

# 10.4 – Polimorfismo: visione d'insieme



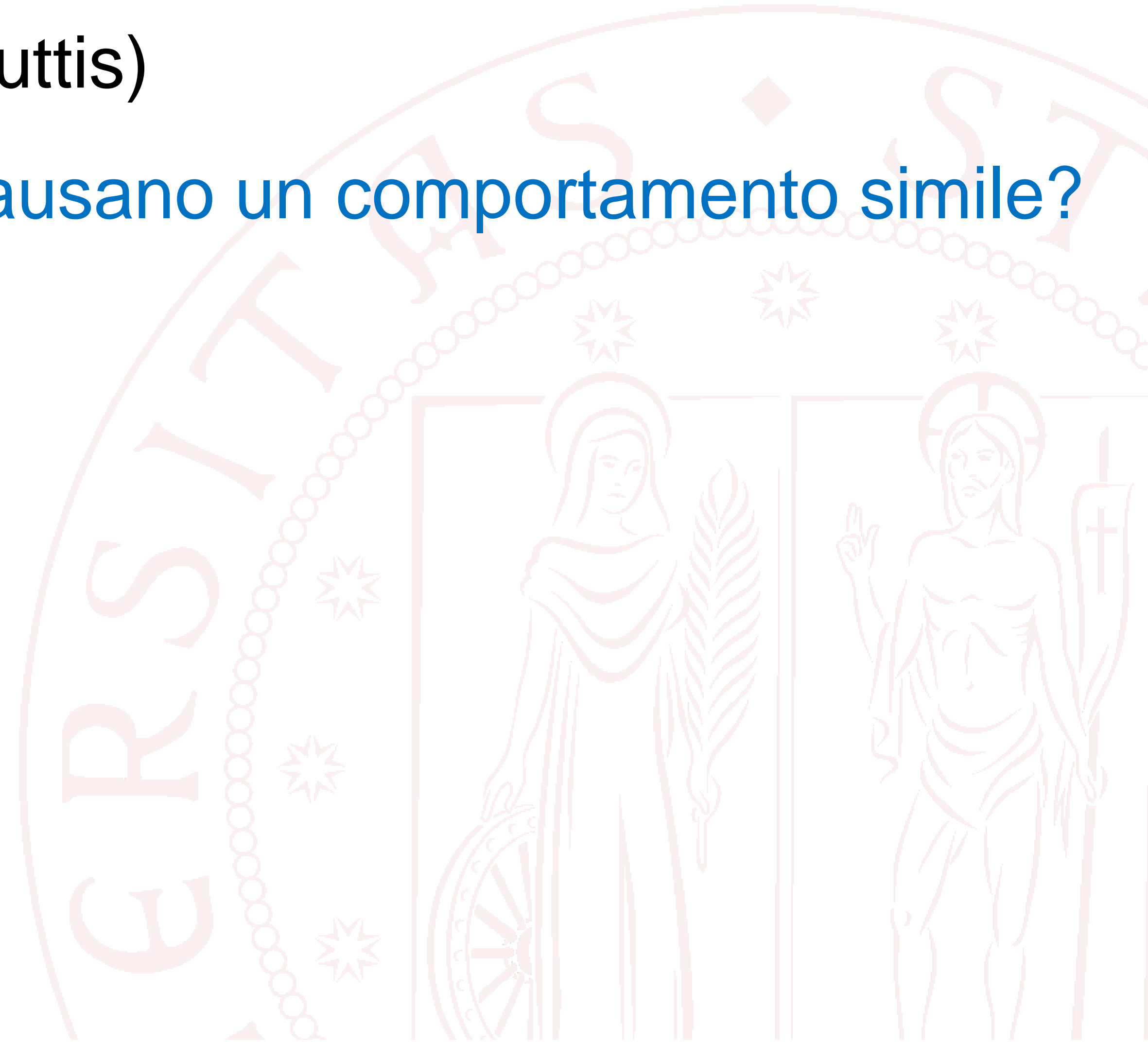
# Agenda

- Riepilogo su polimorfismo
- Analisi del polimorfismo
  - Dinamico
  - Statico
- Confronto tra i polimorfismi
- `dynamic_cast`



# Polimorfismo

- Polimorfismo: capacità di associare comportamenti diversi alla stessa notazione generica (Vandevoorde/Josuttis)
- Quali strumenti visti in questo corso causano un comportamento simile?
  - Ereditarietà + funzioni virtuali
  - Template

