

# Simulazione Parallela e Distribuita

## *Introduzione allo Standard IEEE 1516*

### *High Level Architecture (HLA)*

---



**Gabriele D'Angelo**

[gda@cs.unibo.it](mailto:gda@cs.unibo.it)

<http://www.cs.unibo.it/~gdangelo>

Dipartimento di Scienze dell'Informazione  
Università degli Studi di Bologna

# Simulazione distribuita

---

- Nella pratica come costruiamo le simulazioni distribuite?
  - Implementazione degli algoritmi di sincronizzazione?
  - Gestione dei partecipanti?
  - Gestione delle interazioni?
- Approccio “**pratico**” alla simulazione
- Piattaforma “**generica**” e non rivolta alle singole esigenze di simulazione
- High Level Architecture (HLA) può essere semplicisticamente vista come un **middleware simulativo**

# Alcuni cenni storici

---

- Importanza della simulazione distribuita per il settore militare
- Fine della guerra fredda e tagli di bilancio
- Enorme diffusione di Internet
- **Riusabilità** del software, in questo caso delle simulazioni
- Tecnologia non proprietaria: **standard** IEEE 1516
- Lo standard così come le prime implementazioni prototipali nascono dall'interazione di vari settori:
  - Statale (ministero della difesa USA)
  - Enti di ricerca / Università
  - Privati

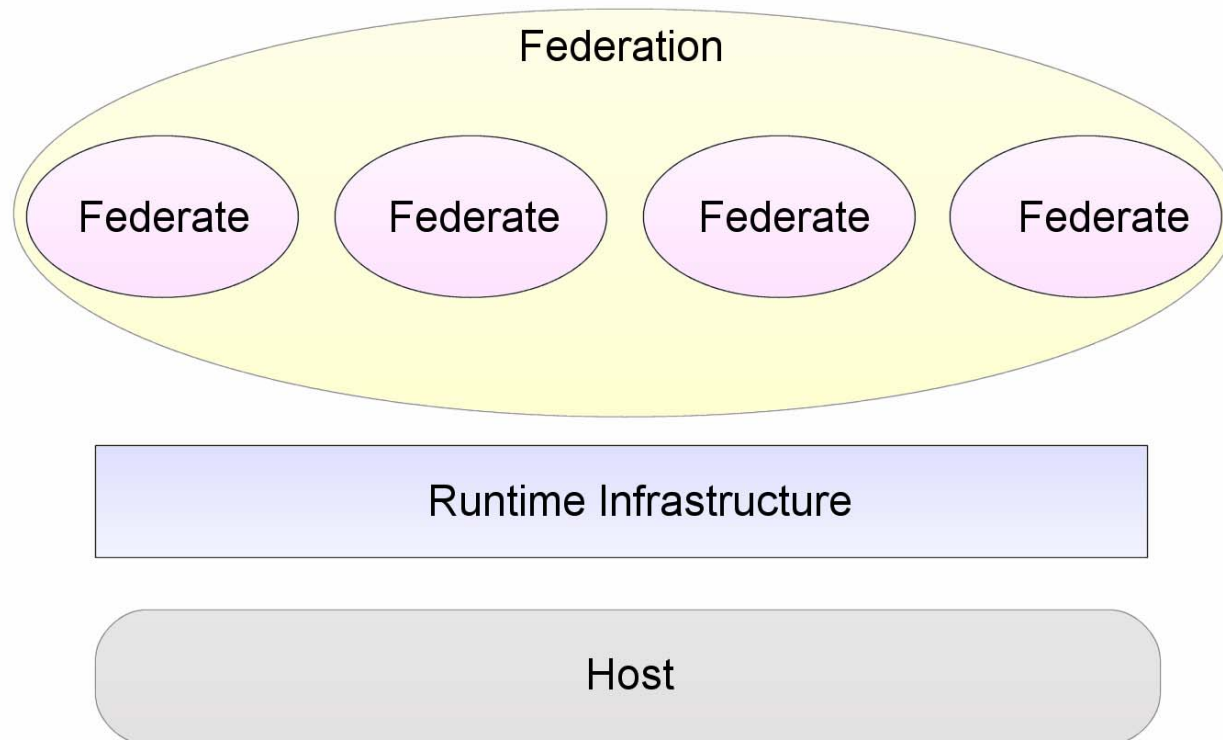
# Descrizione tecnica (1/4)

