

# Sistemi Complessi: Modelli e Simulazioni

## Sciame di Droni con ARGoS

Preziosa A. 866142      Refolli F. 865955

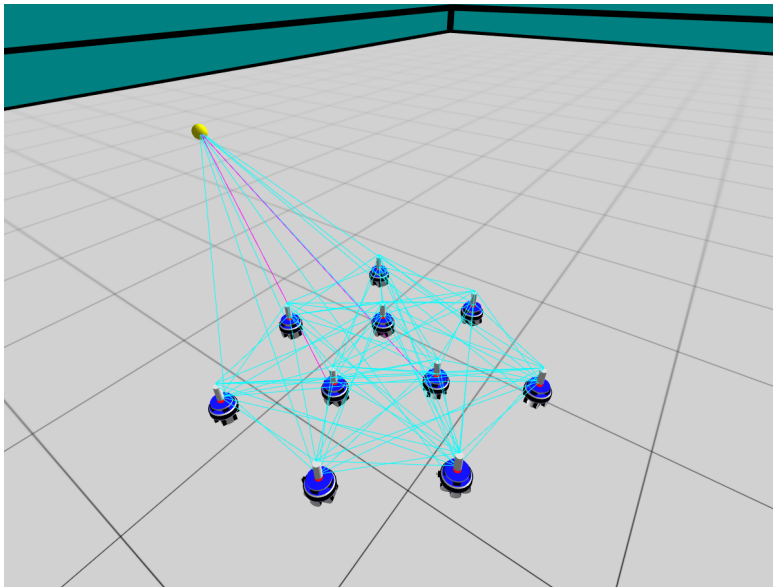
July 23, 2024

- 1 Introduzione
- 2 La Simulazione
- 3 Esempio
- 4 Esperimenti
  - Task Executor
  - Task Allocator
- 5 I Limiti
- 6 Conclusioni

