

Manuale per la  
S A L D A T U R A



Allora come oggi – ma anche in futuro la tecnica di saldatura rimarrà una componente importante nell'odontotecnica quotidiana. La saldatura è la tecnica di unione maggiormente usata per i metalli. Per realizzare una unione mediante saldatura, i materiali necessari devono essere preparati con la massima cura. Ne fa parte la conoscenza dei materiali, nonché il corretto impiego tecnico. Ciò nonostante l'utilizzatore dovrebbe evitare il più possibile unioni metalliche.

Questo manuale Le trasmette le informazioni più importanti sulla saldatura prima e dopo la cottura, per poter realizzare i Suoi lavori con sempre maggiore successo a favore del paziente.

# Indice

Passato / presente / futuro	4
Tecnica di saldatura	5
Saldature	6
Umettabilità / diffusione	7
Fessura di saldatura	8
Ossidazione	9
Ausili per la saldatura	10
Cannello / uso della fiamma	11
Preparazione della superficie	12
Saldatura prima della cottura ceramica	13
Saldatura dopo la cottura ceramica	16
Tabella leghe/saldature	20
Tabella saldatura	21
Cosa fare, se...	22
Istruzione breve, saldatura prima della cottura	23
Istruzione breve, saldatura dopo la cottura	24

# Passato

Gli antichi egizi fondevano l'oro, creando meravigliosi oggetti delle culture.

Anche nell'antichità si usava la saldatura. La tecnica di saldatura di quel tempo con minerali a base di rame era di ausilio agli orafi nella realizzazione di gioielli raffinati.



Da oltre 100 anni si impiega la saldatura nella tecnica dentale.

# Presente



La saldatura, attraverso le sue universali possibilità d'impiego in odontotecnica, nonostante le moderne metodiche di saldatura e di adesione, non ha perso la sua importanza. Nei laboratori odontotecnici il numero delle saldature quotidiane è ancora notevolmente superiore al numero di altri procedimenti di unione.

# Futuro

Saldatura ovunque – anche nell'universo...  
...potrebbe in futuro essere di vitale importanza per le missioni su Marte.

Dai futuri astronauti ci si aspetta che siano in grado di effettuare autonomamente riparazioni alle loro navicelle spaziali.

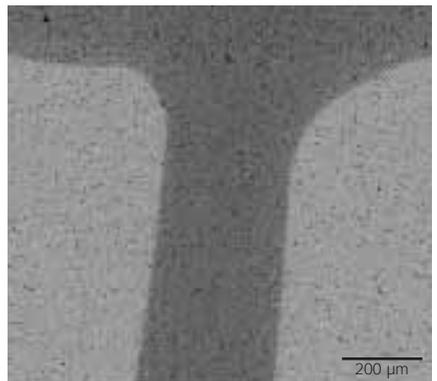


# Tecnica di saldatura

La saldatura è una metodica per unire manufatti metallici con l'ausilio di una lega aggiunta fusa – **il saldame**. La temperatura di lavorazione è al di sotto della temperatura di solidificazione delle leghe da unire. La saldatura si unisce a queste leghe, senza che quest'ultime si fondano durante la saldatura.



Durante il processo di saldatura avviene una diffusione reciproca fra la saldatura liquida e la lega solido-riscaldata.



I fattori determinanti per un successo a lungo termine della tecnica di saldatura consiste nella resistenza del legame (coniatura della struttura di diffusione) e nella stabilità da corrosione.

# Saldature



In seguito alla necessaria stabilità in bocca, in odontotecnica si utilizzano soltanto leghe persaldatura dure. Unitamente alle saldature primarie sono a disposizione saldature secondarie, la cui temperatura di lavorazione è ulteriormente abbassata.

A seconda dell'impiego si distingue fra saldature ad alta fusione con una temperatura di lavorazione di ca. 950-1200 °C e saldature a bassa fusione con una temperatura di lavorazione di ca. 700-900 °C.

Le saldature e le leghe devono essere calibrate fra loro. Nella tabella allegata si trovano combinazioni ideali saldatura/lega.



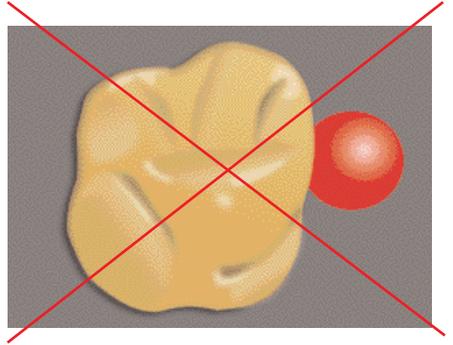
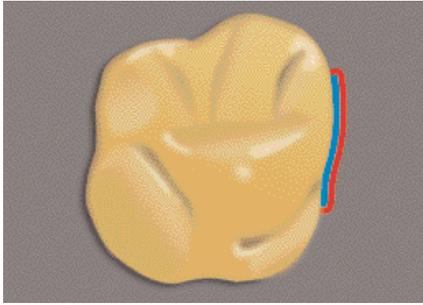
A seconda delle leghe da unire si scelgono le saldature con l'adeguata temperatura di lavorazione. Saldature dentali devono essere resistenti in cavo orale e possedere una composizione simile alle leghe da unire.



Per la resistenza dei legami di saldatura, la similitudine (metallurgica) ed un coefficiente di espansione termica simile di saldatura e lega, sono un presupposto importante.

