

The background of the slide features a large, faint watermark of the University of Padua seal. The seal is circular and contains the Latin text "UNIVERSITAS STUDII PADUENSIS" around the perimeter and "MCCXXII" at the bottom. In the center, there is a figure holding a book and a staff, with a star above its head.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

FACOLTÀ DI INGEGNERIA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

Implementazione di un sistema  
multi-camera per il pattugliamento  
perimetrale coordinato

**Laureando: Gianmario Tamai**

**Relatore: Luca Schenato**

# Introduzione

- La tesi nasce da una collaborazione tra:



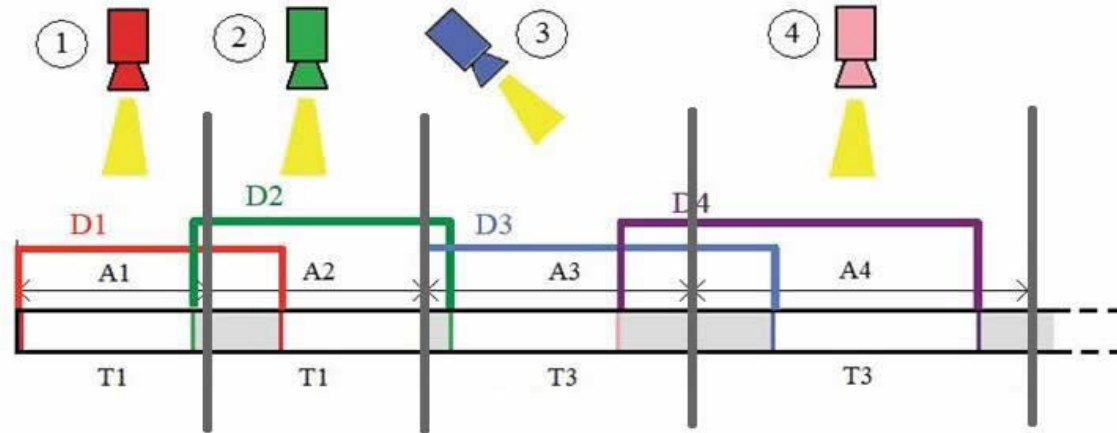
DEPARTMENT OF  
INFORMATION  
ENGINEERING  
UNIVERSITY OF PADOVA



- Scopo: implementare l'algoritmo di patrolling perimetrale proposto affrontando le principali problematiche di integrazione con le telecamere PTZ.

# Definizione dell'algoritmo

- **Distribuito**
- **Lungo una linea 1-D**: controllo solo di movimenti orizzontali (Pan)
- **Rispetto dei limiti fisici** delle telecamere
- **Scopo**: partizionare il perimetro per minimizzare il tempo di visita



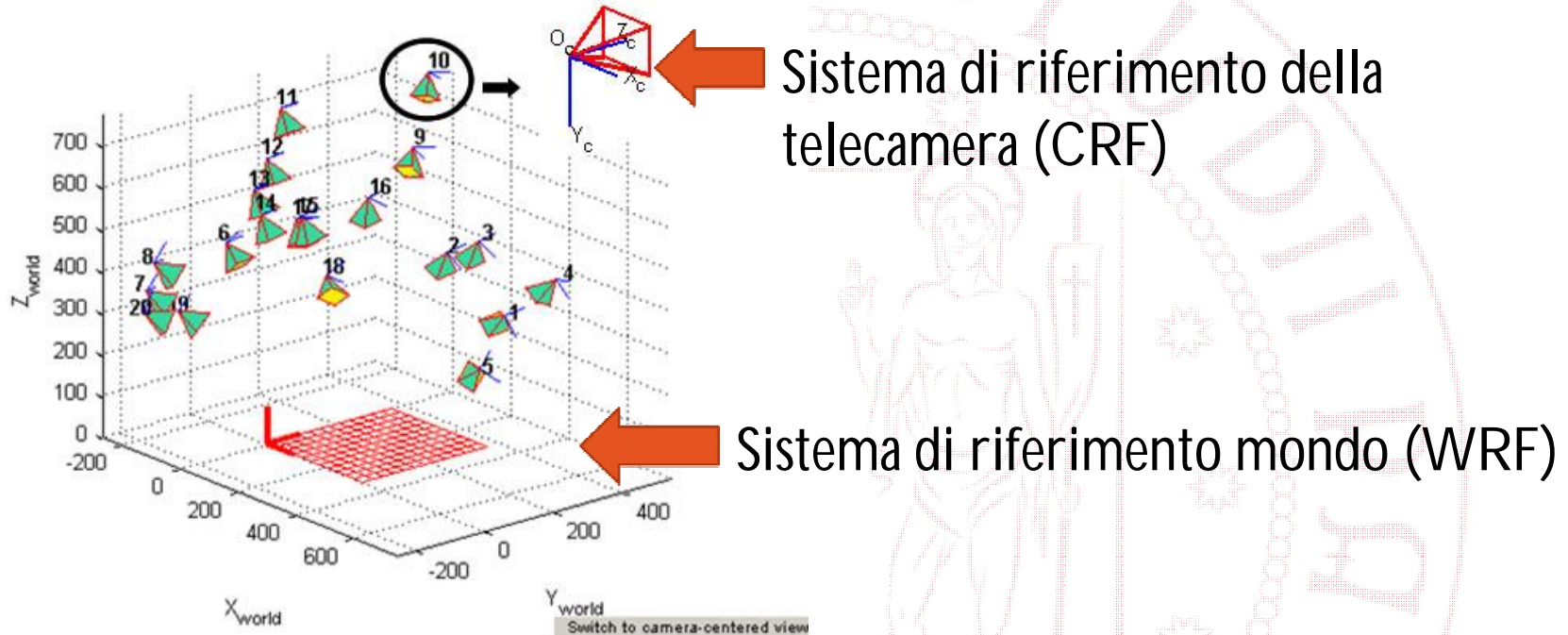
- STATO DELL'ARTE:
  - Analogia con reti di sensori
  - Basato su grafi per pattugliamento multi-agente
  - Partizione dello spazio tra agenti

# Contributo

1. Calcolo della traiettoria da 1-D a PTZ (Pan-Tilt-Zoom)
2. Analisi e progettazione software di patrolling distribuito tramite UML
3. Implementazione e testing



