

## Impianti

Gli impianti sono prodotti in titanio di Gr. 4, conforme alle norme armonizzate. L'allergia al titanio è un evento raro, ma possibile. Per cui è comunque sempre necessario verificare preventivamente con i pazienti che non presentino allergie di questo tipo.

Di seguito riportiamo le caratteristiche del titanio Gr. 4 utilizzato.

### Titanio Gr. 4 (Cold worked)\*

composizione chimica	valori massimi ammessi (%)	tolleranza
azoto	0.05	+/- 0.02
carbonio	0.10	+/- 0.02
idrogeno	0.015	+/- 0.002
ferro	0.25	+/- 0.10 (%<0.25) +/- 0.15 (%>0.25)
ossigeno	0.20	+/- 0.02 (%<0.20) +/- 0.03 (%>0.20)
titanio	a bilancio	-

\* Queste informazioni tecniche fanno fede a quanto espressamente specificato nelle normative vigenti per l'utilizzo del titanio Gr. 4 in implantologia:

- ASTM F67 edizione corrente
- ISO 5832-2 edizione corrente

## Strumentazione chirurgica

La strumentazione chirurgica è prodotta in funzione del tipo di componente, in:

- Titanio Gr.5
- Acciaio 1.4197
- Acciaio 1.4542
- Acciaio 1.4305 (AISI 630)
- Acciaio 1.4108 (AISI 303)
- Acciaio 1.4108
- Acciaio 1.4112

Si raccomanda di verificare con i pazienti l'eventuale allergia alle materie prime.

## Componenti protesiche

### Titanio Gr. 2\*

composizione chimica	valori massimi ammessi (%)	tolleranza
azoto	0.03	+/- 0.02
carbonio	0.08	+/- 0.02
idrogeno	0.015	+/- 0.002
ferro	0.30	+/- 0.10 (%<0.25) +/- 0.15 (%>0.25)
ossigeno	0.25	+/- 0.02 (%<0.20) +/- 0.03 (%>0.20)
titanio	a bilancio	-

\* Queste informazioni tecniche fanno fede a quanto espressamente specificato nelle normative vigenti per l'utilizzo del titanio Gr. 2 in implantologia:

- ASTM F67 edizione corrente
- ISO 5832-2 edizione corrente

### Titanio Gr. 5\*

composizione chimica	valori massimi ammessi (%)	tolleranza
azoto	0.05	+/- 0.02
carbonio	0.08	+/- 0.02
idrogeno	0.012	+/- 0.002
ferro	0.25	+/- 0.10
ossigeno	0.13	+/- 0.02
alluminio	5.5÷6.5	+/- 0.40
vanadio	3.5÷4.5	+/- 0.15
titanio	a bilancio	-

\* Queste informazioni tecniche fanno fede a quanto espressamente specificato nelle normative vigenti per l'utilizzo del titanio Gr. 5 in implantologia:

- ASTM F136 edizione corrente
- ISO 5832-3 edizione corrente

## Resina REEF

resina Reef	
descrizione	materiale acrilico resistente alla colonizzazione batterica
colore	bianco traslucido
proprietà fisiche e meccaniche	
durezza (ASTMD92/ISO 6507)	17.5 +/- 0.5 Vickers
resistenza a trazione	28.3 +/- 3.8 Mpa
resistenza alla compressione (ASTM D3410)	404.2 +/- 22 Mpa
resistenza alla flessione (ASTM D790M)	67.5 +/- 15.3 Mpa

## PEEK

PEEK	
denominazione chimica	polietereterchetone
colore	bianco crema opaco
proprietà fisiche e meccaniche	
densità	1.4 g/cm <sup>3</sup>
modulo di elasticità alla trazione (DIN EN ISO 527-2)	4700 MPa
tensione di snervamento (DIN EN ISO 527-2)	117 MPa
allungamento a snervamento (DIN EN ISO 527-2)	5 %
allungamento a rottura (DIN EN ISO 527-2)	11 %
resistenza a flessione (DIN EN ISO 178)	177 MPa
modulo di elasticità alla flessione (DIN EN ISO 178)	4400 MPa
modulo di compressibilità (EN ISO 604)	3500 MPa
proprietà termiche	
temperatura di trasformazione vetrosa	150 °C
temperatura massima di esercizio a breve termine	300 °C
temperatura massima di esercizio a lungo termine	260 °C
proprietà chimiche	
assorbimento d'acqua a 23° in 24/96 h (DIN EN ISO 62)	0.02/0.03%

## PMMA

### PMMA

denominazione chimica	polimetilmetacrilato
-----------------------	----------------------

colore	trasparente
--------	-------------

### proprietà fisiche e meccaniche

densità	1.19 g/cm <sup>3</sup>
---------	------------------------

tensione di snervamento (DIN EN ISO 527-2)	80 MPa
--------------------------------------------	--------

allungamento alla rottura (DIN EN ISO 527-2)	5.5 %
----------------------------------------------	-------

modulo di elasticità alla trazione (DIN EN ISO 527-2)	3300 MPa
-------------------------------------------------------	----------

durezza alla penetrazione della sfera (ISO 2039-1)	175 MPa
----------------------------------------------------	---------

resistenza all'urto (Charpy) (DIN EN ISO 179-1eU)	15 kJ/m <sup>2</sup>
---------------------------------------------------	----------------------

