

## NOTA TECNICA: MISURE IMAGING THz A PALAZZO CHIGI SU PARATI IN CUIOIO

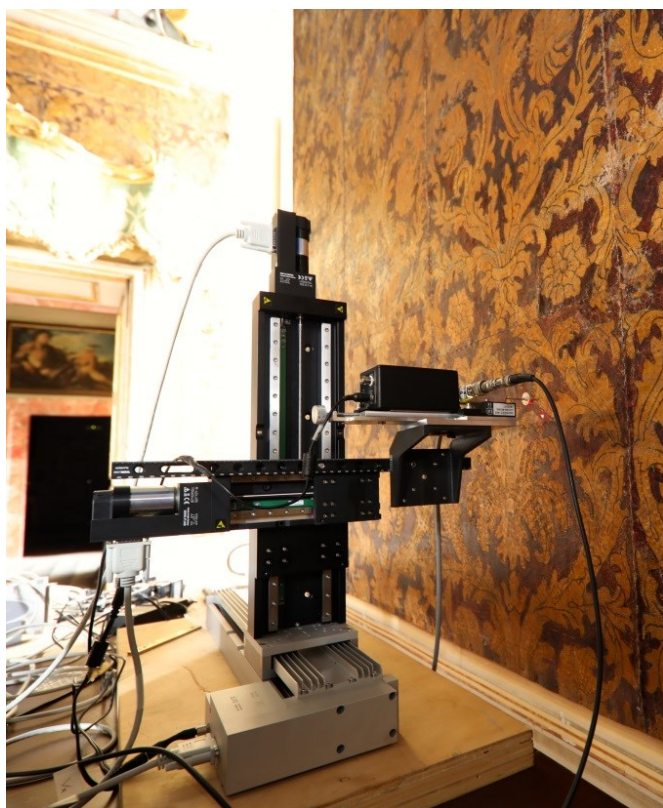
*A. Doria<sup>1</sup>, E. Giovenale<sup>1</sup>, G. P. Gallerano<sup>1</sup>, M. Greco<sup>2</sup>, L. Senni<sup>1</sup>, A. Taschin<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>ENEA, Fusion and Nuclear Safety Dept, Frascati (Roma), Italy

<sup>2</sup>Università "La Sapienza" - Roma, Italy

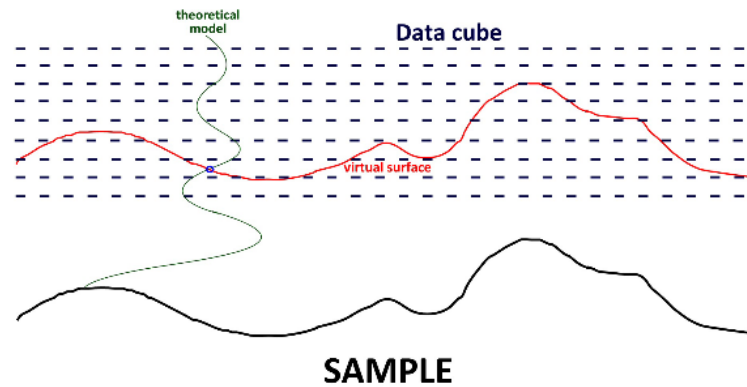
Dopo i risultati positivi delle misure di laboratorio sui cuoi provenienti dal museo del Barocco Romano di Palazzo Chigi, ad Ariccia [1], è stato predisposto il sistema per poter effettuare misure direttamente "in situ" sui cuoi montati sulle pareti. Per tale motivo nei giorni 9 e 10 ottobre 2019 è stato trasportato presso il museo di Palazzo Chigi, ad Ariccia [2] il prototipo sviluppato dall'ENEA per il rilevamento di immagini THz su superfici verticali [3]. Tale dispositivo è lo stesso che è stato utilizzato per le misure di laboratorio [1], in una differente configurazione meccanica che permette la scansione di superfici verticali.

Le misure sono state condotte su diverse zone di un parato in cuoio presente nell'anticamera delle cosiddette "Stanze del Cardinale" (fig. 1). Si tratta di un parato in cuoio stampato, con disegno a fogliame di quercia in oro su fondo rosso scuro, proveniente originariamente dal Palazzo Chigi ai Santi Apostoli, in Roma, trasferito ad Ariccia alla fine del XVII secolo.



**Figura 1:** Setup di misura per imaging THz

Dopo avere effettuato l'allineamento del dispositivo con la parete, tramite l'utilizzo del sistema di triangolazione laser ed un software dedicato, è stata acquisita la topologia superficiale del campione e sono state effettuate scansioni THz su aree di dimensioni  $100 \times 100 \text{ mm}^2$  con una risoluzione laterale di 1 mm. Al fine di poter ricostruire correttamente le immagini, eliminando il contributo in fase associato alla non planarità della superficie dell'opera, sono state effettuate 21 scansioni parallele a distanze nominali differenti dal campione (fig. 2), distanti una dall'altra  $300 \mu\text{m}$ . In tale modo, tramite un semplice modello diffraction-based, è possibile ricostruire i dati su una superficie virtuale, che risulti equidistante punto a punto dalla superficie del campione.



**Figura 2:** Schema di interpolazione di una superficie equidistante dal campione tramite modello matematico per imaging THz sensibile alla fase

Da una analisi preliminare dei dati sperimentali emerge una chiara evidenza del fatto che la radiazione a 97 GHz attraversa facilmente lo strato di cuoio, e subisce riflessioni all'interfaccia cuoio-aria, retrostante il cuoio (laddove non ci sia perfetta adesione con il muro), e all'interfaccia aria-muro. Vista l'elevata capacità di penetrazione della radiazione a queste frequenze, tali riflessioni attraversano nuovamente il cuoio e vengono rilevate dal sistema, costituendo quindi una fonte di disturbo laddove si voglia analizzare le caratteristiche del solo cuoio. Inoltre purtroppo la struttura topologica di queste sorgenti di riflessione non può essere compensata utilizzando il sistema di triangolazione laser, come viene fatto per la superficie del cuoio.

Questo inconveniente non si verifica nelle misure di laboratorio, in quanto dietro il cuoio viene posto uno strato di materiale assorbente nella regione spettrale di interesse (eccosorb), che evita le riflessioni da parte del substrato.

Sono tuttora in corso tentativi di correzione software per riuscire ad estrarre dai dati una informazione utilizzabile, ma allo stato dei fatti è necessario considerare che le tecniche di imaging THz sensibili alla fase da noi utilizzate possono risultare molto utili in un ambiente di laboratorio, ove sia possibile predisporre opportunamente il campione da esaminare, mentre non risultano adeguate per misure "in situ".

#### References:

- [1] [http://progettoadamo.enea.it/wp-content/uploads/2019/04/Task-4.2\\_ENEA\\_thz\\_cuoio.pdf](http://progettoadamo.enea.it/wp-content/uploads/2019/04/Task-4.2_ENEA_thz_cuoio.pdf)
- [2] <http://www.palazzochigiariccia.it/collezioni/parati.htm>
- [3] A. Doria, G.P. Gallerano, E. Giovenale, M. Picollo, K. Fukunaga. *A new 3D THz scanner for the THz-ARTE project*. Proceedings of the 41st International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz waves, 2016, 1-2.