# Sistemi di riferimento



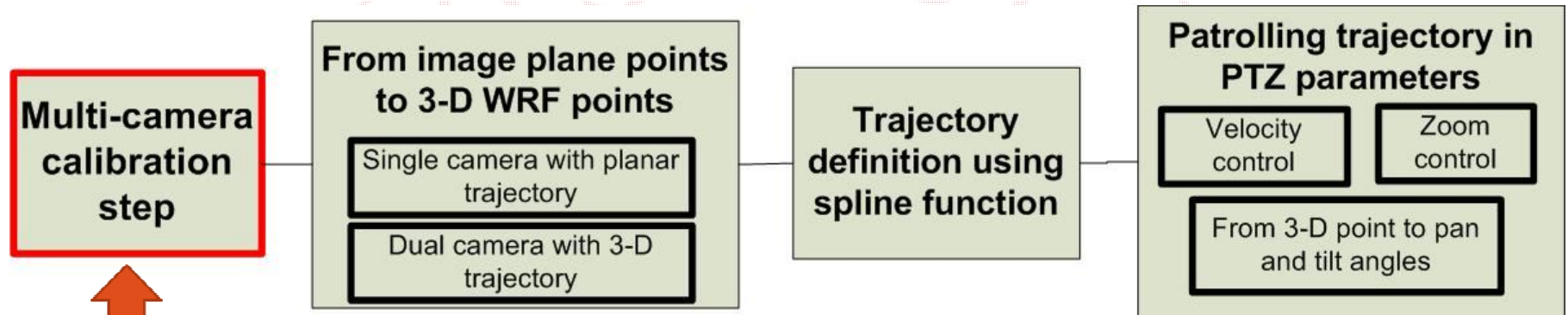
**WRF**  
(world reference system)

$$P_c = RP_w + T$$

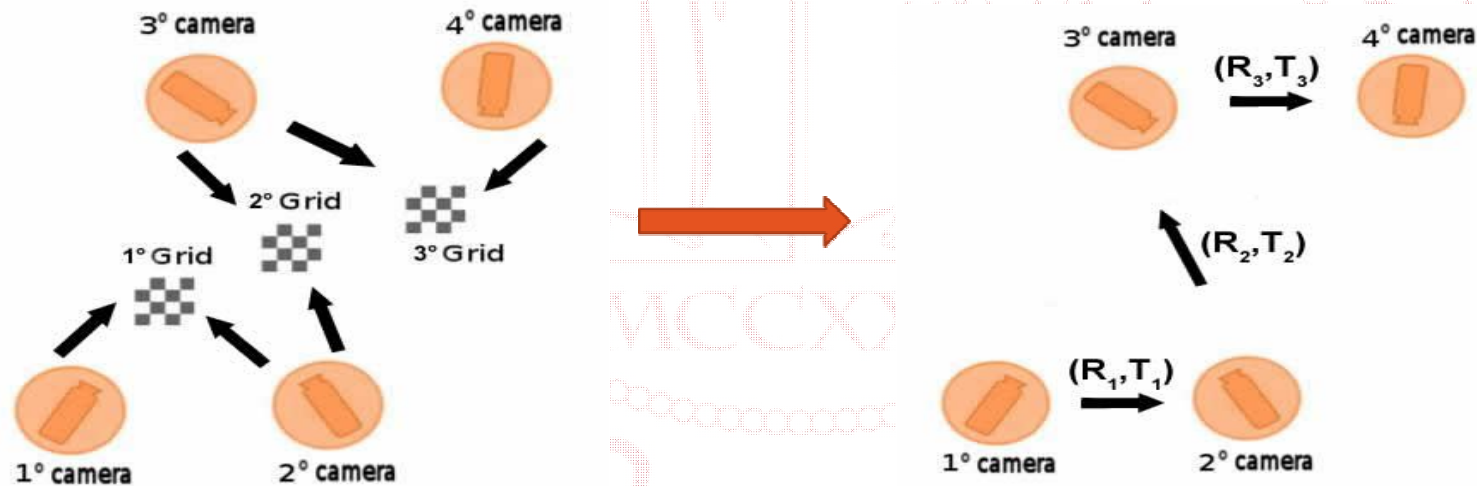
**CRF**  
(camera reference system)

$$P_w = R^T (P_c - T)$$

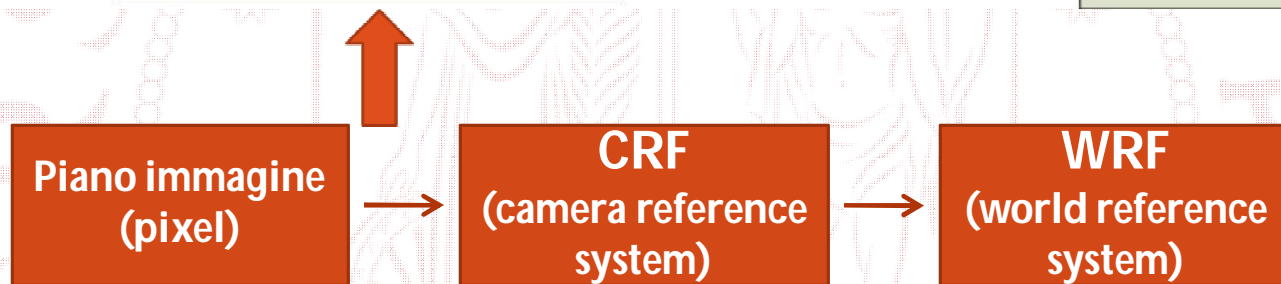
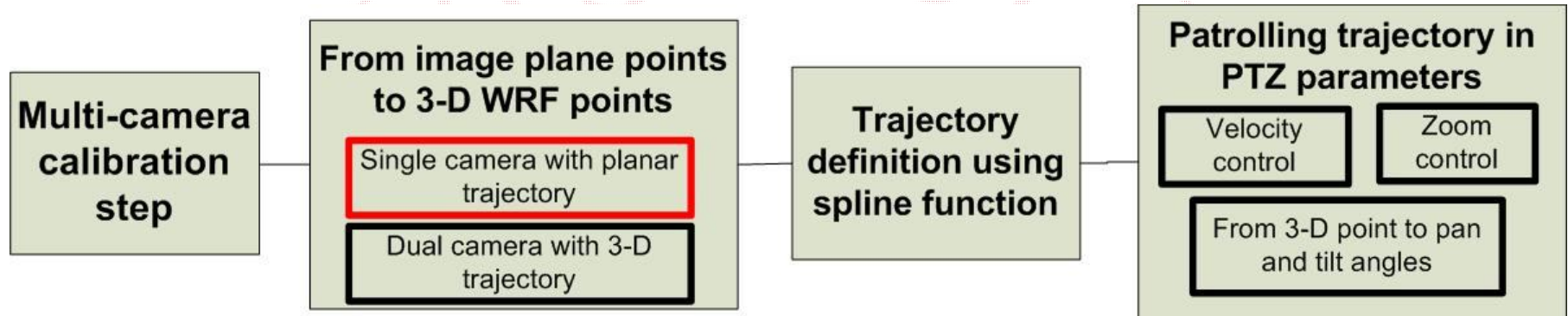
# Calcolo della traiettoria da 1-D a PTZ



