

Robotica – Robot Industriali e di Servizio

Lezione 11: Ancóra visione

Esperimenti pratici

•16 marzo 2012

Un algoritmo pratico...

```

/*
 performs connectivity analysis in a recursive way.
*/
void vlFindBlob (vlImage* pic, int n, int i, int j, blob *blobs)
{
 int index;
 index=i*pic->width+j;
 if (index <0) return;
 if (index >=pic->width*pic->height) return;
 if (pic->pixel[index]!=255) return;

 pic->pixel[index]=n;
 blobs[n].area+=1;
 vlFindBlob(pic,n,i-1,j-1,blobs);
 vlFindBlob(pic,n,i-1,j,blobs);
 vlFindBlob(pic,n,i-1,j+1,blobs);
 vlFindBlob(pic,n,i,j-1,blobs);
 vlFindBlob(pic,n,i,j+1,blobs);
 vlFindBlob(pic,n,i+1,j-1,blobs);
 vlFindBlob(pic,n,i+1,j,blobs);
 vlFindBlob(pic,n,i+1,j+1,blobs);
}

```

•Lezione 11 Ancóra visione

•16 marzo 2012 •2

Come chiamarlo:

```
blobnumber=0;

for (i=1;i<binPic->width*binPic->height;i++)
  if (binPic->pixel[i]==255)
  {
    blobs[blobnumber].topleft=i;
    vlFindBlob (binPic, blobnumber, i/WIDTH, i%WIDTH,blobs);
    blobnumber+=1;
  }
```

•Lezione 11 Ancora visione

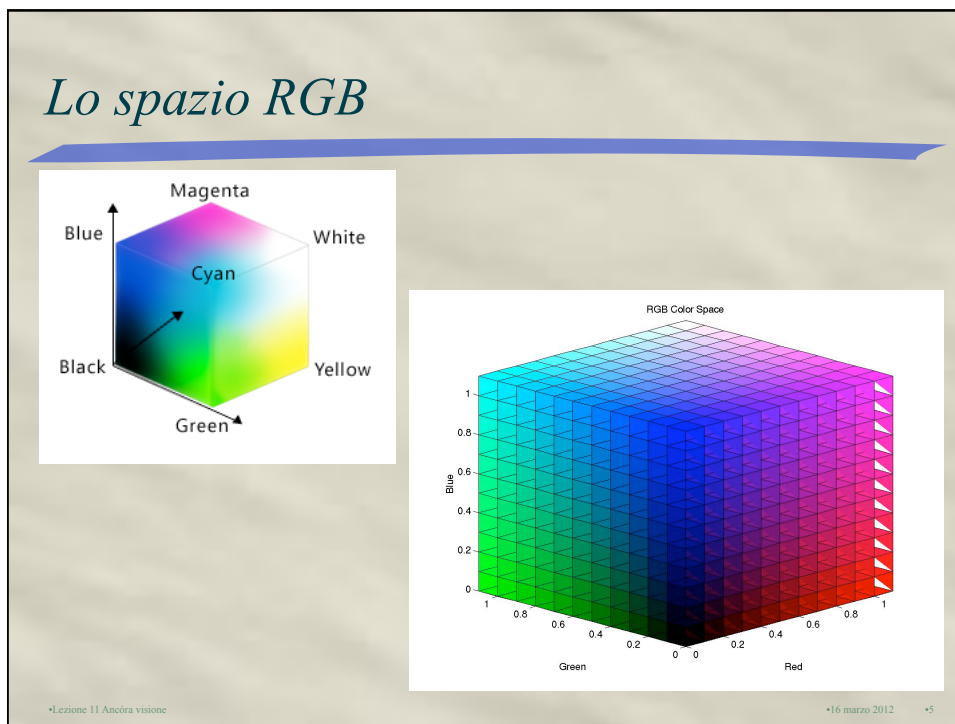
•16 marzo 2012 •3

La scelta del sistema di rappresentazione dei colori

- ⇒ Ogni pixel di un'immagine a colori è rappresentato da tre quantità scalari
- ⇒ Esistono diverse rappresentazioni possibili
 - RGB
 - HSL
- ⇒ La scelta di un opportuno spazio-colore è fondamentale per poter definire una regione di “accettabilità” di un colore che soddisfi il problema da risolvere
- ⇒ Un tutorial: http://cmm.enscm.fr/~demarty/CTI/segmentation_couleur_ang.html

