

Robotica Mobile

Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

L'orario delle lezioni

- Lunedì 14:30 - 16:30 Aula N4
- Mercoledì 11:30 - 12:30 Laboratorio
- Mercoledì 12:30 - 14:30 Aula N11
- Giovedì 12:30 - 14:30 Aula N6

⇒ Il corso terminerà il 25 giugno

Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

Spostamento su ruote

⇒ Ruote

- Motrici
 - Dotate di motore, “spingono” il veicolo
- Folli
 - Ruotano solo per il movimento sul terreno
- Fisse
 - Il loro asse fa un angolo costante con l’asse del veicolo
- Sterzanti
 - Dotate di un motore che ne modifica la posizione dell’asse rispetto all’asse del robot
- Pivottanti
 - Il loro asse ruota in conseguenza del movimento sul terreno



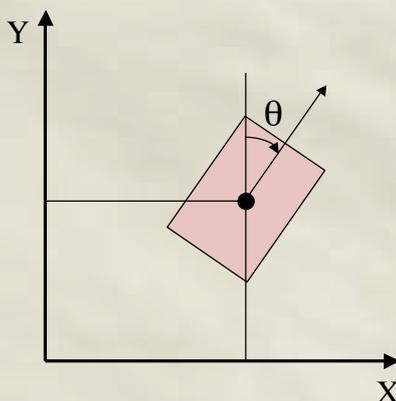
Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

Il vincolo col terreno

⇒ Concede tre gradi di libertà

- Coordinata X
- Coordinata Y
- Azimuth θ



Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

Le possibilità di movimento

⇒ Robot anolonomo

- Può raggiungere qualunque posizione del suo spazio di lavoro, ma non in qualunque modo (automobile)

⇒ Robot oloonomo

- Può raggiungere qualunque posizione (X, Y, θ) seguendo qualunque percorso (sul suo spazio di lavoro)

⇒ Ma allora...

- Un tram è oloonomo o anolonomo?

Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

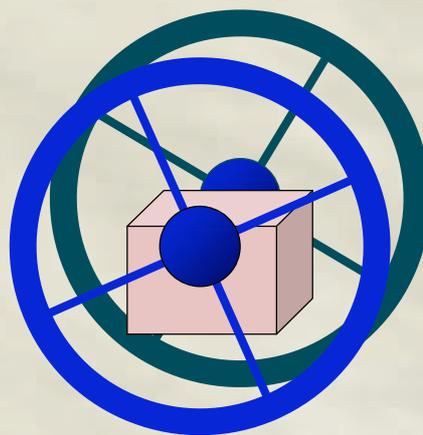
Quante ruote?

⇒ Due ruote

- Bicicletta (non usata)
- “Dondolino (?)”

⇒ Tre ruote

⇒ Quattro ruote



Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

Inoltre, c'è un fatto importante:

Occorre il differenziale!

Lezione 2: Le strutture dei robot mobili 22-04-2004

Veicoli con tre ruote

⇒ Sono molto diffusi, perché non hanno bisogno di sospensioni (se il terreno è piano)

⇒ Ne esistono molte configurazioni:

- Triciclo
- Differential drive
- “Furgoncino Ape”

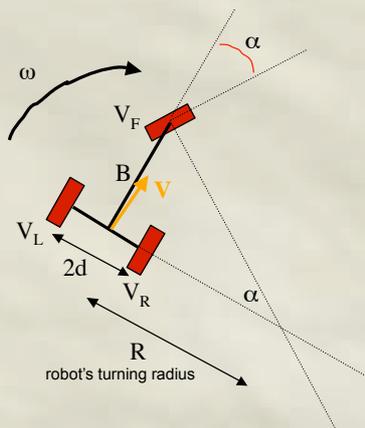
Lezione 2: Le strutture dei robot mobili 22-04-2004

Veicoli a triciclo

- ⇒ Una ruota motrice e sterzante
- ⇒ Due ruote folle e fisse



Mecos tricycle-drive robot

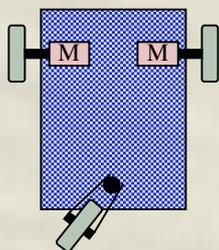


Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

Il differential drive

- ⇒ È il sistema di movimento più diffuso
- ⇒ Due ruote motrici (indipendenti) e fisse
- ⇒ Una ruota folle e pivottante