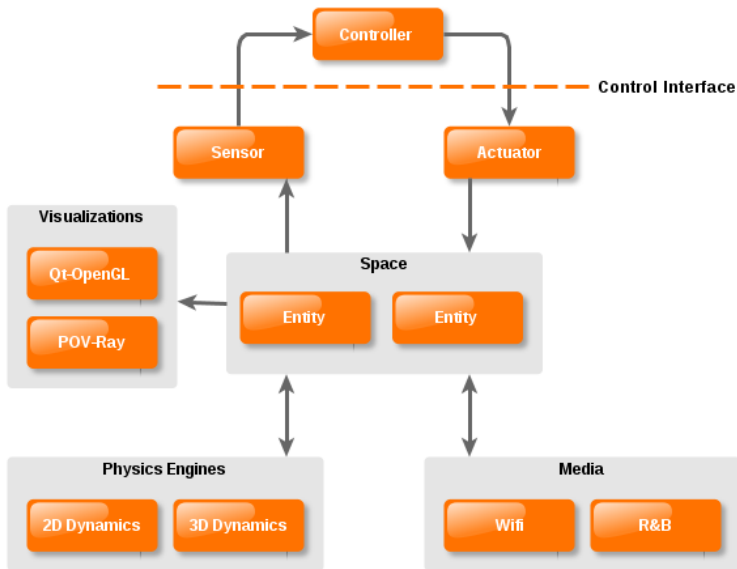
# Introduzione

# Swarm Robotics



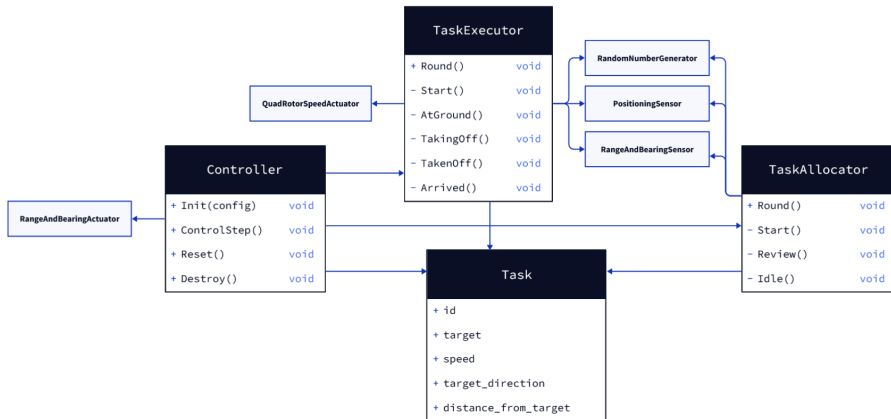


# Architettura di ARGoS



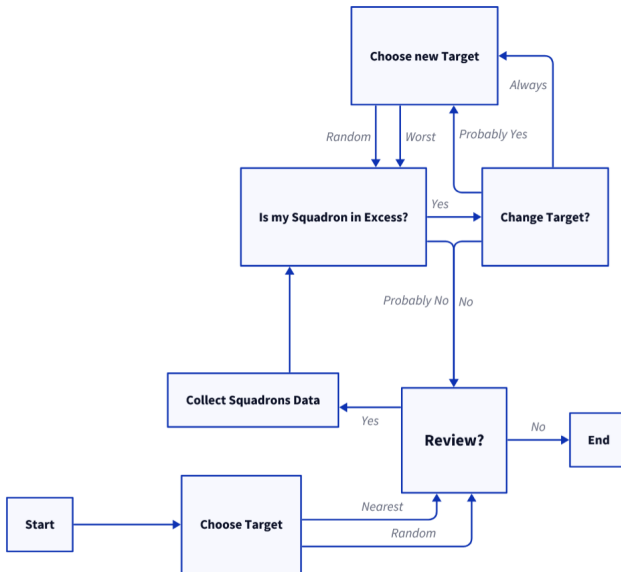
# La Simulazione

# Modello della Simulazione





# Task Allocator



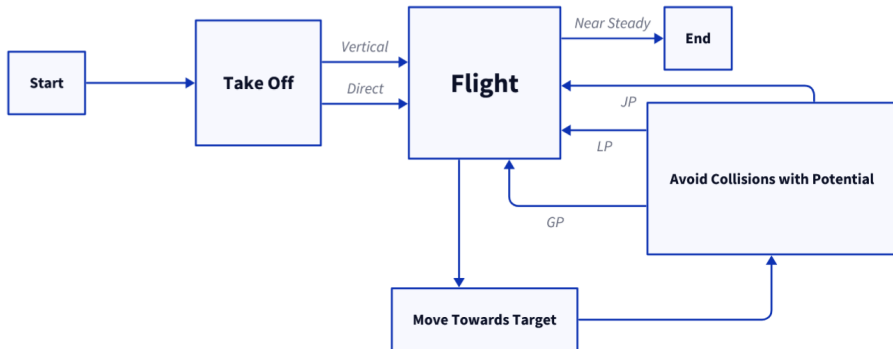
# Varianti del Task Allocator

Nelle prove sul task allocator variano i seguenti componenti:

- Scelta iniziale target: **Random** o **Nearest**.
- **Review**: presente o no.
- (se review presente) Review: Probable **Minority** vs Probable **Random**

Durante le prove sul task allocator veniva usata la variante di task executor con decollo verticale, LP come potenziale e senza rumore negli attuatori.

# Task Executor



# Task Executor: I Potenziali

Detta  $d$  la distanza tra due corpi soggetti alla forza repulsiva (i droni),  $A$  un moltiplicatore specifico di ogni potenziale utilizzato per ottimizzarne l'intensità e  $D$  una distanza media che si vuole mantenere tra due droni, si riportano le formule per ricavare le forze di attrazione:

- $GP(d) = -A_{GP} \frac{|D-d|}{d}$
- $JP(d) = -A_{JP} \frac{D-d}{d^2}$
- $LP(d) = -A_{LP} 4 \left( \frac{D^6}{d} - \frac{D^{12}}{d} \right)$

Si riportano anche i valori dei coefficienti  $A$  che abbiamo utilizzato:

