	CNR IMAMOTER	
	REPORT TECNICO	Pagina 1 di 8


**RAPPORTO TECNICO
ANALISI FINITURA SUPERFICIALE IMPIANTO
IN TITANIO IMPIANTO con Lotto 002520 CON TRATTAMENTO
SUPERFICIALE SL TECOM IMPLANTOLOGY**

***TECHNICAL REPORT
ROUGHNESS ANALYSIS OF TITANIOM IMPLANT 002520 SL
TECOM IMPLANTOLOGY SURFACE TREATED***

COMMITTENTE: TITANMED S.R.L

**CNR-IMAMOTER
Strada delle Cacce 73, 10135 Torino
Tel. +39 0113977616
www.imamoter.cnr.it**

DATA EMISSIONE	01/10/2014	
----------------	------------	--

	CNR IMAMOTER	
	REPORT TECNICO	Pagina 2 di 8

INDEX

1 Obiettivi/ <i>Aim</i>	2
2 Descrizione dei campioni/ <i>Samples description</i>	2
3 Procedura sperimentale/ <i>Experimental</i>	2
5 Risultati/ <i>Results</i>	5
6 Commenti/ <i>Comments</i>	7

1 Obiettivi

Analisi della rugosità superficiale di un impianto fornito dal committente.

Surface roughness analysis of one implant provided by the Customer.

2 Descrizione dei campioni

Il committente ha fornito un impianto, codificato come Lotto 002520 CON TRATTAMENTO SUPERFICIALE SL TECOM IMPLANTOLOGY.

The customer supplied an implant named Lotto 002520 SL TECOM IMPLANTOLOGY SURFACE TREATED.

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 micro geometrico. La **rugosità** è l'insieme delle irregolarità superficiale (errori microgeometrici) lasciati dal processo di preparazione sulla superficie del 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** (*Surface roughness average*), che rappresenta l'ampiezza del valor medio aritmetico dei valori assoluti delle deviazioni $|y|$ del profilo reale rispetto alla linea media.

DATA EMISSIONE	01/10/2014	
----------------	------------	--

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 predominante simmetria):

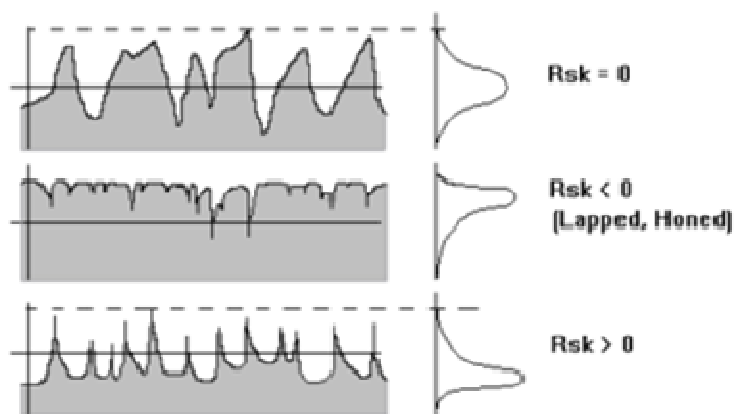


Figura 1 - Parametro Rsk

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 frastadiatura):

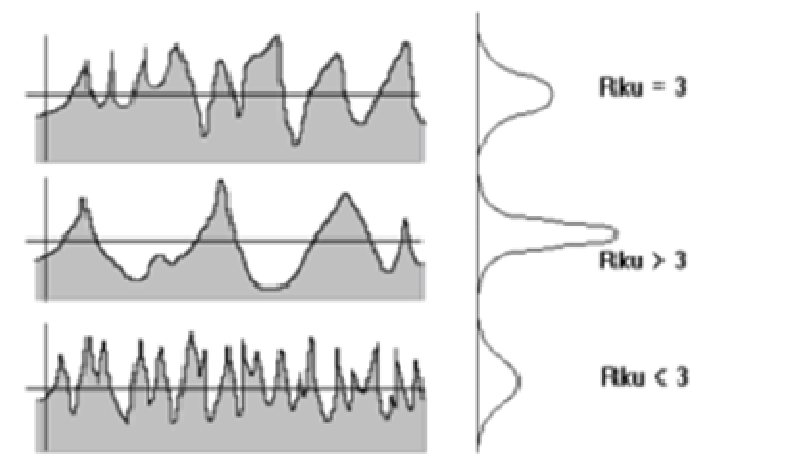



Figura 2 - Parametro Rku

	CNR IMAMOTER	
	REPORT TECNICO	Pagina 4 di 8

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;
- 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.