# Umettabilità / diffusione

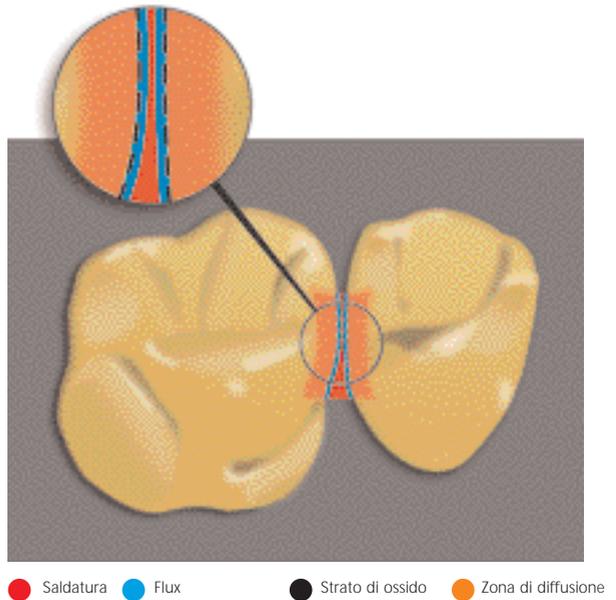
Il presupposto per il processo di saldatura è una buona umettabilità della lega con la saldatura liquida.



In un umettamento ottimale, la saldatura scorre sulla lega in maniera piatta, umetta entrambe le superfici e riempie la fessura di saldatura. Si ha un insufficiente umettamento, quando la saldatura sferoidizza. La saldatura non scorre e non avviene alcuna diffusione.

Diffusione significa una miscela di singoli metalli della lega e della saldatura. In tal senso nella zona di delimitazione si forma un reticolo di diffusione.

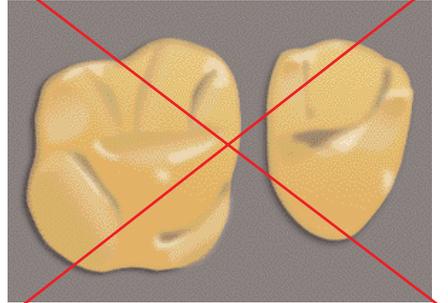
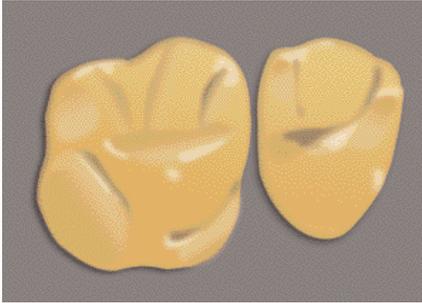
Per raggiungere un buon comportamento di scorrimento ed un ottimale umettamento, è necessaria una temperatura sufficientemente elevata degli elementi di struttura da saldare. La temperatura nel punto di saldatura deve essere superiore alla temperatura di lavorazione della saldatura, ma non deve superare la temperatura di solidificazione della lega.



– Se si umetta la superficie di due elementi di struttura paralleli fra loro con saldatura, la lega per saldatura, in seguito all'energia liberatasi, viene spinta nella fessura di saldatura. Questa forza viene denominata "pressione di riempimento capillare".

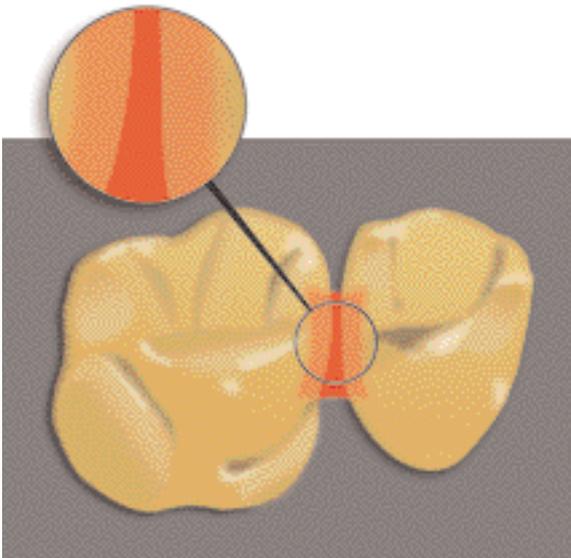
– Un reticolo di diffusione ideale si forma quando è minima la differenza di temperatura fra temperature di lavorazione della saldatura e del punto di solidificazione della lega. Durante il processo di saldatura la lega non deve fondersi.

# Fessura di saldatura



Per "fessura di saldatura" s'intende una distanza uniforme da 0,05 a 0,2 mm fra gli elementi della struttura da saldare. In tal caso le superficie di saldatura devono essere pianparallele.

Non sono indicate larghezze più ampie. La saldatura in fase di raffreddamento si contrae maggiormente di quanto il blocco di saldatura e l'elemento della struttura si espandano durante il riscaldamento. Ne conseguono distorsioni degli elementi della struttura e porosità.



Soltanto in caso di elementi di struttura pianparalleli la saldatura può essere spinta nella fessura di saldatura grazie all'energia liberatasi.

