SA convenzionale con primer (CLEARFIL™ CERAMIC PRIMER PLUS), anche senza un agente di accoppiamento silano".<sup>13</sup>

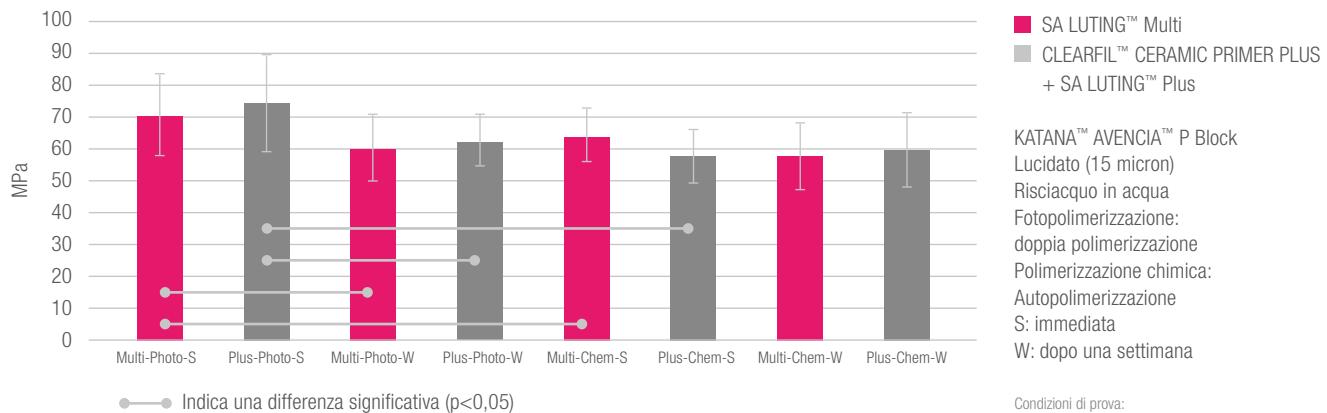
## BLOCCHEtti IN RESINA: ECCELLENTE FORZA DI ADESIONE IN OGNI MODALITÀ DI POLIMERIZZAZIONE

Come cemento resinoso a doppia polimerizzazione, PANAVIA™ SA Cement Universal può essere fotopolimerizzato o autopoliderizzato. Per verificare che il comportamento di adesione risulti ottimale indipendentemente dalla modalità di polimerizzazione, in Giappone è stato condotto un studio in vitro<sup>14</sup> in cui campioni lucidati di KATANA™ AVENCIA™ P Block sono stati cementati con due sistemi diversi che prevedevano due modalità di polimerizzazione, misurando la resistenza immediata dell'adesione alla micro-trazione e quella successiva all'invecchiamento artificiale.

### SISTEMI DI CEMENTAZIONE TESTATI

CEMENTO	PRIMER	POLIMERIZZAZIONE	CEMENT CATEGORY
SA LUTING™ Multi (Kuraray Noritake Dental)	--	Fotopolimerizzazione	Cemento resinoso autoadesivo
SA LUTING™ Multi (Kuraray Noritake Dental)	--	Autopolimerizzazione	Cemento resinoso autoadesivo
SA LUTING™ Plus (Kuraray Noritake Dental)	CLEARFIL™ CERAMIC PRIMER PLUS (Kuraray Noritake Dental)	Fotopolimerizzazione	Cemento resinoso autoadesivo
SA LUTING™ Plus (Kuraray Noritake Dental)	CLEARFIL™ CERAMIC PRIMER PLUS (Kuraray Noritake Dental)	Autopolimerizzazione	Cemento resinoso autoadesivo

### RESISTENZA ALLA MICRO-TRAZIONE



I prodotti utilizzati in questa ricerca in Giappone sono equivalenti ai seguenti prodotti europei  
SA LUTING™ Multi: PANAVIA™ SA Cement Universal.

SA LUTING™ Plus: PANAVIA™ SA Cement Plus.

Il grafico mostra che i valori di resistenza dell'adesione ottenuti sono elevati in entrambe le modalità di polimerizzazione, nonché prima e dopo l'invecchiamento artificiale.

■ SA LUTING™ Multi  
■ CLEARFIL™ CERAMIC PRIMER PLUS + SA LUTING™ Plus

KATANA™ AVENCIA™ P Block  
Lucidato (15 micron)  
Risciacquo in acqua  
Fotopolimerizzazione:  
doppia polimerizzazione  
Polimerizzazione chimica:  
Autopolimerizzazione  
S: immediata  
W: dopo una settimana

Condizioni di prova:  
1. Superficie cementata: lucidata (15  $\mu\text{m}$ )  
Risciacquo in acqua  
Conservazione in acqua (37° C) per 24 ore  
Prova di resistenza alla microtrazione

2. Superficie cementata: Lucidata(15  $\mu\text{m}$ )  
Risciacquata in acqua  
Una settimana di invecchiamento simulato  
Test di resistenza alla microtrazione

# ADESIONE SU ZIRCONIA

La diffusione dell'ossido di zirconio quale materiale da restauro è in costante aumento, da quando ne sono state introdotte varianti a elevata traslucenza e precolorate. Tali varianti consentono di utilizzare questo materiale per la realizzazione di restauri monolitici, con il vantaggio di poter ridurre gli spessori minimi delle pareti ed eseguire preparazioni meno invasive, in pieno accordo con la filosofia di trattamento contemporanea, volta a preservare la struttura dentale sana.

