	CNR IMAMOTER	
	<b>TECHNICAL REPORT</b>	Pagina 1 di 8


**RAPPORTO TECNICO  
ANALISI FINITURA SUPERFICIALE DELL'IMPIANTO STAR  $\Phi$ 3,8 H11.5 LOT  
002783: TRATTAMENTO SUPERFICIALE DM TECOM IMPLANTOLOGY**

***TECHNICAL REPORT  
ROUGHNESS ANALYSIS OF STAR implant  $\Phi$ 3,8 H11,5 LOT 002783: surface treatment  
DM TECOM IMPLANTOLOGY***

**COMMITTENTE: TITANMED S.R.L**

**CNR-IMAMOTER  
Strada delle Cacce 73, 10135 Torino  
Tel. +39 0113977616  
[www.imamoter.cnr.it](http://www.imamoter.cnr.it)**

DATA EMISSIONE	09/01/2015	
----------------	------------	--

	CNR IMAMOTER	
	<b>TECHNICAL REPORT</b>	Pagina 2 di 8

## INDEX

1 Obiettivi/Aim.....	2
2 Descrizione dei campioni/Samples description.....	2
3 Procedura sperimentale/Experimental.....	2
4 Risultati/Results.....	5
5 Commenti/Comments.....	8

### 1 Obiettivi/Aim

Analisi della rugosità superficiale di un impianto fornito dal committente.

*Surface roughness analysis of a implant provided by the Customer.*

### 2 Descrizione dei campioni/Samples description

Il committente ha fornito un impianto, codificato come STAR IMPIANTO  $\Phi$ 3,8 H11,5 LOT 002783: trattamento superficiale DM TECOM IMPLANTOLOGY

*The customer supplied an implant named STAR implant  $\Phi$ 3,8 H11,5 LOT 002783: surface treatment DM TECOM IMPLANTOLOGY*

- STAR IMPIANTO  $\Phi$ 3,8 H11,5 LOT 002783: trattamento superficiale DM TECOM IMPLANTOLOGY / STAR implant  $\Phi$ 3,8 H11,5 LOT 002783: surface treatment DM TECOM IMPLANTOLOGY

### 3 Procedura sperimentale/Experimental

#### ANALISI DELLA RUGOSITA' SUPERFICIALE

#### SURFACE ROUGHNESS ANALYSIS

Per *stato di finitura* di un pezzo si intende la condizione in cui si trova la superficie dal punto di vista microgeometrico. La **rugosità** è l'insieme delle irregolarità (errori microgeometrici) lasciate dal processo di preparazione sulla superficie di un materiale. Per definire la rugosità si procede al rilievo del profilo per una certa lunghezza L, chiamata lunghezza base o di campionatura. In corrispondenza della lunghezza di misura e del profilo così rilevato, si può definire una linea parallela al profilo teorico, in modo che la somma dei picchi rispetto ad essa sia uguale a quella delle valli. Il parametro caratterizzante una superficie reale è la **rugosità media Ra** (*Sa nel caso di*

DATA EMISSIONE	09/01/2015	
----------------	------------	--

una superficie 3D), che rappresenta l'ampiezza del valor medio aritmetico dei valori assoluti delle deviazioni  $|y|$  del profilo reale rispetto alla linea media.

La determinazione del solo parametro Ra è insufficiente per caratterizzare una superficie e, per tale motivo, è importante misurare anche altri parametri, quali:

1) *parametro di Skewness (Rsk)*, che misura l'asimmetria della funzione di densità (indicativo della simmetria predominante):

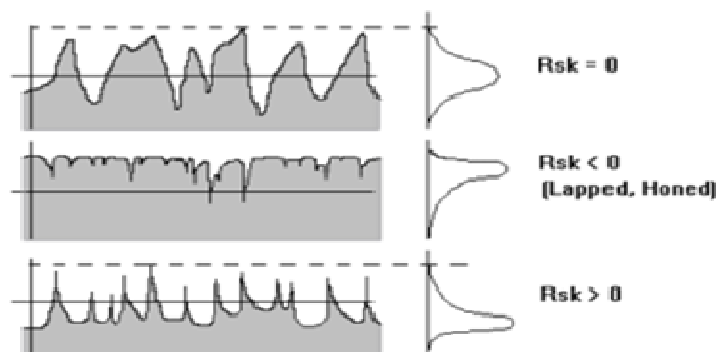


Figura 1 - Parametro Rsk

Il parametro Rsk può assumere vari valori:

- $Rsk = 0$ : la distribuzione intorno alla media seguirà l'andamento di una gaussiana;
- $Rsk < 0$ : la distribuzione sarà negativa e quindi si avrà un profilo pieno;
- $Rsk > 0$ : la distribuzione sarà positiva e il profilo presenterà vari picchi.