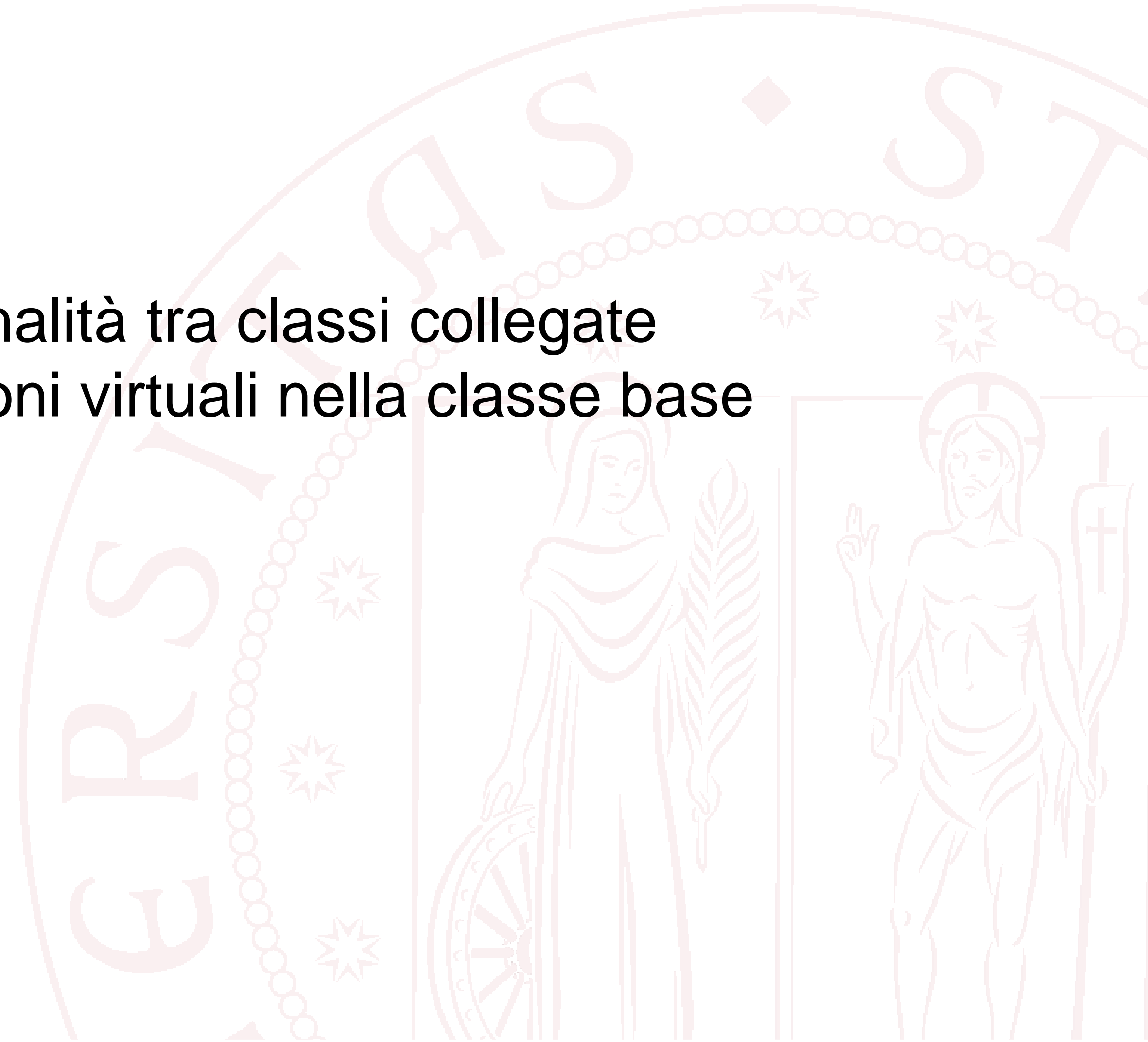


# Polimorfismo dinamico



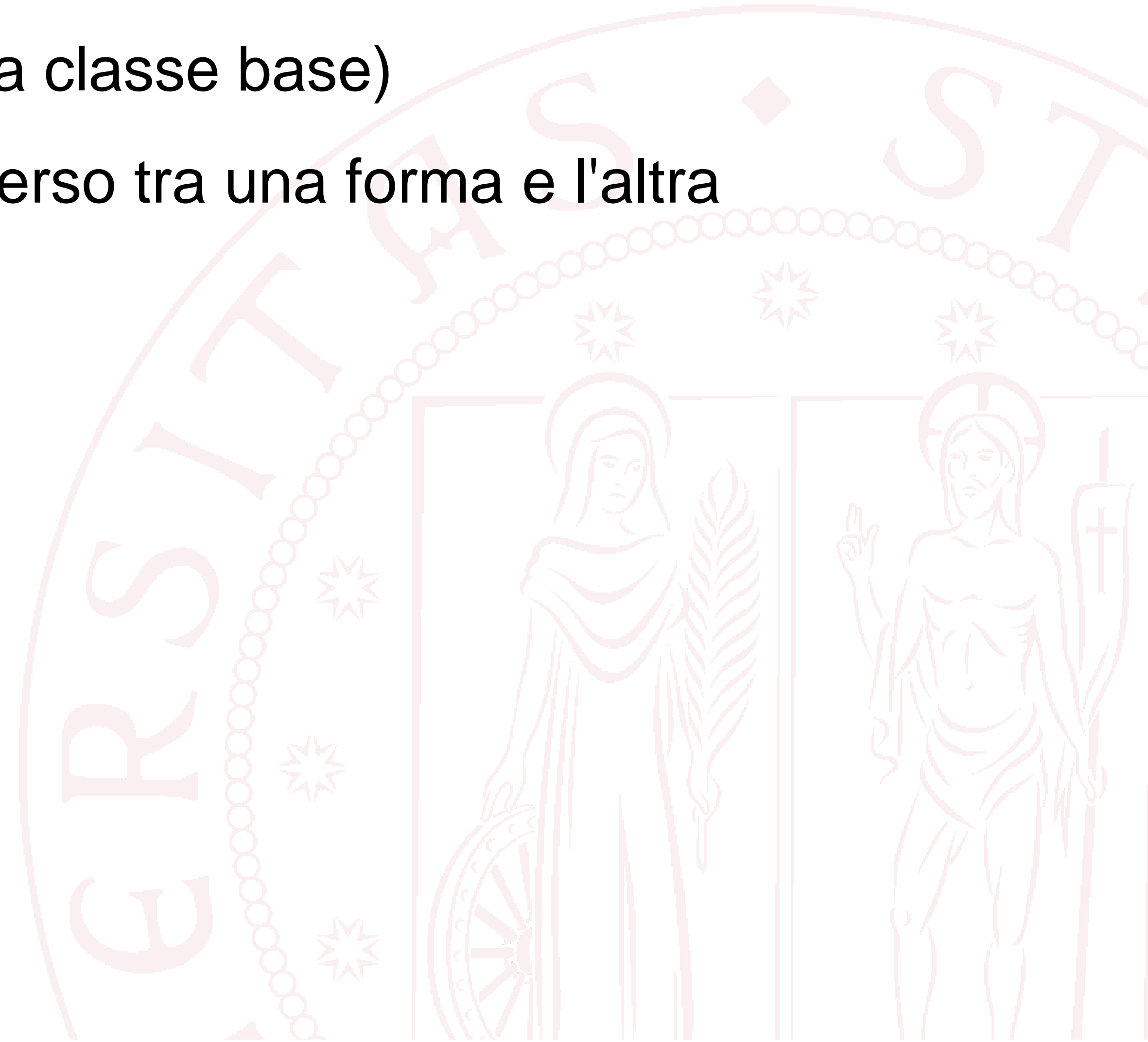
# Polimorfismo dinamico

- **Polimorfismo dinamico:** gestito tramite
  - Ereditarietà
  - Funzioni virtuali
- **Design:**
  - Identificare un insieme comune di funzionalità tra classi collegate
  - Creare il corrispondente insieme di funzioni virtuali nella classe base