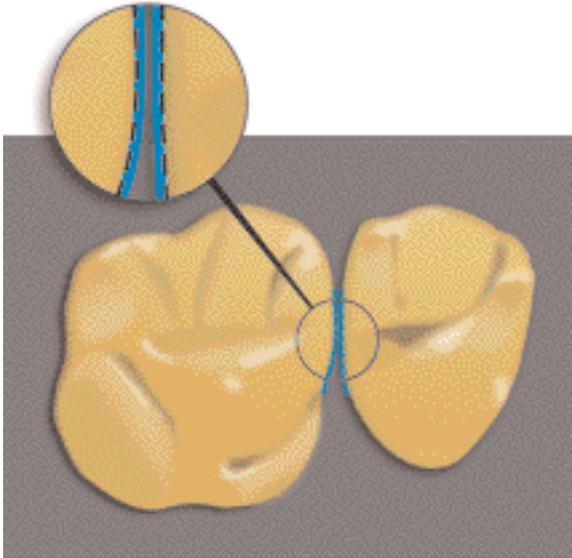


Per poter riempire la fessura di saldatura, questa non deve essere troppo ampia. Altrimenti la pressione di riempimento capillare è insufficiente e la saldatura non viene spinta nella fessura di saldatura.

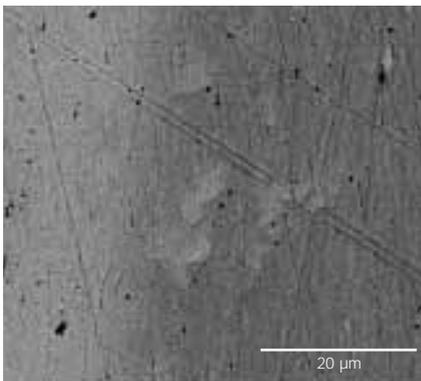
# Ossidazione

Saldare significa riscaldare la lega. Ne consegue pertanto un'ossidazione.

L'ossidazione è una reazione con l'ossigeno, che riguarda tutte le leghe. Quanto più elevata è la percentuale di metalli non nobili, tanto maggiore sarà l'ossidazione.



Per impedire la formazione di ossidi si consiglia di utilizzare un flux (disossidante).



Il flux scinde il legame di ossigeno della superficie della lega. In questo processo di soluzione gli ossidi vengono assorbiti dal flux e protetti da un'ulteriore ossidazione. Le superficie pulite permettono di ottenere un ottimale umettamento per mezzo della saldatura.



**In seguito alla limitata solubilità di ossidi nel flux, il processo di saldatura dovrebbe essere concluso subito dopo. Qualora la lega ossidasse prima o durante il processo di saldatura, non si ottiene un umettamento della lega attraverso la saldatura.**

# Ausili per la saldatura

I presupposti per un'ottimale saldatura sono: superfici metalliche deterse, un flux che scioglie gli ossidi, elementi di struttura preriscaldati uniformemente a temperatura di lavorazione ed una fessura di saldatura possibilmente a pareti parallele ( 0,05–0,2 mm).

## High-fusing Bondal™ Flux



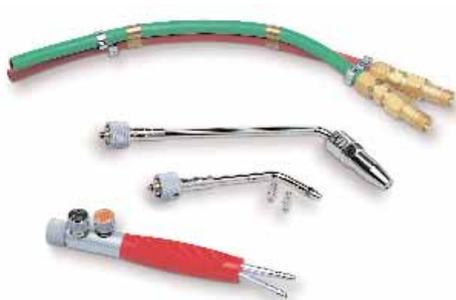
Flux per saldature con elevata temperatura di lavorazione: > 960°C (saldature prima della cottura)

## Bondal™ Flux



Flux per saldature con bassa temperatura di lavorazione: > 900°C (saldature dopo la cottura e saldature universali)

## Magic Wand



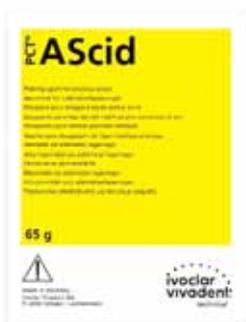
Un sistema a fiamma con valvola di sicurezza permette l'afflusso controllato di gas ed ossigeno durante la saldatura e la fusione di leghe.

## PCT Solder Pen



Un pratico supporto per saldatura per un'applicazione sicura e razionale.

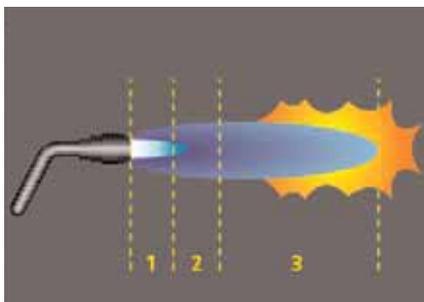
## PCT AScid



Il decappante elimina in brevissimo tempo gli ossidi e residui di flux dalla superficie di leghe nobili.

# Cannello / uso della fiamma

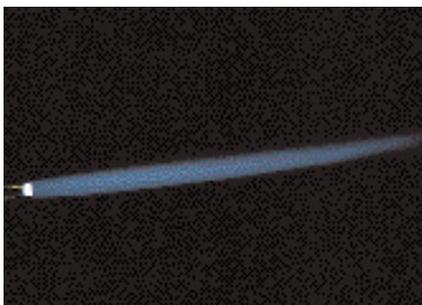
Per saldature odontotecniche vengono impiegati principalmente cannelli di gas propano con aria compressa oppure ossigeno.



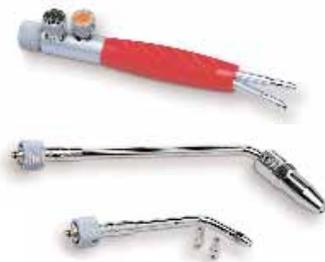
## Fiamma aperta

- 1 zona ricca di carbonio
- 2 zona riducente – zona ottimale per la saldatura
- 3 zona ossidante

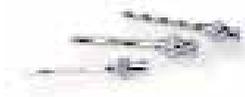
La corretta regolazione della fiamma, la miscela di gas nonché la scelta dell'ugello sono determinanti per una saldatura affidabile.