2) *parametro di Kurtosis (Rku)*, equivalente alla densità dei picchi del profilo (indicativo delle densità di frastagliatura):

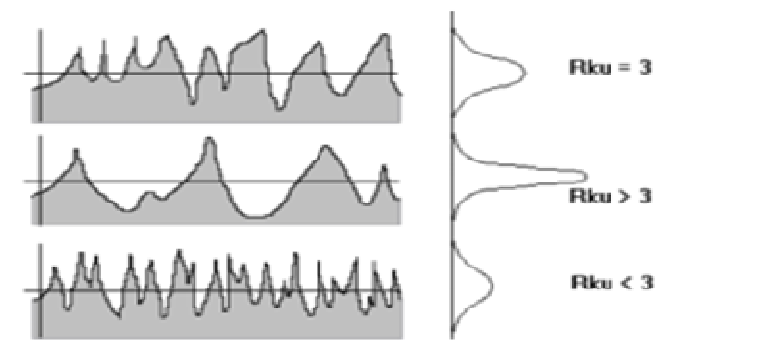



Figura 2 - Parametro Rku

Il parametro Rku può assumere vari valori:

- $Rku = 3$ : la distribuzione seguirà l'andamento della gaussiana;
- $Rku < 3$ : la distribuzione sarà più arrotondata rispetto a una gaussiana;

	CNR IMAMOTER	
	<b>TECHNICAL REPORT</b>	Pagina 4 di 8

- $Rku > 3$ : la distribuzione tenderà ad essere più appuntita rispetto a una gaussiana.

*By sample finishing we mean the features of a material surface as assessed through the micro-geometrical analysis. Roughness is the result of the unevenness (micro-geometrical errors) produced on the material surface during the manufacturing process thereof.*

*To characterize the roughness, the specimen profile is acquired along a given length  $L$ , called base length or sampling length. Thus, by matching the measure length and the profile detected, a line parallel to the theoretical profile can be generated so that the summary of the peaks may equal to that of the valleys. The defining parameter of a real surface is the mean roughness  $Ra$  ( $Sa$  when dealing with a 3d surface), representing the amplitude of the arithmetical mean value of the absolute values of the deviations  $|y|$  of the real profile compared to the mean line. As the determination of the  $Ra$  parameter is insufficient to properly characterize a surface, it is of paramount importance to determine other values such as:*

*a) Skewness ( $Rsk$ ) portraying the asymmetry of the density function (representing the prevalent symmetry).  $Rsk$  may be:*


- 1. equal to 0 when the distribution around the mean is normal (Gaussian function);*
- 2. lesser than 0 when the distribution is negative and the profile is plain;*
- 3. greater than 0 when the distribution is positive and the profile is rich in peaks.*

*b) Kurtosis ( $Rku$ ), which is equivalent to the peak density of the profile (representing the indentation density).  $Rku$  may be:*

- 1. equal to 3 when the distribution follows the Gaussian function;*
- 2. lesser than 3, when the curve of the function is flatter than the Gaussian function;*
- 3. greater than 3 when the curve of the function is more elongated than the Gaussian function.*

Le misure bidimensionali sono state effettuate con il profilometro a contatto Form Talysurf 120, mentre le immagini tridimensionali e i valori dei parametri  $Sa$ ,  $Ssk$  e  $Sku$  sono stati ottenuti mediante profilometro a non contatto Talysurf CCI 3000. I tre parametri su citati corrispondono, rispettivamente, ai valori di  $Ra$ ,  $Rsk$  e  $Rku$  calcolati per una superficie.

DATA EMISSIONE	09/01/2015	
----------------	------------	--

	CNR IMAMOTER	
	<b>TECHNICAL REPORT</b>	Pagina 5 di 8

*The 2-D measures were made with the contact profilometer Form Talysurf 120, while the 3-D images and the values of Sa, Ssk and Sku were obtained recurring to the non contact profilometer Talysurf CCI 3000. The three aforementioned parameters correspond respectively to the values of Ra, Rsk and Rku determined for a surface.*

Condizioni di analisi per il profilometro a contatto/ Analysis conditions of the contact profilometer:

lunghezza misura/ *measure length* : 1.5 mm  
cut off: 0.25 mm

Condizioni di analisi per il profilometro a non contatto/ Analysis conditions of the non contact profilometer:

cut off: 0.8 mm  
ingrandimento/ *magnification*: 50x  
superficie misurata/ *surface measured*: 0.9 x 0.9 mm<sup>2</sup>


