

**ALMA MATER STUDIORUM -UNIVERSITA DI BOLOGNA**  
**SEDE DI CESENA**  
**FACOLTA DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI**  
**CORSO DI LAUREA IN SCIENZE DELL'INFORMAZIONE**

# **Studio e implementazione di un sistema di proiezione video in stereografia 3D**

## **Relatore**

Chiar.ma Prof.sa  
Paola Salomoni

## **Presentata da**

Claudio Magalotti

## **Co-Relatore**

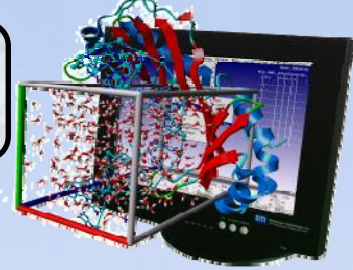
Dott. Matteo Roffilli

## **Relazione finale in**

Sistemi Operativi

**Sessione II Anno Accademico 2007/2008**

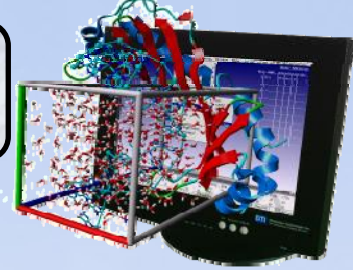
# Scopo



*“Nel mondo della comunicazione si dice sempre che un’immagine vale più di mille parole.”*

**Nel corso della tesi dimostreremo che esiste un qualcosa che è ancora migliore di un’immagine.**

# Scopo



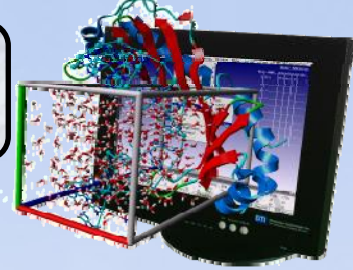
La stereografia applicata al computer è una tecnica per visualizzare dati in modo tale che essi compaiano davanti agli occhi degli utenti come se gli fluttuassero di fronte nell'aria.



Vogliamo che i nostri dati escano dagli schermi ed “aggrediscano” gli utenti!

**Studio e implementazione di un sistema di proiezione video in stereografia 3D**

# Obiettivi della tesi



Questo progetto di tesi si prefigge lo scopo di acquisire le skill necessarie per scrivere un software che gestisca una postazione multimediale che serva per la generazione di visioni stereoscopiche, tenendo particolare attenzione ai costi e alla qualità delle immagini ottenute.

## *Sommario della presentazione:*

Approfondimento del fenomeno della stereoscopia.

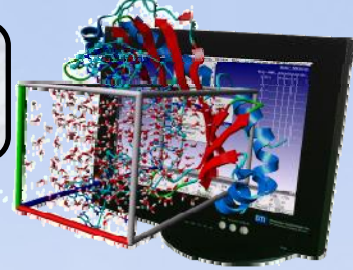
Riproduzione artificiale della stereoscopia.

Costruzione del nostro laboratorio virtuale.

Sviluppo di un software stereografico.



# Fenomeno della stereoscopia



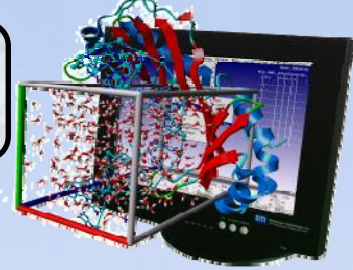
Noi tutti senza che ce ne accorgiamo percepiamo il mondo che ci circonda tridimensionalmente.

Questo accade perché disponiamo di un apparato visivo composto di due occhi distanziati tra loro di svariati centimetri, i cui assi visivi convergono verso la scena che si vuole osservare (**stereoscopia**).

Quindi ogni occhio vede una prospettiva del mondo circostante leggermente diversa dall'altro occhio.

