



Strada della Cebrosa 86, 10156 Torino (TO) - Italia

Telefono: +39 011 2730000

Web www.amse.it E-mail info@amse.it

Prove di flessione a fatica su impianti dentali

Le **prove flessione** a fatica sono essenziali per simulare sperimentalmente le tipologie di carico funzionale cui può essere sottoposto un sistema implantoprotesico (durante la masticazione, in presenza di malocclusioni o di altre problematiche di natura occlusale quale il bruxismo, per fare qualche esempio) e per determinarne la resistenza meccanica a fatica. Scopriamo perché e come in questo articolo.

Prove flessione a fatica su impianti dentali: condizioni di prova

Gli impianti dentali solitamente vengono installati con trattamenti che prevedono l'applicazione di protesi in titanio opportunamente fissate alla mascella che vanno a sostituire il dente sia dal punto di vista estetico che funzionale.

L'implantologia odontoiatrica utilizza una tecnologia che gli consente di attaccare il materiale sostitutivo direttamente sull'osso.

L'incorporamento delle protesi all'osso presenta dei vantaggi quali garantire un ancoraggio più forte, aumentare la mobilità dei denti ed evitare di ricorrere a terapie che prevedano la rimozione del dente e più in generale di interventi chirurgici a questi collegati. Tuttavia, l'utilizzo di alcuni collutori per fare i risciacqui può avere effetto negativo sulla durata degli impianti. Di conseguenza il test a fatica sugli impianti dentali deve essere eseguito in

soluzione, in modo che il suo effetto possa essere tenuto in considerazione in fase di progettazione.

Prove flessione a fatica su impianti dentali: sistema di misurazione

Per fare i test si consiglia di utilizzare una macchina Shimadzu per prove dinamiche MMT-101NV-10. La prova si svolge in acqua distillata a 37° C utilizzando un'unità di test ad immersione in acqua termostata.

La Fig.1 mostra come viene effettuato il test mentre l'attrezzatura utilizzata è riportata in Tabella 1.

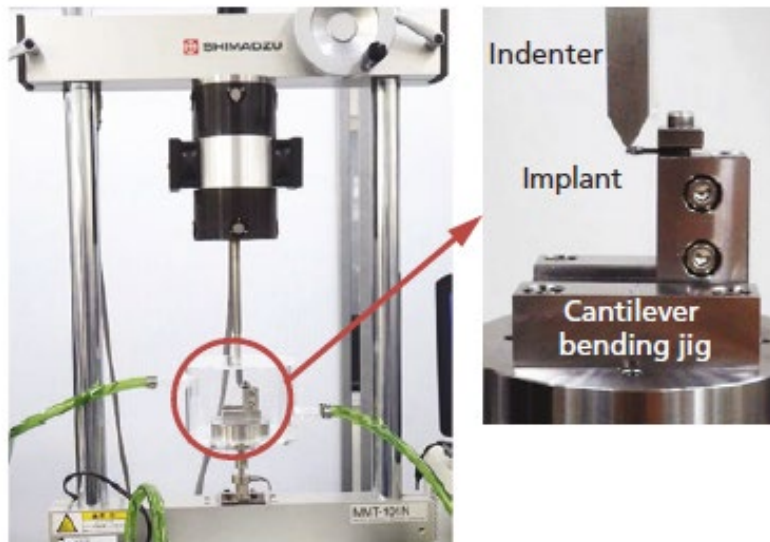


Fig. 1 Test Overview

Table 1 Experimental Equipment

Testing machine	: MMT-101NV-10
Load Cell	: 100 N
Jig	: Implant cantilever bending jig
Tank	: Thermostatic water immersion test unit

Prove flessione a fatica su impianti dentali: risultati

Test statico

Il test statico viene effettuato con lo scopo di determinare il livello di carico per la prova di fatica. Le condizioni di prova sono riportate in Tabella 2 ed i risultati sono mostrati in Fig.2.

Sulla base dei risultati della prova statica, la forza media massima è 35,4 N.