- Passo di calibrazione per attività di patrolling lungo un perimetro



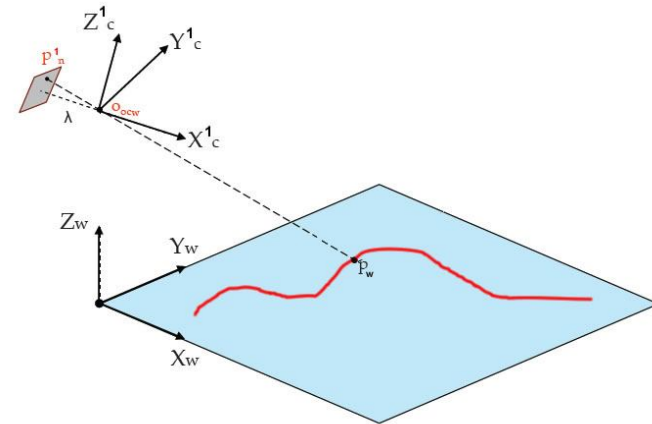
# Calcolo della traiettoria da 1-D a PTZ



1



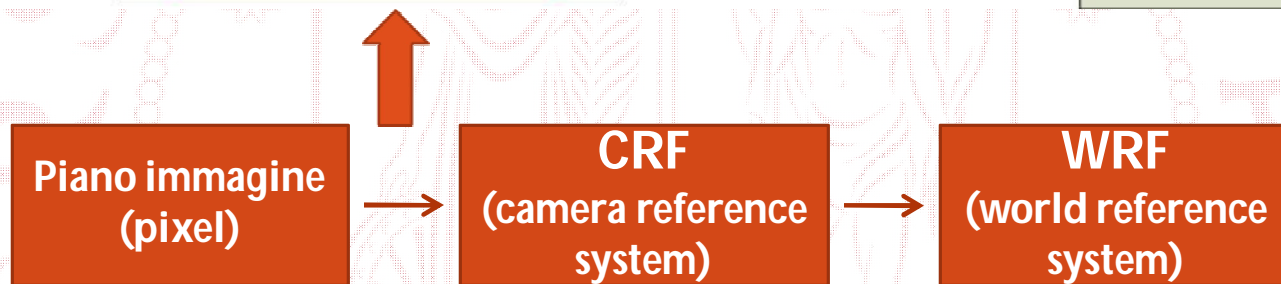
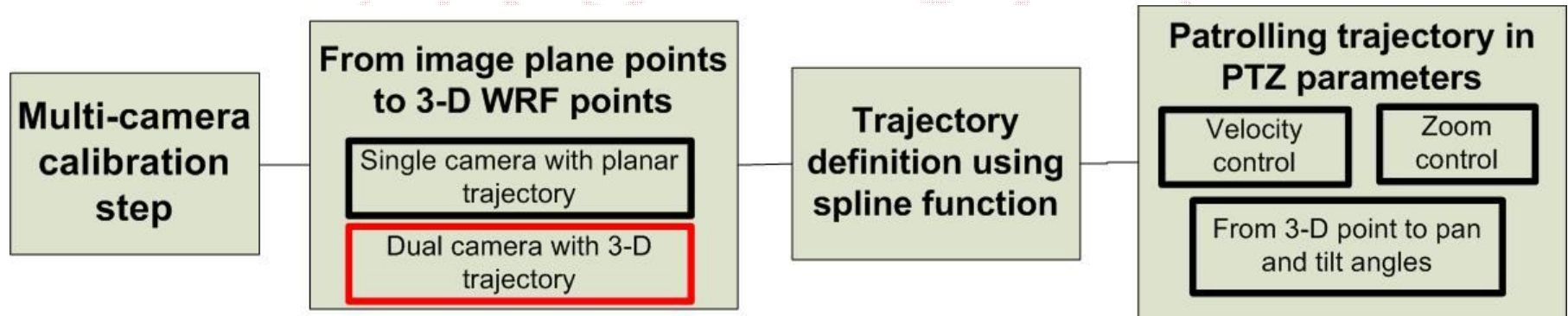
$$\begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \end{bmatrix} \xrightarrow{\psi} \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \end{bmatrix}$$



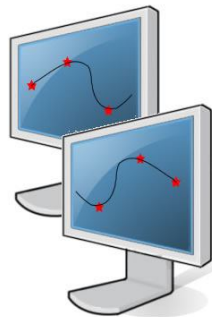
7



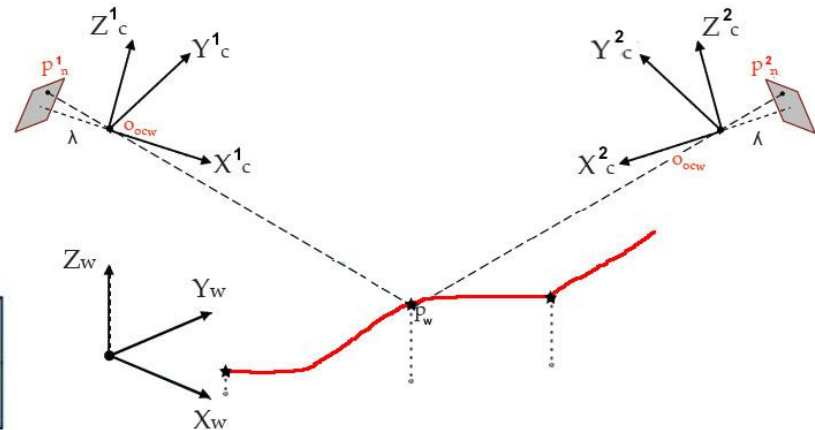
# Calcolo della traiettoria da 1-D a PTZ