### proprietà termiche

temperatura massima di esercizio a lungo termine	80 °C
--------------------------------------------------	-------

temperatura massima di esercizio a breve termine	85 °C
--------------------------------------------------	-------

coefficiente di espansione termica lineare (0-50 °C, long) (DIN 53752-A)	7×10 <sup>-5</sup> 1/K
-----------------------------------------------------------------------------	------------------------

conduttività termica (DIN 52612)	0.19 W/(K*m)
----------------------------------	--------------

Heat Deflection Temperature (HDT-B) a 0.46 MPa (DIN ISO 75)	113 °C
----------------------------------------------------------------	--------

Heat Deflection Temperature (HDT-A) a 1.80 MPa (DIN ISO 75)	105 °C
----------------------------------------------------------------	--------

## POM

### POM

denominazione chimica	polioossimetilene (copolimero)
-----------------------	--------------------------------

colore	bianco opaco
--------	--------------

### proprietà fisiche e meccaniche

densità	1.41 g/cm <sup>3</sup>
---------	------------------------

tensione di snervamento (DIN EN ISO 527-2)	67 MPa
--------------------------------------------	--------

allungamento alla rottura (DIN EN ISO 527-2)	32%
----------------------------------------------	-----

modulo di elasticità alla trazione (DIN EN ISO 527-2)	2800 MPa
-------------------------------------------------------	----------

durezza alla penetrazione della sfera (ISO 2039-1)	165 MPa
----------------------------------------------------	---------

resistenza all'urto (Charpy) (DIN EN ISO 179-1eU)	Non rotto
---------------------------------------------------	-----------

### proprietà termiche

temperatura di fusione (DIN 53765)	166 °C
------------------------------------	--------

temperatura massima di esercizio a lungo termine	100 °C
--------------------------------------------------	--------

temperatura massima di esercizio a breve termine	140 °C
--------------------------------------------------	--------

capacità termica specifica	1,4 J/(g*K)
----------------------------	-------------

espansione termica (CLTE) 23°C-60°C (DIN EN ISO 11359-1;2)	13x10 <sup>-5</sup> 1/K
---------------------------------------------------------------	-------------------------

espansione termica (CLTE) 23°C-100°C (DIN EN ISO 11359-1;2)	14x10 <sup>-5</sup> 1/K
-------------------------------------------------------------	-------------------------

### proprietà chimiche

assorbimento d'acqua a 23° in 24/96 h (DIN EN ISO 62)	0.05/0.1%
-------------------------------------------------------	-----------

## Legga aurea

lega aurea	Pilastru calcinabili con base preformata in lega aurea	Cappetta in lega aurea CAP-1	Cavaliere per barre tonde CAV-375
colore	bianco	giallo	giallo

composizione	% di riferimento		
Au	60 %	> 68.60 %	70 %
Pt	24 %	2.45 %	8.5 %
Pd	15 %	3.95 %	-
Ir	1 %	0.05 %	0.10 %
Ag	-	11.85 %	13.40 %
Cu	-	10.60 %	7.50 %
Zn	-	2.50 %	0.50 %
Au+metalli gruppo Pt	-	75.35 %	-
Ru	-	-	-

proprietà fisiche e meccaniche			
densità	18.1 g/cm <sup>3</sup>	15.0 g/cm <sup>3</sup>	15.7 g/m <sup>2</sup>
intervallo di fusione	1400 ÷ 1460 °C	880 ÷ 940 °C	895 ÷ 1010 °C
modulo di elasticità alla trazione	115 GPa	97 GPa	100 GPa
durezza Vickers HV5 (gold alloy 2)	160 (ricotto) 250 (temperato) 220 (dopo deformazione) 240 (dopo la fusione)	> 240	170 (ricotto) 295 (dopo deformazione)
limite di elasticità	400 MPa (ricotto) 700 (dopo deformazione) 800 (dopo fusione)	> 710 MPa	380 MPa (ricotto) 730 (dopo deformazione)
allungamento	20 % (ricotto) 15 % (dopo deformazione) 1 % (dopo la cottura)	> 4 %	37 % (ricotto) 13 % (dopo deformazione)