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 pro-

DATA EMISSIONE	01/10/2014	
----------------	------------	--

	CNR IMAMOTER	
	REPORT TECNICO	Pagina 5 di 8

filometer 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 mm²

4. RISULTATI/ RESULTS

4.1 RUGOSITA' SUPERFICIALE/SURFACE ROUGHNESS

Le figure 3 e 4 mostrano la mappatura tridimensionale del campione, mentre l'immagine 5 riporta il profilo bidimensionale rilevato con il profilometro a contatto. In tabella 1 sono riportati i valori dei parametri di rugosità ottenuti.

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

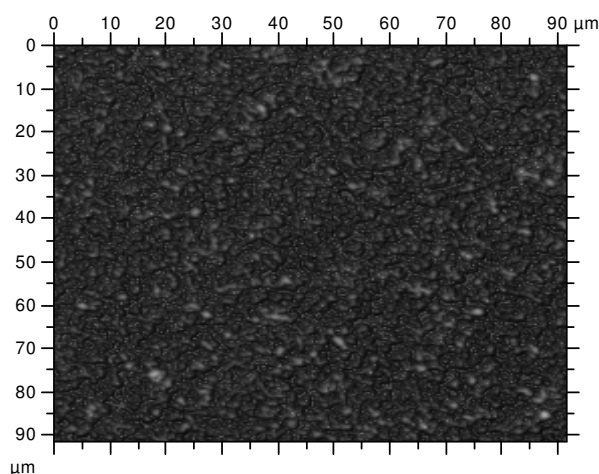


Figura 3 – Ricostruzione della superficie di IMPIANTO con Lotto 002520 CON TRATTAMENTO SUPERFICIALE SL TECOM IMPLANTOLOGY/ surface reconstruction of IMPLANT LOT 002520 SL TECOM IMPLANTOLOGY SURFACE TREATED

DATA EMISSIONE	01/10/2014	
----------------	------------	--

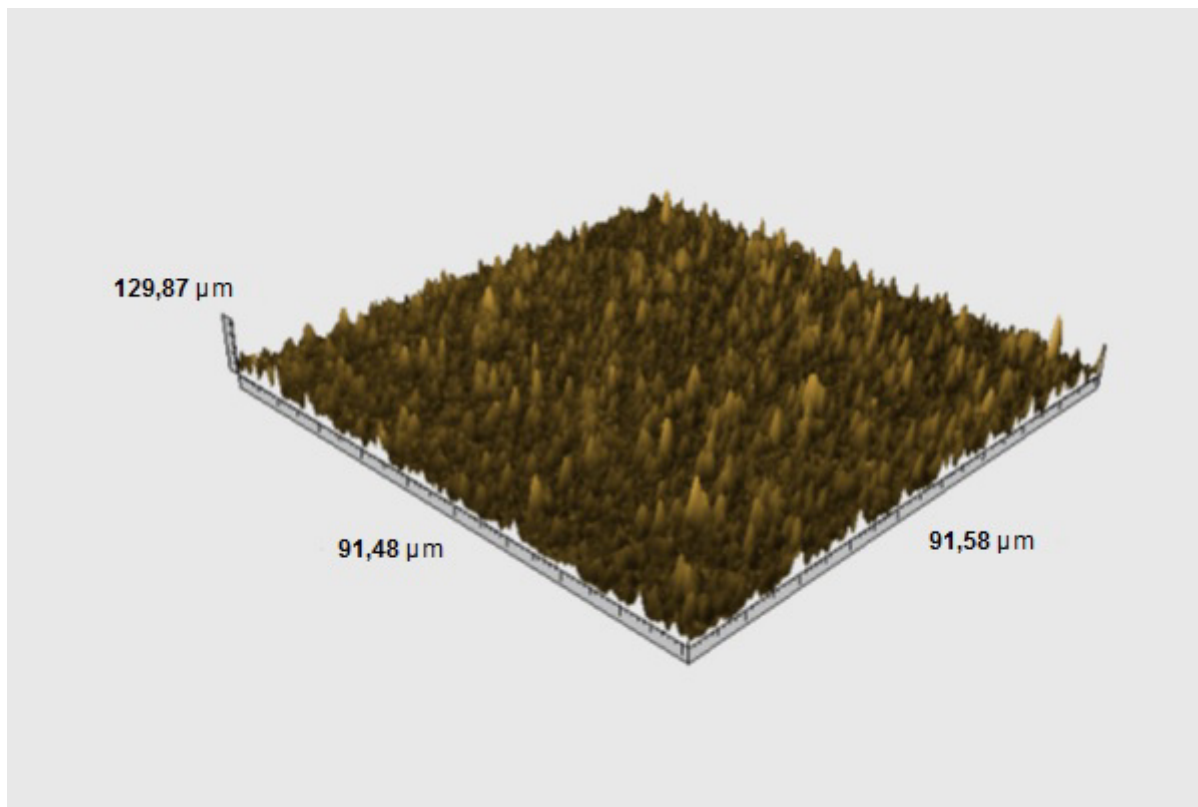


Figura 4 - *Visione tridimensionale della superficie di IMPIANTO con Lotto 002520 CON TRATTAMENTO SUPERFICIALE SL TECOM IMPLANTOLOGY/ tridimensional representation of implant LOT 002520 SL TECOM IMPLANTOLOGY SURFACE TREATED*