2

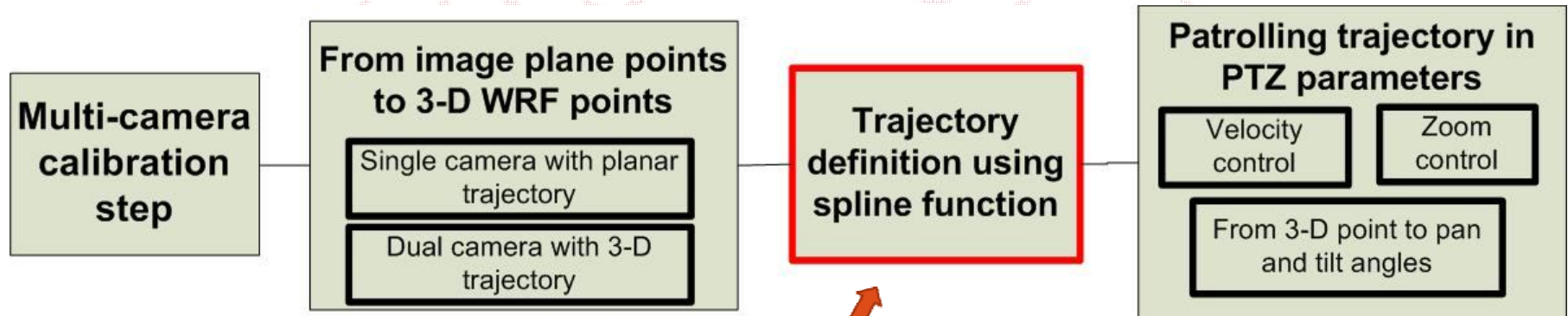


$$\begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \end{bmatrix} \xrightarrow{\psi} \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \end{bmatrix}$$

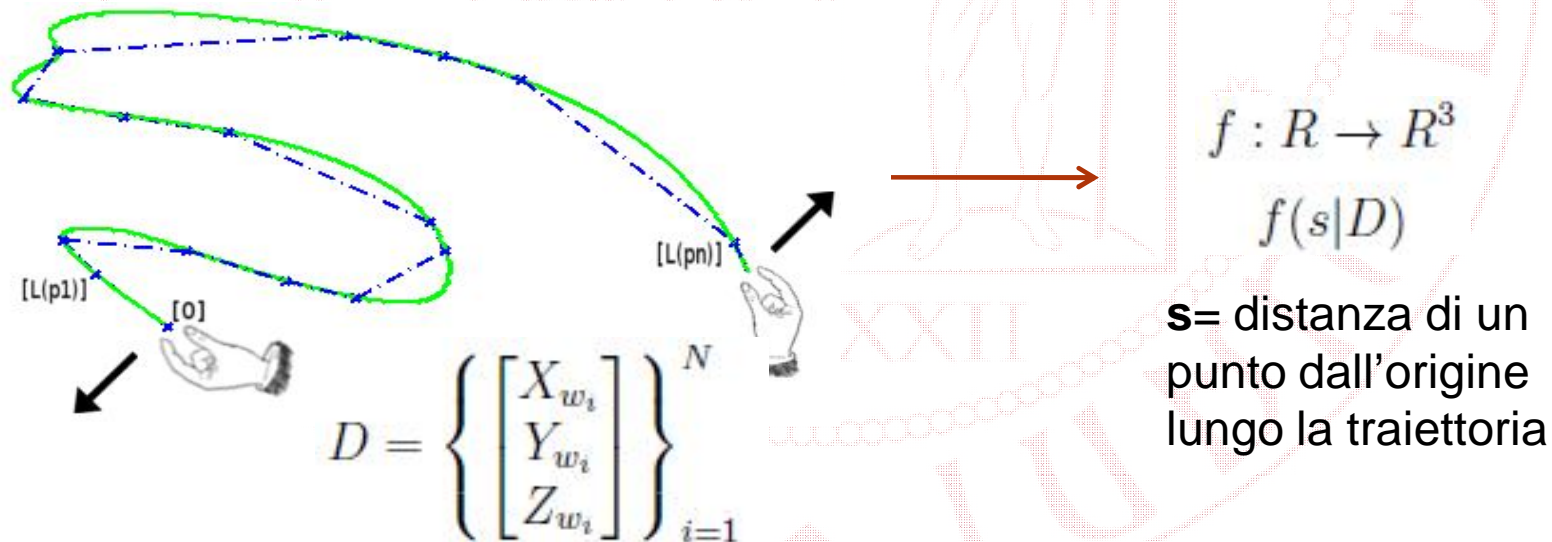




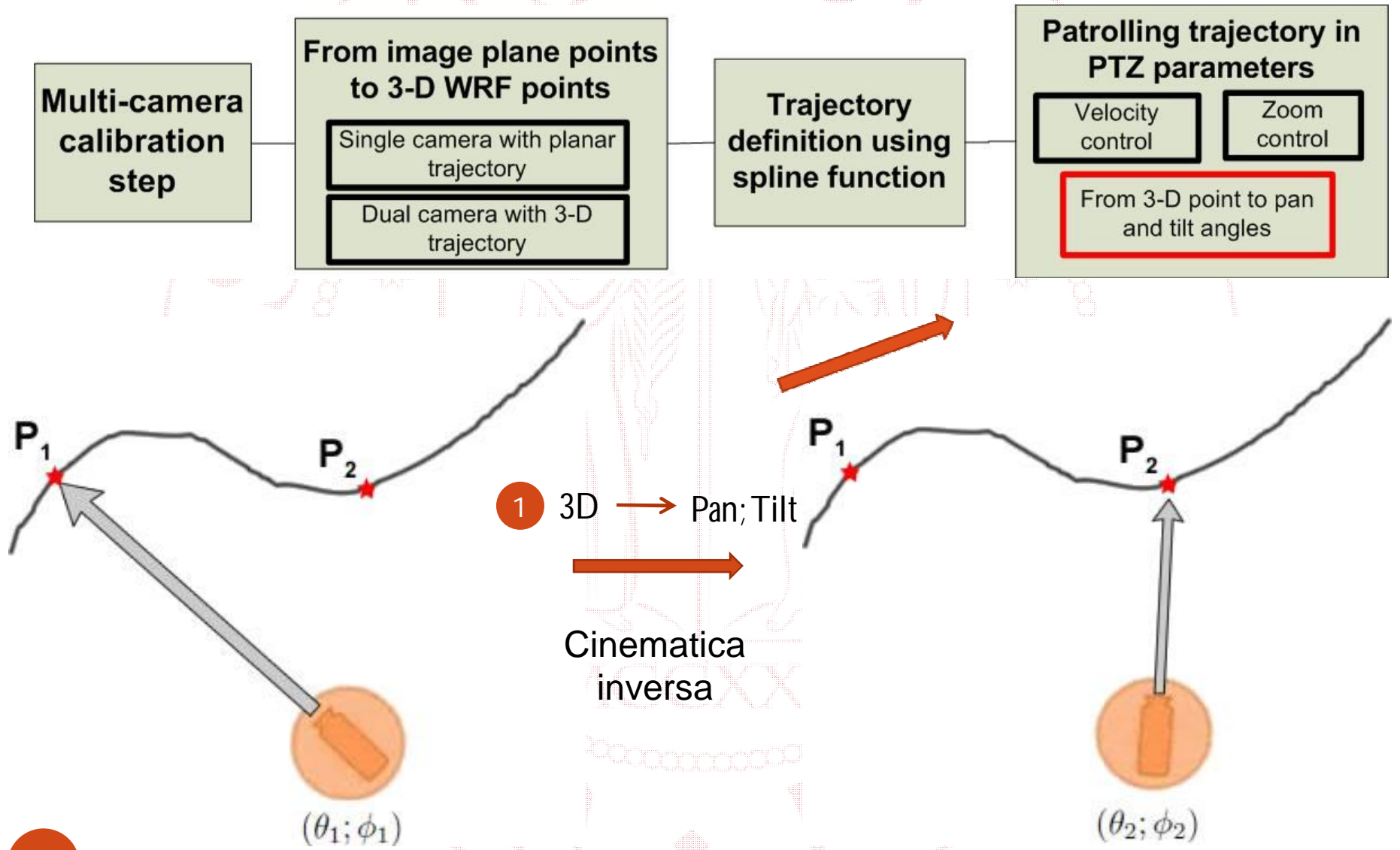
# Calcolo della traiettoria da 1-D a PTZ