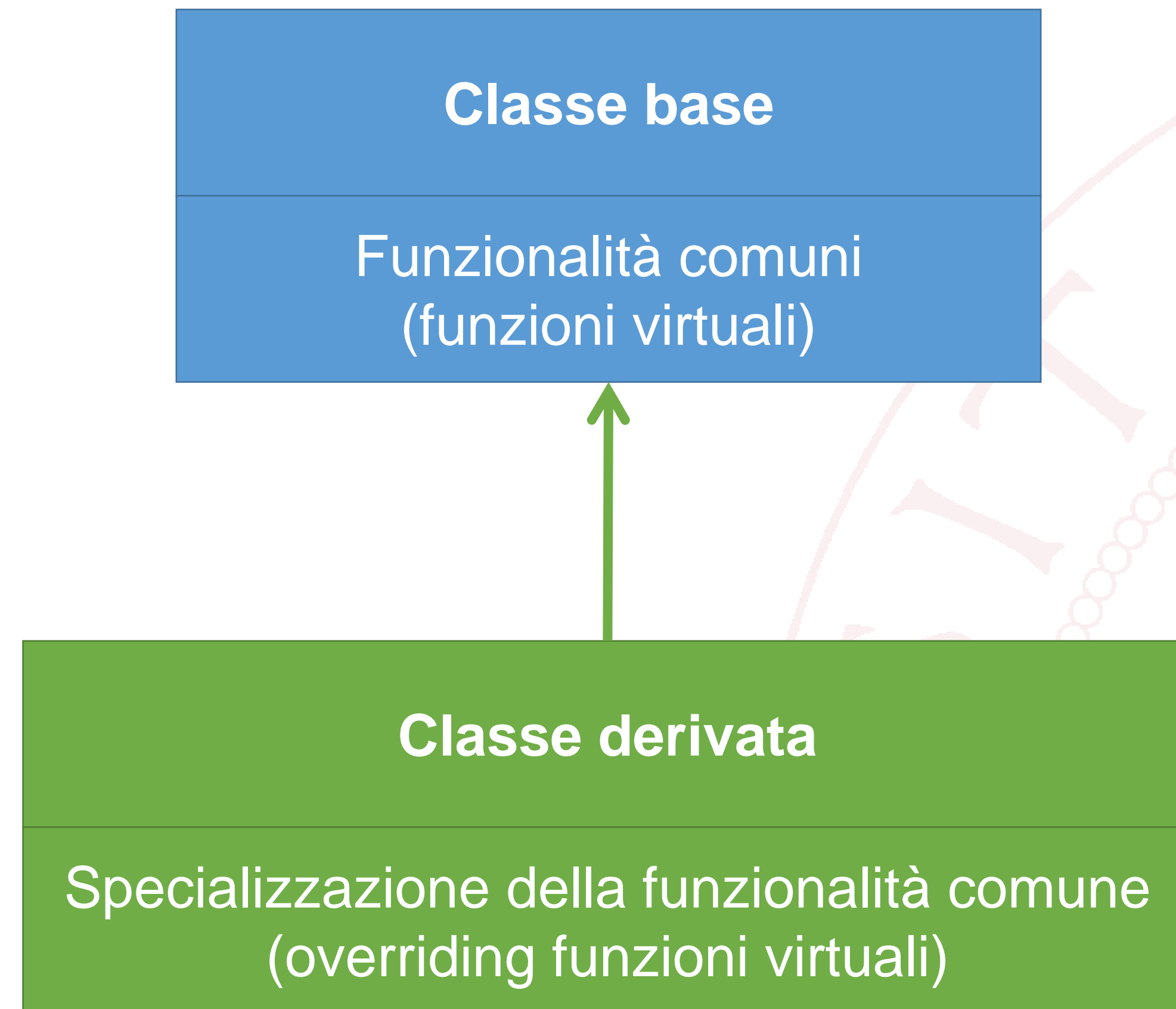


# Polimorfismo dinamico

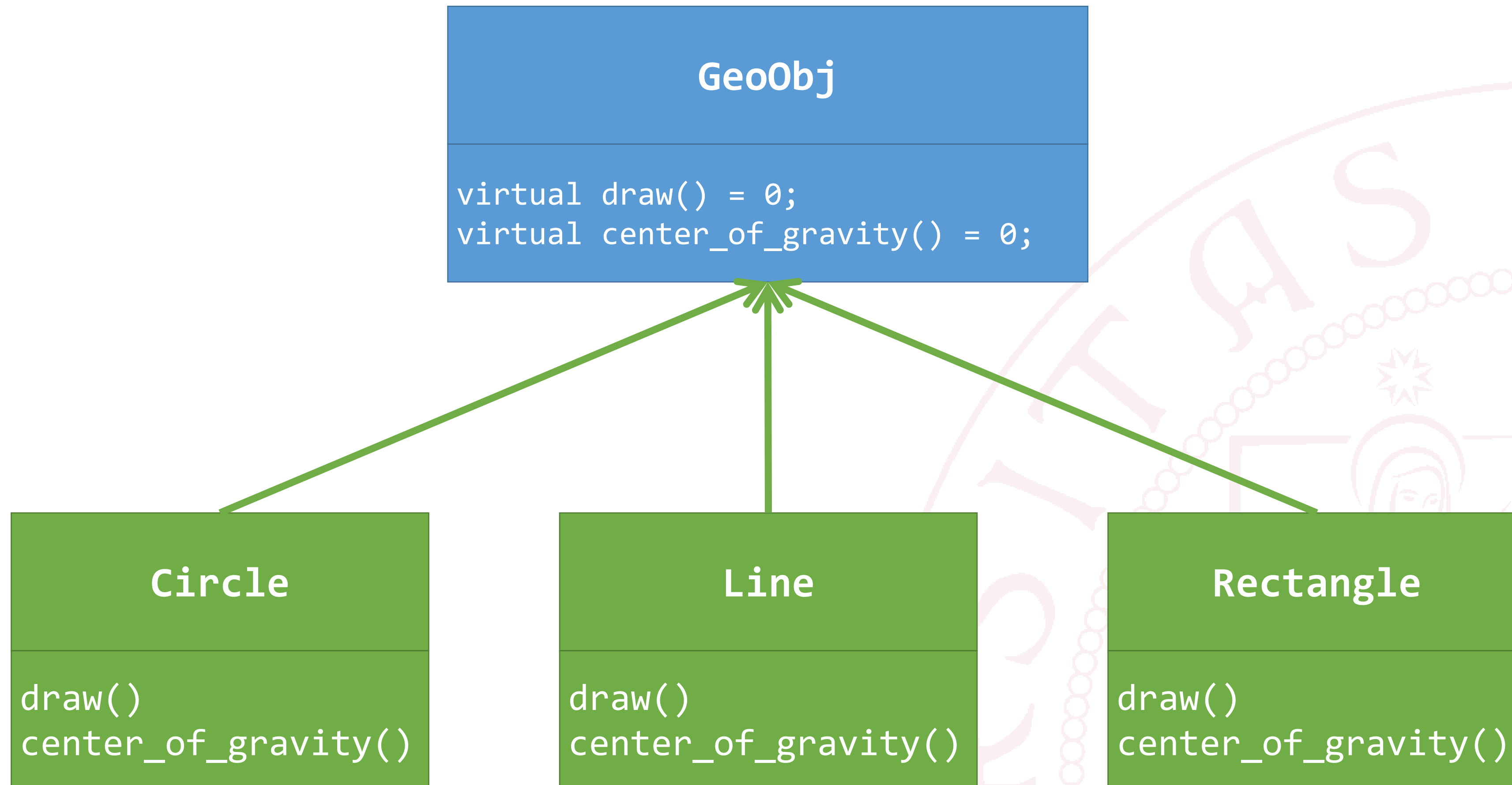
- Esempio classico: varie forme geometriche
  - Stesse operazioni (interfaccia comune nella classe base)
  - Ciascuna operazione eseguita in modo diverso tra una forma e l'altra (overriding in ciascuna classe derivata)



