



*Corso di Laurea Specialistica in*  
**Ingegneria Informatica**  
A.A. 2006/2007

# ***Rilevamento di contorni a più scale e di corpi in sequenze video***

Candidato:  
Emanuele Rodolà

Relatore:  
Ing. Francesco Martinelli

# Obiettivi

Studio, analisi e sviluppo di sistemi di visione artificiale per:

1. Estrazione di contorni in immagini
2. Riconoscimento di corpi mobili in video

# Rilevamento di contorni

Per *bordo* si intende il *confine* tra un oggetto e lo sfondo, o il confine tra oggetti sovrapposti.

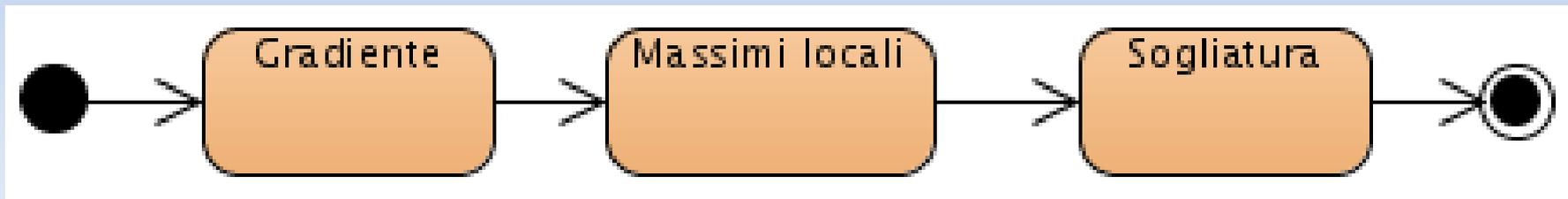


# Operatore derivativo

Un operatore sensibile a variazioni di intensità agisce come rilevatore.