Ugelli ad anello largo producono una fiamma grande e morbida. In combinazione con una miscela propano-aria compressa oppure propano-ossigeno sono indicati per un riscaldamento uniforme degli oggetti da saldare.



Ugelli ad ago formano una fiamma calda a punta fino a 2.900°C. Con una miscela propano-ossigeno si ottengono saldature puntiformi, senza riscaldare eccessivamente le zone circostanti.



A seconda della temperatura necessaria, per la saldatura si possono utilizzare diverse combinazioni di gas. È da osservare: quanto più a punta e calda è la fiamma, tanto più facilmente possono crearsi difetti sulla lega.

# Preparazione delle superfici



Presupposto basilare per un buon umettamento sono superfici di contatto per la saldatura pulite, prive di grassi e ossidi. Le superfici dei punti di contatto della saldatura devono essere preparate mediante rifinitura e/o sabbiatura.



Irruvidire uniformemente ed ampiamente le superfici di contatto della saldatura con strumenti di rifinitura idonei (a legante ceramico) nella direzione in cui scorre la saldatura.



Le superfici di contatto della saldatura possono anche essere sabbiate con  $\text{Al}_2\text{O}_3$  a  $50\ \mu\text{m}$ .

Dimensionare sufficientemente le superfici di contatto della saldatura secondo il carico.

# Saldatura prima della cottura



Se le superfici degli elementi di struttura da saldare sono preparate in modo ottimale, fissare le singole componenti sul modello.



La fessura di saldatura viene chiusa con cera ed i singoli elementi di struttura vengono uniti con cera per modellazione, cera adesiva o resina per modellazione. Importante: per il fissaggio utilizzare materiali con minima retrazione e totalmente calcinabili.



I singoli elementi di struttura devono essere fissati in modo totalmente privo di tensioni e prelevati dal modello.

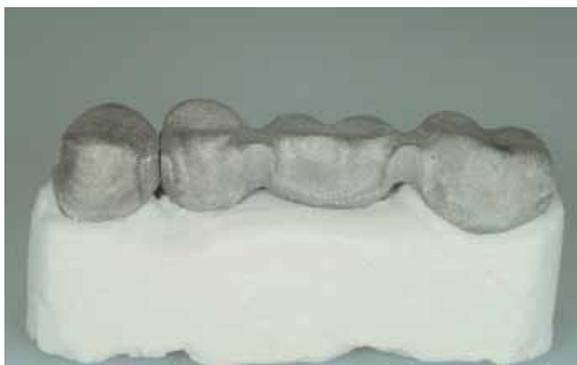
Il blocco di saldatura deve essere il più piccolo possibile e presentare bordi arrotondati. Un blocco di saldatura grande sottrae calore all'oggetto da saldare. La fessura di saldatura deve essere accessibile liberamente da tutti i lati e raggiungibile dalla fiamma. Soltanto in tal modo avviene un riscaldamento uniforme degli elementi della struttura.



Lavorare la massa da rivestimento per saldatura secondo le indicazioni del produttore (in riguardo a rapporti di miscelazione e tempi di riscaldamento).

# Saldatura prima della cottura

Dopo l'indurimento della massa da rivestimento per saldatura rimuovere la cera di fissaggio con vapore o acqua calda. Eliminare la resina per modellazione nel forno di preriscaldamento. Preriscaldare l'oggetto da saldare nel forno di preriscaldamento a ca. 600 °C per 10 min.



## Consiglio:

**Allo stato ancora caldo, dopo la rimozione della cera di fissaggio o della resina per modellazione, il flux è facilmente applicabile nella fessura di saldatura. In tal modo è possibile evitare un'eventuale ossidazione già durante il preriscaldamento dell'oggetto da saldare.**

Riempire la fessura di saldatura con flux e riscaldare uniformemente l'oggetto da saldare con la fiamma, alla relativa temperatura di lavorazione della saldatura.



Se è raggiunta la temperatura di lavorazione dell'oggetto da saldare attraverso sviluppo di calore della fiamma sulle zone di contatto della saldatura libere, la saldatura può defluire in modo sicuro e rapido nella fessura e riempirla.



- Umettare la saldatura con flux. Utilizzare possibilmente poca saldatura e non imbrattare la saldatura sulla superficie della lega.
- È importante il calore dell'oggetto da saldare. La saldatura si dirige sempre nel punto più caldo. Unire la fiamma da un lato e la saldatura dal lato opposto.

# Saldatura prima della cottura



Lasciar raffreddare lentamente l'oggetto da saldare. Rimuovere la massa da rivestimento per saldatura. Sabbigare accuratamente gli ossidi ed i residui di flux (con  $Al_2O_3$  da 50 o 100  $\mu m$ ). Leghe nobili possono essere decappate (PCT AScid).



Rifinire accuratamente il punto di saldatura e preparare per il successivo rivestimento estetico.



Leghe non nobili ossidano già a 400–500°C. Il flux deve formare uno strato protettivo per impedire l'ulteriore accesso di ossigeno alla superficie della lega (fessura di saldatura).

# Saldatura dopo la cottura (secondaria)



Il presupposto di base per una funzionante saldatura in forno è la corretta conformazione nella modellazione della struttura. Il punto di connessione deve presentare una sufficiente sezione. Le cosiddette superfici di saldatura hanno la funzione di centri di calore, nei quali confluisce la saldatura. Quanto minore è la superficie della saldatura al centro termico, tanto più difficilmente confluirà la saldatura nella fessura di saldatura. La fessura di saldatura è di 0,05 fino a 0,2 mm.