•Lezione 11 Ancora visione

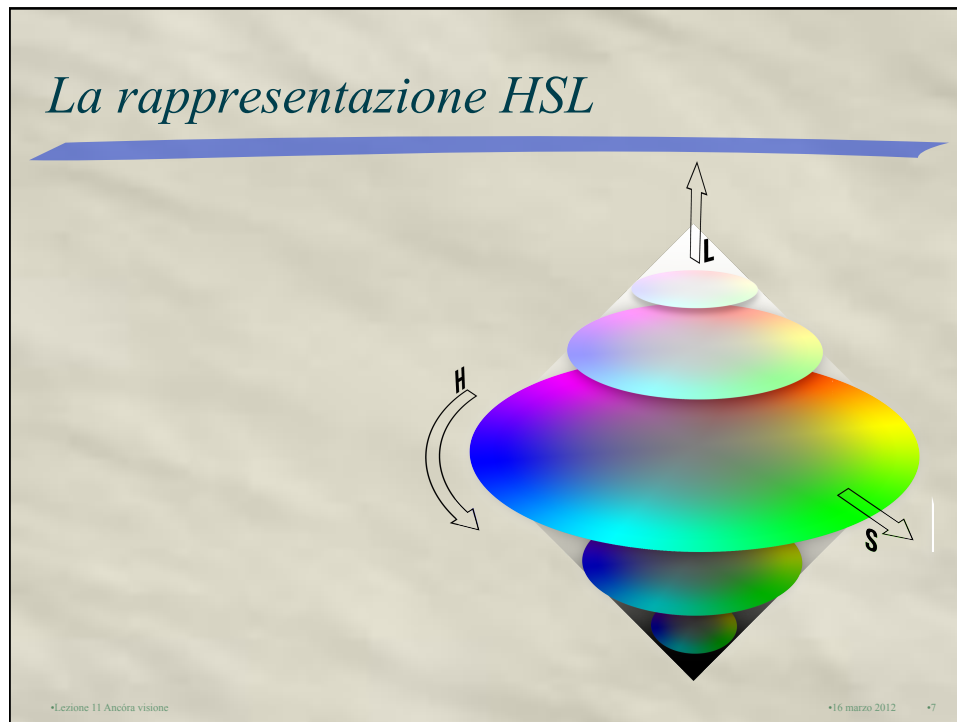
•16 marzo 2012 •4



Segmentare nello spazio-colore...

- ⇒ Definire una regione di accettabilità del colore
 - Parallelepipedo
 - Sfera
 - Altro
- ⇒ Risultati non sempre soddisfacenti

•Lezione 11 Ancora visione



Con una sola telecamera...

- ⇒ In generale, non si possono misurare le distanze.
- ⇒ Non tutti gli oggetti possono essere assimilati ad oggetti piani...

•Lezione 11 Ancóra visione

•16 marzo 2012 •8

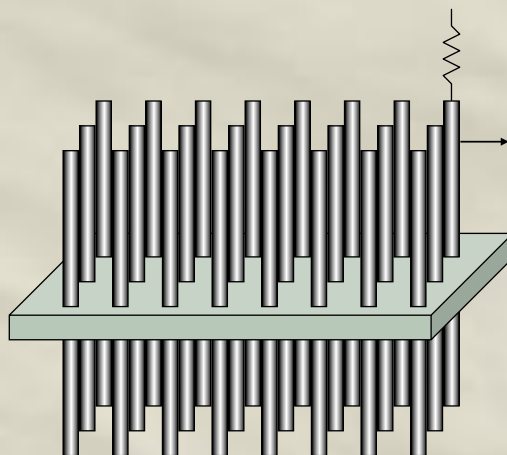
Non solo misura delle distanze...

- ⇒ Misurare la distanza del punto più vicino in una determinata direzione è una misura (ovvio!), ma...
- ⇒ Misurare in tante direzioni prossime l'una all'altra permette di costruire un modello (parziale) degli oggetti.

