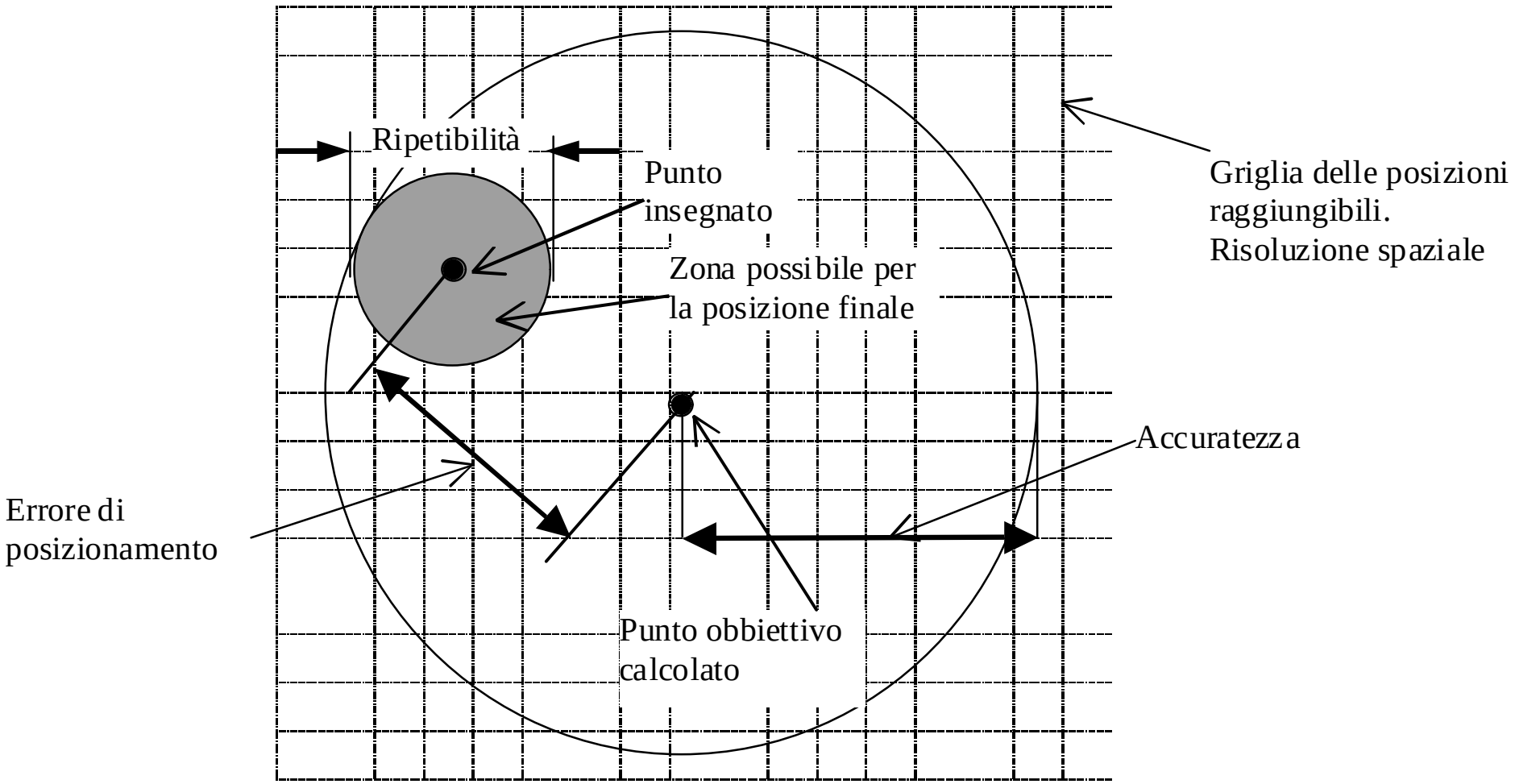
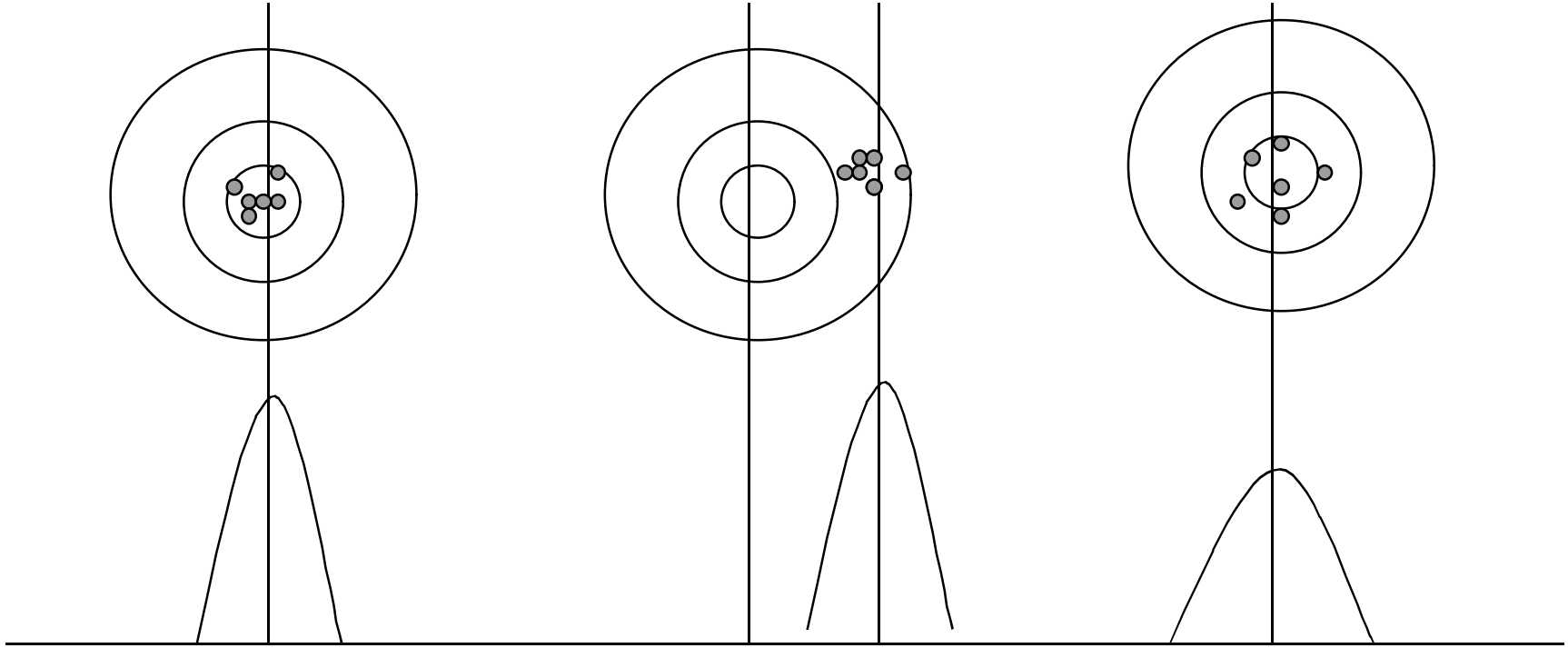
Risoluzione, ripetibilità, accuratezza