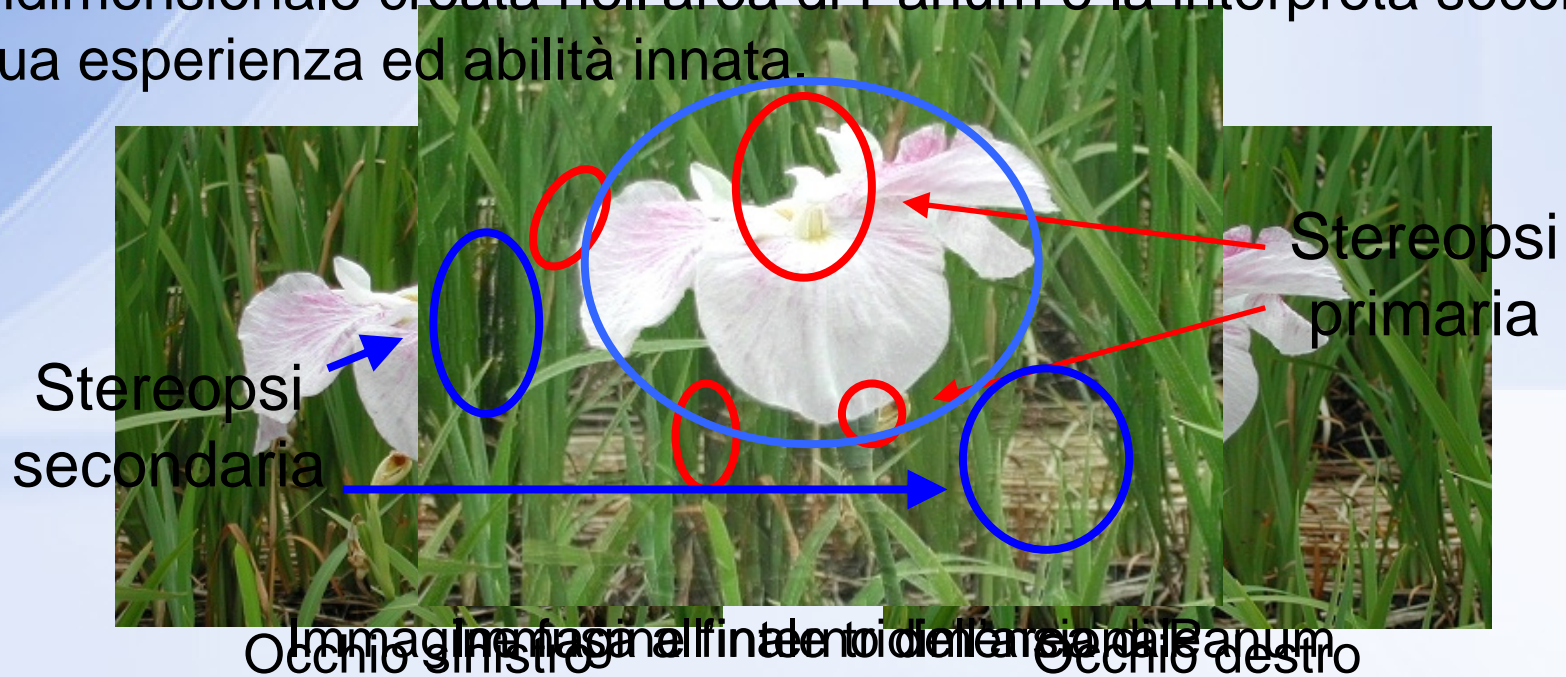
Il cervello umano è in grado di fondere queste due viste diverse per creare una scena unica e tridimensionale attraverso un meccanismo mentale noto come **stereospi**.

# Fenomeno della stereoscopia

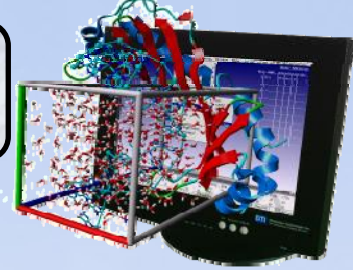


**Stereopsi primaria:** il cervello ricava informazioni dalla comparazione delle immagini provenienti dalle due retine che si sovrappongono in un'unica scena nell'area di Panum.

**Stereopsi secondaria:** il cervello analizza la scena tridimensionale creata nell'area di Panum e la interpreta secondo la sua esperienza ed abilità innata.



# Stereografia artificiale



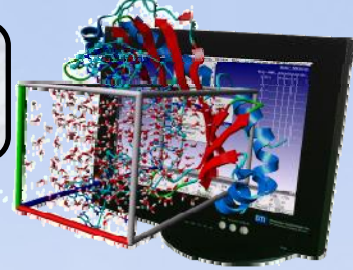
Se si vuole creare un sistema artificiale (stereografia) che riproduca visioni stereoscopiche, non si deve fare altro che trovare un modo per veicolare le 2 immagini della coppia stereoscopica verso i corrispettivi occhi.