•Lezione 11 Ancóra visione

•16 marzo 2012 •9

Background culturale:



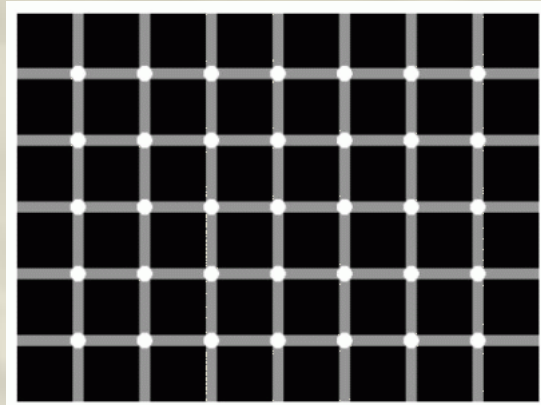
•Lezione 11 Ancóra visione

•16 marzo 2012 •10

La visione stereoscopica risolve il problema...

- ⇒ Ma è una questione complicata
- ⇒ Che richiede molti calcoli
- ⇒ Con errori

- Condizionare la luce
- Per ridurre i conti
- Ed essere meno ingannati



•Lezione 11 Ancora visione

•16 marzo 2012 •11

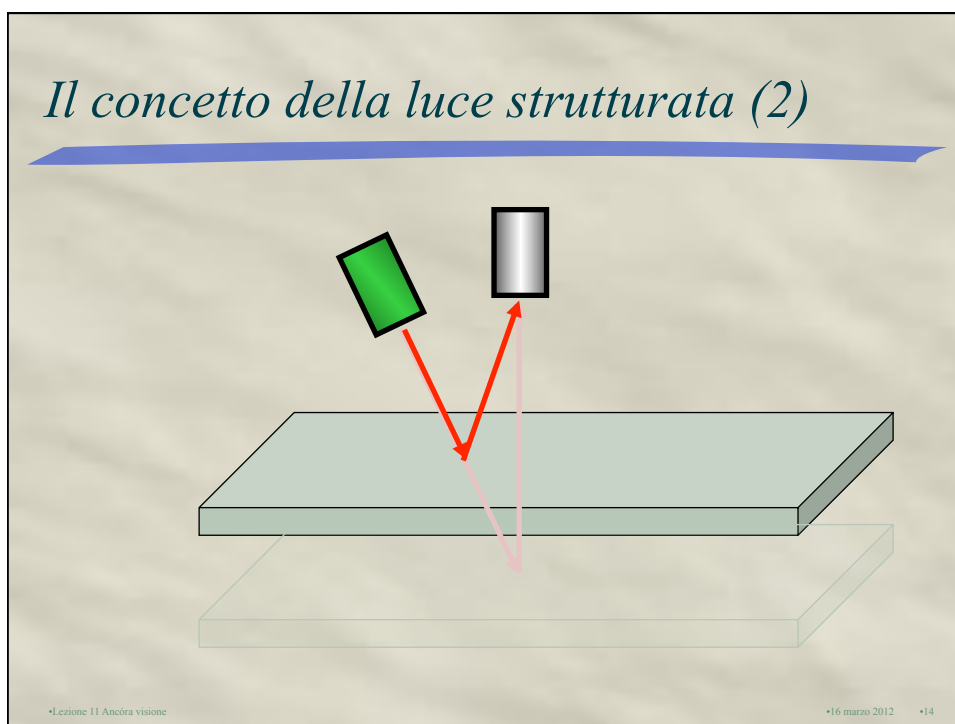
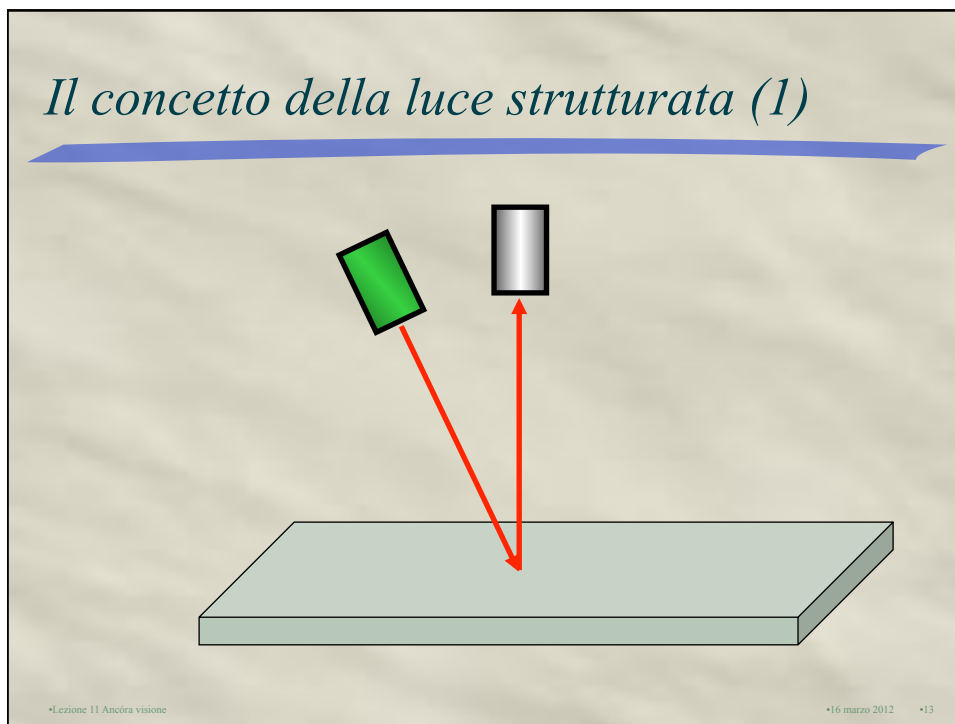
I sensori a luce strutturata