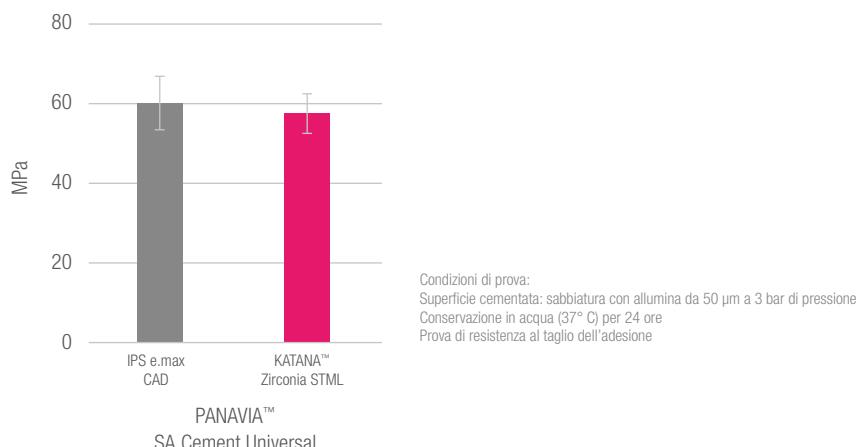
Quando si tratta di cementare restauri in zirconia, la procedura è leggermente diversa rispetto alle ceramiche a base di silice, in quanto la zirconia è un materiale policristallino privo di matrice vetrosa. Pertanto, la mordenzatura della superficie con acido fluoridrico è inefficace. Tuttavia, è possibile garantire un legame forte e duraturo con la zirconia mediante sistemi (auto)adesivi a base di cemento resinoso. Al fine di creare condizioni superficiali favorevoli all'adesione, di solito si raccomanda la sabbiatura con particelle di allumina o il rivestimento tribochimico con silice<sup>18</sup>. Questa procedura produce un effetto simile alla mordenzatura delle ceramiche a base di silice, creando una superficie micro-ritentiva.

Sebbene le preparazioni di corone e di ponti sufficientemente ritentivi non richiedano di per sé la cementazione adesiva, le preparazioni più moderne, prive di elementi ritentivi, necessitano di un'eccellente adesione chimica. In questi casi, l'utilizzo di cementi resinosi (auto-) adesivi è indispensabile, mentre in molte altre situazioni è fortemente consigliato per motivi estetici.

## ZIRCONIA AD ALTA TRASLUCENZA: ELEVATA RESISTENZA AL TAGLIO IMMEDIATA

PANAVIA™ SA Cement Universal contiene il monomero MDP originale, che conferisce un'elevata forza di adesione alla zirconia. Per verificare il comportamento di questo collaudato monomero all'interno della formulazione, in uno studio in vitro condotto nel Centro di Ricerca sui Biomateriali DENTAL ADVISOR<sup>19</sup> è stata misurata la resistenza al taglio dell'adesione ottenuta su KATANA™ Zirconia STML. Utilizzato in modalità di autopolimerizzazione, PANAVIA™ SA Cement Universal ha ottenuto un valore elevato di resistenza al taglio dell'adesione su KATANA™ Zirconia STML.

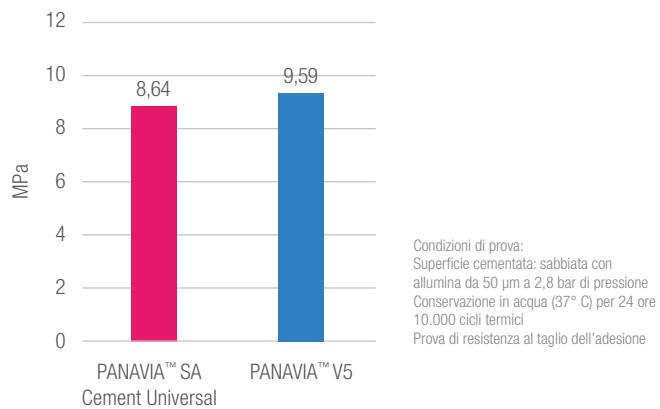
### RESISTENZA AL TAGLIO DELL'ADESIONE SU CERAMICA



## ZIRCONIA AD ALTA TRASLUCENZA: ELEVATA RESISTENZA AL TAGLIO DOPO INVECCHIAMENTO ARTIFICIALE

L'ottimo comportamento del cemento resinoso subito dopo la cementazione rende impossibile trarre conclusioni definitive in merito al suo comportamento a lungo termine. Per tale motivo, un gruppo di ricercatori dell'Università della Pennsylvania ha confrontato la resistenza al taglio dell'adesione ottenuta con PANAVIA™ SA Cement Universal e con un sistema di cementazione adesiva di controllo su KATANA™ Zirconia dopo 10.000 cicli termici.<sup>20</sup> PANAVIA™ SA Cement Universal ha evidenziato prestazioni eccellenti.

### RESISTENZA AL TAGLIO DELL'ADESIONE SU ZIRCONIA KATANA STML DOPO 10.000 CICLI TERMICI



I ricercatori sono giunti alla conclusione che "Nell'applicazione clinica di routine, i cementi resinosi autoadesivi possono rappresentare un'alternativa di agevole impiego e meno dipendente dalla tecnica per eseguire la cementazione di restauri in zirconia secondo il concetto APC."<sup>20</sup>

# RESISTENZA DELL'ADESIONE ALLA STRUTTURA DEL DENTE

Dal lato della struttura dentale, il cemento resinoso deve confrontarsi con substrati diversi (smalto e diversi tipi di dentina). Un fattore che può influire sulla resistenza dell'adesione alla dentina di un cemento resinoso autoadesivo è sicuramente il livello di umidità. Un cemento resinoso universale autoadesivo ad alte prestazioni deve essere in grado di tollerare l'umidità e aderire ugualmente bene a tutti i diversi tipi di struttura dentale che il clinico si troverà a gestire durante la cementazione, oltre a garantire un'elevata forza di adesione indipendentemente dal metodo di polimerizzazione adottato (fotopolimerizzazione o autopolimerizzazione).