- $A_{GP} = 4.0$
- $A_{JP} = 16.0$
- $A_{LP} = 0.2$

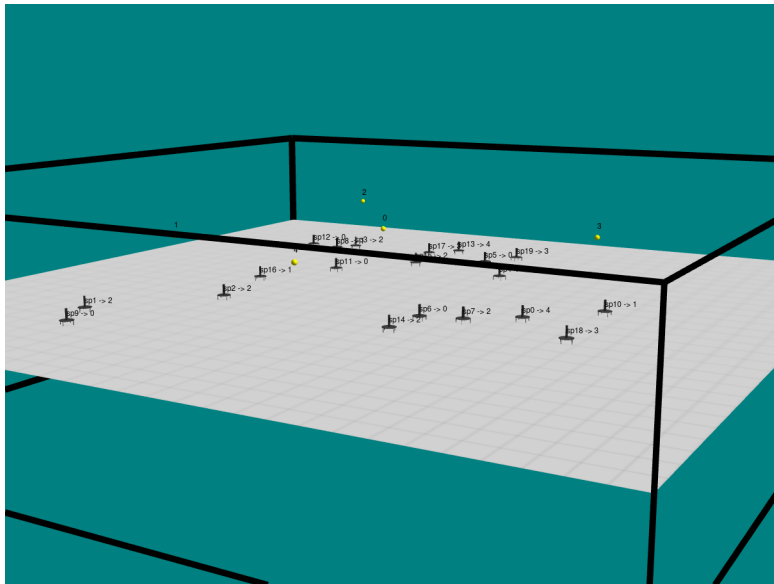
Nelle prove sul task executor variano i seguenti componenti:

- **Potenziale**: uno tra LP, GP e JP.
- **Rumore** nell'attuatore: presente o no.
- Tipo di decollo: **Verticale** o **Diretto**.

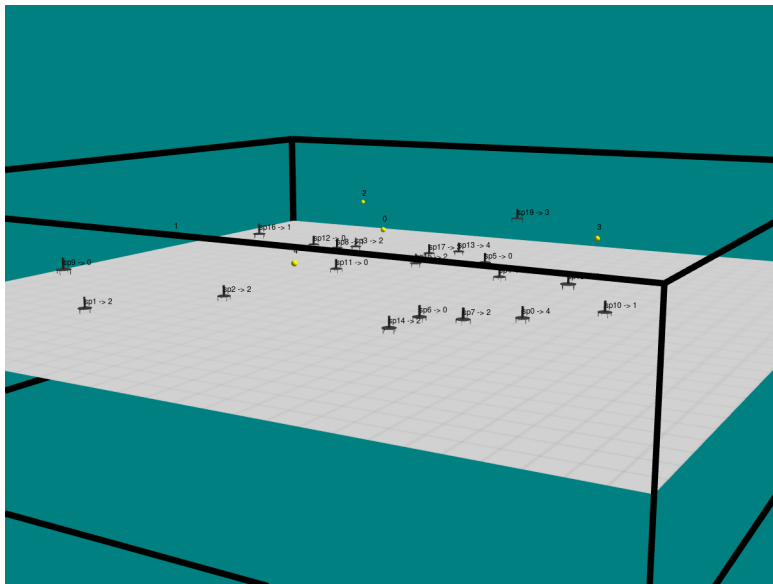
Durante le prove sul task executor veniva usata la variante di task allocator con scelta iniziale Random e nessuna iterazione di Review.