Fissare le parti di ponte rivestite in ceramica con una cera priva di tensioni e totalmente calcinabile ed in seguito prelevarle dal modello.



Ricoprire la fessura di saldatura e tutte le parti ceramiche con cera, affinché esse non vengano a contatto con la massa da rivestimento per saldatura.



– Nella saldatura in forno, per il fissaggio delle parti di ponte, non utilizzare resina per modellazione.

– I bordi metallici delle singole parti metalliche possono essere prelucidati con gommini ancora prima della saldatura. Essi, in caso di leghe nobili, dopo la saldatura devono essere soltanto decappati e lucidati a specchio.

# Saldatura dopo la cottura (secondaria)

Vi sono due diversi metodi per realizzare il blocco di saldatura:  
un **blocco di saldatura** o uno **zoccolo di saldatura** con cosiddetti „pilastrini“.

Il **blocco di saldatura** viene realizzato in dimensioni minime nonché con bordi arrotondati e zone di saldatura libere.



Nei cosiddetti „pilastrini“, prima si riempiono le parti interne della corona con massa da rivestimento per saldatura e si fissano i perni di sostegno per portaoggetti. Dopo l'indurimento della massa da rivestimento, posizionare l'oggetto da saldare sul portaoggetti e fissare con massa da rivestimento.



Si sconsiglia una saldatura dopo la cottura di leghe non nobili.

# Saldatura dopo la cottura (secondaria)

Dopo l'indurimento della massa da rivestimento per saldatura e rimozione della cera con vapore o acqua calda, preparare l'oggetto da saldare per la saldatura in forno. Applicare il flux nella fessura di saldatura allo stato ancora caldo.



Riempire la fessura di saldatura con flux e posizionare l'ideone saldatura nel punto di saldatura. Se si salda sottovuoto, è sufficiente una minima quantità di flux.



**Il flux non deve venire a contatto con la ceramica, poiché altrimenti si possono verificare decolorazioni sulla ceramica.**



Formare in forma di sfera la barra per saldatura con la fiamma di un bunsen. La sfera serve come riserva di saldatura per il completo riempimento della fessura di saldatura. Spingere la parte piatta della barretta per saldatura nella fessura di saldatura. Se necessario: assottigliare la saldatura a seconda dell'ampiezza della fessura di saldatura.

## Consiglio

Per evitare imbrattamenti della resistenza del forno per ceramica, si consiglia il preriscaldamento in un apposito forno.

# Saldatura dopo la cottura (secondaria)

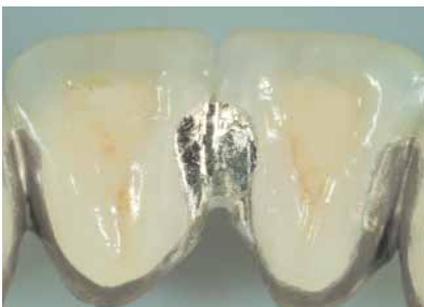
Preriscaldare l'oggetto da saldare ad una temperatura d'esercizio (ca. 450–600 °C) per 6–10 minuti e quindi riscaldare alla temperatura consigliata per la saldatura con una salita di temperatura massima di 50 °C /minuto.



E' necessario raggiungere la temperatura di lavoro della saldatura. Può essere superiore di max. 50°C affinché la saldatura confluisca nella fessura di saldatura. La temperatura di lavoro della saldatura tuttavia deve essere almeno 50°C inferiore all'ultima temperatura di cottura della ceramica.



Il tempo di tenuta della temperatura di saldatura è di 30–60 secondi. Quindi aprire lentamente la camera di cottura e lasciare raffreddare l'oggetto da saldare a temperatura ambiente.



Dopo aver rimosso la massa da rivestimento per saldatura, l'oggetto da saldare può essere liberato da ossidi e da residui di flux con un decappante. Rifinire la zona di saldatura con strumenti ruotanti e quindi lucidare.



– **Attenzione:**

**Durante la rifinitura e lucidatura delle zone di saldatura non ridurre la sezione del punto di saldatura.**

– **Attenzione:**

**Ogni saldatura dopo la cottura costituisce per la ceramica un ulteriore trattamento termico che può causare un aumento del coefficiente di espansione termica (valore CET).**