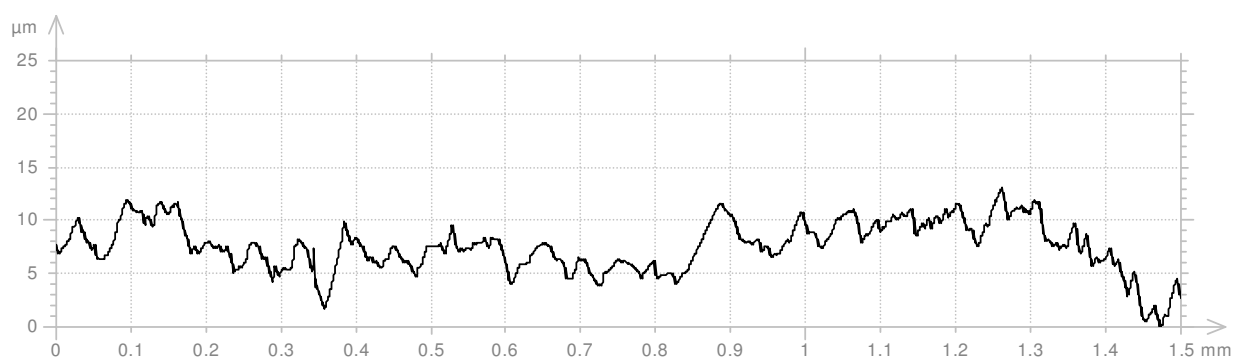


Figura 5 - *Profilo bidimensionale di IMPIANTO con Lotto 002520 CON TRATTAMENTO SUPERFICIALE SL TECOM IMPLANTOLOGY/bidimensional profile of implant LOT 002574 LOT 002520 SL TECOM IMPLANTOLOGY SURFACE TREATED*

Tabella/Table 1 - Parametri di superficie/Surface parameters


	Sa	Ssk	Sku
Rugosità/Roughness [µm]			
	1,2180	-0,6137	4,47
3D	1,0700	-0,3797	4,96
	1,0540	-0,1906	3,50
	1,6580	-0,2376	25,64
	2,0070	-0,3832	16,75
	2,0160	-0,3042	29,51
	1,5350	-0,6907	13,37
	2,2630	-0,0528	9,11
	1,1550	-0,5347	4,67
	1,0790	-0,1132	7,51
Media/Mean	1,5055	-0,3500	11,95
Dev. Stand.	0,4584	0,2125	9,2975
	Ra	Rsk	Rku
Rugosità/Roughness [µm]			
	1,0992	0,1536	2,96
	1,2589	-0,5547	3,24
2D	1,4412	-0,2359	3,11
	1,2597	0,4154	3,51
	1,3677	-0,8762	3,45
Media/Mean	1,2853	-0,2196	3,25
Dev. Stand.	0,1295	0,5211	0,2294

5. Commenti/Comments

Il valor medio del parametro Sa è **1,50 µm**, con una deviazione standard pari a **0,46**.

I dati di letteratura (*Ann Wenneberg, Tomas Albrektsson, The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants 25 (2010) 63-74*) riportano valori di Sa pari a **1,5**, **1,75** e **1,78 µm** per gli impianti Straumann (Old batch, SLActive e SLA new batch rispettivamente). La rugosità media della superficie del presente impianto è non superiore rispetto a quella delle superfici dei materiali prodotti da Straumann, sulla base di quanto riportato nell'articolo *Ann Wenneberg, Tomas Albrektsson, The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants 25 (2010) 63-74*.

The mean value of Sa parameter is 1,50 µm, with a standard deviation of 0,46. Literature data (Ann Wenneberg, Tomas Albrektsson, The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants 25 (2010) 63-74) report Sa values of 1,5, 1,75 e 1,78 µm for Straumann implants (Old batch,

	CNR IMAMOTER	
	REPORT TECNICO	Pagina 8 di 8

SLActive e SLA new batch respectively). The roughness mean value of the surface implant reported in the present report is then not superior to that of surface implants produced by Straumann.

Torino,01/10/14

Giulio Faga

Consiglio Nazionale delle Ricerche IMAMOTER Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra

DATA EMISSIONE	01/10/2014	
----------------	------------	--