



# TerraMax, camion-robot in gara nel deserto

Prof. Alberto Broggi

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

Università di Parma

Bologna, 30 settembre 2006



V. ISLAB

# Il Veicolo Intelligente

- *Definizione:* un veicolo in grado di automatizzare una o più funzioni di guida:
  - Mantenere e seguire la carreggiata
  - Evitare ostacoli, sorpassare veicoli più lenti
  - Seguire il veicolo di fronte
  - Localizzare pericoli
  - Determinare il percorso
  - Accorgersi e far fronte a situazioni di emergenza

# Progetti su Veicoli Intelligenti

- I primi progetti iniziarono alla fine degli anni '80 (20 anni fa):
  - Obiettivo: veicolo totalmente autonomo
- Negli ultimi anni gli obiettivi sono stati ridimensionati:
  - Obiettivo: sistema di ausilio al guidatore, autonomo solo in condizioni protette

# Sistemi di ausilio alla guida

---

## 1. Miglioramento del comfort:

- Parcheggio assistito
- Adaptive cruise control

## 2. Miglioramento della sicurezza:

- Lane departure warning
- Night vision
- Pretensionatore cinture
- Smart airbags

# La DARPA Grand Challenge

# DARPA Grand Challenge

---

- È la 'grande sfida' della robotica
- Obiettivo:
  - progettare un veicolo capace di lunga percorrenza senza guidatore in ambiente completamente ignoto ed estremo



# DARPA Grand Challenge

- Obiettivo molto ambizioso:
  - condizioni totalmente ignote
  - ambiente reale con complicazioni artificiali
  
- Ricerca interdisciplinare:
  - Intelligenza Artificiale
  - Visione Artificiale
  - Controllo
  - Meccanica
  - Robotica
  - Sensoristica
  - Elettronica
  - Attuazione

# DARPA Grand Challenge

---

- Perché la sfida lanciata dal DARPA è importante?
  - Nessuno era mai riuscito a sviluppare un sistema artificiale così complesso
- Perché il DARPA ha organizzato la sfida sotto forma di una gara?
  - Ha promosso la ricerca di tutti i laboratori più importanti al mondo con minimo sforzo economico



# La prima edizione

---

- La prima edizione: marzo 2004
  - Dei 106 gruppi iscritti, solo 25 sono arrivati alle qualificazioni
  - Tra questi, meno di 10 hanno terminato il percorso di test
  - Un numero esiguo è partito con successo, ma solo un veicolo è riuscito a percorrere poco più di 10 km

# La prima edizione



# La prima edizione

- I problemi della prima edizione sono stati generati dal ridotto tempo tra l'annuncio e la gara stessa



# L'edizione 2005

- Più di 200 team hanno preparato veicoli
- Tra questi ne sono stati selezionati 43 sulla base di un'ispezione
- Solo 23 di questi hanno passato con successo le preselezioni e hanno partecipato alla gara
- In 5 hanno terminato la gara