# Esempio

# Situazione Iniziale

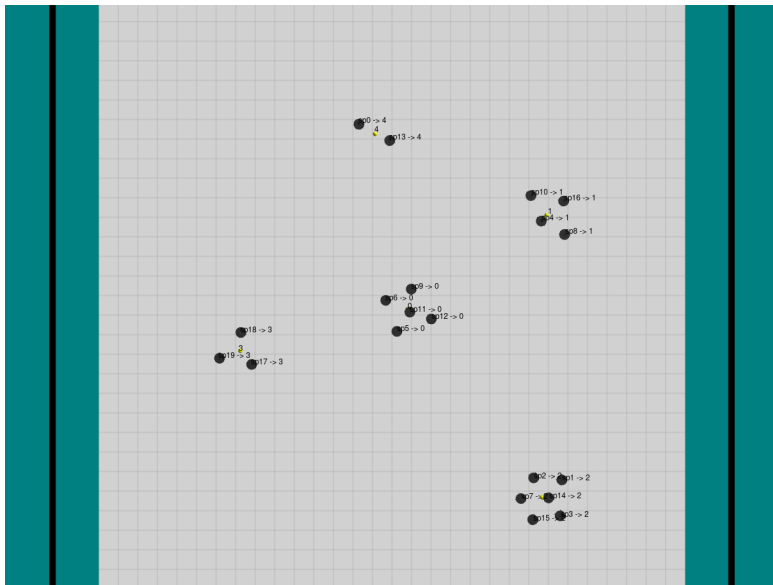


# Fase di Ascesa



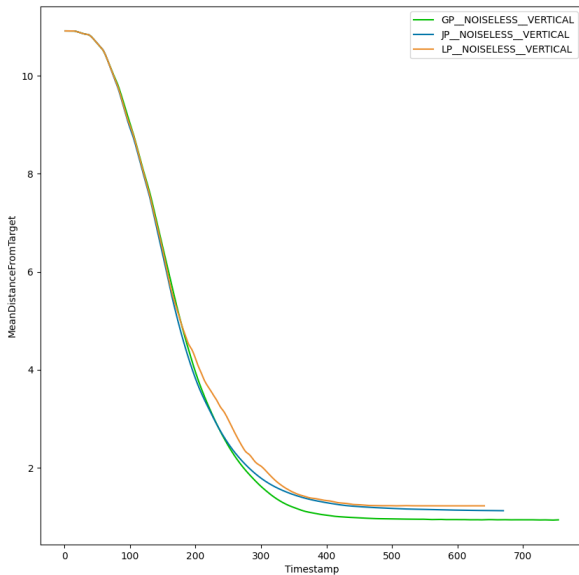


# Situazione Finale

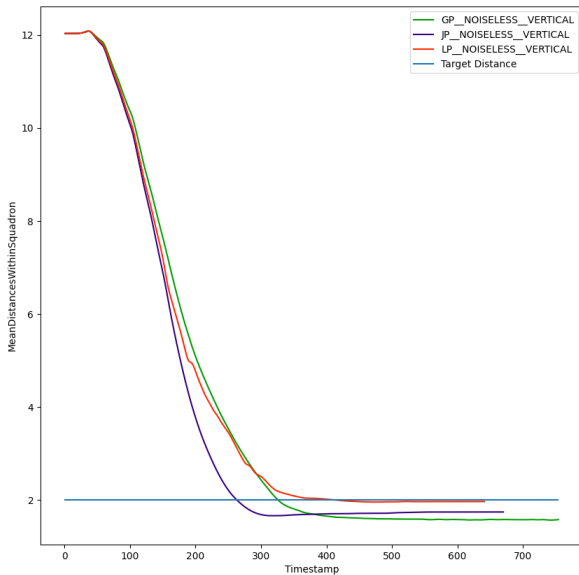


# Esperimenti

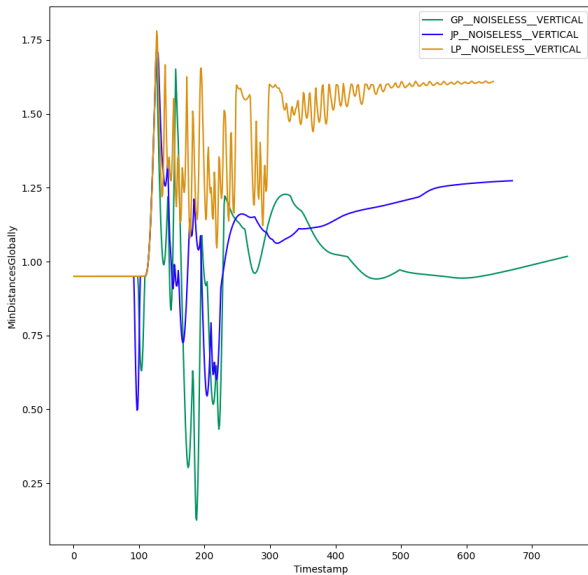
# I Potenziali a Confronto / 1



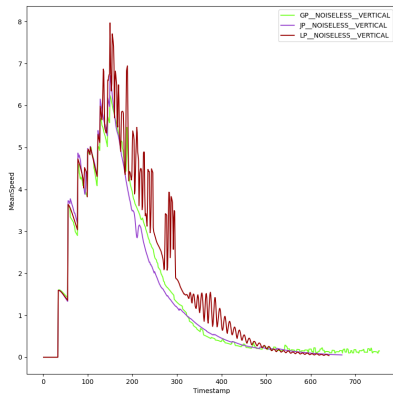
# I Potenziali a Confronto / 2



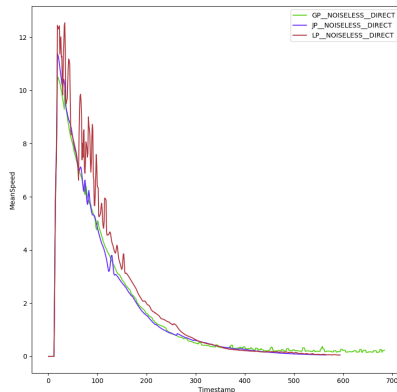
# I Potenziali a Confronto / 3



# Decollo Verticale e Decollo Diretto / 1

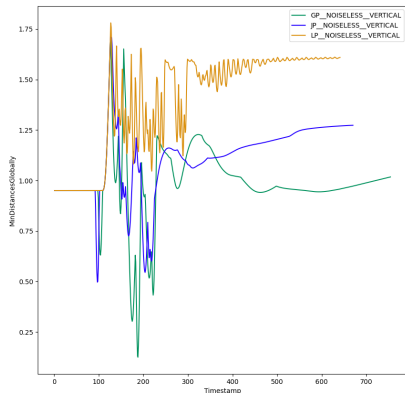


**Figure:** Velocità media voluta dai droni nel tempo con Decollo Verticale

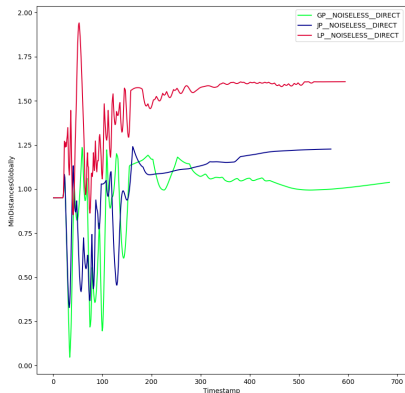