# Tipico sistema di rilevamento



Diverse tecniche per ogni fase, ed eventuali procedimenti intermedi

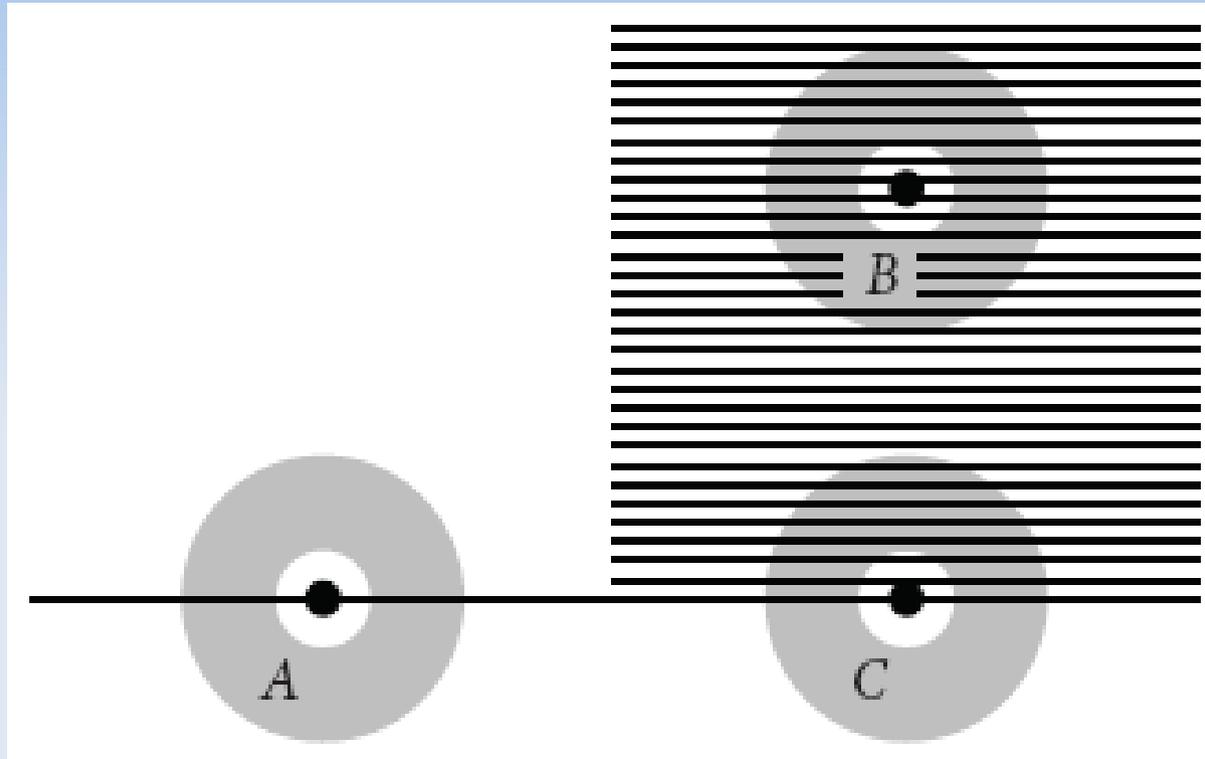
# Soppressione delle texture

Meccanismo per l'inibizione efficace di zone ricche di dettaglio (*texture*)



immagine originale

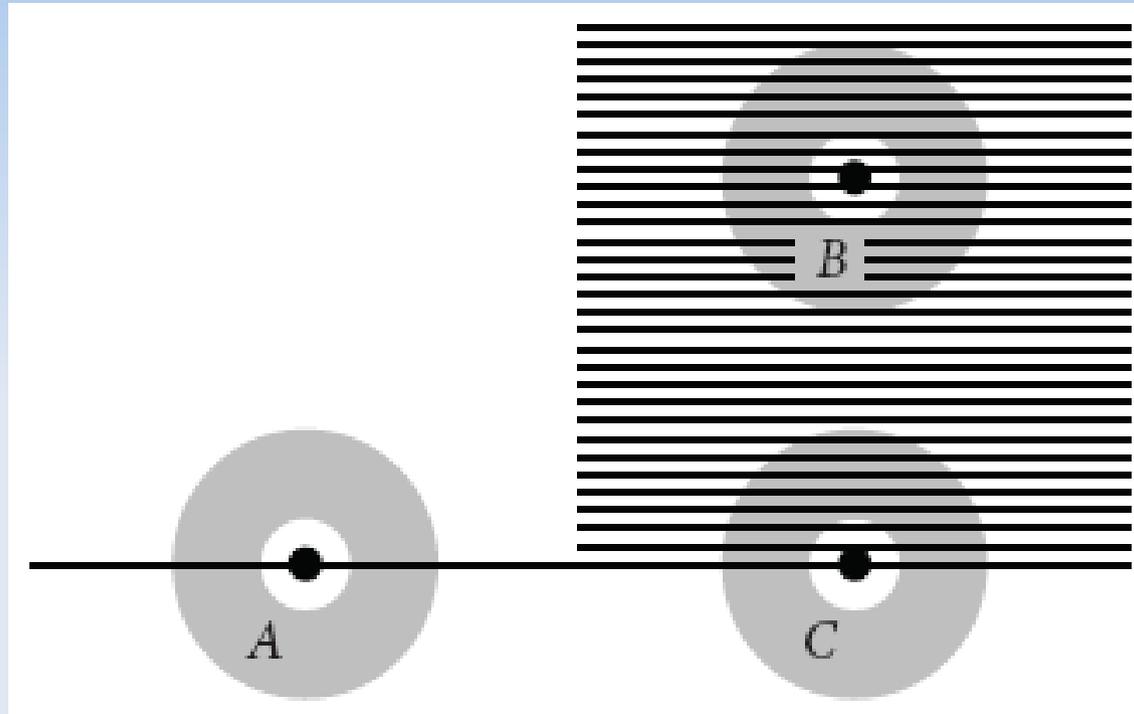
# Schema base



Un *termine di inibizione* è calcolato mediante la convoluzione tra il modulo del gradiente e una *funzione di pesatura*.

