

# Metodi per l'elaborazione, il riconoscimento e l'integrazione automatica di mappe ottiche ed acustiche subacquee

# Methods for automatic processing, recognition and integration of underwater optical and acoustic maps

Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione (ISTI): [www.isti.cnr.it](http://www.isti.cnr.it)  
 Responsabile scientifico: **Ovidio Salvetti**, [ovidio.salvetti@isti.cnr.it](mailto:ovidio.salvetti@isti.cnr.it)

I dati acquisiti da sensori ottici e acustici a bordo di veicoli autonomi sottomarini sono elaborati mediante procedure automatiche di Computer Vision. Le immagini ottiche sono corrette per eliminare distorsioni fotometriche, previa calibrazione del sistema ottico, mentre algoritmi *Slant/Ground Range* applicati alle mappe acustiche correggono le distorsioni geometriche tipiche della rivelazione acustica. Entrambi i tipi di dato sono elaborati per ridurre il rumore ambientale mediante opportuni filtri. Sono applicati algoritmi per la registrazione e la georeferenziazione di mappe, per il riconoscimento di *features* e *pattern* geometrici, per il riconoscimento e la classificazione di *textures*. La ricostruzione tridimensionale del fondale a partire da immagini ottiche (*Structure From Motion*) ed acustiche (*Shape From Shading*) permette infine il confronto diretto di due modelli 3D di uno stesso scenario e la conseguente fusione dei due tipi di dati.

*Data acquired from optical and acoustic sensors placed on autonomous underwater vehicles are processed by means of automated Computer Vision procedures. Photometric distortions in optical images are rectified by calibration of the optical system, whereas Slant/Ground Range algorithms applied to acoustic maps correct the geometrical distortions typically arising in acoustic detection. Environmental noise affecting both data kinds are removed implementing appropriate filters. Furthermore, the signal is processed by maps registration and geo-referencing algorithms, features and pattern recognition, texture recognition and classification algorithms. Three-dimensional seabed reconstruction from optical images (Structure From Motion) and acoustic maps (Shape From Shading) allows a straight comparison between the two 3D models describing the same scene. A procedure returns the fusion of the two data types.*

### Collaboratori

Marco Reggiannini, Maria Antonietta Pascali,  
 Davide Moroni, CNR-ISTI

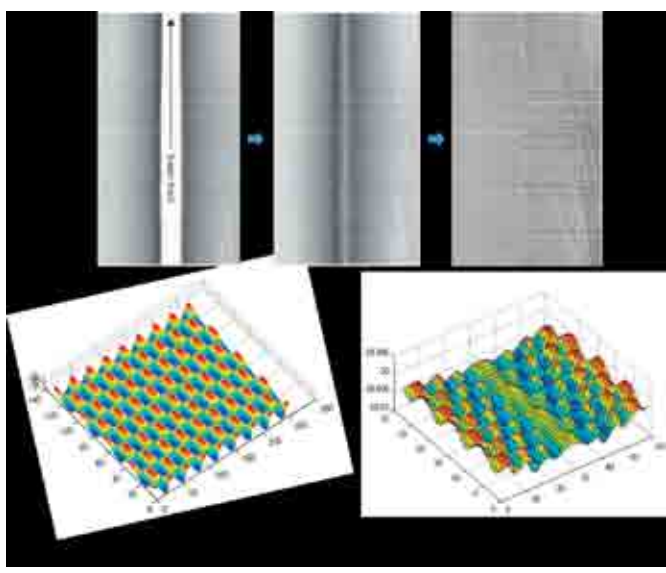


Fig. 1 Esempio di immagine rettificata (sopra). Mosaico ottenuto da un insieme di 17 immagini stereo precedentemente rettificate (sotto)  
*Image rectification example (above). Image mosaic resulting from a set of 17 rectified stereo pictures (below)*



Fig. 2 Elaborazione primaria su mappa sonografica (sopra). Risultati preliminari di ricostruzione 3D da mappa Sonar (sotto)  
*Sonar map pre-processing example (above). Preliminary results of 3D Reconstruction from Sonar map (below)*