## 4. RISULTATI/RESULTS

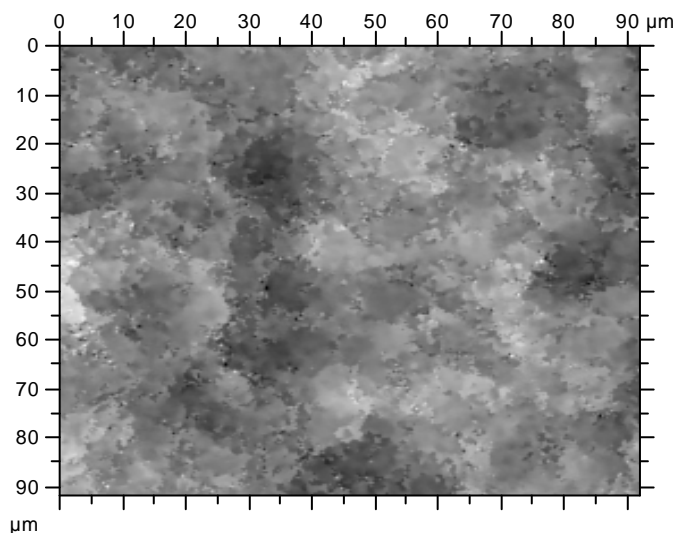
### 4.1 RUGOSITA' SUPERFICIALE/SURFACE ROUGHNESS

Le figure 3 e 4 mostrano le mappature tridimensionali dell'impianto, mentre la figura 5 illustra il profilo bidimensionale rilevato con il profilometro a contatto. I valori dei parametri di rugosità sono riportati in tabella.

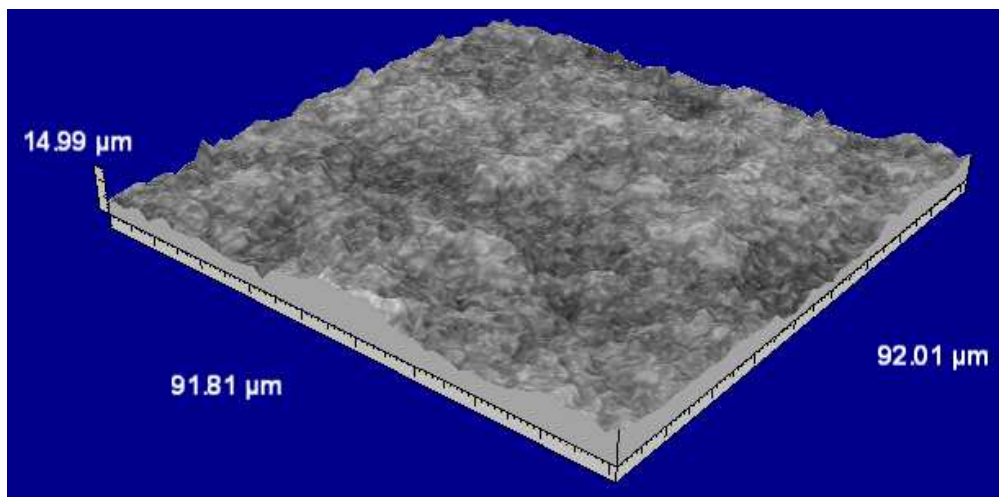
*Figures 3 and 4 show the 3-D representation of the implant, while figure 5 reproduces the 2-d profile detected with the contact profilometer. The values of the roughness parameters are reported in Tab.1.*

DATA EMISSIONE	09/01/2015	
----------------	------------	--

	<b>CNR IMAMOTER</b>	
	<b>TECHNICAL REPORT</b>	Pagina 6 di 8



*Figura 3 – Ricostruzione della superficie dell' impianto LOT 002783 (trattamento superficiale DM TECOM IMPLANTOLOGY/ surface reconstruction of implant LOT 002783 (surface treatment DM TECOM IMPLANTOLOGY))*



*Figura4 – Visione tridimensionale della superficie 3D dell' impianto LOT. 002783 (trattamento superficiale DM TECOM IMPLANTOLOGY / tridimensional representation of implant LOT 002783 (surface treatment DM TECOM IMPLANTOLOGY))*