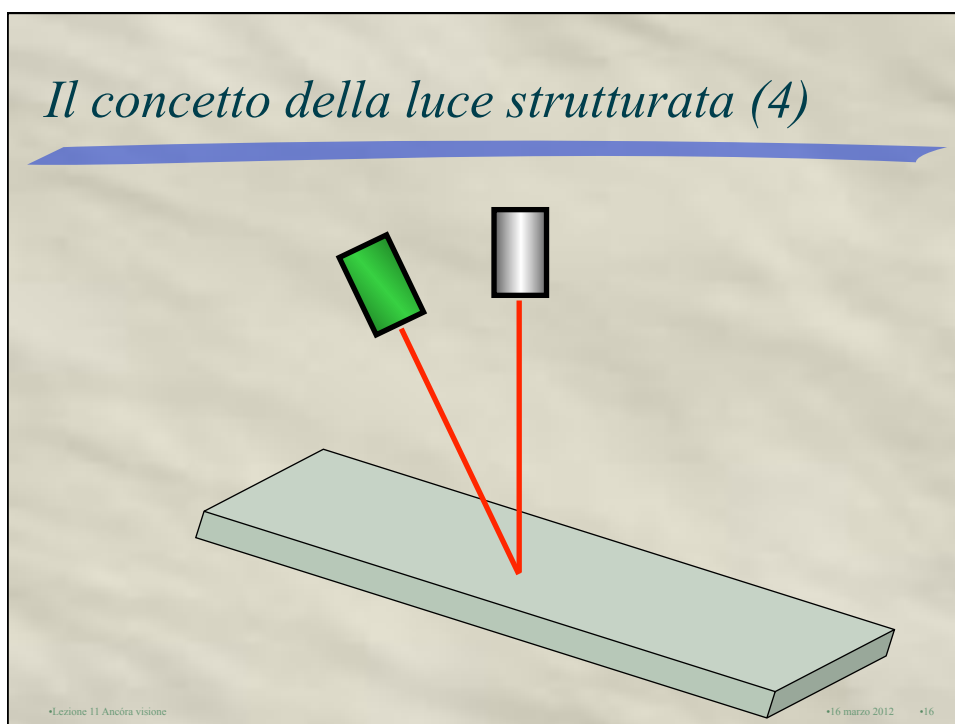
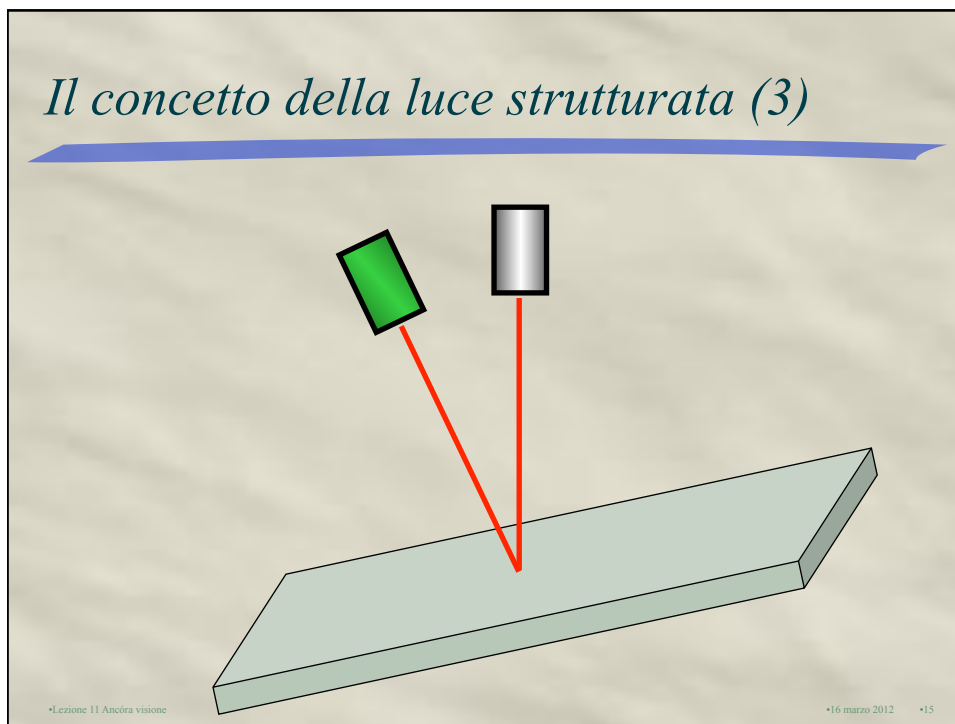
- ⇒ Obiettivo primario:
 - Misura di distanze, di forma di superfici, ecc.
- ⇒ Obiettivi secondari:
 - Rilevazione di presenza
 - Riconoscimento di forma
 - Riconoscimento di posizione