commento

- La griglia rappresenta l’insieme delle posizioni raggiungibili cioè la risoluzione spaziale.
- La posizione insegnata è quella presa sul campo che viene memorizzata come variabili di giunto.
- L’errore di posizionamento dipende dall’accuratezza del modello cinematico.
- L’accuratezza del modello cinematico dipende da parametri geometrici (tolleranze) cedevolezza, etc.
- *E' più facile costruire robot ripetibili piuttosto che robot accurati*.

Confronto ripetibilità accuratezza



alta ripetibilità	alta ripetibilità	bassa ripetibilità
alta accuratezza	bassa accuratezza	alta accuratezza

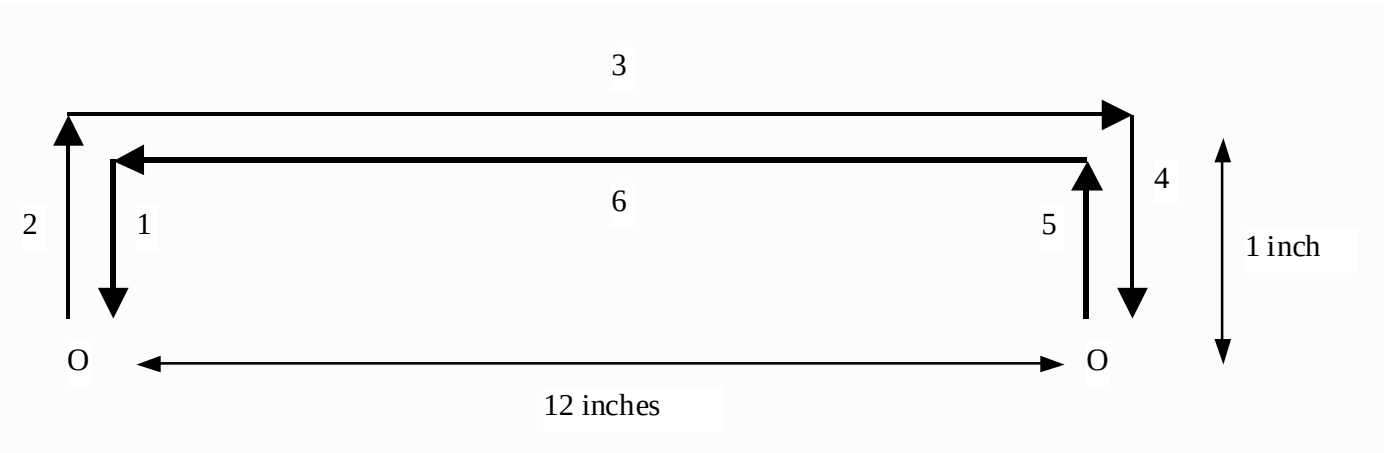
attori che influiscono sulla accuratezza:

- **Fattori ambientali** (temperatura, umidità,);
- **Parametri cinematici** (lunghezza dei link,); è il fattore più importante. Perr migliorarlo
  - Misurare i parametri reali del robot ed inserirli nel modello (signature)
  - La calibrazione è difficile -non esiste sensore per dare la posizioner cartesiana
- **Parametri dinamici** (cedevolezza della struttura, attrito,);
- **Problemi di misura** (risoluzione e non linearità di encoders o resolvers);
- **Problemi di calcolo** (arrotondamenti,);
- **Aspetti della applicazione** (errori nella installazione e definizione dei riferimenti).

