



## RAPPORTO DI PROVA N. 2010-00551

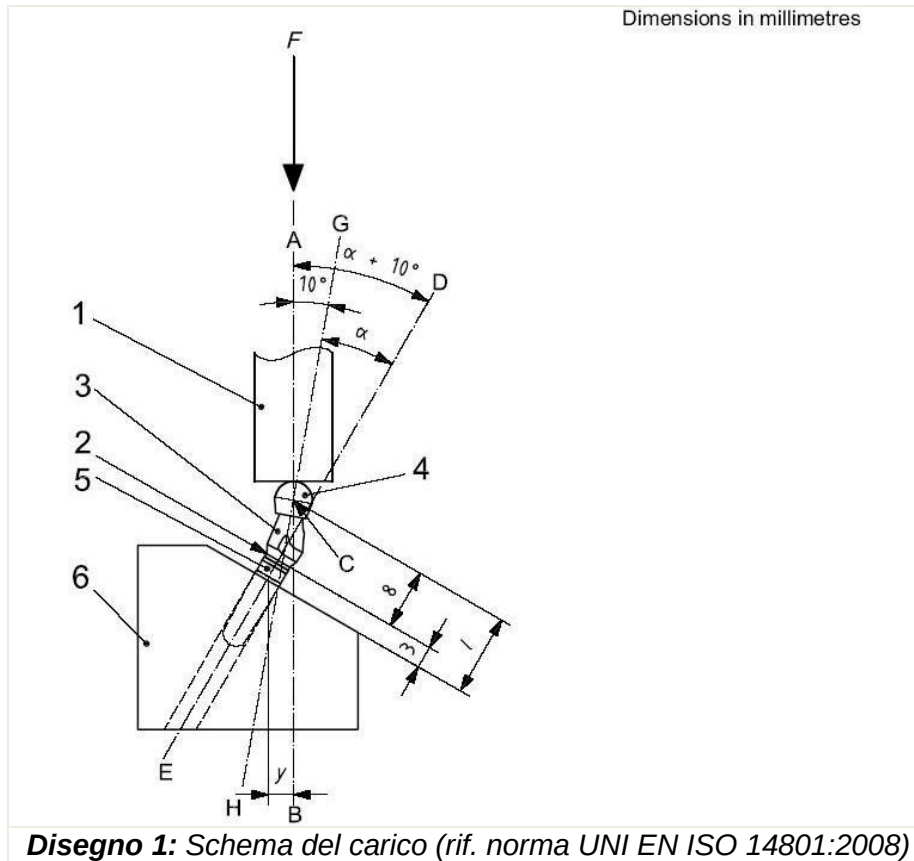
### Scopo delle prove

Le prove sono state eseguite su impianti dentali intraossei (i-Fix F1 3.8mm x 12mm) (i-Fix FN 3.0mm x 12mm, Titanio Gr.4 ASTM F67) allo scopo di determinare la sollecitazione Dinamica che garantisce una vita infinita del componente fissata a 5.000.000 di cicli (FATICA DINAMICA).

La norma applicabile è la:

**UNI EN ISO 14801:2008:** *Odontoiatria - Impianti - Prova di fatica dinamica per impianti dentali intraossei*

La norma *UNI EN ISO 14801:2008* prevede che i campioni vengano montati su un supporto dedicato avente le caratteristiche indicate nello schema riportato nel disegno 1



La figura 1 rappresenta uno dei campioni allo stato di presentazione con il corrispondente supporto già montato.