I risultati dei seguenti studi confermano che PANAVIA™ SA Cement Universal possiede tutte le proprietà necessarie per ottenere prestazioni ottimali in diversi contesti e nel lungo periodo.

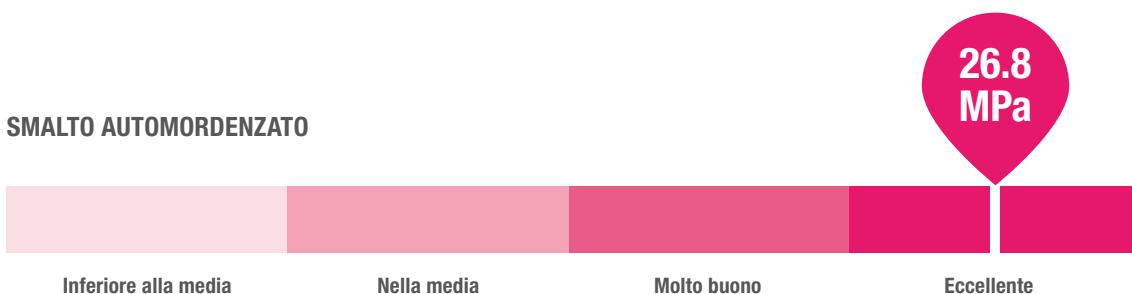
# CEMENTAZIONE SU SMALTO

Il margine del restauro nella maggior parte dei restauri indiretti è posizionato nello smalto, mentre alcune preparazioni mini-invasive eseguite sul dente finiscono per avere una superficie di adesione prevalentemente o totalmente costituita da smalto. In tutte queste situazioni, è essenziale che il cemento resinoso utilizzato crei un forte legame con lo smalto che rimanga stabile nel tempo e garantisca un sigillo ottimale. Sotto tutti questi profili, PANAVIA™ SA Cement Universal offre risultati eccellenti.

## SMALTO: ECCELLENTE RESISTENZA AL TAGLIO INIZIALE

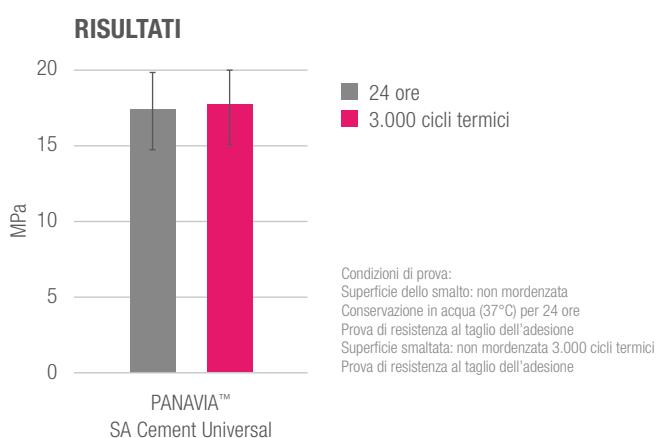
Il Centro di Ricerca sui Biomateriali DENTAL ADVISOR ha già misurato la resistenza al taglio dell'adesione sulla struttura dentale e su diversi materiali da restauro. Sulla base dei dati raccolti, i ricercatori hanno elaborato una scala di valutazione che prevede quattro diversi livelli di resistenza (da inferiore a media, fino a eccellente).

I valori ottenuti da PANAVIA™ SA Cement Universal sullo smalto automordenzato sono stati così elevati da essere giudicati "eccellenti" <sup>21</sup>.



## SMALTO: ECCELLENTE ADESIONE ANCHE DOPO INVECCHIAMENTO ARTIFICIALE

Il valore elevato dell'adesione allo smalto anche dopo l'invecchiamento artificiale è stato confermato da uno studio interno condotto presso il laboratorio di ricerca di Kuraray Noritake Dental in Giappone.



## CONCLUSIONE

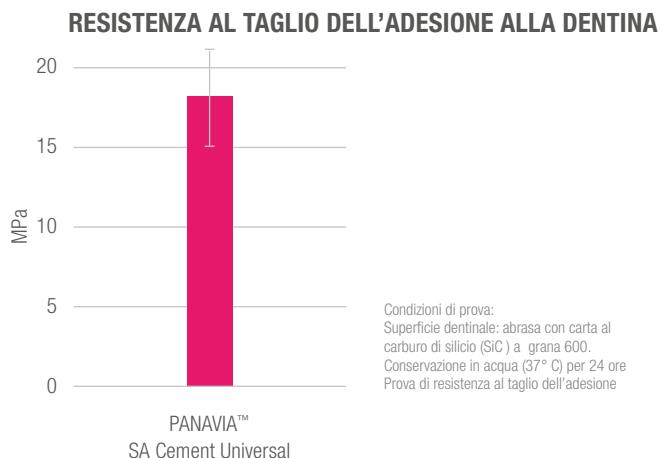
I risultati ottenuti dimostrano che la resistenza al taglio dell'adesione con PANAVIA™ SA Cement Universal conservava il medesimo livello elevato prima e dopo dell'invecchiamento simulato, e questo può essere considerato un indice di un'eccellente adesione al substrato anche nel lungo periodo.

# ADESIONE ALLA DENTINA IN CONDIZIONI DIVERSE

Spesso, la parte più consistente di un restauro indiretto deve essere cementata sulla dentina. Ecco perché la creazione di una forte adesione a questo substrato è essenziale per il successo di un restauro. Ma quanto bene si lega PANAVIA™ SA Cement Universal alla dentina? E il cemento resinoso autoadesivo è in grado di tollerare l'umidità, in modo da assicurare buone prestazioni anche in situazioni cliniche complesse? Per rispondere a questi quesiti sono stati condotti vari studi in vitro presso istituti di ricerca e università differenti. Tutti hanno dato ottimi risultati.