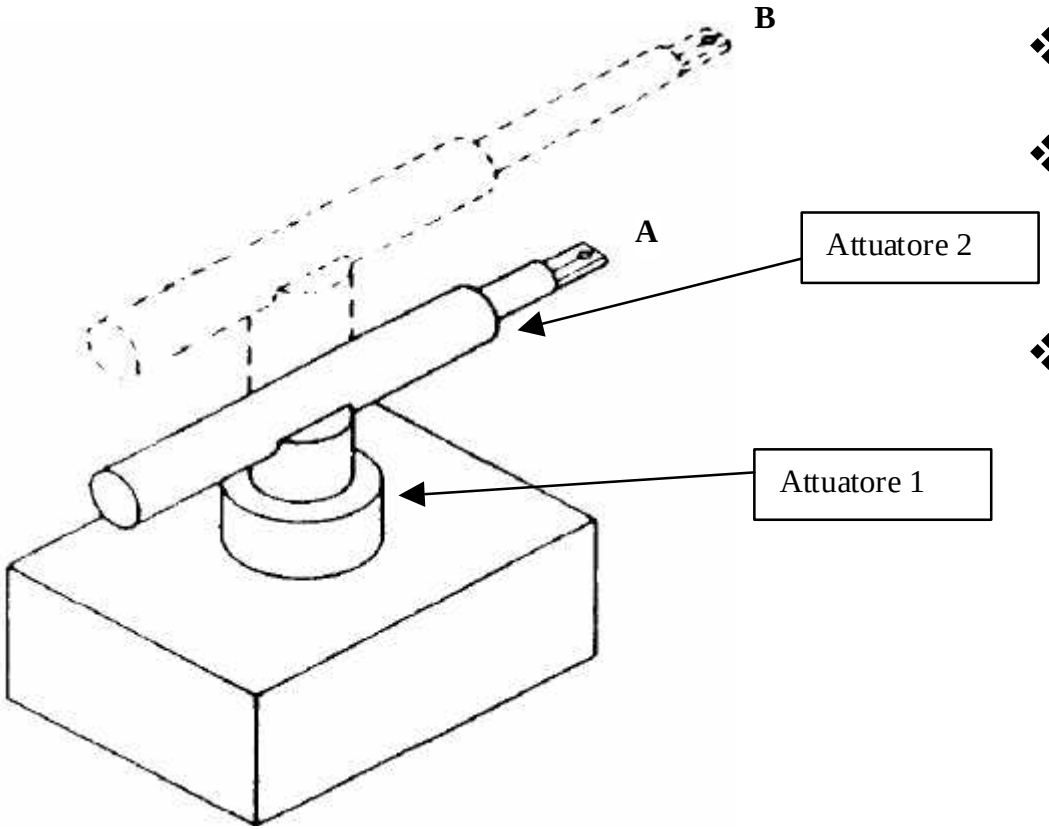
Altre misure di prestazioni

- ***Massimo payload:*** massimo peso che può essere trasportato dal robot a velocità ridotta mantenendo la precisione. Il *nominal payload* è invece misurato alla velocità massima mantenendo la precisione - fino a 500 Kg
  - Per il costruttore del robot payload significa tutto quello che viene attaccato al polso del robot quindi va considerato anche il peso della mano.
- ***Massima velocità:*** la velocità massima a cui si può muovere l'estremità del robot completamente esteso e muovendo tutti i giunti insieme in direzioni complementari.

- ***Tempo di ciclo:*** il tempo necessario ad eseguire il ciclo standard di “pick and place” di 12 inches.
- Nei robot di buone prestazioni è circa 1secondo - per CRS 3000 cicli all’ora