**Figura 1:** Campione allo stato di presentazione

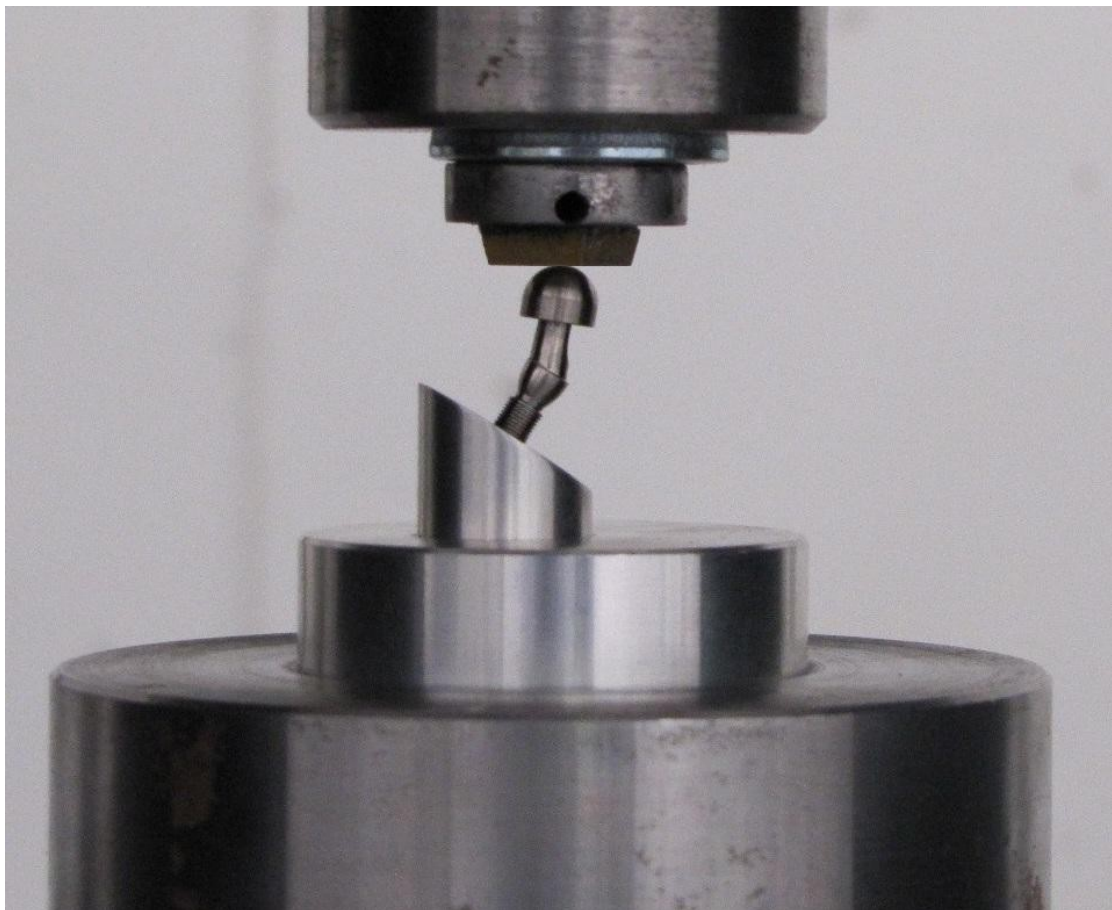


## Prove e controlli eseguiti

### Caratterizzazione statica

Per la prova è stata utilizzata una macchina universale per prove statiche INSTRON 6027 con cella di carico INSTRON con la configurazione rappresentata nella Foto 2 con cella di carico avente portata massima di 200 kN e in classe 0,5 secondo la norma UNI EN ISO 7500-1:2006 da 0,2 kN a 200 kN.

L'applicazione del carico è avvenuto come descritto nella norma *UNI EN ISO 14801:2008* (Fig.2)



**Figura 2** : Configurazione utilizzata per la verifica della prova verticale con carico statico



## RAPPORTO DI PROVA N. 2010-00551

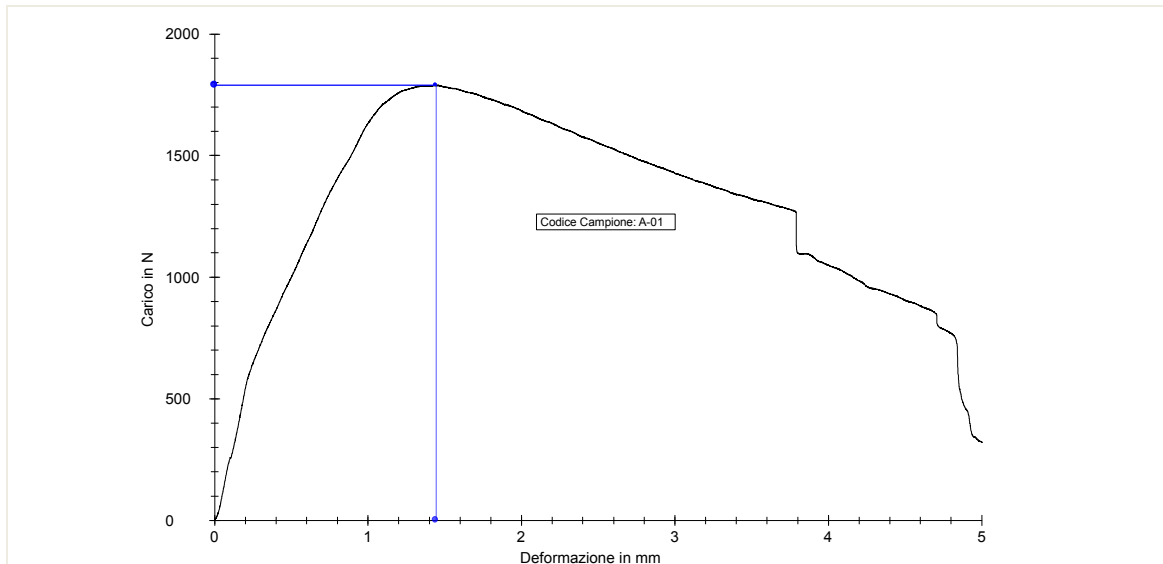
La prova è stata eseguita impostando i seguenti parametri di prova