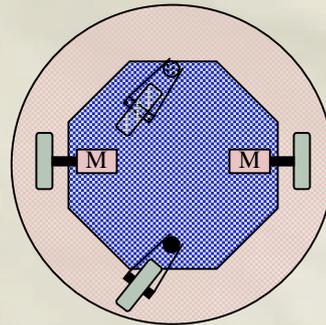


Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

Differential drive “simmetrico”

⇒ Ruota senza occupare altro spazio

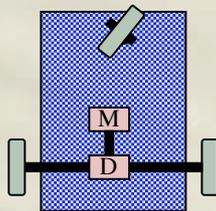


Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

Il sistema “furgoncino Ape”

- ⇒ Due ruote motrici (collegate) e fisse
- ⇒ Una ruota folle e sterzante
- ⇒ Occorre il differenziale!



Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

Veicoli con quattro ruote

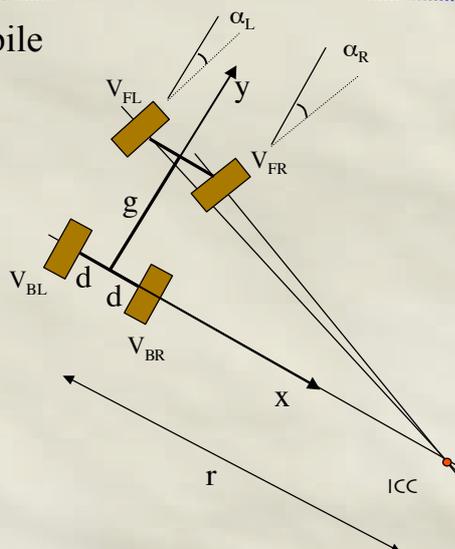
- ⇒ Ackermann steering
- ⇒ Skid steering

Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

Ackermann steering

- ⇒ Quello dell'automobile



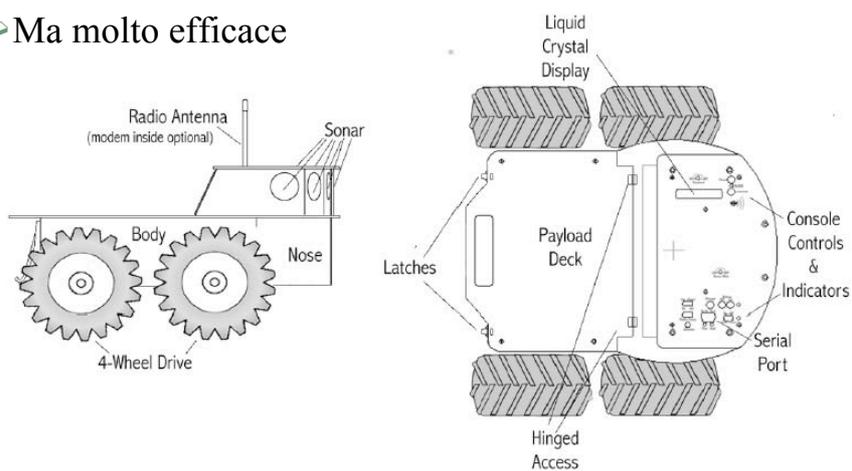
Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

Skid steering

⇒ Cinematicamente scorretto...

⇒ Ma molto efficace



Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

Attenzione!

⇒ Tutti i sistemi che abbiamo visto finora permettono di costruire veicoli anolonomi (non-holonomous o non-holonomic)

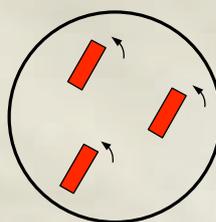
⇒ Come si fa a costruire veicoli olonomi?

Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

Il "Synchro Drive": una soluzione parziale

- ⇒ Tre ruote, motrici (collegate) e sterzanti (collegate)
 - Assi sempre paralleli, e velocità sempre uguali
- ⇒ Permette movimenti in qualunque direzione...
- ⇒ ...ma nessuna rotazione!



Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

Le ruote omnidirezionali

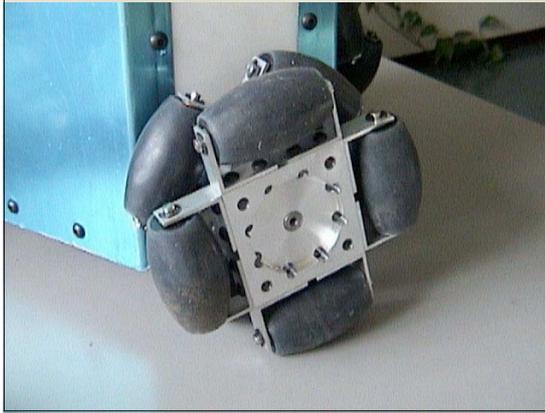
- ⇒ Tre ruote, motrici e fisse



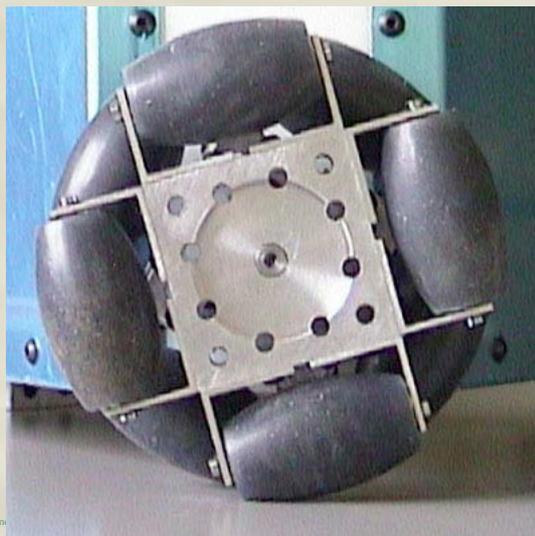
Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

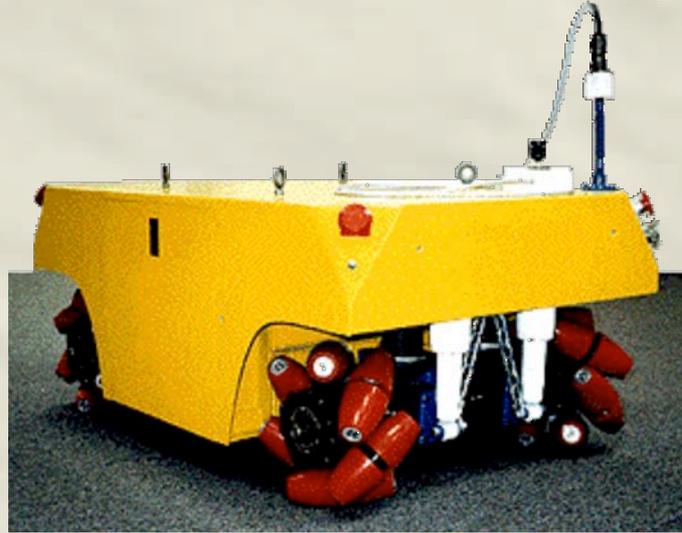
Le ruote di Marmot



Vista lungo l'asse...



Le “Mecanum wheels”



Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

Ma ci sono tanti altri sistemi!

- ⇒ Ma ci sono moltissimi altri sistemi, sia su ruote, che su cingoli e zampe.
- ⇒ Esempi nel capitolo 1.7 del Gini - Caglioti
- ⇒ C'è un capitolo sul [Borenstein](#), pagine 19-29
- ⇒ Alcuni esempi possono essere trovati su http://bsing.ing.unibs.it/~cassinis/minerobots_archive/index.htm

Lezione 2: Le strutture dei robot mobili

22-04-2004

Per finire...

- ⇒ Non tutti i robot poggiano per terra:
 - Alcuni navigano
 - Alcuni volano
 - Alcuni stanno nello spazio

Ma la domanda fondamentale è:

- ⇒ Come si fa a sapere dove si deve andare?
- ⇒ E ancora prima:
- ⇒ Come si fa a sapere dove si è?
- ⇒ Problemi della localizzazione e dell'autolocalizzazione