---

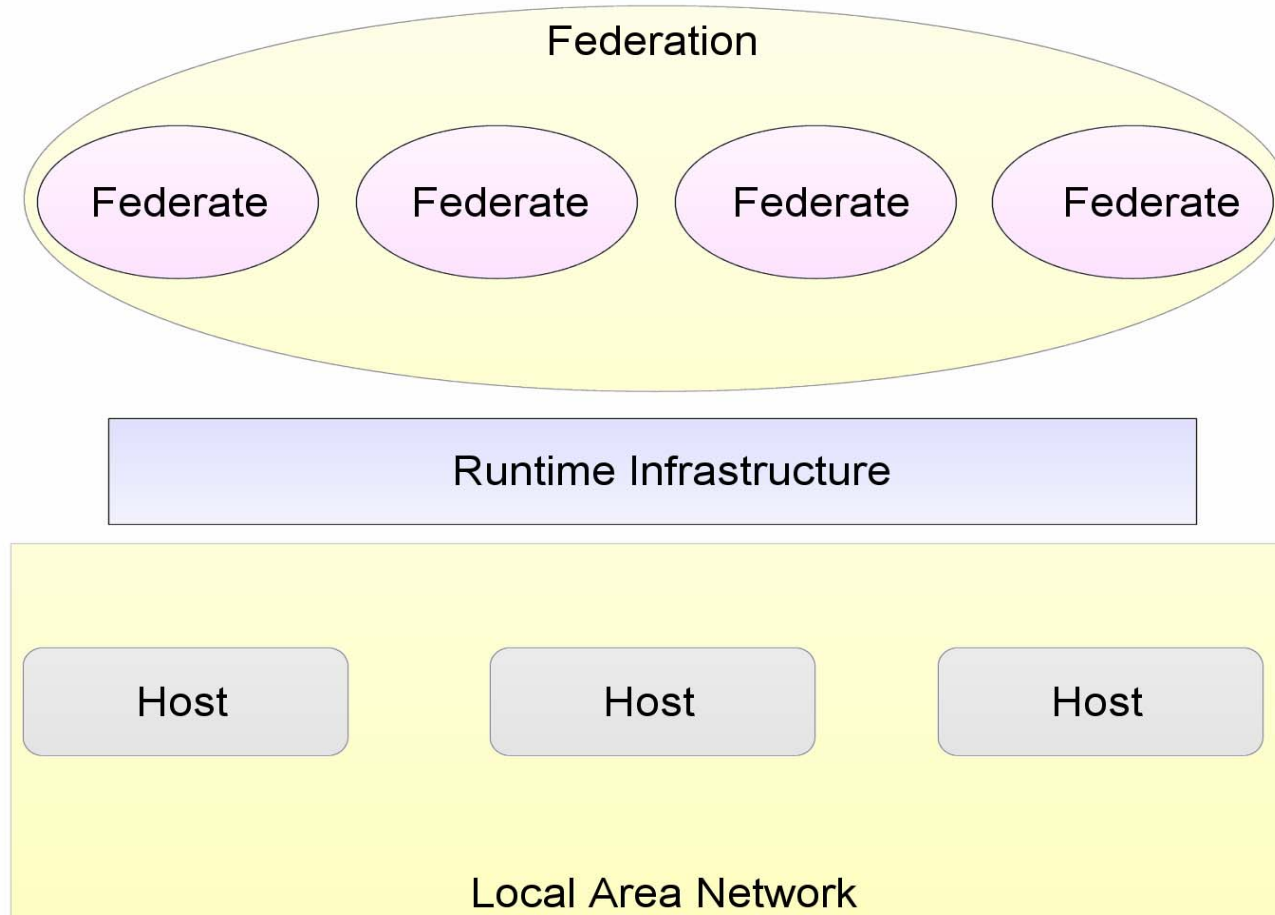
- **Federato** = una simulazione (possiamo immaginarla come un Logical Process)
- **Federazione:**
  - Runtime Infrastructure (RTI)
  - Federation Object Model (FOM)
  - Un insieme di Federati
- Simulazione per componenti: ogni componente è rappresentata da un federato
- Un Federato può essere descritto anche come “un singolo punto di contatto” con l’RTI