Il termine di inibizione viene pesato da un *coefficiente di intensità*.

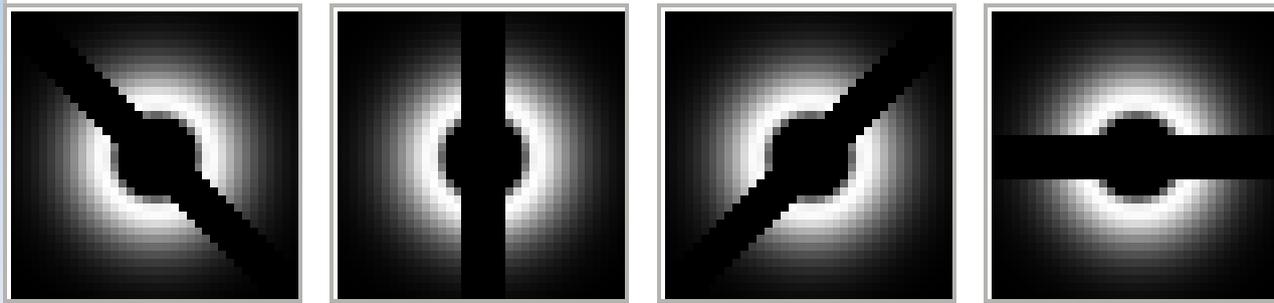
# Auto-inibizione



*Auto-inibizione!*

Il termine di inibizione non è mai nullo sui contorni isolati.

# Schema migliorato



Si possono utilizzare *due* funzioni di pesatura, corrispondenti ai semi-anelli, per un insieme finito di orientamenti.

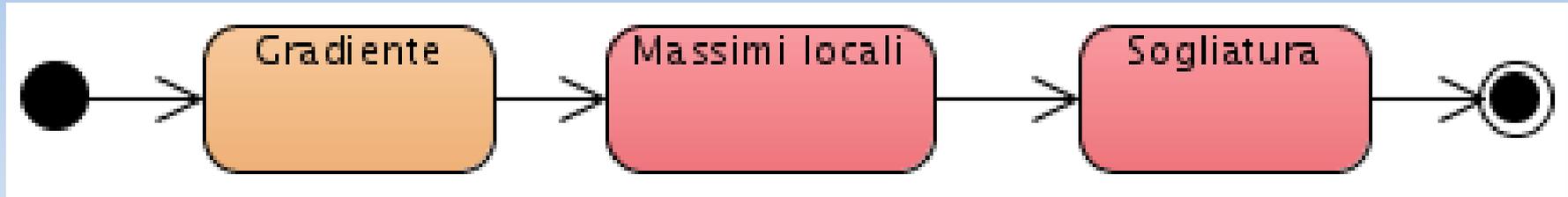
In ogni punto, viene ora tenuto conto dell'orientamento del contorno su cui il punto giace.

# Schema migliorato (cont'd)



**NON c'è auto-inibizione!**

# Binarizzazione



1 – ***Non-maxima suppression*** nella direzione del gradiente (*thinning*)