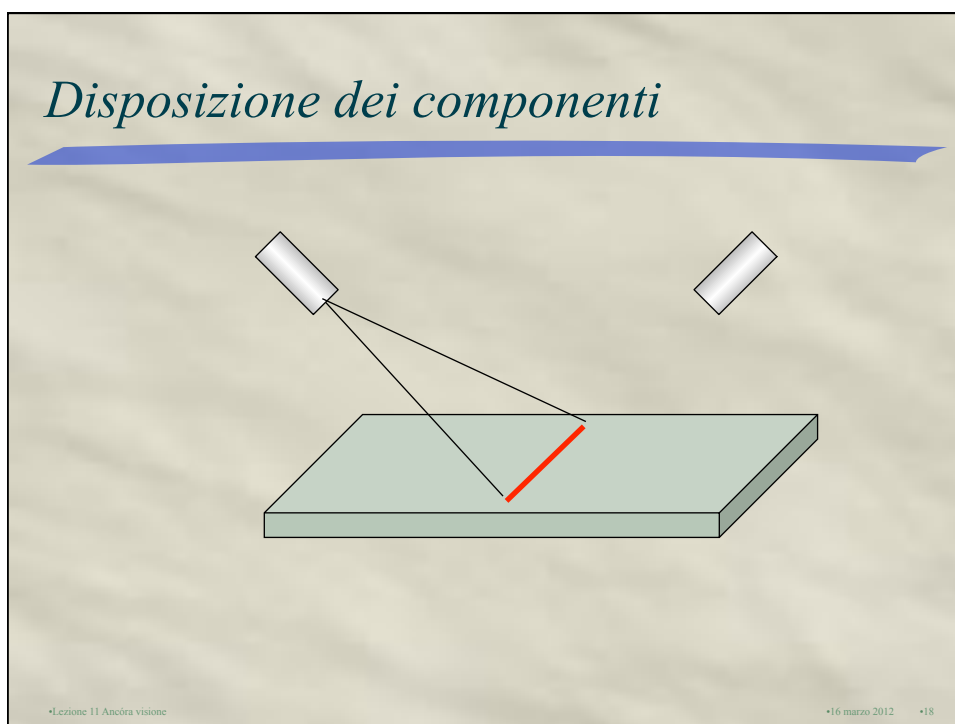
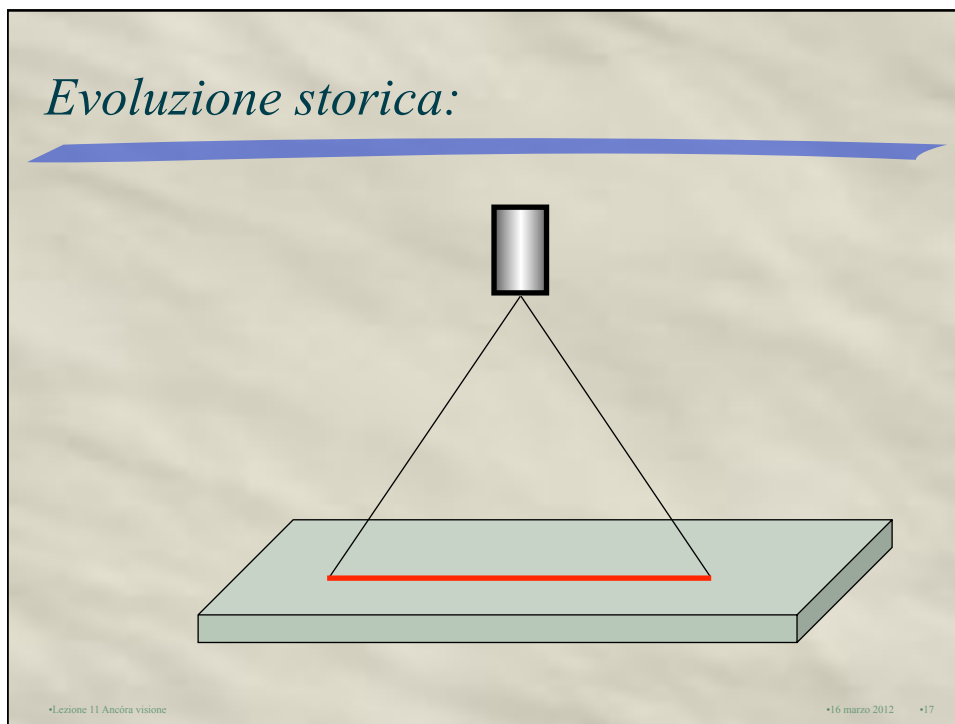
 - Misura senza contatto
 - Rapidità
 - Precisione