## Descrizione tecnica (2/4)

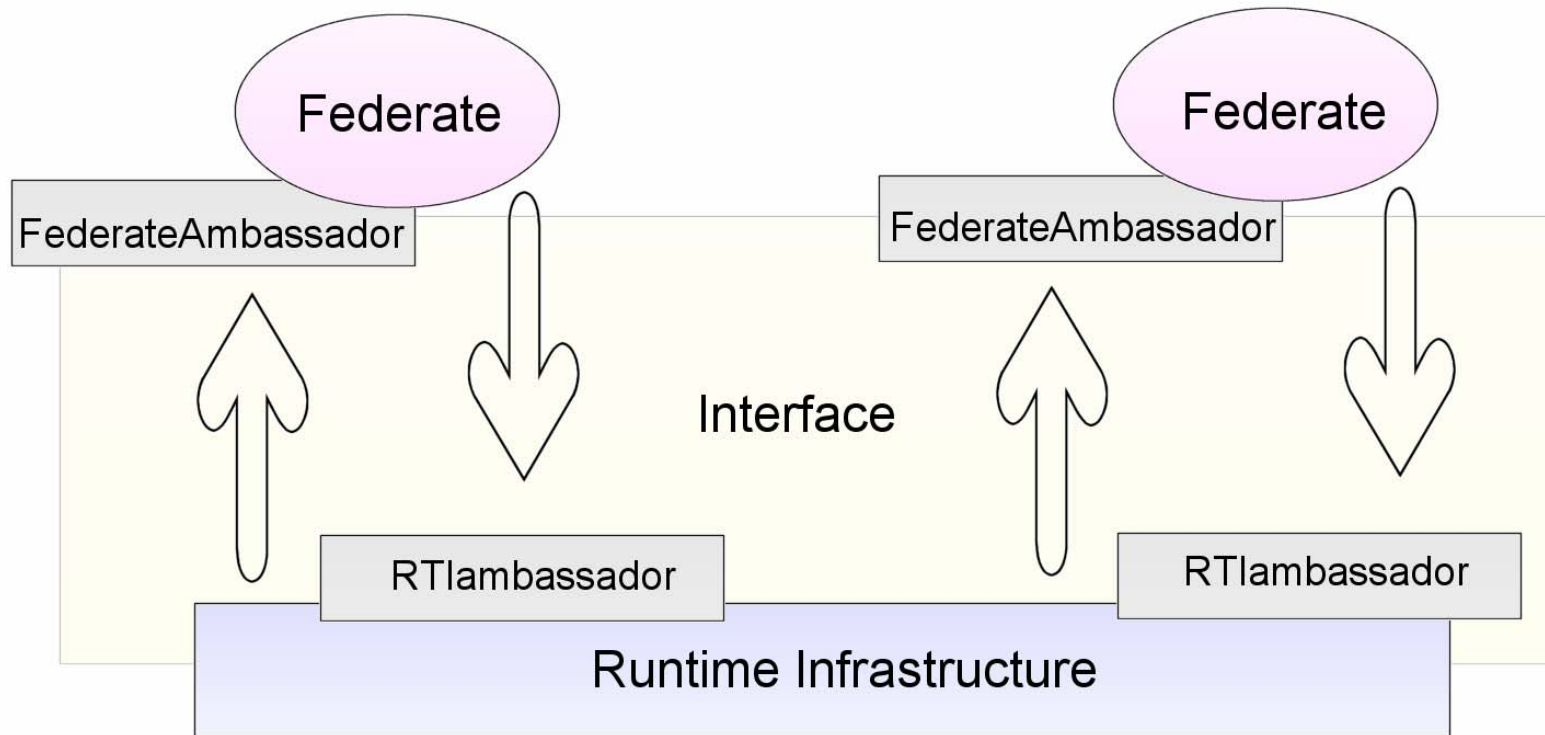
---



# Descrizione tecnica (3/4)



# Descrizione tecnica (4/4)



# Specifica dello standard IEEE 1516

- Lo standard è formato da vari elementi:
  - un insieme di **regole** che ogni federato deve rispettare;
  - Object Model Template (OMT)
  - Interface Specification
  
- E' estremamente importante notare come lo standard **non** si occupi minimamente di implementazioni o di metodologie d'implementazione. L'implementatore del Runtime (RTI), una volta rispettati i vincoli, è libero di strutturare il software a seconda delle proprie esigenze (software o hardware)



# Vantaggi

---

- Possibilità di
  - Comporre
  - Decomporresimulazioni in moduli specializzati
- Il sistema è espandibile, le simulazioni possono essere riutilizzate senza la necessità di capirne la semantica interna
- La tecnologia simulativa è **isolata** dalla tecnologia implementativa e da quella di rete
- Gestione e amministrazione dell'**Intellectual Property**. Il tema della proprietà intellettuale assume ruolo anche nella simulazione

# Tipologie di servizio offerte dal Runtime

---

- Gestione della federazione (iscrizione, cancellazione...)
- Gestione delle dichiarazioni (cosa pubblico?)
- Gestione degli oggetti
- Gestione degli attributi (proprietà degli attributi)
- Gestione del tempo (time management)

# Time Management

---

Secondo l'approccio generalista seguito da HLA sono disponibili vari metodi di gestione del tempo, ogni singola federazione determina quello più adatto al suo obiettivo