**Figure:** Velocità media voluta dai droni nel tempo con Decollo Diretto

# Decollo Verticale e Decollo Diretto / 2

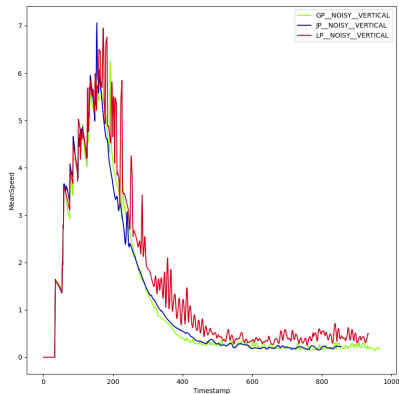


**Figure:** Distanza minima tra droni nel tempo con Decollo Verticale

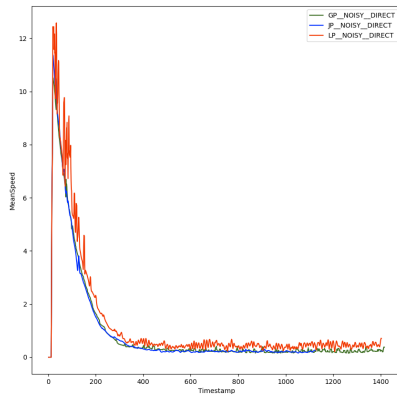


**Figure:** Distanza minima tra droni nel tempo con Decollo Diretto

# Aggiunta di Rumore



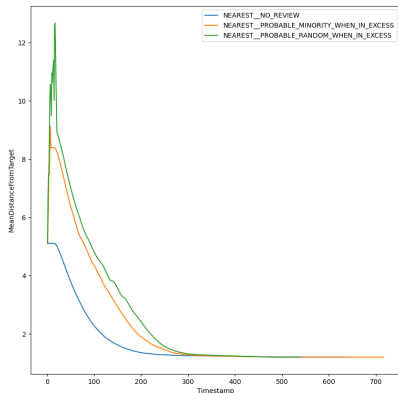
**Figure:** Velocità media voluta dai droni nel tempo con Decollo Verticale e Rumore



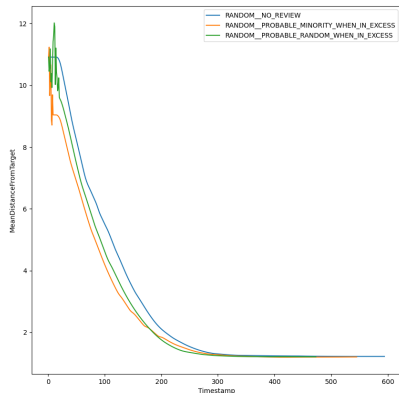
**Figure:** Velocità media voluta dai droni nel tempo con Decollo Diretto e Rumore