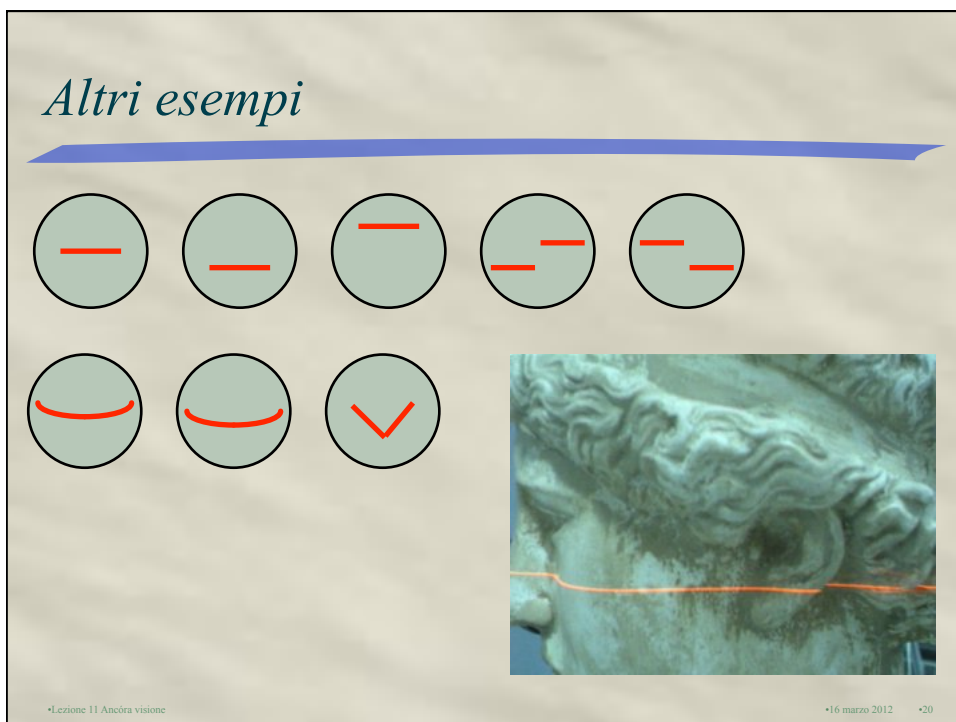
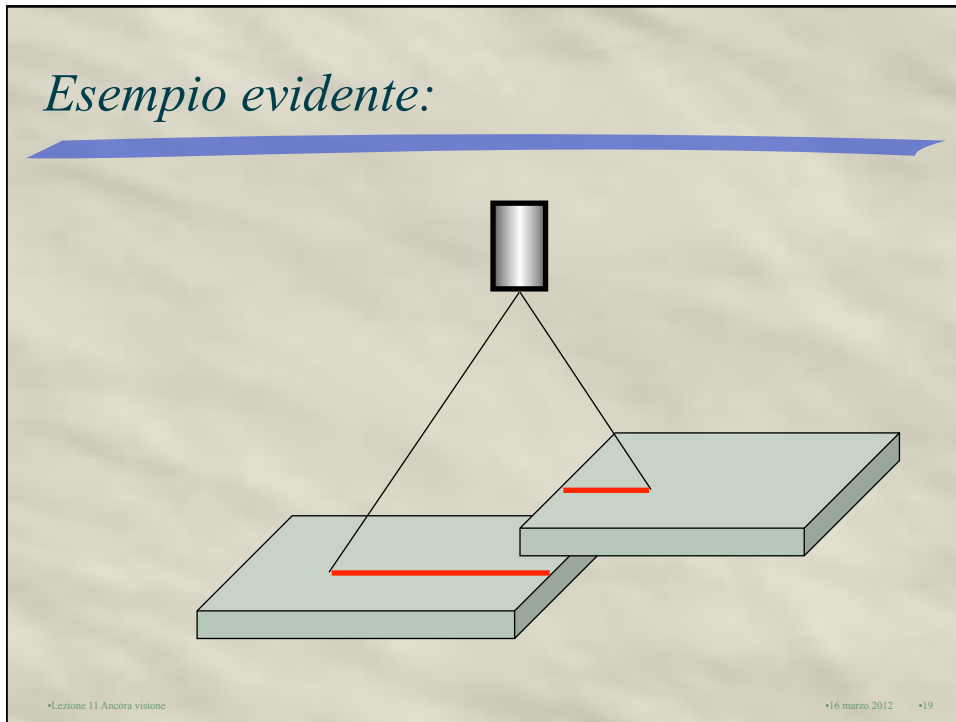
•Lezione 11 Ancora visione