# Tabella leghe/saldature

<b>Lega</b>		<b>Pre / Post solder</b>	
<b>High Gold content</b>			
High Gold content	Academy Gold™	Universal Solder PKF / .650 / .615 / .585	
	Harmony® Medium	.650 / .615 / .585	
	Harmony® KF	Universal Solder PKF / .650 / .615 / .585	
	Harmony® Hard	.650 / .615 / .585	
	Harmony® PF	.650 / .615 / .585	
	Academy Gold™ XH	.615 / .585	
<b>Reduced Gold content</b>			
Reduced Gold content	Harmony® X-Hard	.650 / .615 / .585	
	XL-X®	.615 / .585	
	X-L®	.650 / .615 / .585	
	Maxigold®	.615 / .585	
	Maxigold® KF	Universal Solder PKF / .650 / .615 / .585	
	Harmony™ C&B 55	.650 / .615 / .585	
	Midigold® 50	.650 / LFWG, .585	
	Magenta®	.585	
Minigold®	.615 / .585		
<b>Pd based</b>			
Pd based	Solarcast® 20*	LFWG, .585	
	Elektra®10*	LFWG, .585	
	Elektra®	LFWG, .585	
<b>Universal alloys</b>		<b>Pre</b>	<b>Post</b>
Universal	BioUniversal® PKF	Universal Solder PKF	.585
	BioUniversal® PdF	Universal Solder PKF	.585
	BioUniversal®	Universal Solder PKF	.585
<b>IPS d.SIGN® series</b>			
IPS d.SIGN®	IPS d.SIGN® 98	HGPKF 1015 Y	.615 / .585
	IPS d.SIGN® 96	HGPKF 1015 Y	.615 / LFWG, .585
	IPS d.SIGN® 91	SHFWC	.615 / LFWG, .585
	IPS d.SIGN® 84	SHFWC	.615 / LFWG, .585
	IPS d.SIGN® 67	SHFWC	.615 / LFWG, .585
	IPS d.SIGN® 59	SHFWC	.615 / LFWG, .585
	IPS d.SIGN® 53	SHFWC	.615 / LFWG, .585
<b>Implant series</b>			
Implant	IS®-85*	HFWC	.650 / .615 / LFWG
	IS®-64*	SHFWC	.650 / .615 / LFWG
<b>High Gold content</b>			
High Gold content	Brite Gold™	HGPKF 1015 Y	.650 / .615
	Brite Gold™ XH	HGPKF 1015 Y, GCS, HGPKF 1030 Y	.615 / .585
	Golden Ceramic®	HGPKF 1015 Y	.615 / LFWG, .585
	Aquarius Hard	HGPKF 1015 Y	.650 / .615 / LFWG
	Aquarius	Aquarius Ceramic Solder	.650 / .615 / LFWG
	Aquarius HPF	HGPKF 1015 Y	.615 / LFWG, .585
	Y	HFYC	.615 / LFWG, .585
	Aquarius XH	HGPKF 1015 Y	.650 / .615 / LFWG
	Y-2	Y-2	.615 / LFWG, .585
	Y-Lite	SHFWC	.615 / LFWG, .585
	Sagittarius	SHFWC	.615 / LFWG, .585
	Y-1	HFYC	.615 / LFWG, .585
	<b>Reduced Gold content</b>		
Reduced Gold content	W	HFWC	.615 / LFWG, .585
	W-5	SHFWC	LFWG
	Lodestar®	HFWC	.615 / LFWG, .585
	W-3*	HFWC	.615 / LFWG, .585
	Evolution®	Spartan®	.615 / LFWG, .585
<b>Pd based</b>			
Pd based	Capricorn 15	SHFWC	LFWG
	Spartan® Plus*	Spartan® / SHFWC	.615 / LFWG, .585
	W-1*	HFWC	.615 / LFWG, .585
<b>Ni or Co base</b>			
Ni or Co base	Pisces Plus	Super Solder	LFWG
	4all®	Super Solder	LFWG
	Master-Tec™	HFWC	LFWG
<b>IPS d.SIGN® series</b>			
IPS d.SIGN®	IPS d.SIGN® 30	SHFWC / HFWC	LFWG
	IPS d.SIGN® 15	Super Solder	LFWG

# Tabella saldature

## PRE-SOLDER

Pre-Solder	Composition											Melting Range	Flow Point
	Au	Pd	Ag	Cu	In	Li	Mn	Ni	Ru	Zn	Others	°C	°C
High Fusing Yellow Ceramic Solder (HFYC)	80.0	4.2	15.4	-	<1.0	<1.0	-	-	-	1.0	Fe <1.0 Ca, Ti	1115-1185	1110
Y-2 Ceramic Solder	80.0	3.1	16.5	-	<1.0	<1.0	-	-	<1.0	-	Fe <1.0	1070-1100	1090
HGPKF 1030 Y (High Gold Palladium Copper free)	63.2	-	35.0	-	-	-	<1.0	-	-	<1.0	Pt <1.0 Ir <1.0	1015-1040	1015
HGPKF 1015 Y (High Gold Palladium Copper free)	60.0	-	36.5	-	<1.0	-	-	-	-	<1.0	Pt <2.1 Ir <1.0 Sn <1.0	975-1035	1030
Aquarius Ceramic Solder	56.0	1.9	39.7	-	<1.0	<1.0	1.0	-	-	1.0	Re < 1.0	970-1020	990
Spartan Ceramic Solder	50.0	24.0	-	25.0	-	-	-	-	-	1.0	Ir <1.0	1080-1105	1100
Special High Fusing White Ceramic Solder (SHFWC)	47.0	10.3	41.0	-	1.4	-	-	-	<1.0	-	B <1.0 Ca, Ti	1045-1105	1105
High Fusing White Ceramic Solder (HFWC)	45.0	12.4	41.5	-	1.0	<1.0	-	-	<1.0	-	-	1100-1165	1135
Super Solder Ceramic Solder	-	53.5	7.0	-	-	<1.0	-	35.6	-	-	Sn 3.8	1085-1135	1135

FLUX: High Fusing Bondal Flux – all Ceramic, Implant and Predominantly Base alloys

## UNIVERSAL-SOLDER

Universal-Solder	Composition						Others	Melting Range	Flow Point
	Au	Pt	Ag	Zn			°C	°C	
Universal Solder PKF	48.8	2.8	40.5	7.3			<1.0	800-900	850

FLUX: Bondal Flux – all Universal alloys

## POST-SOLDER

Post-Solder	Composition										Melting Range	Flow Point
	Au	Ag	Cu	Ga	In	Li	Ni	Sn	Zn		°C	°C
High Fusing White Gold Solder (HFWG)	79.8	-	-	-	-	<1.0	11.8	-	8.3		880-910	895
.650 Gold Solder	65.0	13.0	19.6	2.0	-	-	-	-	<1.0		785-835	830
.615 Fine Solder	61.5	13.1	17.4	-	7.6	-	-	-	<1.0		690-775	775
.585 Fine Solder	58.5	16.0	18.0	7.2	-	-	-	-	<1.0		655-785	725
Low Fusing White Gold Solder (LFWG)	56.1	27.4	-	-	<1.0	-	-	<1.0	15.8		670-730	730

