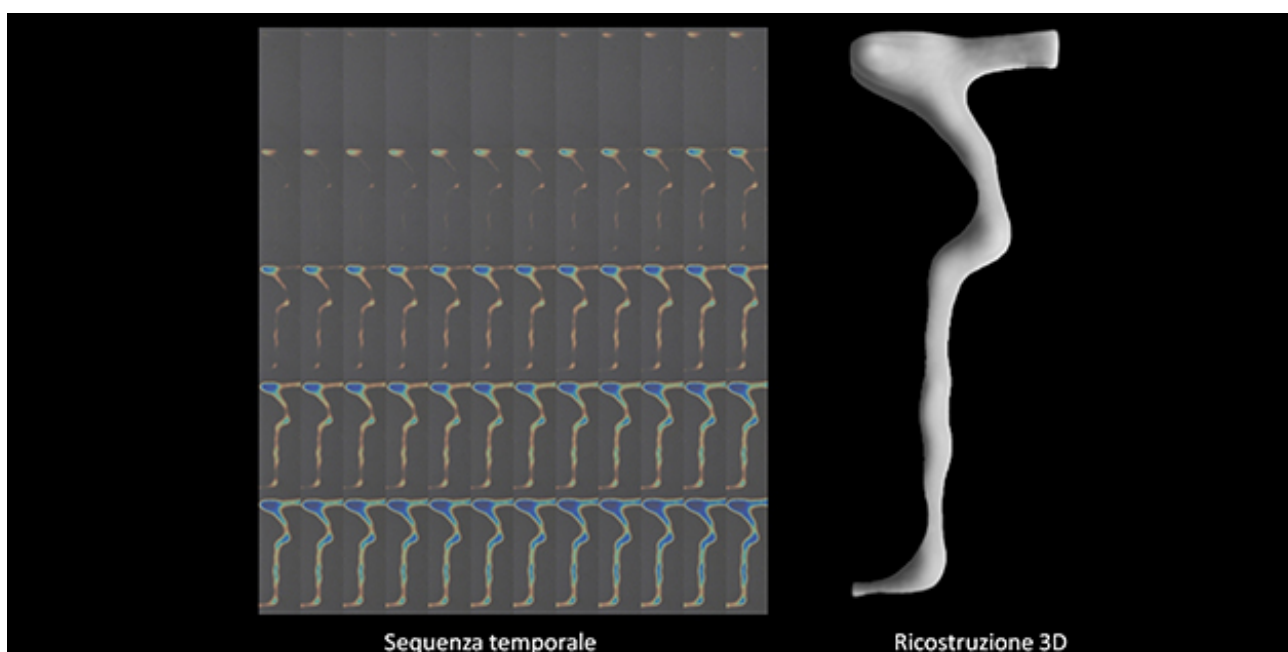


Nuove tecniche per la diagnostica del tumore al seno

✍ R. Brancaccio, F. Casali 📅 28-10-2016 ↗ <http://www.primapagina.sif.it/article/513>



Sequenza temporale di immagini DATG ottenute da un fantoccio (sinistra), rappresentanti una porzione di filo elettrico, e stima della rappresentazione 3D del filo (a destra). (Reprinted from R. Brancaccio et al., Preliminary results of a new approach for three-dimensional reconstruction of Dynamic AngioThermography (DATG) images based on the inversion of heat equation, *Physica Medica*, Volume 32, Issue 9, September 2016, Pages 1052-106).

Il tumore al seno è una delle prime cause di mortalità fra le donne, e in Italia i decessi per questa patologia sono circa dodicimila l'anno (dati ISTAT 2012). Anche l'uomo ne è affetto, ma con una percentuale molto bassa rispetto alle donne: circa l'1%, che però equivale a circa 130 decessi, incidenza tutt'altro che trascurabile!

Per la teoria dell'angiogenesi, il tumore necessita di un'abbondante e nuova irrorazione sanguigna per svilupparsi (Nature 1997). In particolare, in un seno sano, la distribuzione sanguigna (pattern) è un intrico di vasi che parte dal busto e puntano verso il capezzolo. Inoltre il pattern è tipico di ogni donna e non si modifica sostanzialmente nel tempo. Viceversa, una distribuzione di vasi che punta ad altre zone del seno, o che presenti nuovi vasi, è sintomo di evoluzione tumorale. Ne consegue che, dal punto di vista della diagnostica precoce, sono molto indicate le tecniche in grado di visualizzare il pattern sanguigno e controllarne l'evoluzione temporale. Da queste considerazioni risulta evidente come la migliore tecnica di diagnostica, nelle fasi iniziali del fenomeno, sia la risonanza magnetica (Magnetic Resonance Imaging, MRI) con mezzo di contrasto.

Un'ulteriore (poco conosciuta) tecnica diagnostica del pattern sanguigno è l'angietermografia dinamica (DATG). La DATG consiste nell'appoggiare sul tessuto da esaminare una sottilissima placca cosparsa da opportuni cristalli liquidi colesterici che cambiano colore (passando dal nero al giallo, verde, blu, nero) in funzione della temperatura che ricevono dal contatto. L'immagine si forma in modo dinamico ed è fotografata, mediante camera digitale, dallo specialista senologo. L'aspetto interessante di questa tecnica è che è totalmente non invasiva (nessuna radiazione né liquido di contrasto), è di facile utilizzo e lettura, ed è utilizzabile (al contrario della mammografia) anche per uomini e bambini. Inoltre la strumentazione DATG è poco costosa e facilmente trasportabile.

Per contro, l'immagine colorata sulla placca non fornisce una rappresentazione tridimensionale della distribuzione sanguigna (come la MRI), ma solo una rappresentazione bidimensionale. In realtà, indicazioni sulla profondità della sorgente di calore (ovvero sulla zona dove il tumore sta richiamando nuovi vasi) può essere ottenuta esaminando il processo di formazione dell'immagine. Infatti, se si appoggia la placca di cristalli liquidi sul seno, prima vi apparirà il contributo della sorgente di calore superficiale, poi il contributo delle sorgenti più profonde. Conoscendo quindi la variazione temporale della temperatura sulla placca (in base ai colori dei cristalli liquidi) e applicando l'equazione di Fourier (trasmissione del calore) è possibile risalire alla profondità della sorgente di calore.

Presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Bologna si stanno sviluppando algoritmi per la ricostruzione della profondità sulla base di questa idea. Per studiare il fenomeno sono stati realizzati dei fantocci - composti da resistenze elettriche - che simulano la circolazione del sangue per effetto Joule (riscaldamento). Nella figura a sinistra è mostrata una sequenza temporale di immagini DATG ottenute da un fantoccio e che rappresenta una porzione di filo elettrico. Elaborando la sequenza temporale si ottiene l'informazione sulla profondità e si ricostruisce una stima della rappresentazione 3D del filo (figura a destra). La sperimentazione sta ora procedendo su nuovi fantocci, più complessi, per meglio comprendere la validità di tale ipotesi. Sono, inoltre, previste comparazioni con risultati di MRI e di termografia all'infrarosso.