•16 marzo 2012 •12









Vari tipi di luce strutturata:

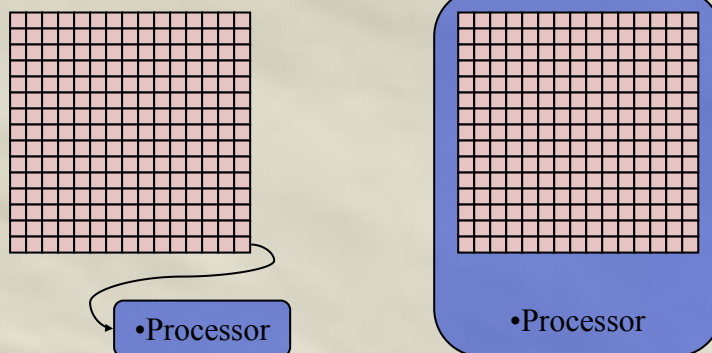
- ⇒ Una lama di luce (**lente cilindrica**)
- ⇒ Due lame convergenti (**lenti cilindriche**)
- ⇒ Cono di luce (**emettitori multipli o “elicottero”**)
- ⇒ Punto luminoso mobile (**specchi o prismi mobili**)

•Lezione 11 Ancóra visione

•16 marzo 2012 •21

Una innovazione tecnologica:

- ⇒ Le telecamere MAPP (Matrix Array Pixel Processor)