## ADESIONE ALLA DENTINA: ELEVATA FORZA DI ADESIONE IMMEDIATA

Secondo uno studio in vitro condotto presso il Centro di Ricerca sui Biomateriali DENTAL ADVISOR, la resistenza immediata al taglio dell'adesione tra PANAVIA™ SA Cement Universal e la dentina è eccezionalmente elevata.<sup>2</sup>



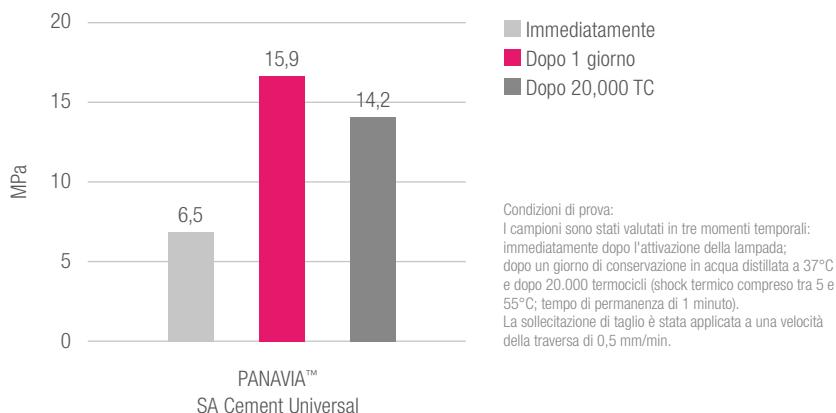
## ADESIONE ALLA DENTINA ASCIUTTA E BAGNATA: OTTIME PRESTAZIONI A LUNGO TERMINE

Il buon funzionamento di un prodotto in condizioni ideali e subito dopo la sua applicazione non dice molto ai suoi utilizzatori in merito alle sue potenzialità cliniche a lungo termine. Per conoscere meglio la tolleranza all'umidità di PANAVIA™ SA Cement Universal e il suo comportamento adesivo nel corso del tempo, un gruppo di ricercatori e un odontoiatra di Okayama, in Giappone, hanno condotto uno studio in vitro più approfondito.<sup>23</sup>

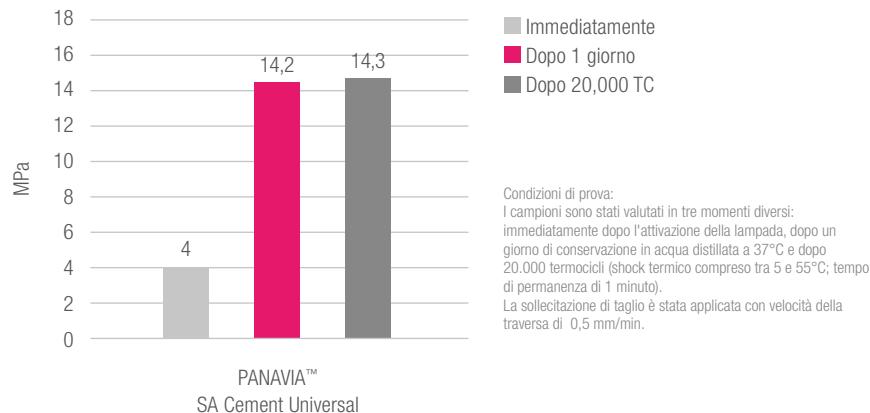
### IL GRUPPO HA VALUTATO

- la resistenza al taglio **immediata** dell'adesione su dentina **asciutta**
- la resistenza al taglio dell'adesione su dentina **asciutta dopo 24 ore** di conservazione in acqua
- la resistenza al taglio dell'adesione su dentina **asciutta dopo 20.000 termocicli**
- la resistenza al taglio **immediata** dell'adesione su dentina **bagnata**
- la resistenza al taglio dell'adesione su dentina **bagnata dopo 24 ore** di conservazione in acqua
- la resistenza al taglio dell'adesione su dentina **bagnata dopo 20.000 termocicli**
- la **resistenza a flessione immediata**
- la **resistenza a flessione** dopo **24 ore** di conservazione in acqua
- la **resistenza a flessione** dopo **20.000 termocicli**

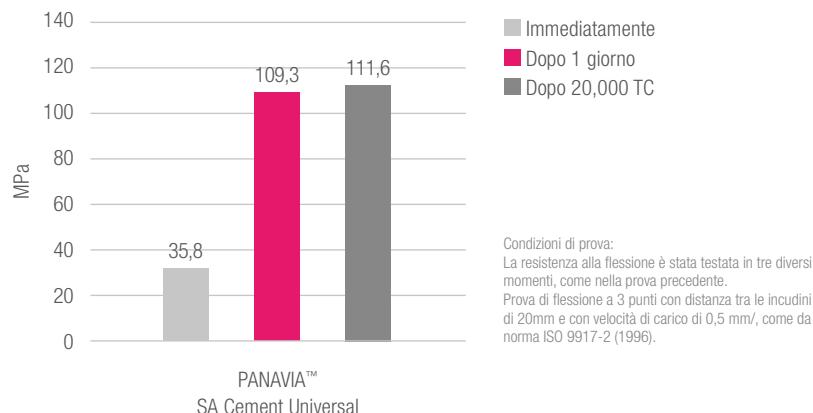
### RESISTENZA AL TAGLIO DELL'ADESIONE SU DENTINA ASCIUTTA IN 3 INTERVALLI TEMPORALI



### RESISTENZA AL TAGLIO DELL'ADESIONE SU DENTINA BAGNATA IN 3 INTERVALLI TEMPORALI



### RESISTENZA ALLA FLESSIONE - PROVA DI FLESSIONE SU 3 PUNTI



Questi risultati indicano che il valore più basso della forza di adesione e della resistenza alla flessione è stato misurato subito dopo la cementazione, mentre i valori aumentavano dopo 24 ore di conservazione in acqua e rimanevano a un livello superiore a quello iniziale dopo il termociclaggio. La resistenza dell'adesione misurata per PANAVIA™ SA Cement Universal su dentina asciutta e bagnata è risultata di livello comparabile: PANAVIA™ SA Cement Universal non ha evidenziato alcuna diminuzione della forza di adesione o della resistenza alla flessione dopo il termociclaggio. Tale risultato può essere ritenuto un indicatore delle ottime prestazioni di PANAVIA™ SA Cement Universal nel lungo periodo.