**Stereografia attiva:** Sono tecniche caratterizzate da alta qualità delle immagini grazie all'impiego di hardware ad alte performance e piuttosto costoso.

**Stereografia passiva:** Sono tecniche caratterizzate da immagini la cui qualità varia da medio-bassa fino a medio-alta, ma utilizzano hardware più comune ed economico.



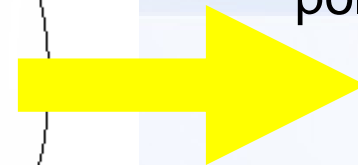
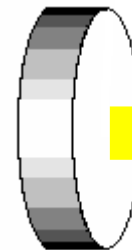
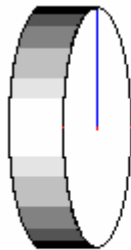
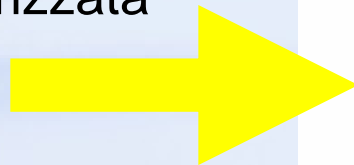
# Polarizzazione circolare della luce



La tecnica di stereografia passiva da noi utilizzata è quella che produce la più alta qualità delle immagini pur avendo un profilo di costo molto basso e riguarda la polarizzazione della luce.

- ✓ La luce è un'onda che in natura viaggia ruotando in modo casuale sul proprio asse di direzione.
- ✓ Attraverso appositi filtri è possibile costringere la luce a ruotare sul proprio asse di direzione in un determinato modo.

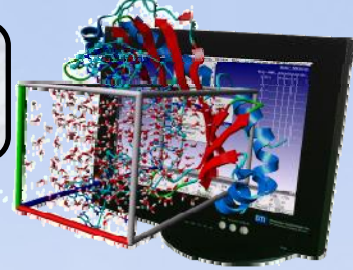
Luce non  
polarizzata



Luce  
polarizzata



# Il laboratorio virtuale



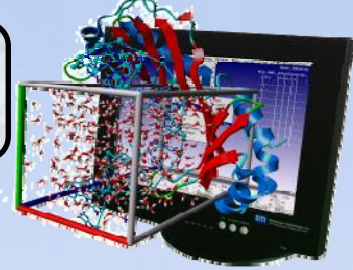
Per la realizzazione della postazione multimediale del laboratorio virtuale si è scelto di utilizzare:

- Polarizzazione circolare della luce (stereografia passiva)
- Hardware di tipo comune (di semplice utilizzo)
- Un software scritto in C++ ed OpenGL

Grazie a queste caratteristiche il laboratorio virtuale è estremamente economico e non vi è hardware particolare da gestire ed è di semplice utilizzo.

Il software scritto può servire come spunto per evolvere preesistenti progetti di ricerca, o per visualizzare modelli 3D.

# Software



Il software scritto in C++ ed OpenGL riproduce l'apparato visivo umano.

Ci sono due telecamere presenti nel mondo virtuale del computer che osservano la scena nello stesso modo in cui gli occhi di un utente osservano il mondo reale.