Table 2 Test Conditions

Testing Speed	: 5 mm/min
Test Environment	: Room temperature, in air
Number of Tests	: n = 5

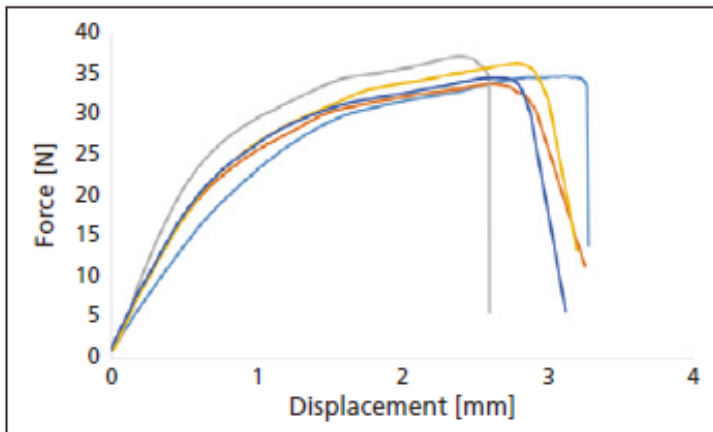


Fig. 2 Results of Static Testing

(2) Fatigue testing

The loading level for fatigue testing was determined based on the static test results. The test conditions used in fatigue testing are shown in Table 3.

Table 3 Test Conditions

Max. Force	: 30, 25, 20, 15, 12.5, 11, 10, 9, 8, 7
Stress Ratio	: 0.1
Frequency	: 10 Hz
Test Environment	: 37 °C, in pure water
Max. Number of Repetitions	: 5,000,000
Number of Tests	: n = 1

Test a fatica

Il livello di carico viene determinato attraverso i test statici. Le condizioni di prova sono riportate in Tabella 3. La Fig. 3 mostra che ad una forza massima $\leq 11\text{N}$ il numero di cicli prima di rilevare la rottura è < 10.000 e non vi è stato alcun aumento particolare nel numero di cicli fino alla rottura. A forza di prove $\leq 10\text{N}$ la forza massima è diminuita ed il numero di cicli prima della rottura è aumentato sensibilmente. Alla forza massima di 7N la rottura non è avvenuta per numero di cicli $<$ di 5 milioni.

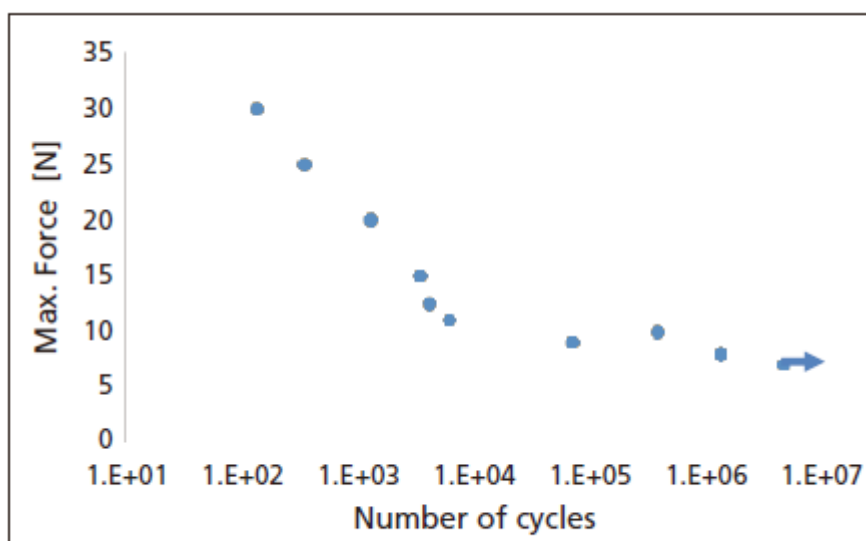


Fig. 3 S-N Curve

Prove flessione a fatica su impianti dentali: conclusione

Sono state eseguite prove di fatica a flessione a sbalzo su in impianto dentale a 37°C in acqua pura. L'impianto testato ha mostrato una tenuta ad un ridotto numero di cicli fino a rottura per forza massima $\geq 11\text{N}$ ($\geq 31\%$ del carico statico) ma il numero di cicli aumenta alla forza massima $\leq 10\text{N}$ ($\leq 28\%$ del carico statico).

Questo rapporto mostra che è possibile utilizzare il sistema di test Shimadzu serie MMT per eseguire prove di fatica a flessione a sbalzo su implantologia odontoiatrica in soluzione,

nell'ottica di supportare le attività di sviluppo e valutazione di nuovi materiali sempre più performanti.