DATA EMISSIONE	09/01/2015	
----------------	------------	--

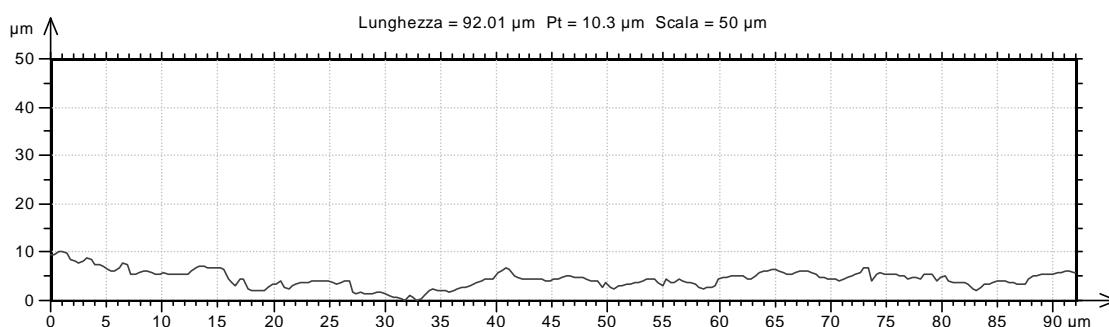



Figura 5 - Profilo bidimensionale dell'impianto LOT. 002783 (trattamento superficiale DM TECOM implantology /bidimensional profile of implant LOT. 002783 (surface treatment DM TECOM IMPLANTOLOGY)

Tabella 1 - Parametri di superficie dell'impianto LOT 002783 con trattamento superficiale DM TECOM IMPLANTOLOGY/ surface parameters of implant LOT 002783 with surface treatment DM TECOM IMPLANTOLOGY

LOT. 002783 (treatment DM)	Sa ( $\mu\text{m}$ )	Ssk	Sku
	1,288	0,0735	3,068
	1,143	0,0467	2,861
	1,346	0,1898	2,746
	1,164	0,0121	2,935
	1,112	0,2274	2,963
	1,209	0,0908	3,014
	1,299	0,3322	3,599
	1,303	0,3385	3,264
	1,435	0,2533	3,11
	1,474	0,2762	2,634
<b>media</b>	<b>1,277</b>	<b>0,184</b>	<b>3,019</b>
<b>dev.stand</b>	0,1212	0,1203	0,2718
	Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rsk	Rku
	1,0036	0,8179	3,2626
	0,9716	1,5388	3,3185
	0,9604	1,3177	3,271
	0,9752	1,5281	3,1308
	0,954	1,3106	3,0286
<b>media</b>	<b>0,972</b>	<b>1,302</b>	<b>3,202</b>
<b>dev.stand</b>	0,0191	0,2923	0,1195

	CNR IMAMOTER	
	<b>TECHNICAL REPORT</b>	Pagina 8 di 8

## 5. Commenti/Comments

L'impianto LOT 002783 con trattamento superficiale DM TECOM, presenta un valore di Sa pari a 1.3  $\mu\text{m}$  e di Ra pari a 1  $\mu\text{m}$ .

Il parametro Rsk è positivo, mentre Rku è prossimo a tre: tali dati indicano che la superficie presenta un profilo con numerosi picchi e poche valli.

Ssk è prossimo a zero e Sku prossimo a 3, indicando una superficie abbastanza omogenea, come suggerito dalla deviazione standard contenuta sia dei parametri Sa e Ra.

I dati di letteratura indicano valori di Ra, per impianti trattati con doppia mordenzatura, compresi tra 0.3 e 0.5  $\mu\text{m}$  [Ji-Hyun Kim, Yeek Herr, Jong-Hyuk Chung, Seung-II Shin, Young-Hyuk Kwon, "The effect of erbium-doped: yttrium, aluminium and garnet laser irradiation on the surface microstructure and roughness of double acid-etched implants" J Periodontal Implant Sci. (2011) 41, 234–241], inferiori al valore riscontrato sul presente impianto.

*LOT 002783 implant DM TECOM treated shows a Sa and Ra values of 1.3  $\mu\text{m}$  and 1  $\mu\text{m}$  respectively.*

*Rsk parameter is positive, while Rku value is about three; these data suggest that the surface profile exhibit a lot of peaks and few valleys.*

*Ssk is about zero and Sku about 3, indicating a quite homogeneous surface, as suggested by the low standard deviation of Sa and Ra parameters.*

*Literature data show that Ra value for double acid-etched implants ranging between 0.3 and 0.5  $\mu\text{m}$  [Ji-Hyun Kim, Yeek Herr, Jong-Hyuk Chung, Seung-II Shin, Young-Hyuk Kwon, "The effect of erbium-doped: yttrium, aluminium and garnet laser irradiation on the surface microstructure and roughness of double acid-etched implants" J. Periodontal Implant Sci. (2011) 41, 234–241], inferior to the values measured on the present implant.*

Torino, 09/01/15

Firma



DATA EMISSIONE	09/01/2015	
----------------	------------	--