# Polimorfismo dinamico



# Polimorfismo dinamico





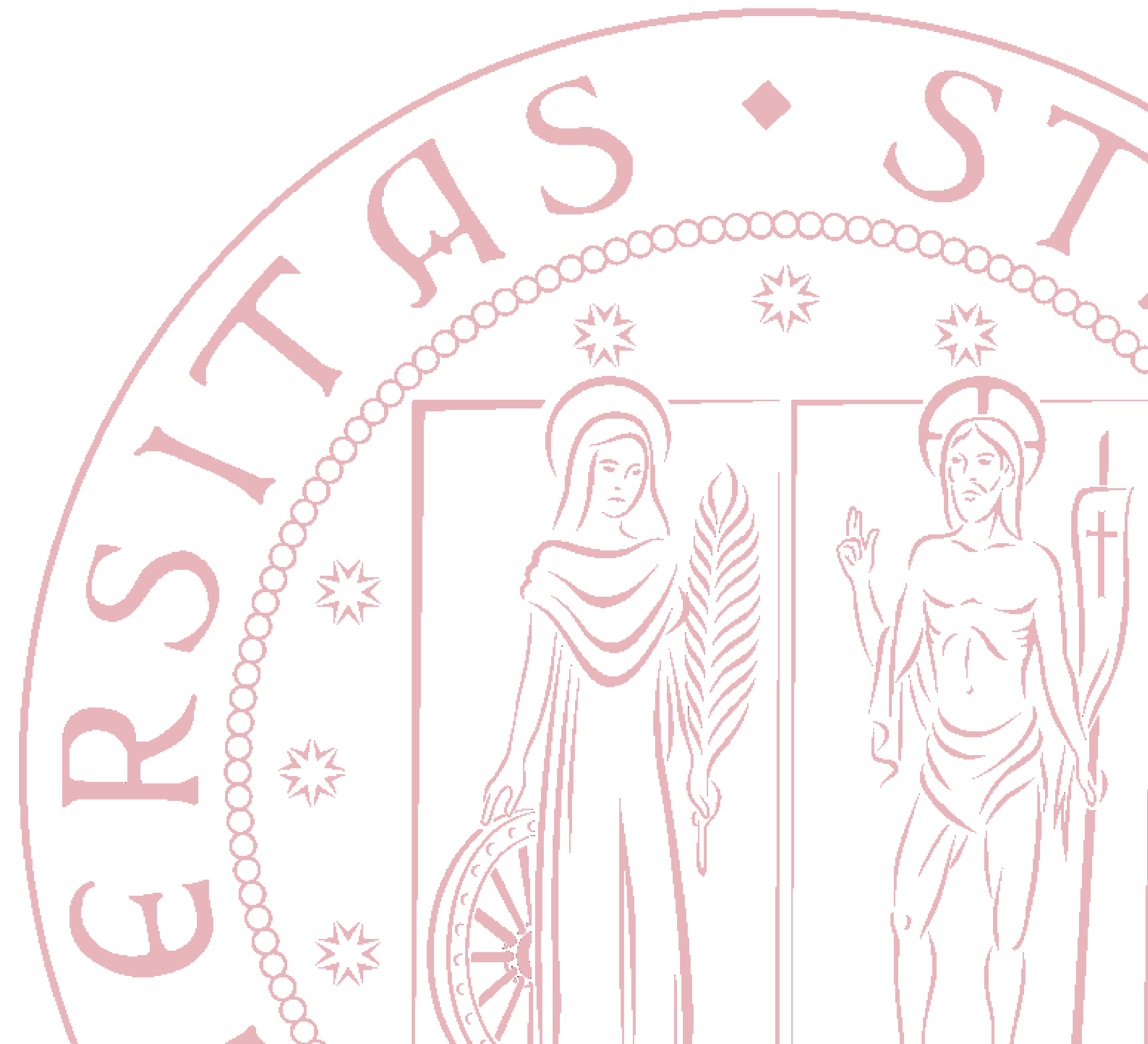
# Polimorfismo dinamico

- Chiamata a funzione virtuale

```
void MyDraw(GeoObj const& obj)
{
    obj.draw();    // chiamata alla funzione draw() della
                  // relativa classe
}
```

- Esiste **una sola** funzione MyDraw( ) per disegnare tutte le forme
  - La differenziazione è gestita dalle varie funzioni draw( ) nelle classi derivate

# Polimorfismo statico



# Polimorfismo statico

- Presuppone che la stessa sintassi sia condivisa dalle varie forme (cioè dalle varie istanze del template)
- Le classi / funzioni sono definite in maniera indipendente
  - Ma devono poter gestire la stessa sintassi
- Il polimorfismo si concretizza specificando la classe / funzione con vari tipi diversi

# Polimorfismo statico

Circle, Line e Rectangle hanno le stesse funzioni:

Circle

draw()  
center\_of\_gravity()

Line

draw()  
center\_of\_gravity()

Rectangle

draw()  
center\_of\_gravity()

# Polimorfismo statico

- Chiamata a funzione template

```
template <typename T>
void MyDraw(T const& obj)
{
    obj.draw();    // chiamata alla funzione draw() della
                  // classe specificata nel template
}
```

- **Quante funzioni MyDraw() esistono?**

# Polimorfismo statico

- Chiamata a funzione template

```
template <typename T>
void MyDraw(T const& obj)
{
    obj.draw();    // chiamata alla funzione draw() della
                  // classe specificata nel template
}
```

- **Quante funzioni MyDraw() esistono?**
- Ne esistono molte:
  - MyDraw<Circle>(...)
  - MyDraw<Line>(...)
  - MyDraw<Rectangle>(...)

# Polimorfismo dinamico vs statico

- **Polimorfismo tramite ereditarietà:**
  - **Vincolato** (bounded): l'interfaccia delle classi derivate è vincolata dalla classe base
  - **Dinamico:** binding effettuato a run-time (dinamicamente)
- **Polimorfismo tramite template:**
  - **Svincolato** (unbounded): l'interfaccia delle classi derivate non è predeterminata (non esiste il corrispondente di una classe base)
  - **Statico:** binding effettuato a tempo di compilazione (staticamente)