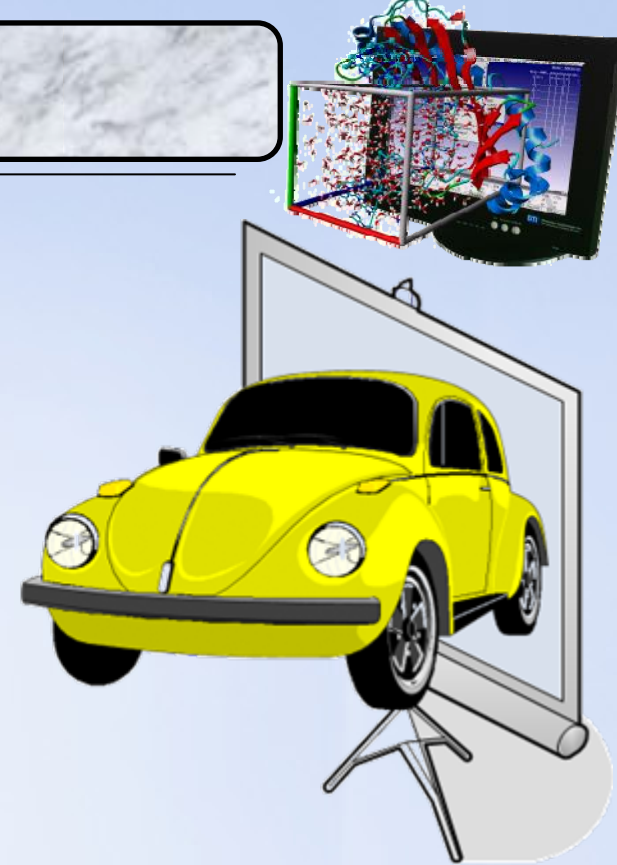
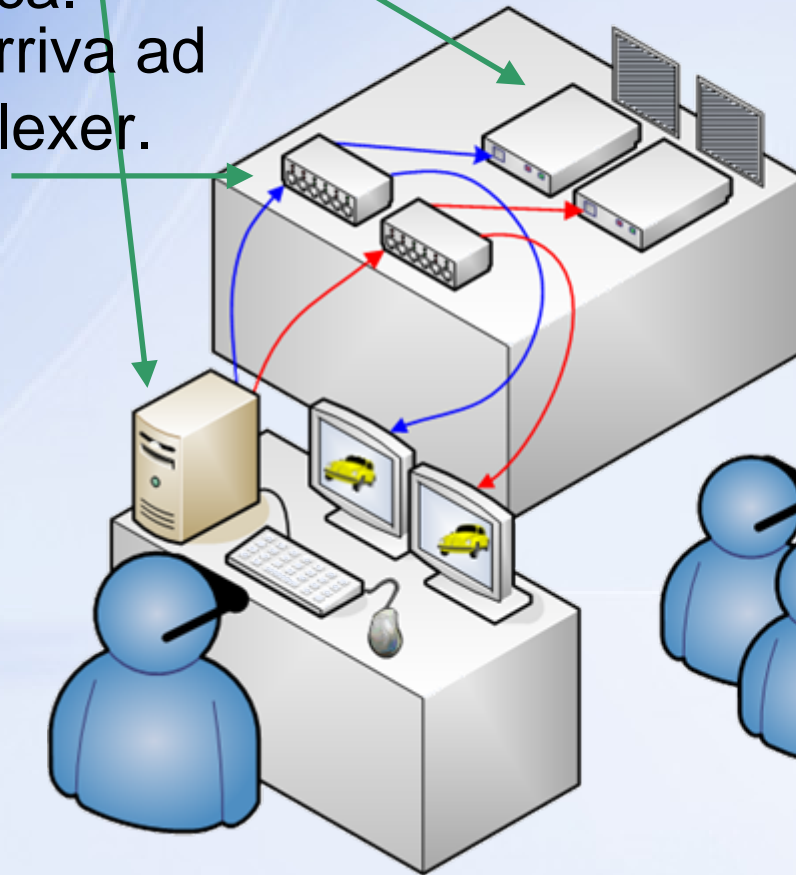
Le immagini della scena ripresa (una destra ed una sinistra) sono inviate rispettivamente verso le uscite video della scheda video DUAL HEAD.

Uno screenshot del programma

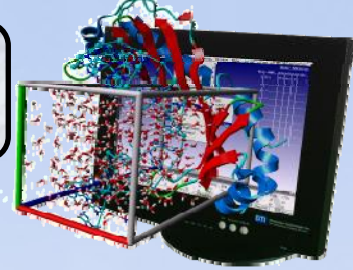


# Il laboratorio virtuale

Il software visualizza a  
bicomodale la divisione  
stereoscopica.  
Il segnale arriva ad  
un demultiplexer.



# Conclusioni e sviluppi futuri



Il sistema prodotto (sia hardware che software) è di semplice installazione e utilizzo. La visione stereografica è accattivante e induce in ogni osservatore lo stimolo di tentare di afferrare l'immagine che gli fluttua davanti agli occhi.

Per quanto riguarda l'evoluzione del progetto:

- StereoGraphics





**ALMA MATER STUDIORUM -UNIVERSITA DI BOLOGNA**  
**SEDE DI CESENA**  
**FACOLTA DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI**  
**CORSO DI LAUREA IN SCIENZE DELL'INFORMAZIONE**

# **Studio e implementazione di un sistema di proiezione video in stereografia 3D**

## **Relatore**

Chiar.ma Prof.sa  
Paola Salomoni

## **Co-Relatore**

Dott. Matteo Roffilli

## **Presentata da**

Claudio Magalotti

## **Relazione finale in**

Sistemi Operativi

**Sessione II Anno Accademico 2007/2008**