# Scelta Iniziale: Random vs Nearest / 1

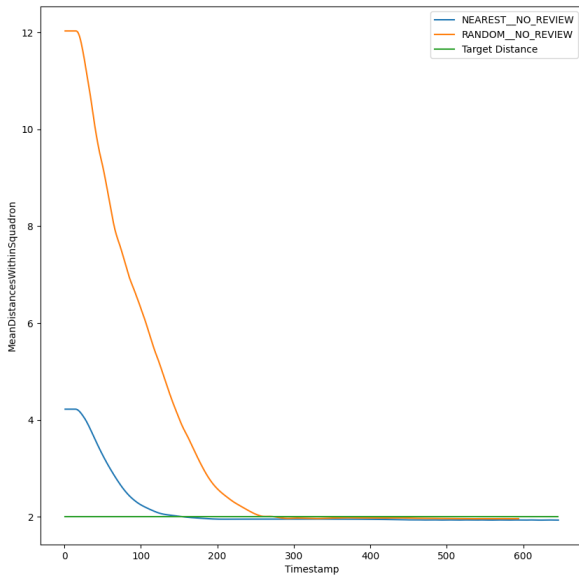


**Figure:** Distanza media dal target nel tempo con scelta iniziale Nearest



**Figure:** Distanza media dal target nel tempo con scelta iniziale Random

# Scelta Iniziale: Random vs Nearest / 2



# Fase di Review / 1

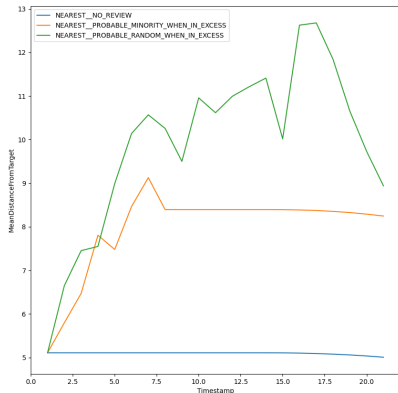


Figure: distanza media dei droni dai target con scelta iniziale Nearest

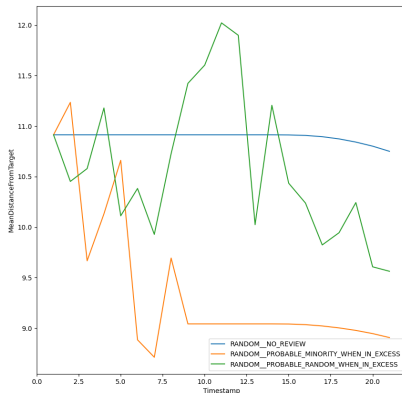
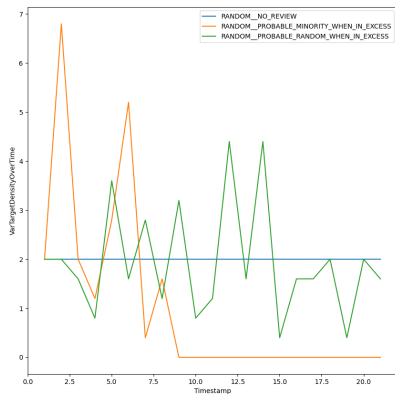
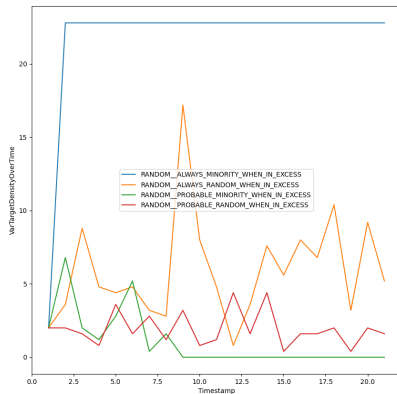


Figure: distanza media dei droni dai target con scelta iniziale Random



**Figure:** varianza di distribuzione dei droni sui target con probabilità di cambio bassa



**Figure:** confronto varianza di distribuzione dei droni sui target con probabilità di cambio bassa e alta

## ARGoS

# Forze di Separazione

# Modellazione delle Collisioni

## Criterio di Arresto



## Generalità

# Conclusioni

# Fine