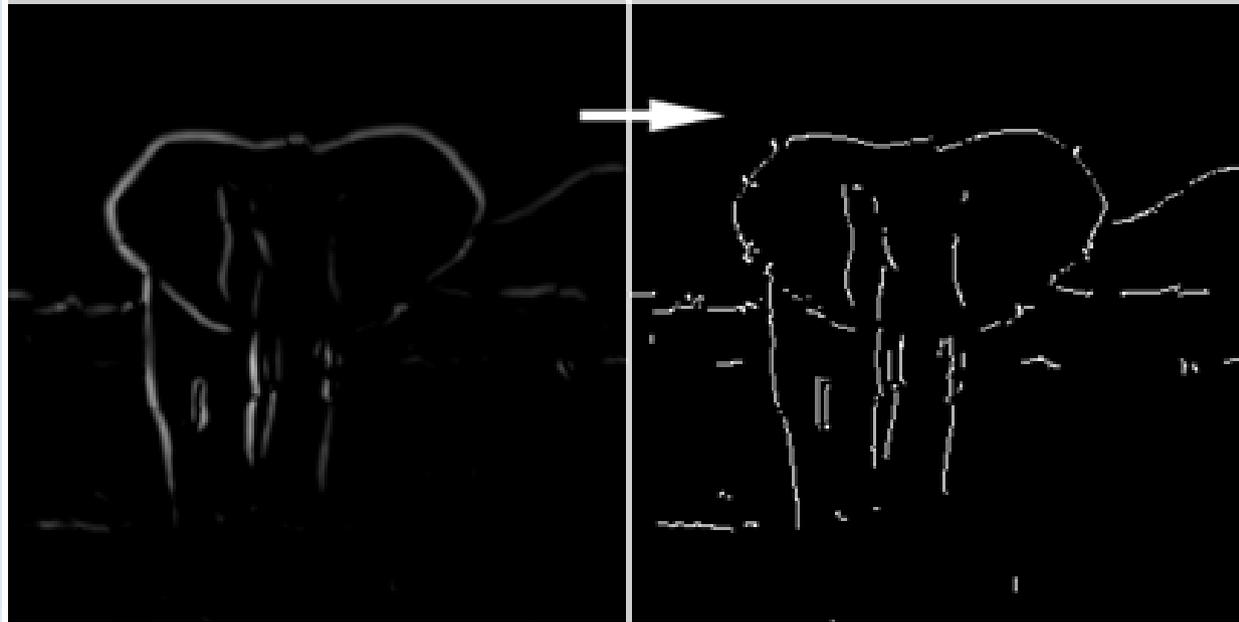
2 – ***Thresholding***: viene scelta una soglia sui valori di intensità o sulla lunghezza dei contorni, al di sotto della quale scartare i pixel candidati.