FLUX: Bondal Flux – all Crown and Bridge alloys

# Cosa fare, se...

POSSIBILI CAUSE	SOLUZIONI
<p><b>La saldatura non scorre – forma una sfera</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Preriscaldare sufficientemente l'oggetto di saldatura ed il blocco di saldatura</li><li>■ Rispettare le regolazioni della fiamma consigliate</li><li>■ Impiegare il flux consigliato</li></ul>
<p><b>La fessura di saldatura non é completamente riempita</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Impiegare sufficiente quantità di saldatura e la saldatura consigliata</li><li>■ Controllare le dimensioni e la preparazione della fessura di saldatura</li><li>■ Evitare la formazione di ossidi</li><li>■ Rispettare la corretta regolazione della fiamma/salita di temperatura</li><li>■ Assicurare un riscaldamento uniforme della struttura metallica e del blocco di saldatura</li><li>■ Impiegare il flux consigliato</li></ul>
<p><b>Porosità nella fessura di saldatura</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Non surriscaldare la saldatura/rispettare la temperatura di lavoro</li><li>■ Evitare la formazione di ossidi, corretta regolazione della fiamma</li><li>■ Riscaldamento uniforme della struttura metallica e del blocco di saldatura</li><li>■ Impiegare il flux consigliato</li></ul>
<p><b>Deformazione del ponte</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Rispettare la larghezza consigliata della fessura di saldatura</li><li>■ Rispettare la dimensione consigliata della connessione di saldatura</li><li>■ Impiegare la massa da rivestimento per saldatura secondo le indicazioni del produttore</li></ul>
<p><b>Fori nell'elemento della struttura</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Riscaldamento uniforme dell'oggetto da saldare</li><li>■ Rispettare la dimensione consigliata della fiamma</li><li>■ Impiegare la regolazione consigliata della fiamma</li></ul>
<p><b>Fratture delle connessioni di saldatura</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Evitare che prima e durante la saldatura avvenga un'ossidazione</li><li>■ Rispettare la dimensione consigliata della connessione di saldatura</li><li>■ Esatta preparazione della superficie di saldatura</li><li>■ Assicurare l'omogeneità del reticolo di saldatura</li><li>■ Impiegare la lega per saldatura prescritta</li></ul>

# Istruzione breve

## SALDATURA PRIMA DELLA COTTURA

1



La fessura di saldatura a pareti parallele dovrebbe essere di min. 0,05 mm e max 0,2 mm e presentare superfici sufficientemente ampie.

2



Irruvidire le superfici di saldatura con strumenti idonei oppure mediante sabbiatura ( $50 \mu\text{m Al}_2\text{O}_3$ ). Le superfici di saldatura devono essere pulite e prive di grassi ed ossidi.

3



Fissare in modo privo di tensioni i singoli elementi di struttura sul modello e chiudere la fessura di saldatura con cera di modellazione.

4



Realizzare il blocco di saldatura in minime dimensioni e con bordi arrotondati. Dopo l'indurimento, rimuovere la cera con vapore o acqua calda.

5



Applicare il flux nella fessura di saldatura allo stato caldo e preriscaldare il blocco di saldatura in forno di preriscaldamento a  $600^\circ\text{C}$  per ca. 10 minuti.

6



Riscaldare l'oggetto da saldare alla temperatura di lavoro della saldatura.

7



Riscaldare l'oggetto da saldare con la fiamma regolata correttamente. A raggiungimento della temperatura di lavoro applicare la saldatura nella fessura dal lato opposto.

8



Lasciar raffreddare lentamente l'oggetto da saldare e smuffolare. Eliminare ossidi o residui di flux mediante sabbiatura e/o decapaggio.

9



Rifinire la saldatura e preparare per l'ossidazione.

## SALDATURA DOPO LA COTTURA

1



La modellazione in cera correttamente preparata forma la base. Per la saldatura dopo la cottura ceramica sono necessarie superfici di saldatura sufficientemente dimensionate.

2



La fessura di saldatura a pareti parallele dovrebbe essere di min. 0,05 mm e max 0,2 mm e presentare superfici sufficientemente ampie.

3



Irruvidire le superfici di saldatura con strumenti idonei oppure mediante sabbiatura ( $50 \mu\text{m Al}_2\text{O}_3$ ). Le superfici di saldatura devono essere pulite e prive di grassi ed ossidi.

4



Fissare in modo privo di tensione le singole parti di ponte sul modello e chiudere la fessura di saldatura con cera. Ricoprire la ceramica con cera affinché essa non venga in contatto con la massa da rivestimento per saldatura.

5



Realizzare il blocco di saldatura in minime dimensioni e con bordi arrotondati. Dopo l'indurimento, rimuovere la cera con vapore o acqua calda.

6



Applicare il flux nella fessura di saldatura allo stato caldo. Prestare attenzione che il flux non venga a contatto con la ceramica.

7



Dopo la cottura, dare all'idonea saldatura la forma di sfera, umettare con flux e posizionare nella fessura di saldatura con la parte di saldatura piatta.

8



Preriscaldare l'oggetto da saldare nel forno per ceramica a ca.  $600^\circ\text{C}$  per 10 minuti e quindi riscaldare sottovuoto fino a ca.  $50^\circ\text{C}$  sopra la temperatura di lavoro della saldatura.