## ADESIONE SU DENTINA: PRESTAZIONI ECCEZIONALI INDIPENDENTEMENTE DALLA MODALITÀ DI POLIMERIZZAZIONE

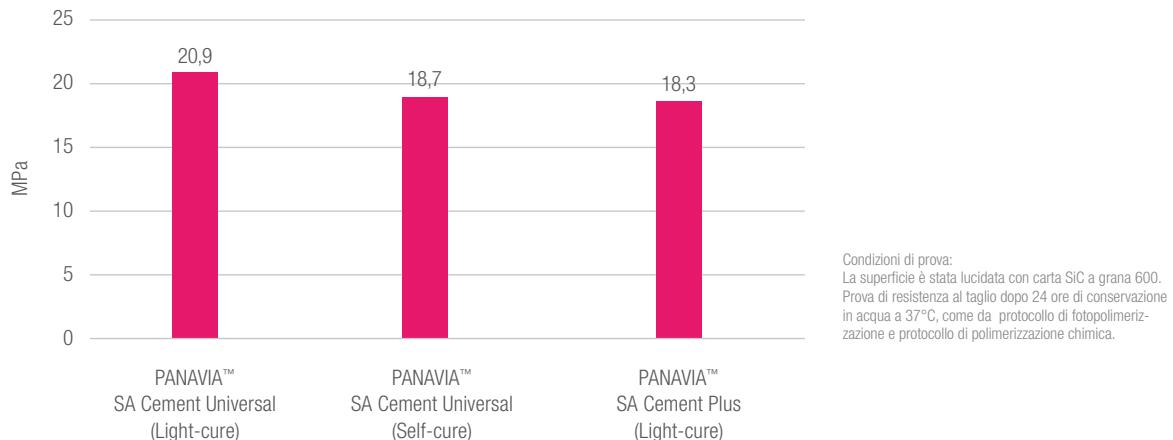
In alcuni casi, la traslucenza del materiale da restauro o lo spessore parietale del restauro indiretto non consentono di fotopolimerizzare il cemento sottostante al restauro. Con PANAVIA™ SA Cement Universal, questo fattore non dovrebbe influire sul successo clinico del restauro. I dati che seguono sono il risultato di uno studio in vitro che ha confrontato la resistenza al taglio dell'adesione tra PANAVIA™ SA Cement Universal e dentina, in modalità di fotopolimerizzazione e di autopoliderizzazione.<sup>24</sup> I ricercatori hanno anche analizzato l'interfaccia cemento resinoso-dentina mediante microscopia elettronica a trasmissione (TEM) e diffrazione dei raggi X (XRD).

### SISTEMI DI CEMENTAZIONE TESTATI

CEMENTO	PRIMER	POLIMERIZZAZIONE	CATEGORIA CEMENTO
PANAVIA™ SA Cement Universal (Kuraray Noritake Dental)	--	Fotopolimerizzazione	Cemento resinoso autoadesivo
PANAVIA™ SA Cement Universal (Kuraray Noritake Dental)	--	Autopolimerizzazione	Cemento resinoso autoadesivo
PANAVIA™ SA Cement Plus (Kuraray Noritake Dental)	CLEARFIL™ CERAMIC PRIMER PLUS (Kuraray Noritake Dental)	Fotopolimerizzazione	Cemento resinoso autoadesivo

Nella prova di resistenza al taglio, l'adesione ha evidenziato risultati ottimali.

### RESISTENZA AL TAGLIO



Sulla base dei risultati di queste prove e della caratterizzazione dell'interfaccia, i ricercatori hanno concluso che "la resistenza al taglio dell'adesione di PANAVIA™ SA Cement Universal alla dentina (in modalità di fotopolimerizzazione e di polimerizzazione chimica) non differiva significativamente da quella di PANAVIA™ SA Cement Plus.

PANAVIA™ SA Cement Universal ha prodotto un'interfaccia stretta con la dentina, formando una nano-stratificazione di 10 sali di MDP-Calcio.<sup>24</sup> Questo risultato ne conferma l'efficace capacità di aderire alla dentina.

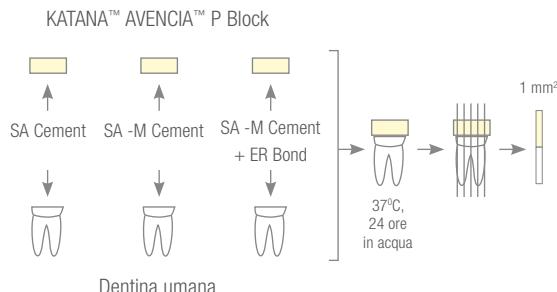
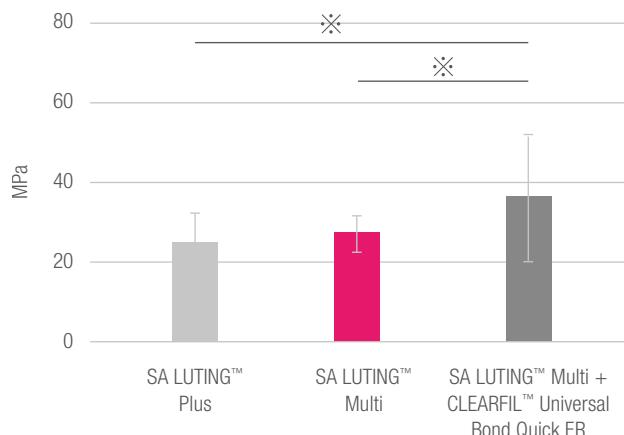
## AUMENTARE LA RESISTENZA DELL'ADESIONE ALLA DENTINA