Velocità di prova: **0,2 mm/min**  
Precarico: **2 N**

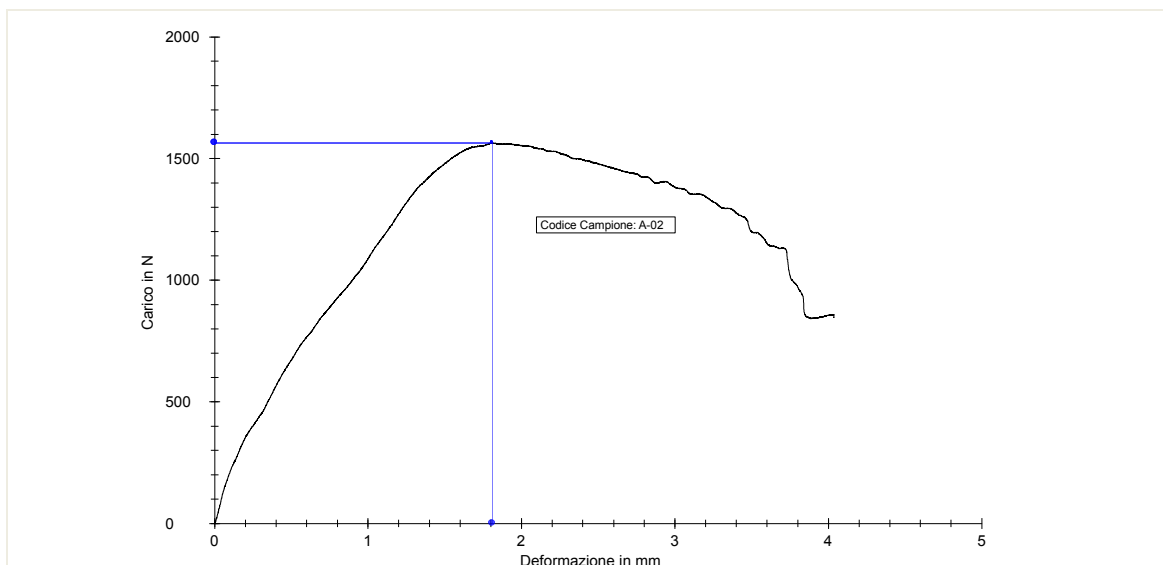
La prova è stata eseguita su 2 campioni; la tabella seguente mostra i risultati ottenuti.

<b>Campioni in prova</b>	<b>F<sub>m</sub> Max (N)</b>
<b>A-01</b>	1788,6
<b>A-02</b>	1563,3

Per le prove dinamiche è stato utilizzato un valore inferiore all'80% ottenuto dalla media dei carichi ( $F_{Max}$ ); di seguito si riportano i grafici ottenuti dalla caratterizzazione statica.



**Grafico 1:** Grafico ottenuto dalla caratterizzazione statica effettuata sul campione **A-01**



**Grafico 2:** Grafico ottenuto dalla caratterizzazione statica effettuata sul campione **A-02**



### Caratterizzazione a fatica dinamica

Per la prova è stata utilizzata una macchina monoassiale per prove dinamiche Italsigma con la configurazione rappresentata nella Foto 3 con cella di carico avente portata massima 5 kN e in classe 0,5 UNI EN ISO 7500-1:2006.