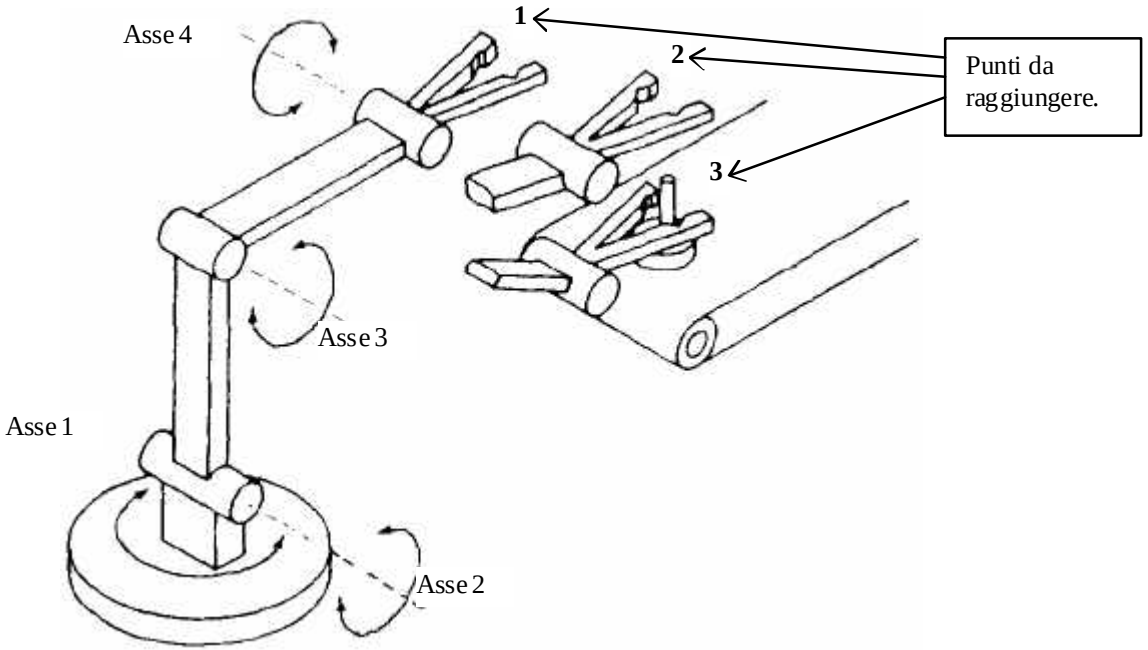


Gestione traiettorie: Stop-to-Stop



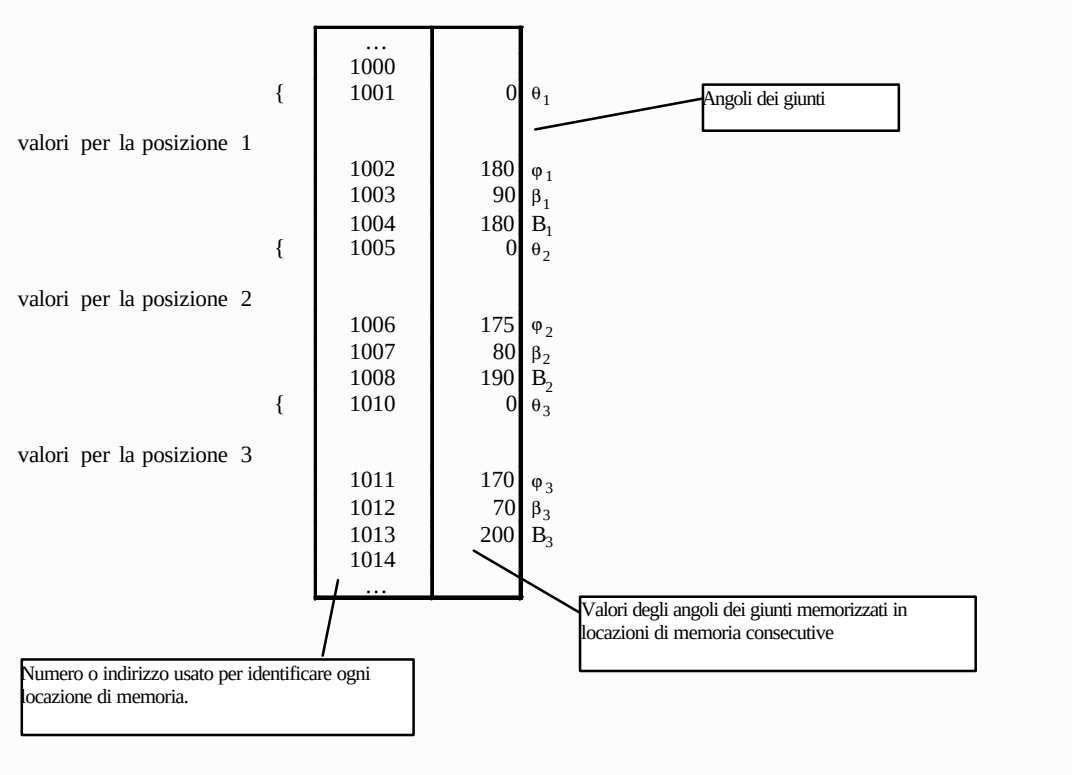
- Es: 2 giunti stop-to-stop
- anello aperto
- attuatori pneumatici
- Non richiede alcun calcolo real-time

Gestione traiettorie: Point-to-Point



- Es: pick and place
- sul campo:
  - manualmente il robot in pos 1.
  - memorizza valori giunti.
  - manualmente il robot in pos 2
  - memorizza valori giunti.
  - …….

memoria



- Il controllore invia i punti da raggiungere agli attuatori usando opportune tecniche di interpolazione della traiettoria

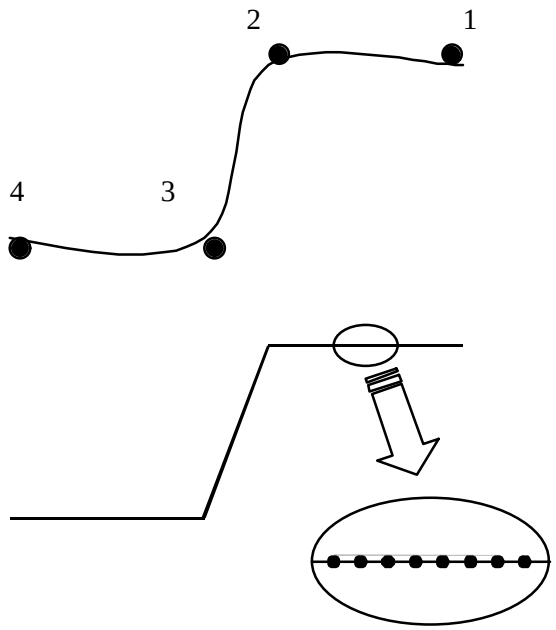
Gestione traiettorie: Traiettoria Controllata

- Calcolata (off line o real-time?)
- per avere movimento fluido: interpolazione nello spazio dei giunti, etc.
- per evitare ostacoli?

- preparata in modo da essere eseguita real-time

Gestione traiettorie: Traiettoria Continua

- Si memorizzano le posizioni della traiettoria eseguita per prova in modo fitto



traiettora point-to-point - i punti indicati sono raggiunti in sequenza con traiettorie decise dal controllore fra di essi.
! Sono memorizzati solo quattro punti.

traiettoria continua - i punti indicati sono raggiunti in sequenza.
! Sono memorizzati molto fitti e ad intervalli regolari.