Sebbene la forza dell'adesione di PANAVIA™ SA Cement Universal alla dentina sia già elevata, in casi particolarmente complessi è possibile massimizzarla applicando CLEARFIL™ Universal Bond Quick come adesivo separato. I risultati ottenuti con tale procedimento sono stati valutati mediante test di resistenza alla micro-trazione.<sup>25</sup>

### SISTEMI DI CEMENTAZIONE TESTATI

CEMENTO	PRIMER	CATEGORIA CEMENTO
SA LUTING™ Multi (Kuraray Noritake Dental)	--	Cemento resinoso autoadesivo
SA LUTING™ Multi (Kuraray Noritake Dental)	CLEARFIL™ Universal Bond Quick (Kuraray Noritake Dental)	Cemento resinoso autoadesivo
SA LUTING™ Plus (Kuraray Noritake Dental)	PANAVIA™ V5 Tooth Primer (Kuraray Noritake Dental)	Cemento resinoso autoadesivo

### RISULTATI



Condizioni di prova:  
Conservazione in acqua (37° C) per 24 ore  
Prova di resistenza alla microtrazione, area trasversale 1 mm<sup>2</sup>

I prodotti utilizzati nella ricerca condotta in Giappone sono equivalenti ai seguenti prodotti europei:

SA LUTING™ Multi: PANAVIA™ SA Cement Universal.

SA LUTING™ Plus: PANAVIA™ SA Cement Plus.

CLEARFIL™ Universal Bond Quick ER: CLEARFIL™ Universal Bond Quick.

I risultati mostrano che la combinazione di PANAVIA™ SA Cement Universal con CLEARFIL™ Universal Bond Quick incrementa ulteriormente i già elevati valori di resistenza dell'adesione ottenuti con entrambi i cementi resinosi autoadesivi.<sup>25</sup>

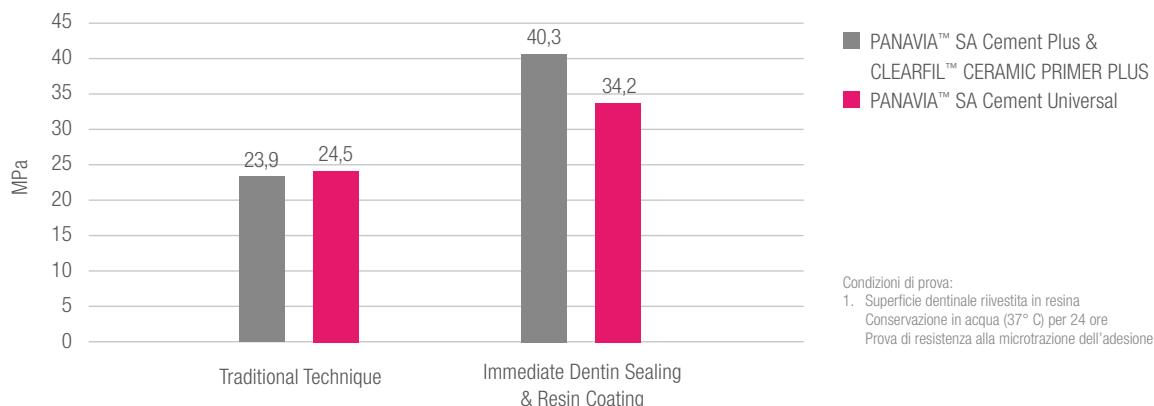
# ADESIONE ALLA DENTINA TRATTATA CON LA TECNICA DELLA RESINATURA

Il termine tecnico di resinatura descrive il rivestimento di una superficie dentinale preparata prima del posizionamento di un restauro indiretto. Generalmente, per tale rivestimento viene utilizzato uno specifico materiale a film sottile o un composito fluido, combinati con un adesivo automordenzante. Lo scopo della tecnica è proteggere il complesso dentina-polpa dei denti vitali e prevenire le conseguenze negative del leakage coronale dopo otturazione endodontica. Alcuni ritengono anche che questa tecnica migliori la forza dell'adesione tra la struttura del dente e il cemento resinoso.

Per scoprire se la resinatura influisce realmente sulla forza del legame adesivo tra PANAVIA™ SA Cement Universal e la struttura del dente, è stato condotto in Giappone uno studio in vitro<sup>26</sup> in cui i ricercatori hanno misurato la resistenza alla micro-trazione dell'adesione alla dentina resinata di due diversi sistemi di cemento resinoso, PANAVIA™ SA Cement Plus, combinato con CLEARFIL™ CERAMIC PRIMER PLUS, e PANAVIA™ SA Cement Universal, utilizzato senza primer.

