

# Marchiatura digitale a disparità coerente di sequenze video stereoscopiche

Benedetta Barbetti  
Michaela Servi

Università degli studi di Firenze

10 Dicembre 2015

# CONTESTO

Numerose applicazioni di elaborazione di immagini e video richiedono esplicite informazioni sulla **profondità** della scena. La **stereoscopia** permette di ottenere queste informazioni.

## Campi applicativi

- Medicina
- Robotica
- Tracking
- Industria manifatturiera
- Cinema



# STEREOSCOPIA

Tecnica di realizzazione e visione di immagini e filmati, atta a trasmettere una illusione di **tridimensionalità**, analoga a quella generata dalla visione binoculare del sistema visivo umano



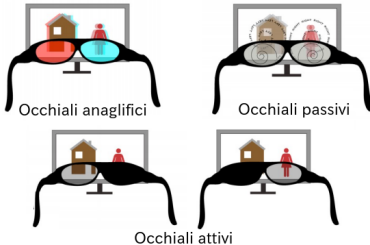
# VIDEO STEREOSCOPICI

Il **video stereoscopico** è ottenuto inquadrando la stessa scena da due punti di vista diversi con una **coppia di telecamere**

# DISPOSITIVI DI RIPRESA E VISUALIZZAZIONE

## Sistema di ripresa stereo

- Due telecamere sincronizzate
- Correttamente allineate
- Stessa calibrazione



## Sistema di riproduzione

- **Attivo:** lenti sincronizzate con il televisore
- **Passivo:** lenti diversamente polarizzate
- **Anaglifico:** lenti passive con filtri di colore diverso

# NECESSITÀ DI UNA MARCHIATURA

## Per tutti i contenuti digitali

- Sicurezza
- Copyright

## In particolare per i contenuti 3D

- Migliorare la qualità visiva dei contenuti marchiati utilizzando la particolarità dei contenuti
- Scarsità di soluzioni in letteratura

# SCOPO DI QUESTA TESI

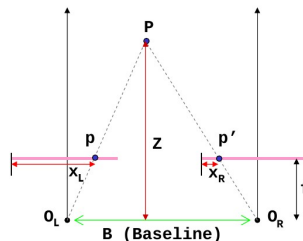
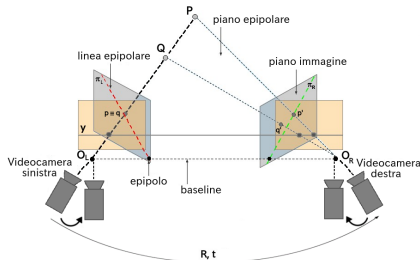
## Algoritmo di marchiatura spaziale a disparità coerente

Raggiungere lo stato dell'arte nel campo della marchiatura di video stereoscopici

## Algoritmo di marchiatura a disparità coerente nel dominio della frequenza

Migliorare le tecniche già esistenti lavorando in un dominio che presenta numerosi vantaggi

# BACKGROUND



1. Calibrazione parametri intrinseci ed estrinseci
2. Rettificazione
3. Calcolo delle corrispondenze
4. Computazione mappa di disparità

- Triangolazione:

$$\frac{B}{Z} = \frac{(B+x_L)-x_R}{Z-f},$$

$$Z = \frac{B \cdot f}{x_L - x_R} = \frac{B \cdot f}{d}$$

- $d = x_L - x_R$  è la disparità

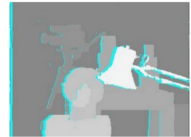


# CORRISPONDENZE E MAPPA DI DISPARITÀ

- Metodi locali: calcolano un valore di similarità (MSE, NCC..) all'interno di una finestra
- Metodi globali: minimizzano su tutta l'immagine una funzione di energia che racchiude le assunzioni di corrispondenza



Vista sinistra



Disparità con graph cuts



Disparità di ground truth

In questa tesi è stato utilizzato l'algoritmo di Kolmogorov and Zabih **Graph Cuts Stereo Matching Algorithm** per il calcolo della mappa di disparità

# WATERMARKING

# STATO DELL'ARTE

# METODI A DISPARITÀ COERENTE

# MARCHIATURA DIGITALE SPAZIALE A DISPARITÀ COERENTE