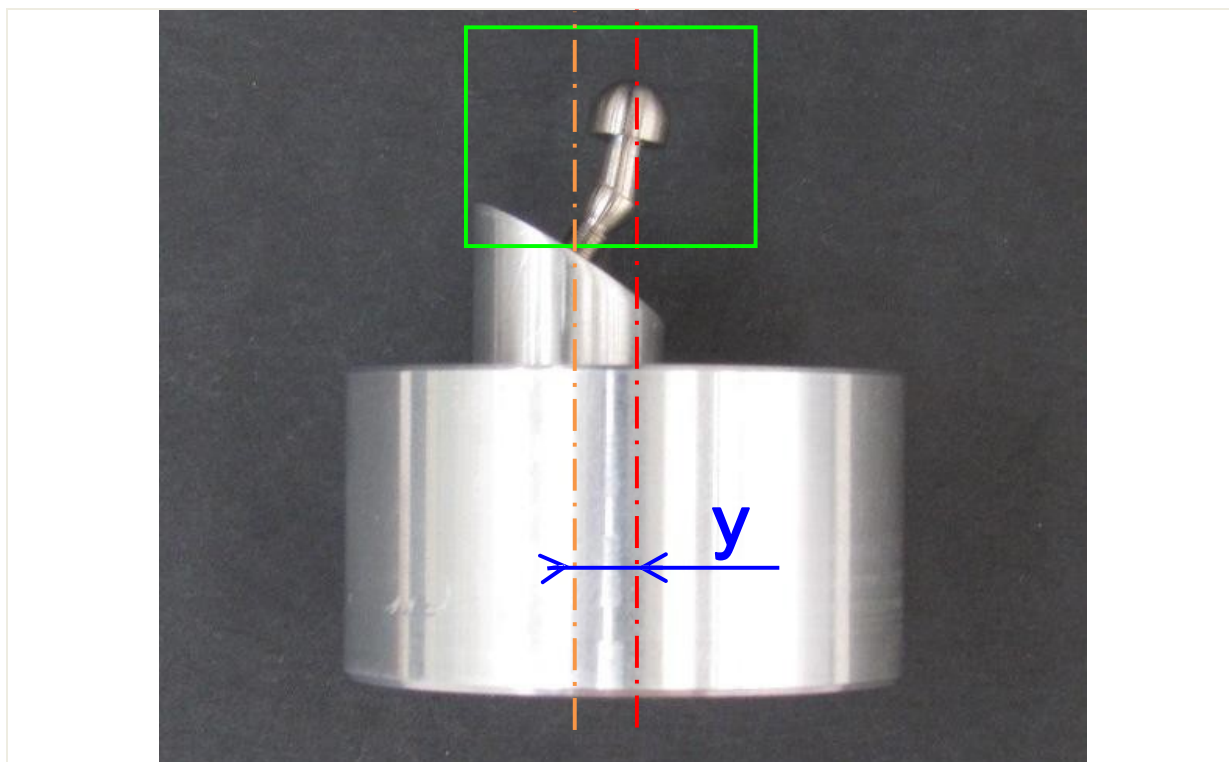
L'applicazione del carico è avvenuto come descritto nella norma UNI EN ISO 14801:2008 secondo lo schema di carico riportato nel disegno 6 del presente rapporto di prova utilizzando degli appositi sistemi di centraggio (Fig.3,4).

La norma UNI EN ISO 14801:2008 prevede che i valori dell'ampiezza di carico da applicare alla prova risultino ottenuti da prove statiche eseguite su campioni della stessa tipologia.



**Figura 3** : Configurazione utilizzata per la verifica della prova verticale con carico dinamico





**Figura 4:** Dettaglio del sistema di fissaggio dell'impianto dentale al cilindro della macchina monoassiale per prove dinamiche

Le prove sono state eseguite in controllo di carico con legge sinusoidale con un limite di vita infinita fissato a 5.000.000 di cicli.

La sollecitazione minima  $F_{min}$  è stata il 10 % della sollecitazione massima  $F_{max}$  ( $R=0,1$ )  
La tabella seguente riporta i risultati ottenuti.

<b>Carico Massimo</b> $F_{max} / N$	<b>Frequenza / Hz</b>	<b>Esito / Componenti</b>		
450,0	15	0	0	0

X componenti rotti (numero di cicli eseguiti)

0 componenti non rotti che hanno raggiunto i 5.000.000 di cicli.

Tre componenti hanno sopportato per 5.000.000 di cicli la massima sollecitazione di:

$$(247,5 \pm 202,5) N$$

$F_{max}$ : 450,0 N e  $F_{min}$ : 45,0 N;

La figura 5 riporta il grafico dell'oscilloscopio che mette in evidenza la curva rossa che è quella relativa al carico applicato in termini di  $F_{max}$  e  $F_{min}$  ai tre componenti sopra citati.