# Confronto tra gli schemi

Schema base

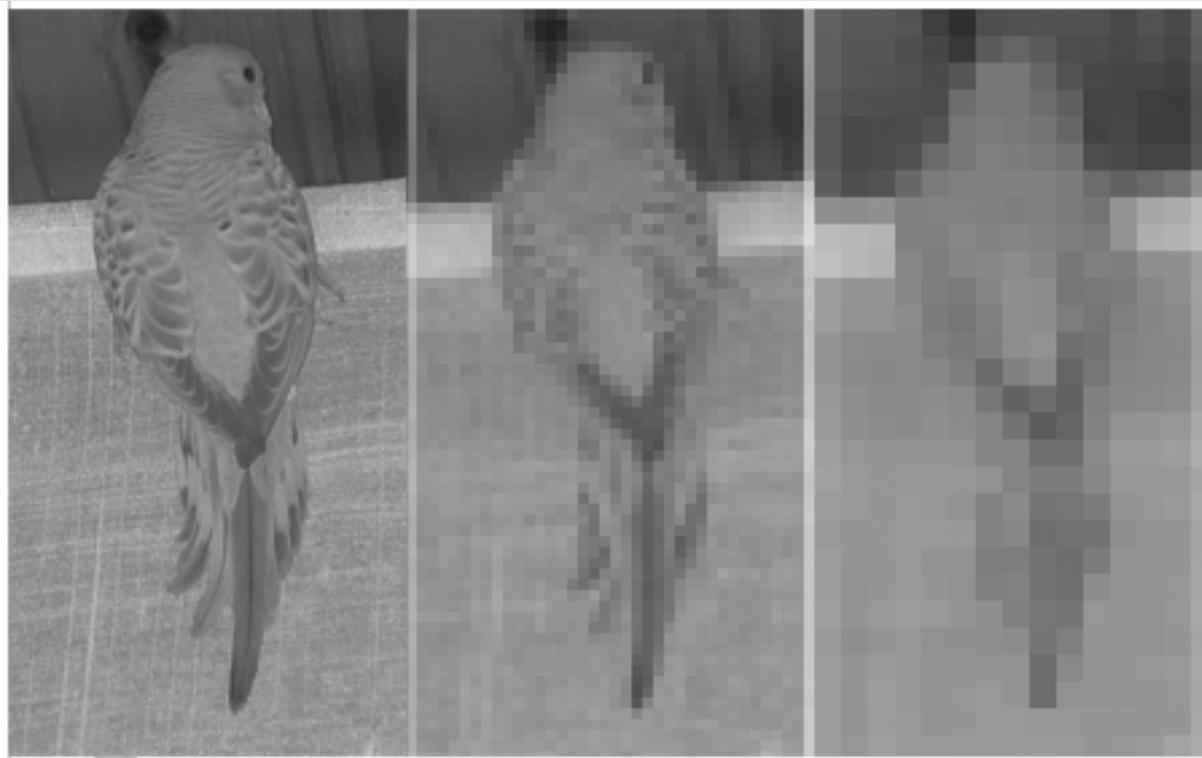


Schema migliorato

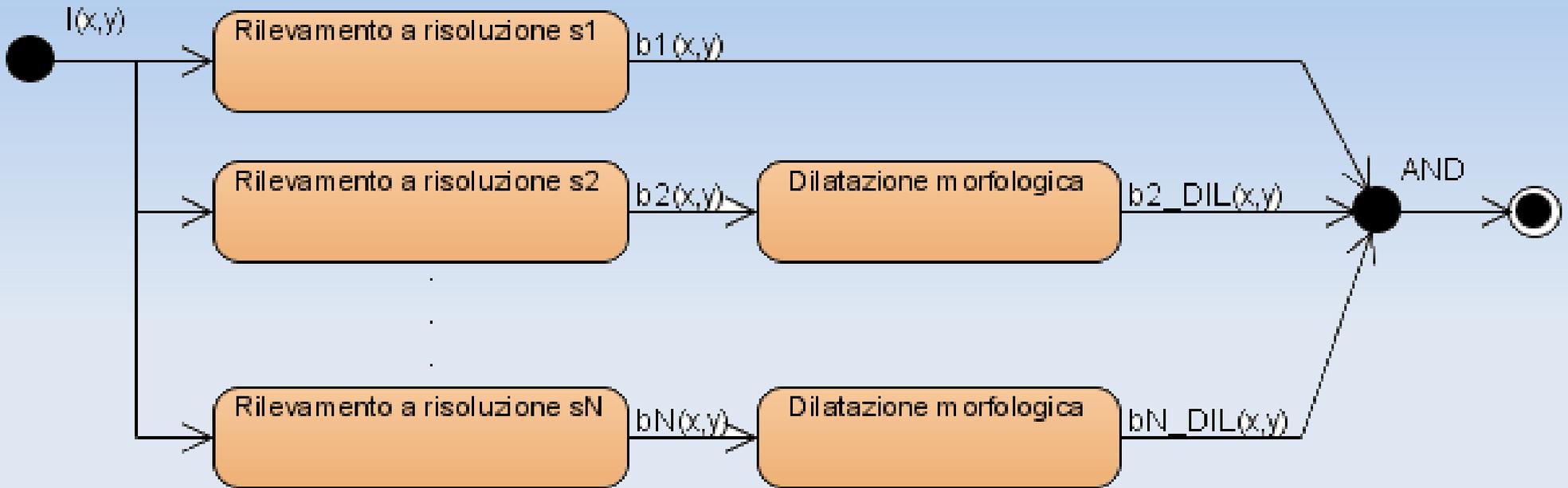


# Analisi Multi-Risoluzione

Una funzione può essere vista a diversi livelli di approssimazione

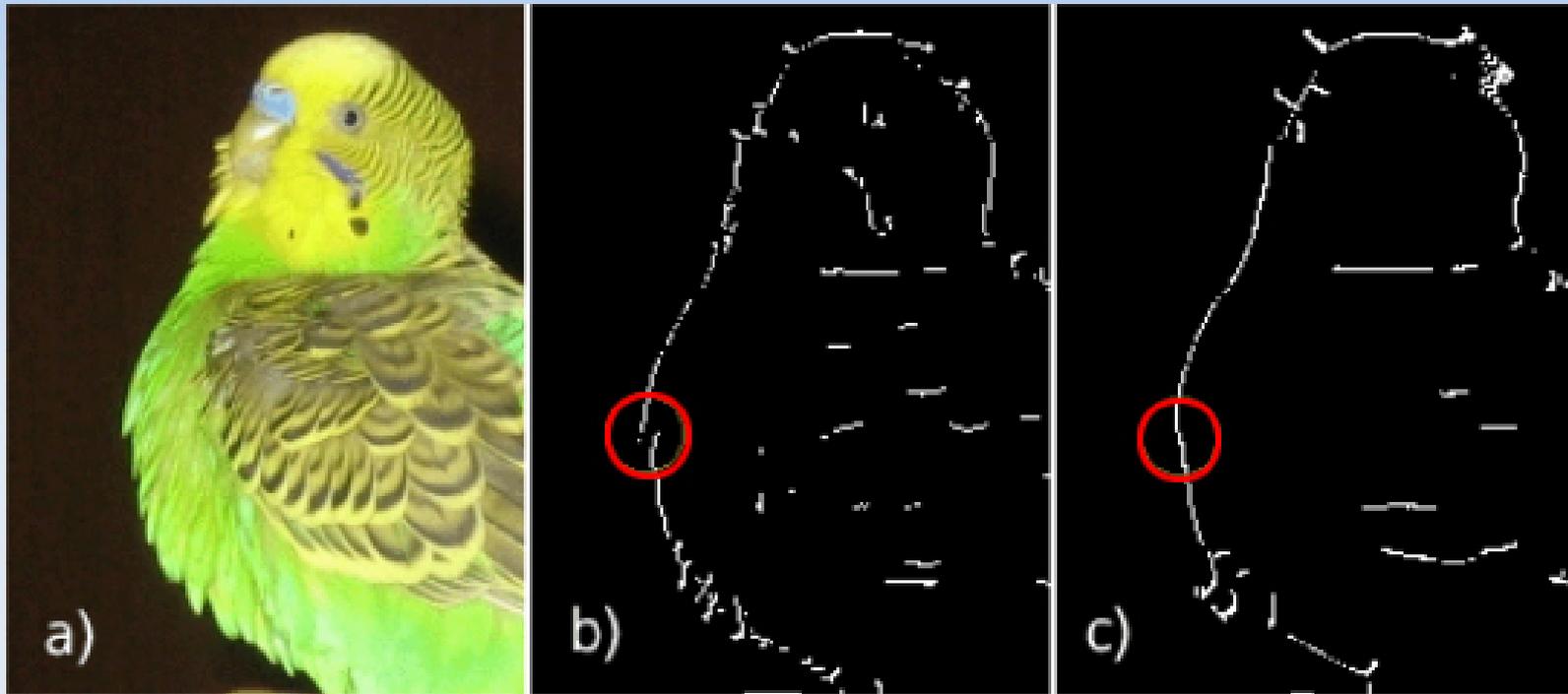


# Rilevamento in multiscala



Le diverse mappe vengono poi combinate per formare i contorni finali.

# Risultati in multiscala



I contorni sono più solidi e le giunzioni vengono ripristinate

# Tracking di corpi

Il tracking consiste nel *trovare corrispondenze* tra oggetti all'interno di frame consecutivi.

Nella pratica si “inseguono” finestre significative di feature piuttosto che oggetti interi, o piuttosto che i loro contorni.

Una feature può essere, ad esempio, *un angolo*.