CEMENTO	PRIMER	POLIMERIZZAZIONE	CATEGORIA CEMENTO
PANAVIA™ SA Cement Universal (Kuraray Noritake Dental)	--	Fotopolimerizzazione	Cemento resinoso autoadesivo
PANAVIA™ SA Cement Plus (Kuraray Noritake Dental)	CLEARFIL™ CERAMIC PRIMER PLUS (Kuraray Noritake Dental)	Fotopolimerizzazione	Cemento resinoso autoadesivo

## RESISTENZA A MICROTRAZIONE DELL'ADESIONE DI KATANA™ AVENCIA™ ALLA DENTINA



## Conclusione

I risultati dei test dimostrano che il rivestimento in resina aumenta la forza di adesione alla dentina di PANAVIA™ SA Cement Universal. Questo effetto positivo è stato ottenuto con entrambi i cementi resinosi autoadesivi testati. Sulla base di questa serie di dati, i ricercatori che hanno condotto lo studio hanno concluso che "Il rivestimento in resina e la fotopolimerizzazione sono da consigliarsi al fine di ottenere risultati predibili dell'adesione ottenuta mediante cementi resinosi autoadesivi a doppia polimerizzazione nella realizzazione di restauri CAD/CAM in resina in un'unica seduta".<sup>26</sup>

# STUDIO CLINICO

Gli studi clinici offrono una dimostrazione real-life delle prestazioni cliniche di un prodotto. Tuttavia, di solito non è possibile fornire dati a lungo termine già al momento del lancio di un materiale, e accade che alcuni materiali dentali siano già obsoleti quando i relativi dati clinici diventano disponibili. Fortunatamente, questo non vale per PANAVIA™ SA Cement Universal.

La prima valutazione clinica a due anni è stata pubblicata nel 2022, e ha confermato le prestazioni cliniche attese sulla scorta dei promettenti risultati degli studi in vitro. Detto ciò, Kuraray Noritake Dental Inc. riconosce la necessità di condurre ulteriori studi in vitro e continua a raccogliere dati clinici post-lancio, al fine di migliorare la conoscenza delle prestazioni cliniche del materiale.

## ADESIONE ALLA ZIRCONIA

La moderna zirconia a traslucenza elevata, con struttura cromatica multistrato, viene utilizzata sempre più di frequente come materiale da restauro. La possibilità di posizionare restauri realizzati con questo materiale mediante un cemento resinoso autoadesivo monocomponente risulta particolarmente interessante, in quanto la procedura è semplice ed efficiente al tempo stesso. Ma come si comporta il prodotto in ambito clinico?

Per rispondere a questa domanda, con riferimento al diffuso utilizzo di KATANA™ Zirconia STML in combinazione con PANAVIA™ SA Cement Universal, presso l'Università Complutense di Madrid, in Spagna, è stato avviato, poco dopo l'introduzione del cemento resinoso, uno studio clinico mirato<sup>27</sup>. I ricercatori hanno realizzato 30 corone monolitiche posteriori in KATANIA™ Zirconia STML, su un totale di 24 pazienti. I restauri sono stati posizionati con PANAVIA™ SA Cement Universal dopo la prova in bocca, sottoposti ad abrasione ad aria della superficie d'intaglio con particelle di allumina da 50 µm a 1 bar di pressione, e quindi puliti mediante ultrasuoni.

Durante la valutazione clinica eseguita dopo 24 mesi di utilizzo clinico, tutti i 30 restauri sono stati esaminati mediante il sistema di valutazione della qualità della California Dental Association (CDA). Tale sistema prende in esame la superficie e il colore del restauro, la sua forma anatomica e – elemento decisivo per la valutazione delle prestazioni del cemento resinoso – l'integrità marginale. Tutte e 30 le corone erano ancora intatte e in posizione dopo 24 mesi. Tutte hanno ricevuto la massima valutazione possibile (punteggio 4 - eccellente) per il parametro integrità marginale. Anche gli altri due parametri sono stati giudicati soddisfacenti (punteggio 3 o 4). Non si sono verificate complicanze biologiche o meccaniche durante i 24 mesi.

Sulla base di questi risultati, si può concludere che le prestazioni di questa combinazione di materiali sono promettenti. I ricercatori affermano tuttavia che "è necessario uno studio a lungo termine che confermi i risultati di questo studio di breve durata"<sup>27</sup>.