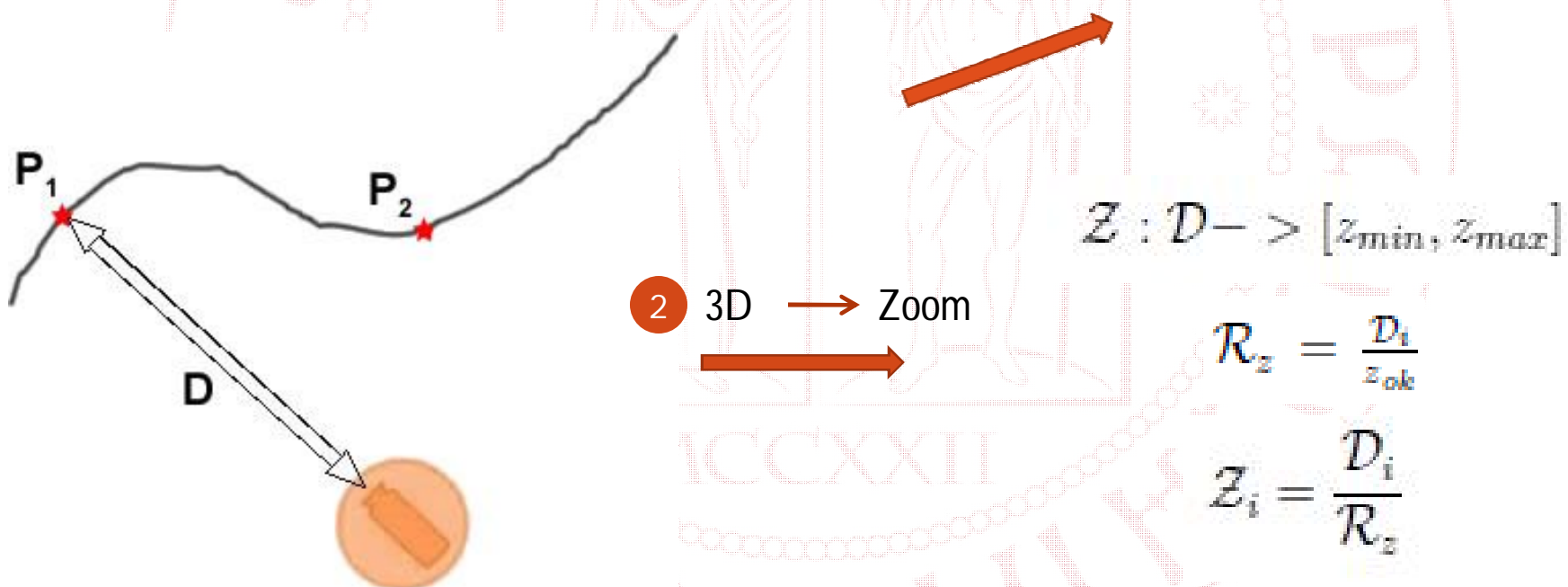
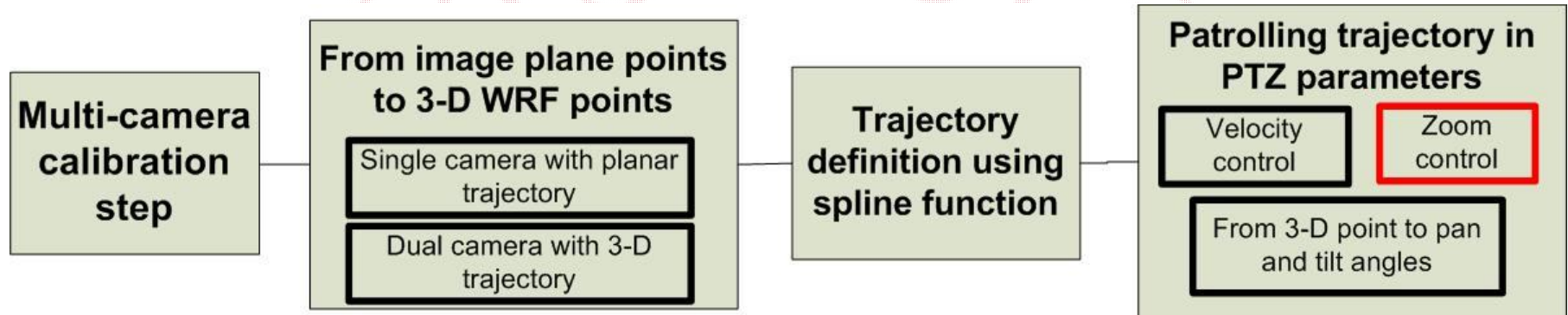
- Definizione della traiettoria usando la funzione spline