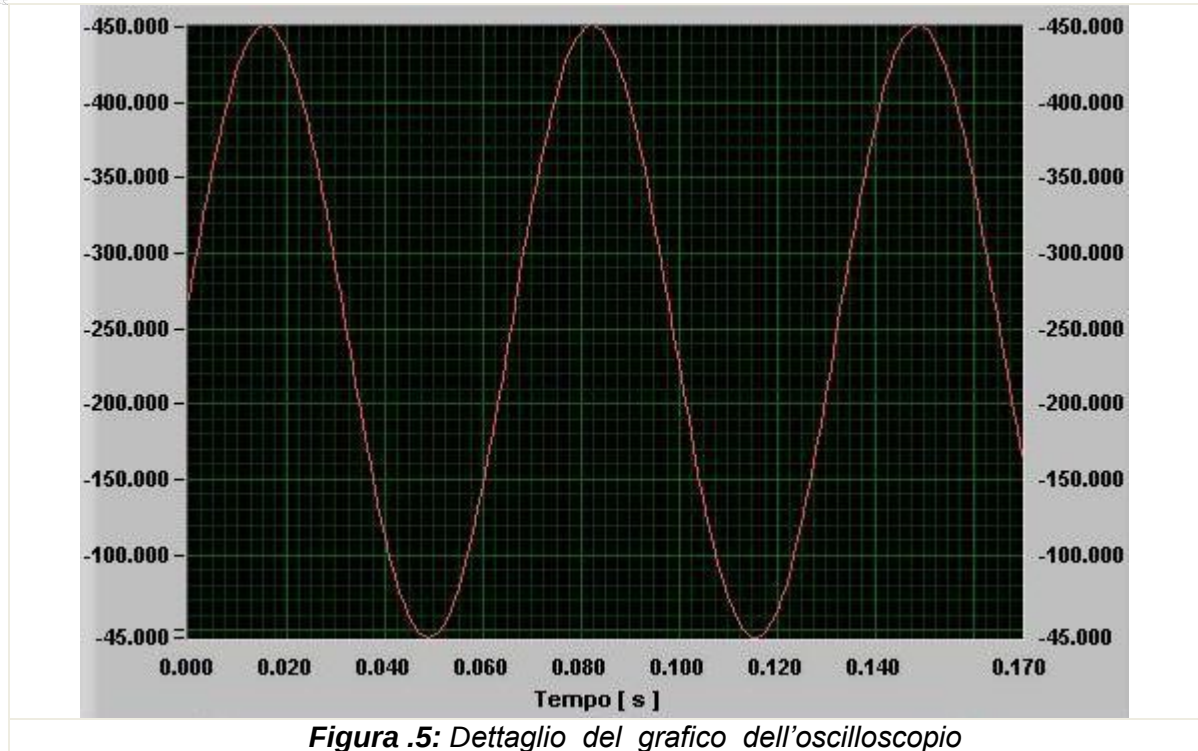


Figura .5: Dettaglio del grafico dell'oscilloscopio

Utilizzando i parametri dimensionali misurati sui componenti che hanno superato la prova e descritti al paragrafo successivo è possibile determinare il momento flettente applicato durante le prove, ottenendo i valori contenuti nella tabella qui di seguito riportata.

		CAMPIONI IN PROVA		
		A-03	A-04	A-05
Momento flettente / Nmm	$M_{med}$	1070,0	1069,9	1059,8
	$M_{din} +/-$	875,4	875,3	867,1
	$M_{max}$	1945,4	1945,2	1926,9
	$M_{min}$	194,5	194,5	192,7

dove:  $M_{med}$  è il momento flettente medio in Nmm

$M_{din}$  è la semiampiezza del momento flettente dinamico in Nmm



## RAPPORTO DI PROVA N. 2010-00551

### Caratterizzazione dimensionale

Per la valutazione del momento flettente applicato durante le prove effettuate sui tre campioni sottoposti a verifica è stato necessario caratterizzarli dimensionalmente.

Qui di seguito si riportano i risultati ottenuti.

Parametro verificato	Valore Nominale	Valore rilevato Campione A-03	Valore rilevato Campione A-04	Valore rilevato Campione A-05
Lunghezza ( <b>l</b> ) / mm	11 ± 0,5	11,368	11,298	11,358
Distanza ( <b>y</b> ) / mm	/	4,323	4,323	4,282
Angolo $\alpha + 10^\circ / \text{ }^\circ \text{ ' } \text{ ''}$	/	32°31'30"	32°50'41"	32°41'07"
Angolo $10^\circ / \text{ }^\circ \text{ ' } \text{ ''}$	$10^\circ + 2^\circ_{-1}$	10°10'20"	10°15'48"	10°09'05"
Angolo $\alpha / \text{ }^\circ \text{ ' } \text{ ''}$	/	22°21'11"	22°34'54"	22°32'02"

I parametri contenuti nella tabella fanno riferimento allo schema del carico riportato nel disegno 6 a pagina 7 del presente rapporto di prova.

La caratterizzazione dimensionale è stata eseguita sull'impianto assemblato.