•Lezione 11 Ancóra visione

•16 marzo 2012 •22

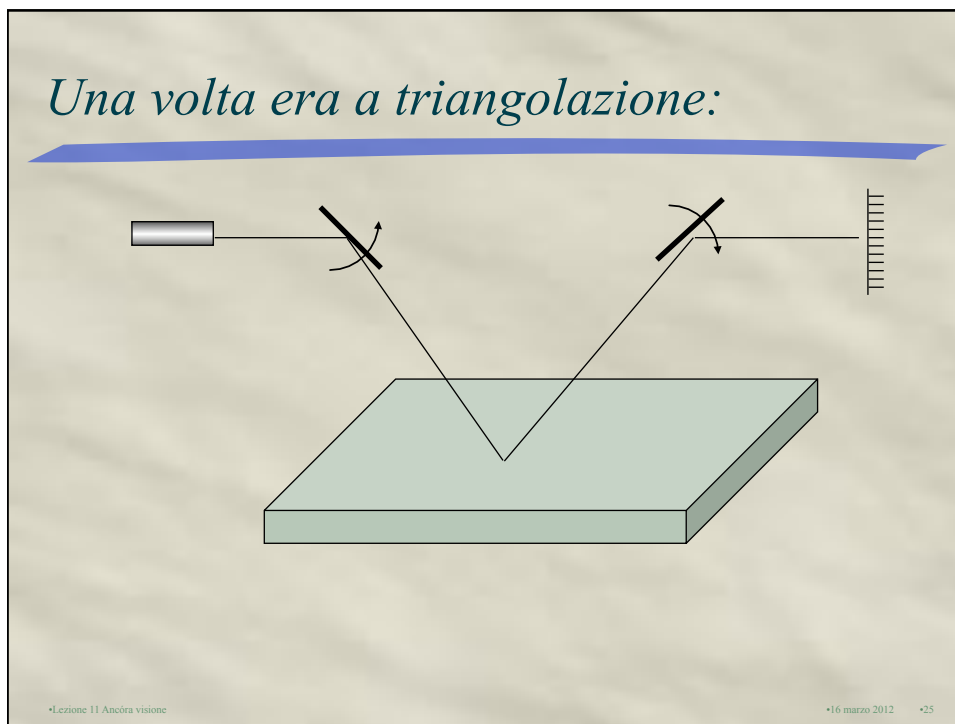
Vantaggi e svantaggi del laser

- ⇒ Facile collimazione: fascio sempre a fuoco
- ⇒ Punto luminoso molto intenso
- ⇒ Monocromatico: possibilità di filtraggio

- ⇒ Energie troppo alte vietate per motivi di sicurezza

Il laser range scanner

- ⇒ Il termine è molto generico, e indica una varietà di dispositivi
- ⇒ Caratteristica comune: poter effettuare molte misure “a matrice”
- ⇒ Scanner lineari e scanner a matrice



Uso delle informazioni visive

<p>⇒ Caratteristiche globali (feature)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Area • Perimetro • Numero di fori 	<p>⇒ Caratteristiche locali (microfeature)</p>
--	--

•Lezione 11 Ancóra visione •16 marzo 2012 •26

Elenco delle caratteristiche

- ⇒ Area
 - ⇒ Perimetro
 - ⇒ Numero di fori
 - ⇒ Momenti di inerzia
 - ⇒ Rapporto area/perimetro
 - ⇒ Caratteristiche dei fori
 - Area
 - Perimetro
 - ⇒ ...
- ⇒ Alcune caratteristiche sono invarianti
 - Numero di fori
 - ⇒ Alcune sono invarianti rispetto alla scala
 - Momenti di inerzia
 - ⇒ Alcune sono invarianti rispetto alla posizione
 - Area

•Lezione 11 Ancóra visione

•16 marzo 2012 •27

Occorre costruire una tabella...

- ⇒ Contenente le caratteristiche degli oggetti campione
- ⇒ Mediate su molte letture fatte con gli oggetti in posizioni diverse

•Lezione 11 Ancóra visione

•16 marzo 2012 •28

Durante il lavoro del sistema

- ⇒ Si estraggono le caratteristiche invarianti dell'oggetto che si sta osservando
- ⇒ Si confrontano con quelle della tabella finché si raggiunge un sufficiente grado di certezza
- ⇒ Si usano le caratteristiche varianti per stabilire la posizione