

Giochi in tre dimensioni

✍ A. Bettini 📅 28-02-2018 ↗ <http://www.primapagina.sif.it/article/730>

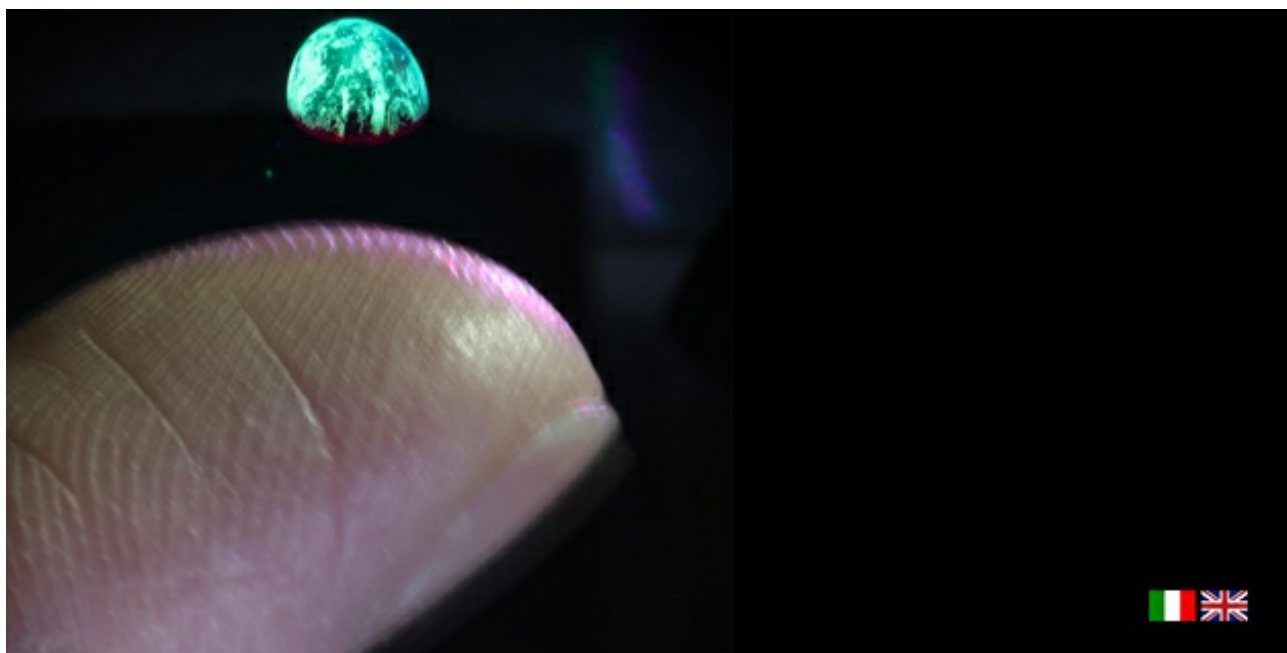


Immagine 3D della Terra con un diametro dei pixel di circa $10\ \mu\text{m}$, prodotta a partire dall'immagine NASA AC75-0027 / 3D Earth image with a pixel diameter of approximately $10\ \mu\text{m}$, generated using NASA image AC75-0027.

La rappresentazione tridimensionale di immagini processate elettronicamente è da alcuni decenni oggetto di ricerca da parte di diversi gruppi. I display tridimensionali devono produrre le immagini in un volume fisico trasparente, con i loro colori e tonalità, una risoluzione adeguata ed essere visibili contemporaneamente e direttamente (senza occhiali ad hoc) da parte di diversi utenti da diverse direzioni. I display tridimensionali sono quindi diversi dalle codifiche su una superficie piana che viene percepita stereoscopicamente e dagli ologrammi.

In un recente articolo pubblicato sulla rivista Nature, Smalley e collaboratori della Brigham Young University nello Utah, USA propongono un approccio innovativo che permette di formare immagini 3D nell'aria. Gli autori usano la fotoforesi per intrappolare e muovere una particella opaca di diametro micrometrico usando una trappola ottica laser nel vicino invisibile ($405\ \text{nm}$). Quando la particella passa per la posizione desiderata, viene illuminata da un flash del colore desiderato, generando un punto luminoso. A questo scopo gli autori usano diodi commerciali a basso costo che emettono luce laser rossa, verde e blu per generare un fascio collineare al fascio trappola a $405\ \text{nm}$. Gli autori chiamano la tecnica Optical Trap Display (OTP). Le immagini che ne risultano possono avere punti immagine più piccoli di $10\ \mu\text{m}$ ed essere viste da quasi qualsiasi direzione.

Gli autori presentano nell'articolo e in rete diverse fotografie e filmati dei display 3D generati con

questa tecnica. Tuttavia, i fotogrammi meno semplici hanno richiesto lunghi tempi di esposizione, dell'ordine delle decine di secondi. Per essere percepita dai nostri occhi come un singolo oggetto, l'immagine dovrebbe essere invece generata entro il tempo di persistenza. Inoltre, i display sono piuttosto piccoli, dell'ordine di alcuni millimetri. Metodi per realizzare un display di uso pratico sono allo studio, con l'aumento della velocità del moto della particella e lo sviluppo di un parallelismo, muovendo contemporaneamente molte particelle al fine di creare molti punti immagine simultaneamente. La massima velocità raggiunta sinora è di 1827 mm s^{-1} . Per immagini semplici, sono state ottenute frequenze sino a 12.8 fotogrammi al secondo.

Anche se per il momento sembra quasi si tratti di un gioco, se l'OTP si svilupperà potrà trovare applicazioni complementari a quelle delle tecniche 3D stereoscopiche.

Scopri di più: 1, 2

3D toys

The three-dimensional representation of electronically processed images is the research object of a number of groups since decennia. The volumetric displays should produce images within a transparent physical volume, with their colours and hues, with adequate resolution and should be visible directly (without ad-hoc glasses) by multiple simultaneous observers from different vantage points. Consequently, the volumetric displays differ from the images coded on a 2D surface, which are perceived stereoscopically, and from the holograms.

In a recent article Smalley et al. of the Brigham Young University in Utah, USA propose an innovative approach that allows 3D images to be formed in the air. The authors use the photophoretic effect to trap and move in the desired position a micrometre-scale opaque particle using a near-invisible (405 nm) laser optical trap. When the particle passes through the required position, it is flashed with light of the desired colour, generating a point of light. To this aim, the authors employ low cost commercial diodes emitting red, green and blue laser light in a beam collinear with the 405 nm trap beam. The technique is called by the authors Optical Trap Display (OTP). The image points can be smaller than $10 \mu\text{m}$ and the images can be seen from almost every angle.

The authors present in their article and in the web several photographs and movies of displays generated with this technique. Complex images required a long exposure time, of the order of tens of seconds, to be generated. However, to be visible by the naked eye as single object, this time should be shorter than the persistence time, namely two orders of magnitude shorter. In addition, the images are quite small, of the order of few millimetres. Ways for implementing a viable display are being explored, by increasing the speed of particle motion and by developing parallelism moving simultaneously many particles, to create as many image points in the same instant. The highest linear speed achieved so far is 1827 mm s^{-1} . For simple geometry, image frame rates up to 12.8 frames per second have been obtained.

Even if for the time being it looks almost like a toy, the OTP might well develop to useful applications complementary to those of the stereoscopic 3D displays in a future.

Learn more about: 1, 2