# Altre forme di polimorfismo

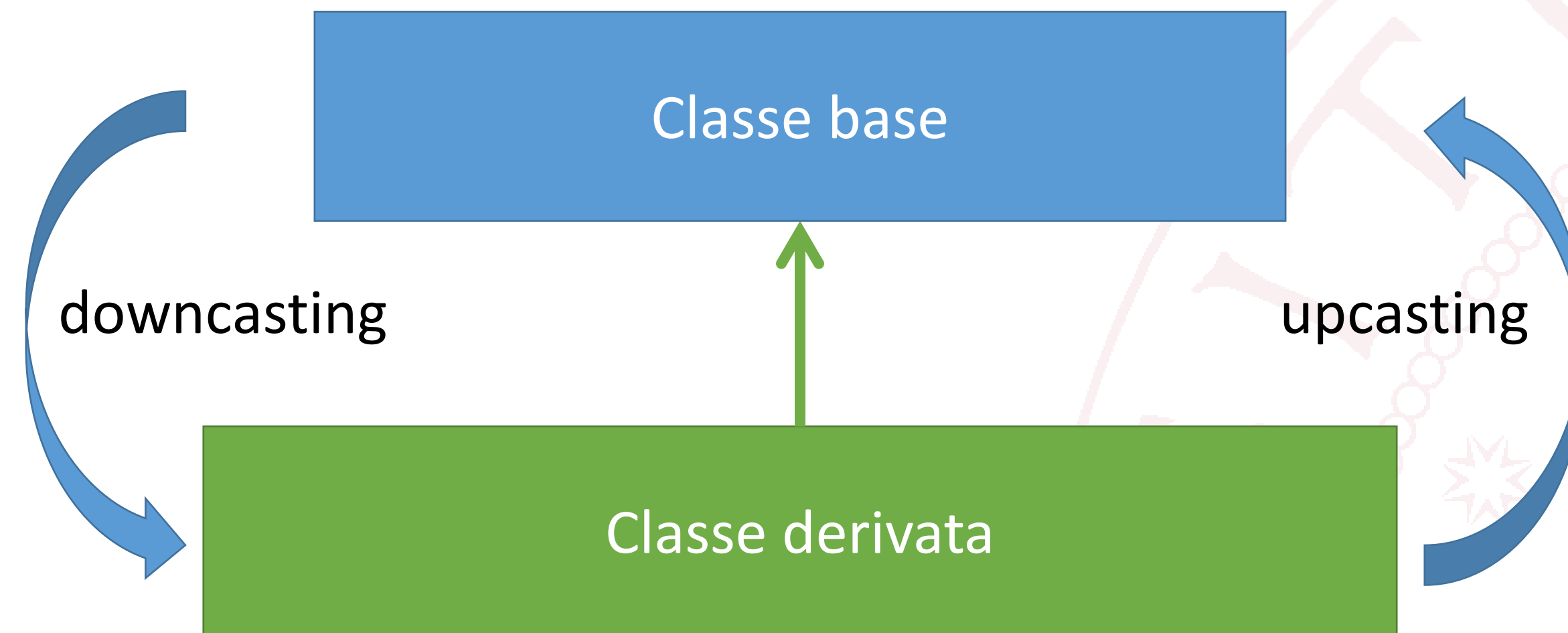
- Anche altri meccanismi possono essere visti come polimorfismo:
  - Overloading di funzioni
  - Overloading di operatori





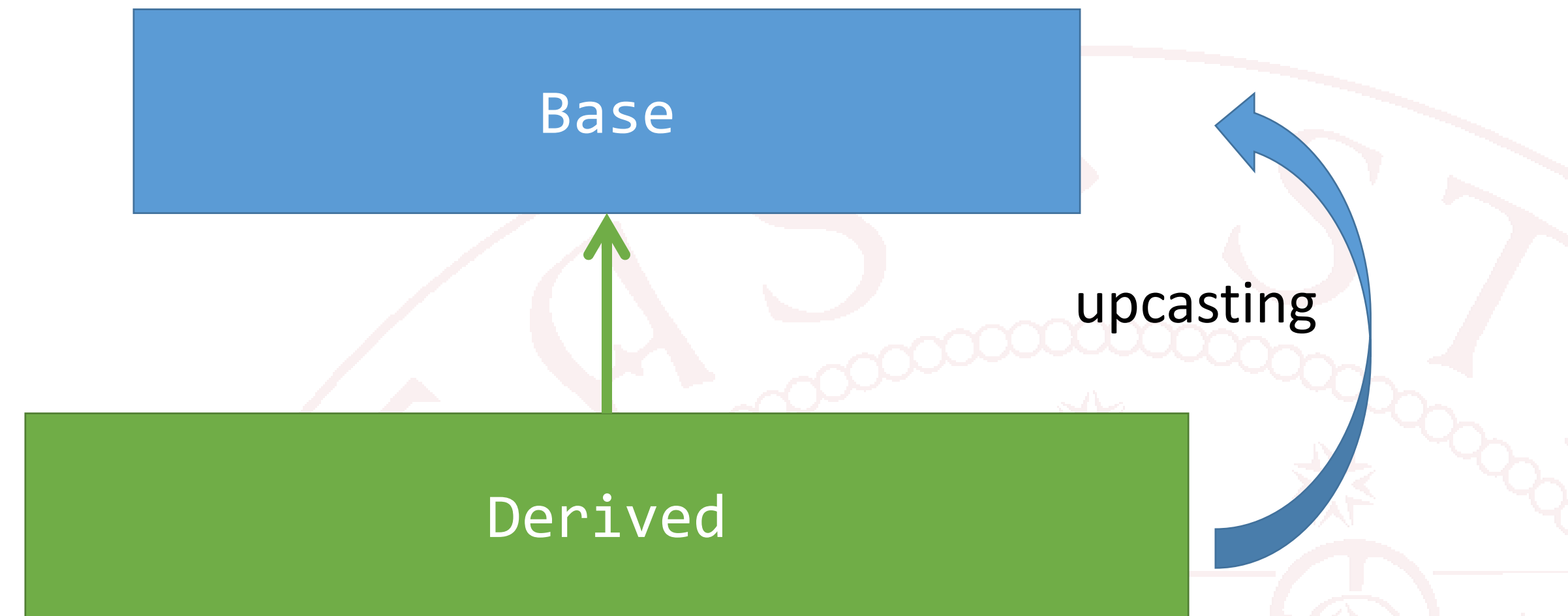
# dynamic\_cast

`dynamic_cast` è utilizzato per "navigare" nella gerarchia di classi



# Upcasting

- Upcasting è sempre lecito
- Un oggetto di classe derivata **è un** (*is a*) oggetto di classe base
- Non necessita di cast