# Il nostro team

## Il team TerraMax:



Università di Parma



Percezione con  
Visione Artificiale



Rockwell Collins



Percezione con laser  
e navigazione



Oshkosh Truck Corp

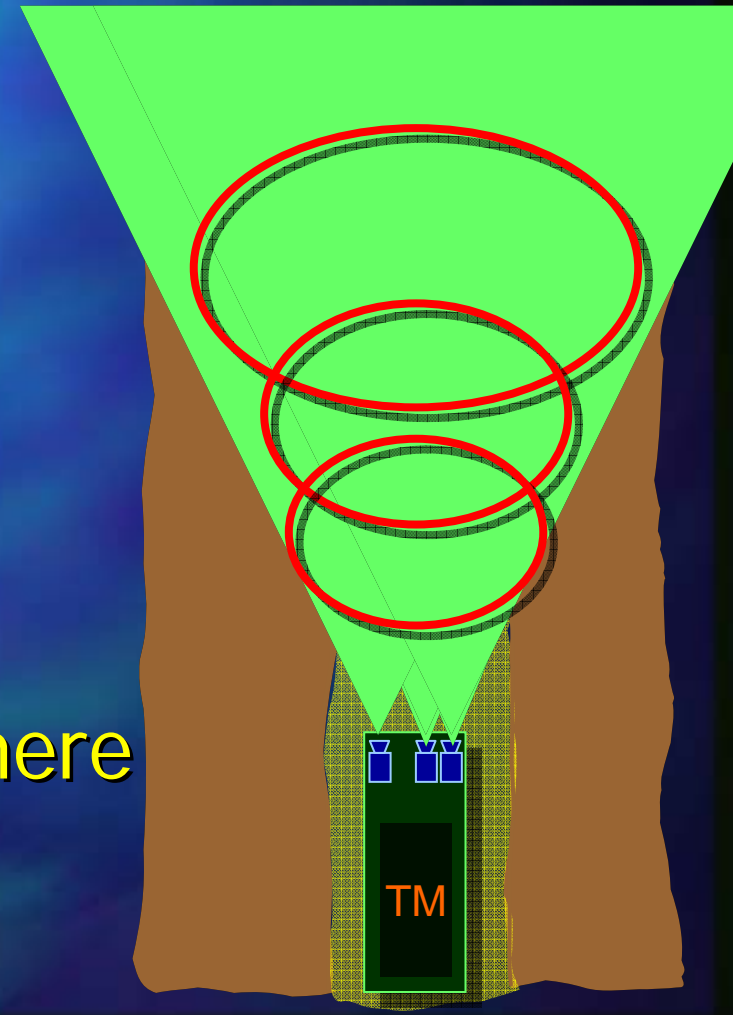


Veicolo e attuazione



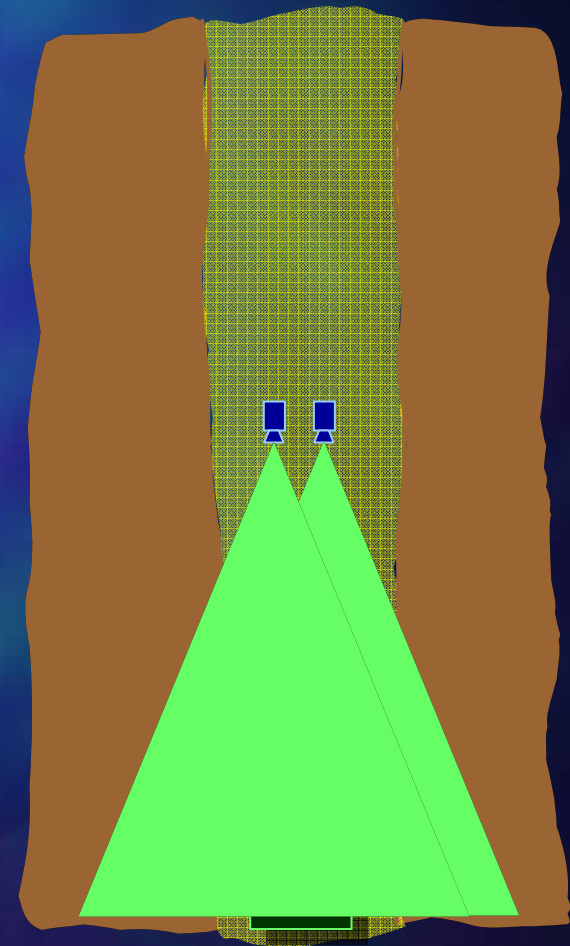
# La visione in TerraMax

- Tre telecamere identiche formano tre sistemi stereoscopici
  - Small baseline (vicino)
  - Medium baseline (medio)
  - Large baseline (lontano)
- La distanza tra le telecamere è definita dalla velocità



# La visione in TerraMax

- Un sistema di retrovisione è stato progettato, ma non installato
- Questa soluzione non prevede parti in movimento























# **Cortometraggio:**

**La preparazione,  
le qualificazioni e la gara**