## Leghe cromo cobalto\*

composizione chimica	valori massimi ammessi (%)
C	0.14
Mn	1.00
Cr	26.00 ÷ 30.00
Ni	1.00
Mo	5.00 ÷ 7.00
N	0.25
Fe	0.75
Co	a bilancio

proprietà fisiche e meccaniche	valori massimi ammessi (%)
densità	8.27 g/cm <sup>3</sup>
modulo di elasticità alla trazione	241 GPa
tensione di snervamento (0.2%)	585 MPa
tensione a rottura	1035 MPa
allungamento allo snervamento	25 %
riduzione della sezione	23 %
durezza	30 HTc

proprietà termiche	
intervallo di fusione	1400 ÷ 1450 °C
coefficiente di espansione termica a 500 °C	14.15
coefficiente di espansione termica a 600 °C	14.47
conducibilità termica a 600 °C	25.76W/mK

\* Queste informazioni tecniche fanno fede a quanto espressamente specificato nelle normative vigenti per l'utilizzo del cromo cobalto in implantologia:

- ISO 5832-12 edizione corrente
- ISO 22674 edizione corrente

# Consigli per la sovrafusione con leghe vili

A cura dell'Odt. Loris Zamuner

La fusione con leghe vili, meno predicibile rispetto a quella con leghe nobili, aumenta la difficoltà di mantenere la precisione a livello della connessione protesica perché oltre ai fattori di intimo contatto tra le leghe e resistenza meccanica subentrano anche problematiche di fenomeni corrosivi, ben noti agli odontotecnici.

Poiché queste leghe durante il loro riscaldamento si ossidano, è necessario avere ulteriori accorgimenti durante la preparazione dei modellati, durante la procedura di messa in rivestimento e fusione per evitare complicanze non solo di tipo meccanico, ma anche biologico (es. tatuaggi gengivali, ossia macchie nerastre dovute all'ossido-riduzione dei metalli della protesi, che sono molto difficili da trattare e rimuovere).

A tale proposito riportiamo alcuni consigli che, pur non eliminando completamente le problematiche sopra citate, possono essere d'aiuto al laboratorio per un corretto utilizzo dei pilastri calcinabili con base in cromo-cobalto:

- Rimuovere la cannula calcinabile dalla base e sigillare con della cera o della resina calcinabile lo spazio interstiziale, in modo da evitare la formazione di eventuali fessure.
- Stendere sulla superficie metallica uno strato di soluzione disossidante (es. flux) prima di riposizionare e fissare la cannula calcinabile: questa procedura può ridurre la quantità di ossidi che si formano durante il riscaldamento della lega.
- La modellazione deve delimitare in modo ben definito la zona di giunzione cannula calcinabile - base prefabbricata con un bordo di chiusura ben rappresentato al fine di evitare che la lega sovrafusa possa penetrare alla base del pilastro.
- La pernatura per la messa in cilindro deve effettuarsi in una zona con adeguato volume circostante per evitare che durante la fusione la lega iniettata si raffreddi prima di completare il riempimento della forma finale. Non posizionare la spina di fusione in zone sottili per evitare deformazioni causate dal calore della lega fusa.
- L'espansione del rivestimento refrattario da fusione va mantenuta ai valori minimi per evitare che si crei uno spazio tra base metallica e rivestimento, dovuto a una differenza di espansione tra i due strati. Se non c'è un intimo contatto tra rivestimento e base metallica potrebbe infiltrarsi una pellicola sottile di metallo sulla base prefabbricata che, raggiungendo anche la piattaforma di connessione impianto-protesi, influirà sulla precisione con evidenti problematiche di tipo biomeccanico e biologico.
- Il riscaldamento del cilindro deve essere uniforme in tutte le sue parti. Poiché al suo interno sono inglobate le componenti metalliche prefabbricate, che assorbono calore per loro natura, è opportuno mantenere la temperatura finale di riscaldamento per un tempo prolungato e successivamente innalzarla di circa 20 -30°C rispetto alla temperatura consigliata dal produttore della lega.
- Nella scelta della lega da sovrafondere è opportuno valutarne accuratamente la temperatura di fusione rispetto a quella della componente da sovrafondere, che deve essere superiore di circa 80 -100°C per non essere deformata ma per consentire una buona unione tra le due leghe.
- Dopo la fusione lasciare raffreddare lentamente il cilindro per evitare che si formino tensioni tra le due leghe.
- Evitare il contatto tra ceramica e lega base durante la cottura della ceramica stessa perché i differenti coefficienti di espansione termica (CTE) possono creare delle crepe nello strato di rivestimento.
- Dov'è possibile (in zone non estetiche) tenere l'area di interfaccia tra la base prefabbricata e la struttura sovrafusa al di fuori del solco gengivale.
- Nelle protesi avvitata in composito, inglobare la linea di interfaccia tra la base prefabbricata e la struttura sovrafusa all'interno del rivestimento estetico.
- Utilizzare uno stesso tipo di lega per tutta la ricostruzione protesica, al fine di evitare indebolimenti parziali, rotture e scarico scorretto delle forze sugli impianti.

Ricordiamo che questa tecnica è soggetta a problematiche di resistenza meccanica, corrosione e reazioni galvaniche tipiche delle leghe preziose e quindi maggiormente presenti in leghe non nobili.

L'ULTIMA DATA DI REVISIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO È GIUGNO 2022.