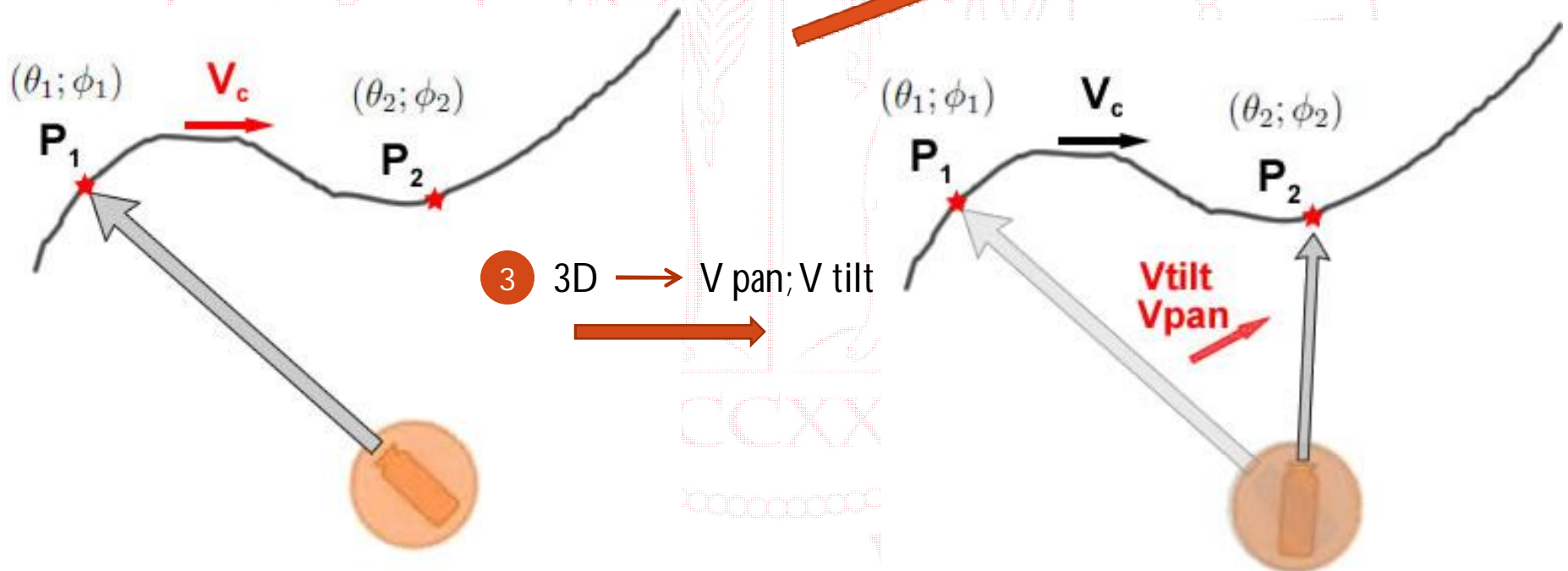
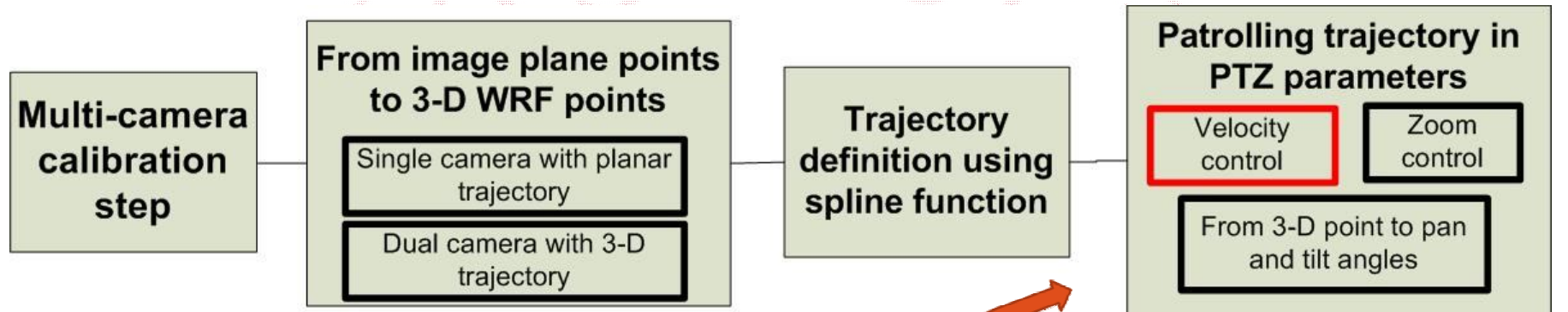
# Calcolo della traiettoria da 1-D a PTZ



# Calcolo della traiettoria da 1-D a PTZ



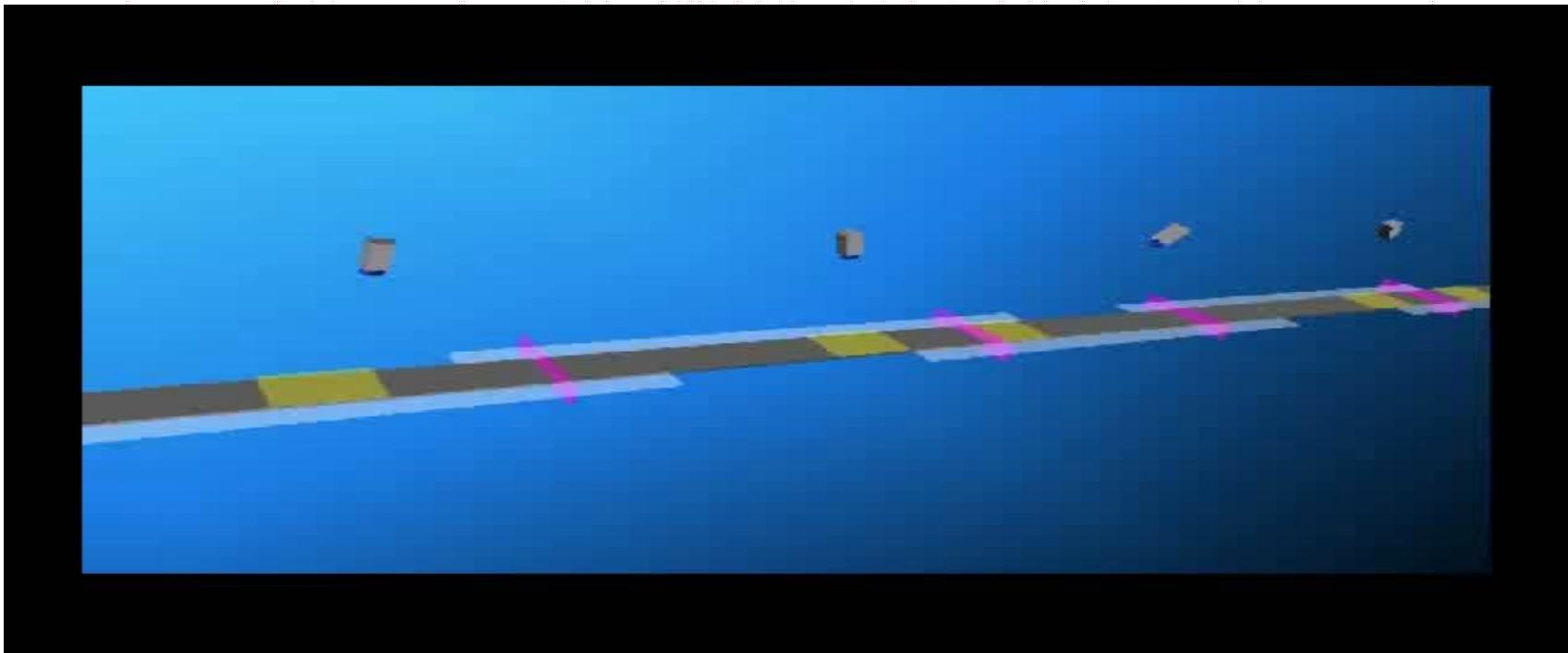
# Calcolo della traiettoria da 1-D a PTZ