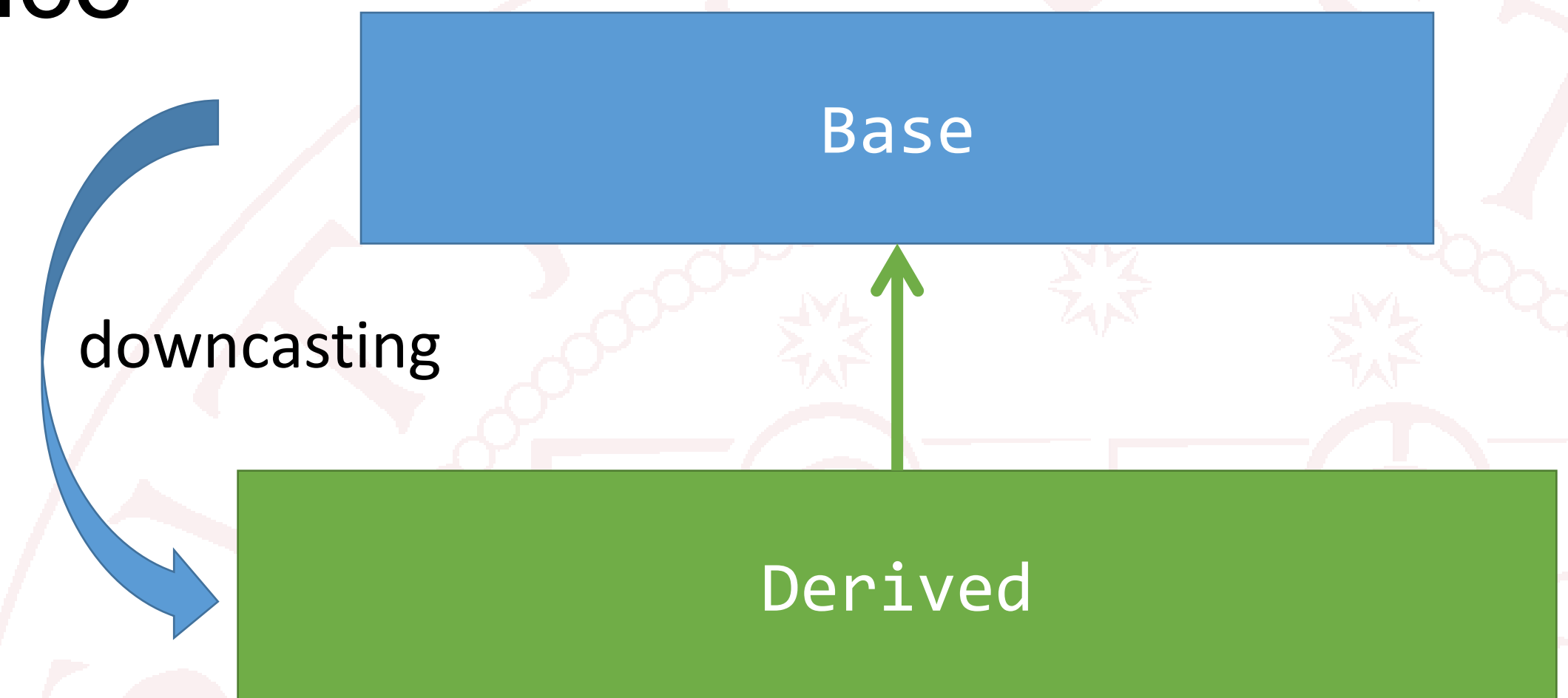


```
Base base;  
Derived derived;  
  
Base* pBase = &derived;
```

- **Attenzione allo slicing**

# Downcasting

- Downcasting: effettuato con `dynamic_cast`
- Funziona con i puntatori e con le reference
- **Unico cast** che effettua verifiche a run-time
- Se il cast non è lecito:
  - Puntatori: ritorna `nullptr`
  - Reference: lancia un'eccezione (`bad_cast`)



```
Base base;  
Derived derived;  
  
Derived* pDerived = dynamic_cast<Derived*>(&base);
```

# Recap

- Analisi e definizione di polimorfismo
- Dettaglio e confronto dei polimorfismi
  - Dinamico
  - Statico
- Dove si genera il polimorfismo
- Altre forme di polimorfismo
- Upcasting, downcasting e `dynamic_cast`