9



A saldatura avvenuta, lasciar raffreddare lentamente e smuffolare l'oggetto da saldare. Rimuovere ossidi e residui di flux mediante decapante (PCT ASCid).

10



Lucidare a specchio il ponte.

# Ivoclar Vivadent – worldwide

**Ivoclar Vivadent AG**  
Bendererstrasse 2  
FL-9494 Schaan  
Liechtenstein  
Tel. +423 235 35 35  
Fax +423 235 33 60  
www.ivoclarvivadent.com

**Ivoclar Vivadent Pty. Ltd.**  
1 – 5 Overseas Drive  
P.O. Box 367  
Noble Park, Vic. 3174  
Australia  
Tel. +61 3 979 595 99  
Fax +61 3 979 596 45  
www.ivoclarvivadent.com.au

**Ivoclar Vivadent GmbH**  
Bremschlstr. 16  
Postfach 223  
A-6706 Bürs  
Austria  
Tel. +43 5552 624 49  
Fax +43 5552 675 15  
www.ivoclarvivadent.com

**Ivoclar Vivadent Ltda.**  
Rua Maestro João Gomes de  
Araújo 50; Salas 92/94  
Sao Paulo, CEP 02332-020  
Brazil  
Tel. +55 11 69 59 89 77  
Fax +55 11 69 71 17 50  
www.ivoclarvivadent.com

**Ivoclar Vivadent Inc.**  
2785 Skymark Avenue, Unit 1  
Mississauga  
Ontario L4W 4Y3  
Canada  
Tel. +1 905 238 57 00  
Fax +1 905 238 5711  
www.ivoclarvivadent.us.com

**Ivoclar Vivadent  
Marketing Ltd.**  
Rm 603 Kuen Yang  
International Business Plaza  
No. 798 Zhao Jia Bang Road  
Shanghai 200030  
China  
Tel. +86 21 5456 0776  
Fax. +86 21 6445 1561  
www.ivoclarvivadent.com

**Ivoclar Vivadent  
Marketing Ltd.**  
Calle 134 No. 13-83, Of. 520  
Bogotá  
Colombia  
Tel. +57 1 627 33 99  
Fax +57 1 633 16 63  
www.ivoclarvivadent.com

**Ivoclar Vivadent SAS**  
B.P. 118  
F-74410 Saint-Jorioz  
France  
Tel. +33 450 88 64 00  
Fax +33 450 68 91 52  
www.ivoclarvivadent.fr

**Ivoclar Vivadent GmbH**  
Dr. Adolf-Schneider-Str. 2  
D-73479 Ellwangen, Jagst  
Germany  
Tel. +49 (0) 79 61 / 8 89-0  
Fax +49 (0) 79 61 / 63 26  
www.ivoclarvivadent.de

**Ivoclar Vivadent  
Marketing Ltd**  
114, Janki Centre  
Shah Industrial Estate  
Veera Desai Road,  
Andheri (West)  
Mumbai 400 053  
India  
Tel. +91 (22) 673 0302  
Fax. +91 (22) 673 0301  
www.ivoclarvivadent.firm.in

**Ivoclar Vivadent s.r.l.**  
Via dell'Industria 16  
I-39025 Naturno (BZ)  
Italy  
Tel. +39 0473 67 01 11  
Fax +39 0473 66 77 80  
www.ivoclarvivadent.it

**Ivoclar Vivadent S.A. de C.V.**  
Av. Mazatlán No. 61, Piso 2  
Col. Condesa  
06170 México, D.F.  
Mexico  
Tel. +52 (55) 5062-1000  
Fax +52 (55) 5062-1029  
www.ivoclarvivadent.com.mx

**Ivoclar Vivadent Ltd**  
12 Omega St, Albany  
PO Box 5243 Wellesley St  
Auckland, New Zealand  
Tel. +64 9 914 9999  
Fax +64 9 630 61 48  
www.ivoclarvivadent.co.nz

**Ivoclar Vivadent  
Polska Sp. z o.o.**  
ul. Jana Pawła II 78  
PL-01-501 Warszawa  
Poland  
Tel. +48 22 635 54 96  
Fax +48 22 635 54 69  
www.ivoclarvivadent.pl

**Ivoclar Vivadent  
Marketing Ltd.**  
180 Paya Lebar Road  
# 07-03 Yi Guang Building  
Singapore 409032  
Tel. 65-68469183  
Fax 65-68469192

**Ivoclar Vivadent S.A.**  
c/Emilio Muñoz, 15  
Esquina c/Albarracín  
E-28037 Madrid  
Spain  
Tel. + 34 91 375 78 20  
Fax + 34 91 375 78 38  
www.ivoclarvivadent.com

**Ivoclar Vivadent AB**  
Dalvägen 14  
S-169 56 Solna  
Sweden  
Tel. +46 8 514 93 943  
Fax +46 8 514 93 940  
www.ivoclarvivadent.se

**Ivoclar Vivadent UK Limited**  
Ground Floor Compass Building  
Feldspar Close  
Warrens Business Park  
Enderby  
Leicester LE19 4SE  
United Kingdom  
Tel. +44 116 284 78 80  
Fax +44 116 284 78 81  
www.ivoclarvivadent.co.uk

**Ivoclar Vivadent, Inc.**  
175 Pineview Drive  
Amherst, N.Y. 14228  
USA  
Tel. +1 800 533 6825  
Fax +1 716 691 2285  
www.ivoclarvivadent.us.com