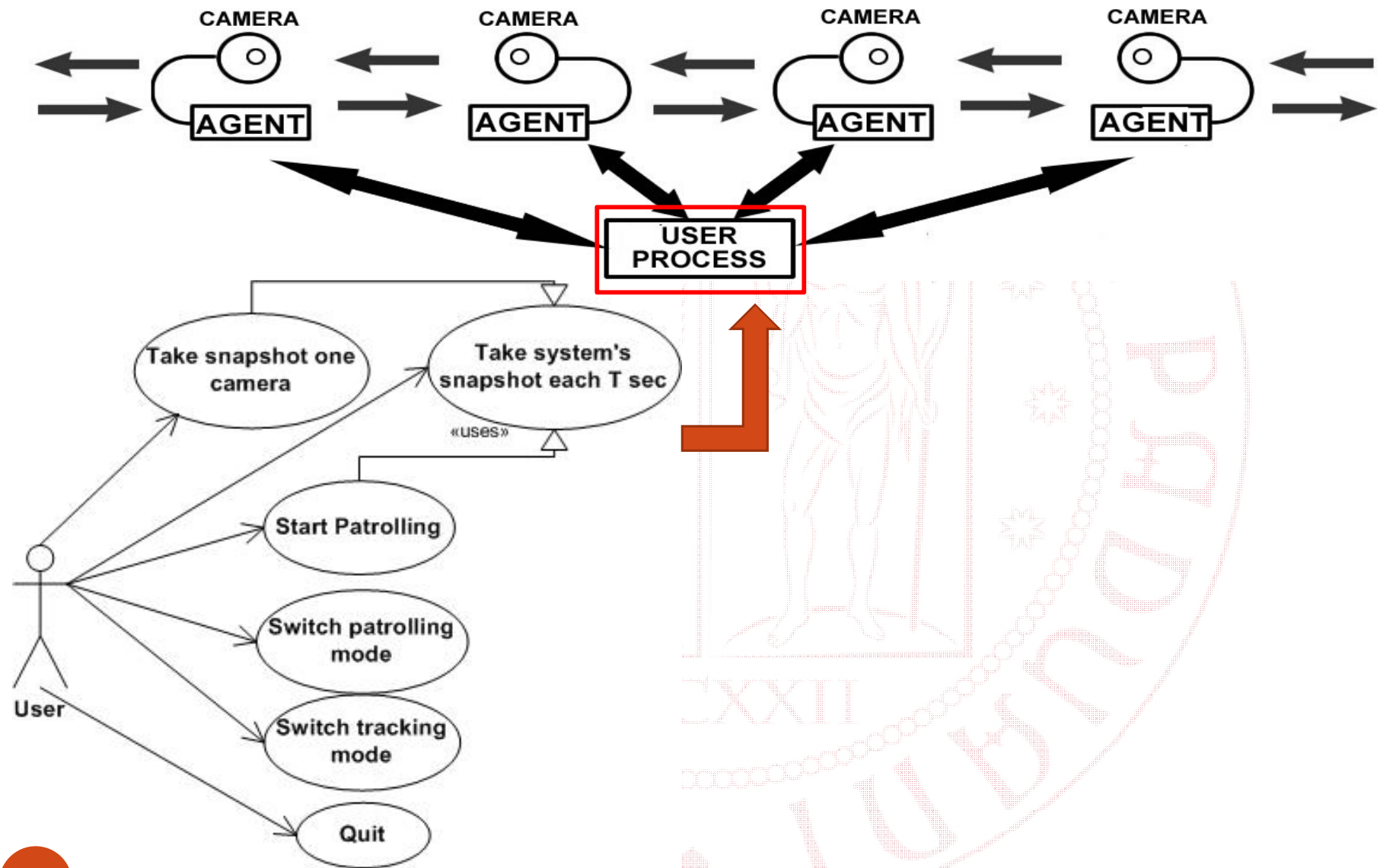


# Analisi e progettazione: approccio UML

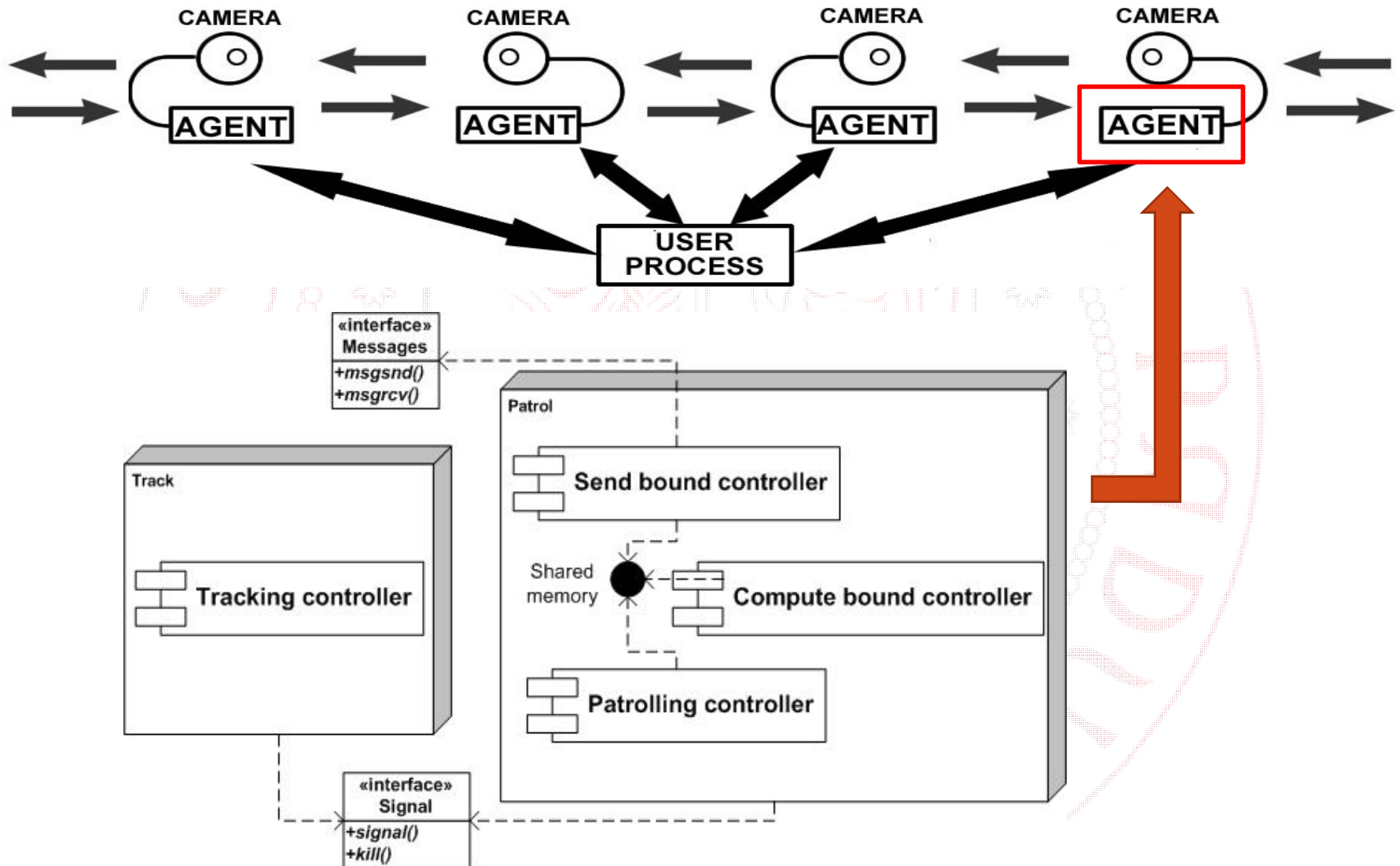
- L'analisi e la progettazione deve produrre un software:
  - **Distribuito**
  - **Asincrono**
- Approccio UML (Unified Model Language): facilita supporto software, integrazione con ambienti di sviluppo.