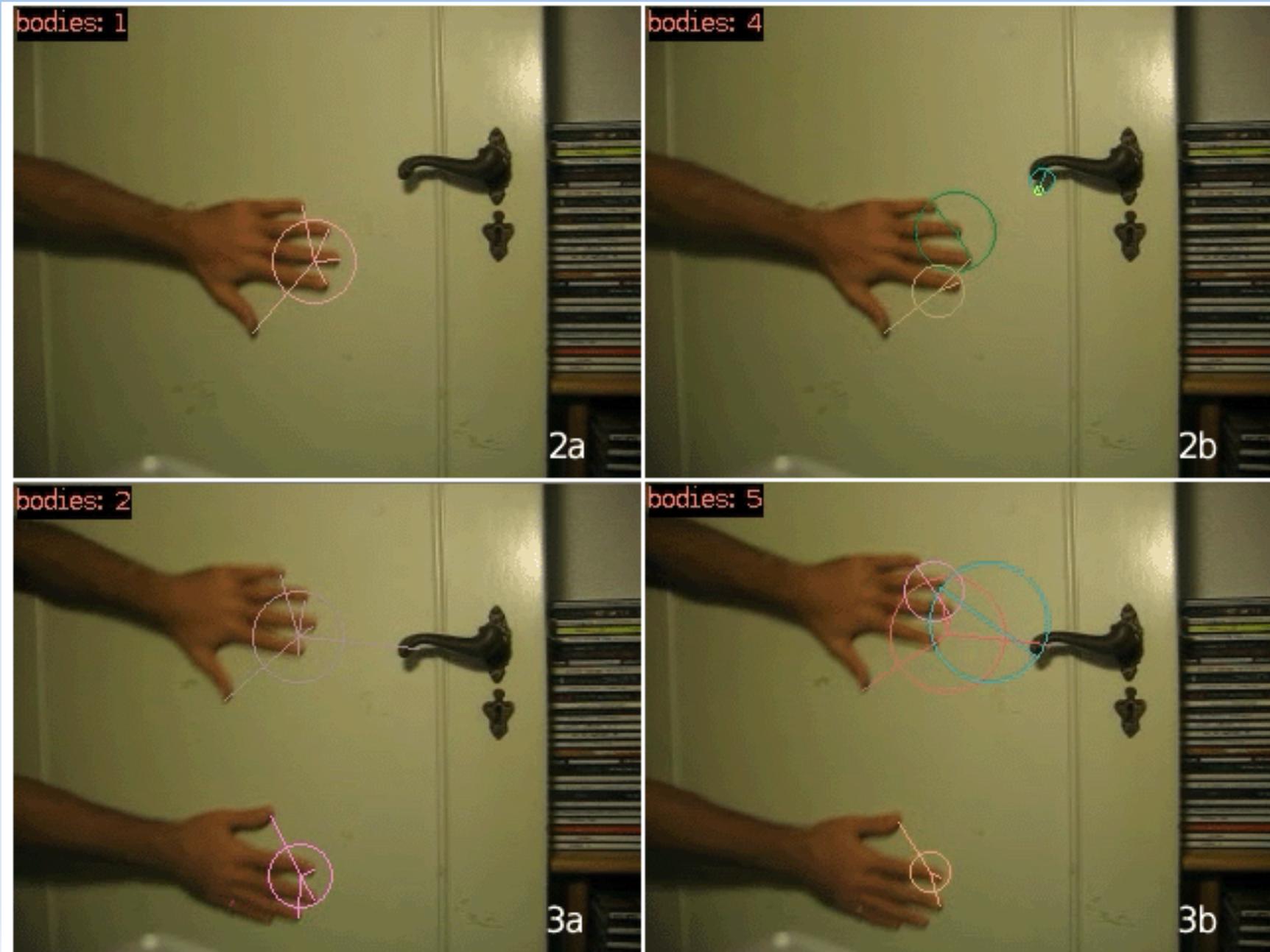
# Rilevamento di moto coerente

Viene stimata la *coerenza del moto* (o *rigidità*) tra tutte le feature potenzialmente accoppiabili.

$$Var\{D\} = \frac{\sum_{j=0}^N (\bar{D} - D_j)^2}{N}$$

$$Q = \frac{1}{1 + Var\{D\}}$$

# Esempio di applicazione



# Sviluppi futuri

- Alcuni parametri (es. distanza tra i semi-anelli) non influenzano sostanzialmente i risultati;
- Applicare una fase di riduzione del rumore prima ancora di calcolare il gradiente;
- Costruzione di un rilevatore combinato;