**Riferimenti**

- Blatz MB, Vonderheide M, Conejo J. The Effect of Resin Bonding on Long-Term Success of High-Strength Ceramics. *J Dent Res.* 2018 Feb;97(2):132-139.
- Bindl A, Luthy H, Mormann WH. Strength and fracture pattern of monolithic CAD/CAM-generated posterior crowns. *Dent Mater* 2006; 22: 29-36.
- Kern M, Beuer F, Frankenberger R, Kohal RJ, Kunzelmann KH, Mehl A, Pospiech P, Reis B. All-ceramics at a glance. An introduction to the indications, material selection, preparation and insertion techniques for all-ceramic restorations. *Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde.* 3rd English edition, January 2017.
- Stawarczyk B, Beuer F, Ender A, Roos M, Edelhoff D, Wimmer T. Influence of cementation and cement type on the fracture load testing methodology of anterior crowns made of different materials. *Dent Mater.* 2013;32(6):888-95.
- Ozcan M, Valitutti PK. Effect of surface conditioning methods on the bond strength of luting cement to ceramics. *Dent Mater* 2003;19:725-31.
- Yavuz T, Eraslan O. The effect of silane applied to glass ceramics on surface structure and bonding strength at different temperatures. *J Adv Prosthodont.* 2016 Apr;8(2):75-84.
- Cowen M, Cunha S, Powers JM. Novel Cement Bond Strength to Multiple Substrates. *DENTAL ADVISOR Biomaterials Research Center, Biomaterials Research Report,* Number 132 – June 16, 2020
- Irie M, Matsumoto T. Shear Bond Strengths to Modern Ceramics. Results presented at the 150th meeting of the Japanese Society of Conservative Dentistry.
- Ouchi S. The evaluation of newly developed Resin cement. Results presented at the 150th meeting of the Japanese Society of Conservative Dentistry.
- Yoshihara K, Nagaoka N, Maruo Y, Nishigawa G, Yoshida Y, Van Meerbeek B. Silane-coupling effect of a silane-containing self-adhesive composite cement. *Dent Mater.* 2020 Jul;36(7):914-926.
- Irie M, Tokunaga E, Maruo Y, Nishigawa G, Yoshihara K, Nagaoka N, Minagi S, Matsumoto T. Shear bond strength of a resin cement to CAD/CAM Blocks for molars. P-2, 37th Annual Meeting of the Japanese Society of Adhesive Dentistry 2018.
- Ouchi S. The evaluation of newly developed Resin cement. Results presented at the 150th meeting of the Japanese Society of Conservative Dentistry.
- Kajihara Y, Matsumura M, Murahara S, Minesaki Y, Minami H. Evaluation of a novel self-adhesive resin cement: adhesion to CAD/CAM resin blocks. P-4, 37th Annual Meeting of the Japanese Society of Adhesive Dentistry 2018
- Chin A. Bonding performance of newly developed self-adhesive resin cement to a CAD/CAM resin block. Results presented at the 150th meeting of the Japanese Society of Conservative Dentistry.
- Kern M, Beuer F, Frankenberger R, Kohal RJ, Kunzelmann KH, Mehl A, Pospiech P, Reis B. All-ceramics at a glance. An introduction to the indications, material selection, preparation and insertion techniques for all-ceramic restorations. *Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde.* 3rd English edition, January 2017.
- Comino-Garayoa R, Peláez J, Tobar C, Rodríguez V, Suárez MJ. Adhesion to Zirconia: A Systematic Review of Surface Pretreatments and Resin Cements. *Materials (Basel).* 2021 May 22;14(11):2751.
- Alammar A, Blatz MB. The resin bond to high-translucent zirconia-A systematic review. *J Esthet Restor Dent.* 2022 Jan;34(1):117-135.
- Soto-Montero J, Missiato AV, dos Santos Dias CT, Giannini M. Effect of airborne particle abrasion and primer application on the surface wettability and bond strength of resin cements to translucent zirconia. *J Adhes Sci Technol,* Online publication May 2022.
- Cowen M, Cunha S, Powers JM. Novel Cement Bond Strength to Multiple Substrates. *DENTAL ADVISOR Biomaterials Research Center, Biomaterials Research Report, Number 132 – June 16, 2020*
- Patel N, Anadoli E, Conejo J, Ozer F, Mante F, Blatz M. Bond Strength of Different Self-Adhesive Resin Cements to Zirconia" (2021). *Dental Theses.* 62. [https://repository.upenn.edu/dental\\_theses/62](https://repository.upenn.edu/dental_theses/62)
- Cowen M, Cunha S, Powers JM. Novel Cement Bond Strength to Multiple Substrates. *DENTAL ADVISOR Biomaterials Research Center, Biomaterials Research Report, Number 132 – June 16, 2020*
- Cowen M, Cunha S, Powers JM. Novel Cement Bond Strength to Multiple Substrates. *DENTAL ADVISOR Biomaterials Research Center, Biomaterials Research Report, Number 132 – June 16, 2020*
- Irie M, Okada M, Yoshimoto A, Maruo Y, Nishigawa G, Matsumoto T. Shear bond strength of resin cement on moist dentin and its relation to the flexural strength of resin cement. *Dent Mater.* 2022 May 31;41(3):429-439.
- Yoshihara K, Nagaoka N, Maruo Y, Nishigawa G, Yoshida Y, Van Meerbeek B. Silane-coupling effect of a silane-containing self-adhesive composite cement. *Dent Mater.* 2020 Jul;36(7):914-926.
- Ohara N. Bonding strength of resin cement containing silane coupling agent to dentin or core resin. Results presented at the 150th meeting of the Japanese Society of Conservative Dentistry.
- Oda Y, Takahashi R, Nikaido T, Tagami J. Influence of the resin-coating technique on the bonding performance of self-adhesive resin cements in single-visit computer-aided design/computer-aided manufacturing resin restorations. *J Esthet Restor Dent.* 2022 Jun;34(4):721-728.
- Gseibat M, Sevilla P, Lopez-Suarez C, Rodríguez V, Peláez J, Suárez MJ. Prospective Clinical Evaluation of Posterior Third-Generation Monolithic Zirconia Crowns Fabricated with Complete Digital Workflow: Two-Year Follow-Up. *Materials (Basel).* 2022 Jan 17;15(2):672.

**CONTATTI**

Kuraray Europe Italia S.r.l.  
Via G. Boccaccio 21,  
20123 Milano, Italia

**Telefono** 02 63471228  
**E-Mail** dental-italia@kuraray.com  
**Web** www.kuraraynoritake.eu

 [facebook.com/KurarayNoritakeInLab](https://facebook.com/KurarayNoritakeInLab)  
 [facebook.com/KurarayNoritakeInClinic](https://facebook.com/KurarayNoritakeInClinic)

 [instagram.com/kuraraynoritakeitalia](https://instagram.com/kuraraynoritakeitalia)

SCOPRI DI PIÙ  
INQUADRA IL QR CODE



Importato per l'Europa da:

**Kuraray Europe GmbH**  
Philipps-Reis-Strasse 4,  
65795 Hattersheim am Main, Germania  
Telefono +49 (0)69 305 35 835  
Fax +49 (0)69 305 98 35 835  
[www.kuraraynoritake.eu](http://www.kuraraynoritake.eu)  
[centralmarketing@kuraray.com](mailto:centralmarketing@kuraray.com)

- Prima di utilizzare questo prodotto, leggere attentamente le istruzioni per l'uso fornite con il prodotto stesso.
- Le caratteristiche tecniche e l'aspetto del prodotto sono soggetti a modifiche senza preavviso.
- Il colore della stampa può essere leggermente diverso da quello reale.

"PANAVIA", "SA LUTING", "CLEARFIL" e "AVENCIA" sono marchi o marchi registrati di KURARAY CO., LTD.  
"KATANA" è un marchio di fabbrica o un marchio registrato di NORITAKE CO., LTD.