# Analisi e progettazione: approccio UML

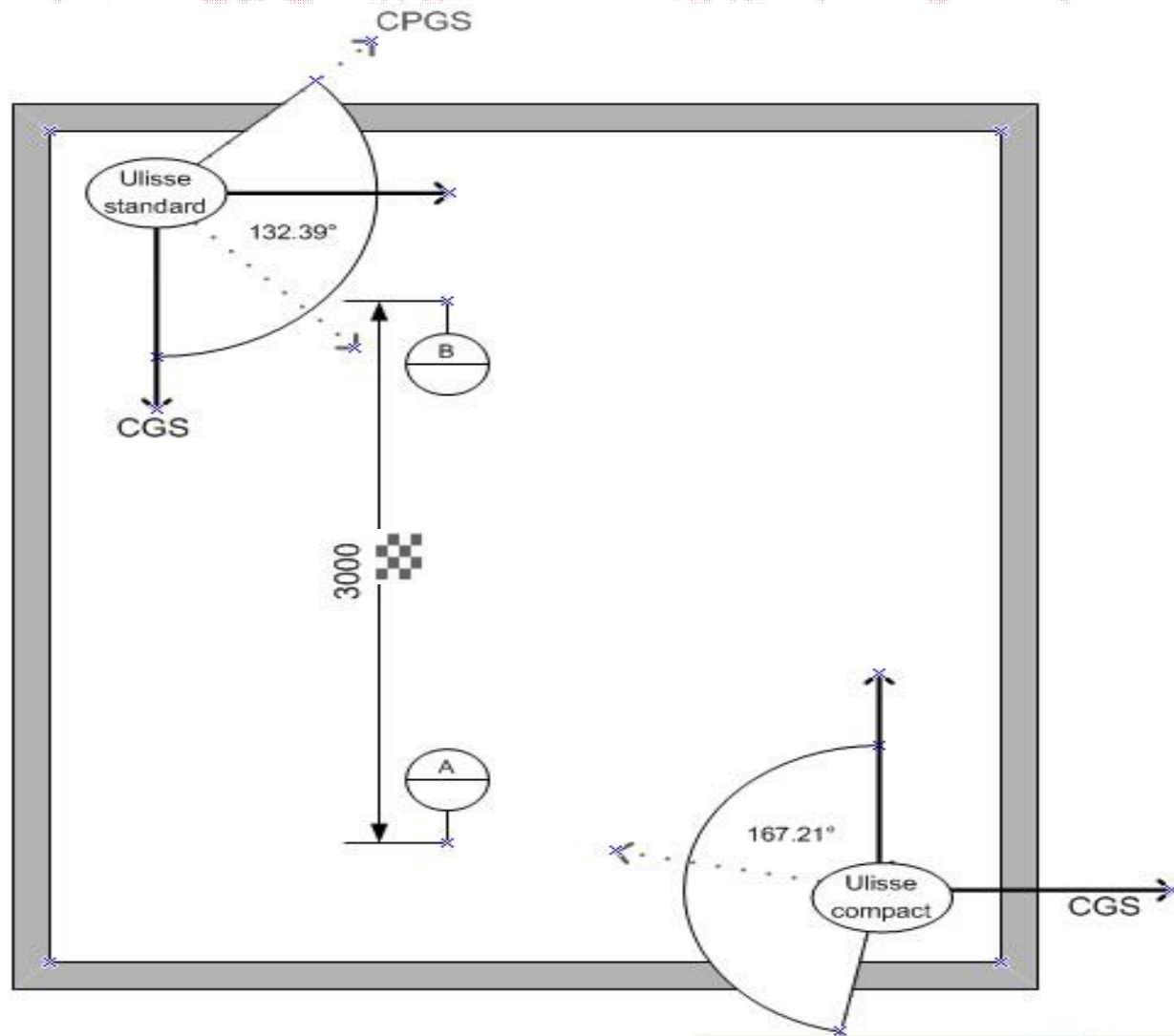


# Analisi e progettazione: approccio UML



# Test e risultati

- Test sul testbed Videotec







# Conclusioni e sviluppi futuri

- Risultati ottenuti:
  - Calcolo della traiettoria da "monitor" a 3D
  - Progettazione e architettura software (UML)
  - Implementazione su testbed reale
- Possibili estensioni:
  - Velocità adattiva di patrolling
  - Multitasking
  - Estensione f.o.v. della telecamera da puntiforme a 2D

The background of the slide features a large, faint, circular seal of the University of Padua. The seal contains the Latin text 'UNIVERSITAS STUDII PADUANI' around the perimeter and 'MCCXXII' at the bottom. In the center, there are two figures: a woman on the left holding a wheel and a staff, and a man on the right holding a book and a staff. The seal is rendered in a light, dotted style.

Grazie dell'attenzione