- Nessuna gestione del tempo
- Approccio **ottimistico**
- Approccio **pessimistico**
- Activity scan

# Time Management e Federati

---

Ogni Federato può avere un diverso approccio rispetto alla gestione del tempo:

- **Time regulating**
- **Time constrained**

È facile notare come siano possibili **4** diverse combinazioni, ognuna di queste definisce un ruolo tipicamente diverso all'interno della simulazione.

# Runtime Infrastructure (RTI) 1/2

Per creare effettivamente una simulazione HLA è necessario disporre di un Runtime. Al momento **non** esistono implementazioni complete ed Open Source

- DMSO RTI

Implementazione direttamente finanziata dal DoD USA, era liberamente utilizzabile (salvo autorizzazione), ora è fuori produzione per facilitare l'interesse commerciale nel settore

- PITCH

Prima implementazione commerciale ed europea, Java-based

# Runtime Infrastructure (RTI) 2/2

---

- MAK RTI

Commerciale, implementa solo una parte dello standard e non è certificata come compatibile

- GeorgiaTech RTI (gruppo di ricerca di R. Fujimoto)

La più famosa tra le implementazioni "accademiche", implementa una parte ridotta (< 60%) dello standard ma è possibile ottenere i suoi sorgenti

- ARTiS

# **Simulazione Parallela e Distribuita**

## ***Introduzione allo Standard IEEE 1516***

### ***High Level Architecture (HLA)***

---



**Gabriele D'Angelo**

**[gda@cs.unibo.it](mailto:gda@cs.unibo.it)**

**<http://www.cs.unibo.it/~gdangelo>**

**Dipartimento di Scienze dell'Informazione  
Università degli Studi di Bologna**