

# **SISTEMI OPERATIVI**

Sistemi Distribuiti  
Computazione Distribuita

## **Lezione 2 – Chiamata di procedura remota**

**Vincenzo Piuri**

---

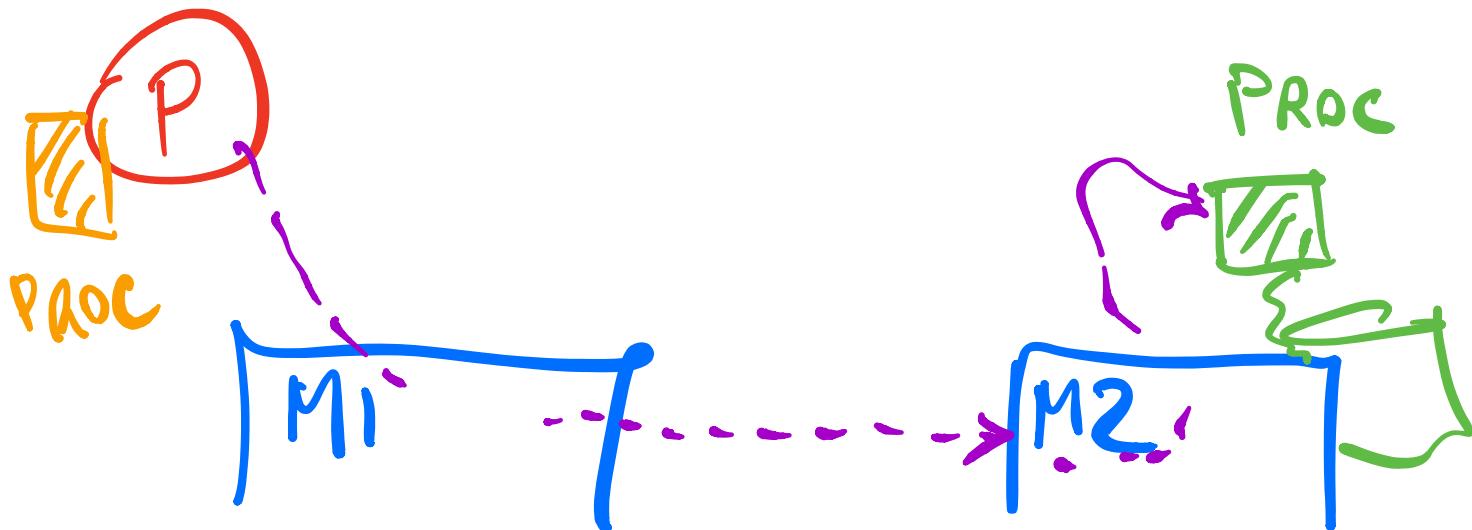
Università degli Studi di Milano

# Sommario

- Obiettivo
- Realizzazione
- Esecuzione
- Valutazione
- Invocazione di metodo remoto

# Obiettivo

- Eseguire una procedura sulla macchina su cui sono disponibili le risorse informative o fisiche necessarie
- Lasciare il resto del processo sulla macchina su cui è stato attivato



# **Chiamata di procedura remota**

## **Remote Procedure Call**

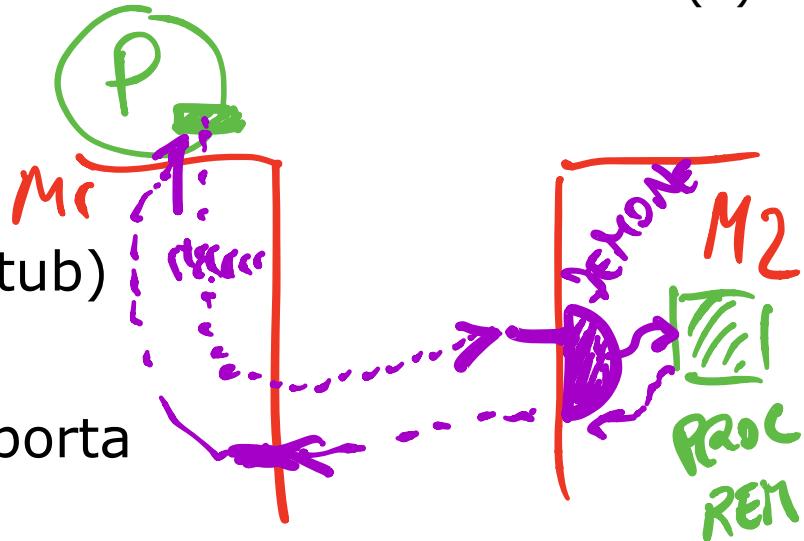
### **RPC**

Chiamata di procedura fra macchine in rete

- Simile alla chiamata di procedura all'interno del processo oppure al sistema operativo
- Processo chiamante è entità attiva, procedura chiamata è entità passiva
- RPC è realizzata mediante comunicazione tra processi basata su messaggi strutturati

# Realizzazione (1)

- Processo chiamante
- Procedura chiamata (stub)
- Demone in ascolto su porta
- Attivazione mediante messaggio strutturato
  - Identificatore della funzione richiesta
  - Parametri
- Risultato restituito al mittente in messaggio separato

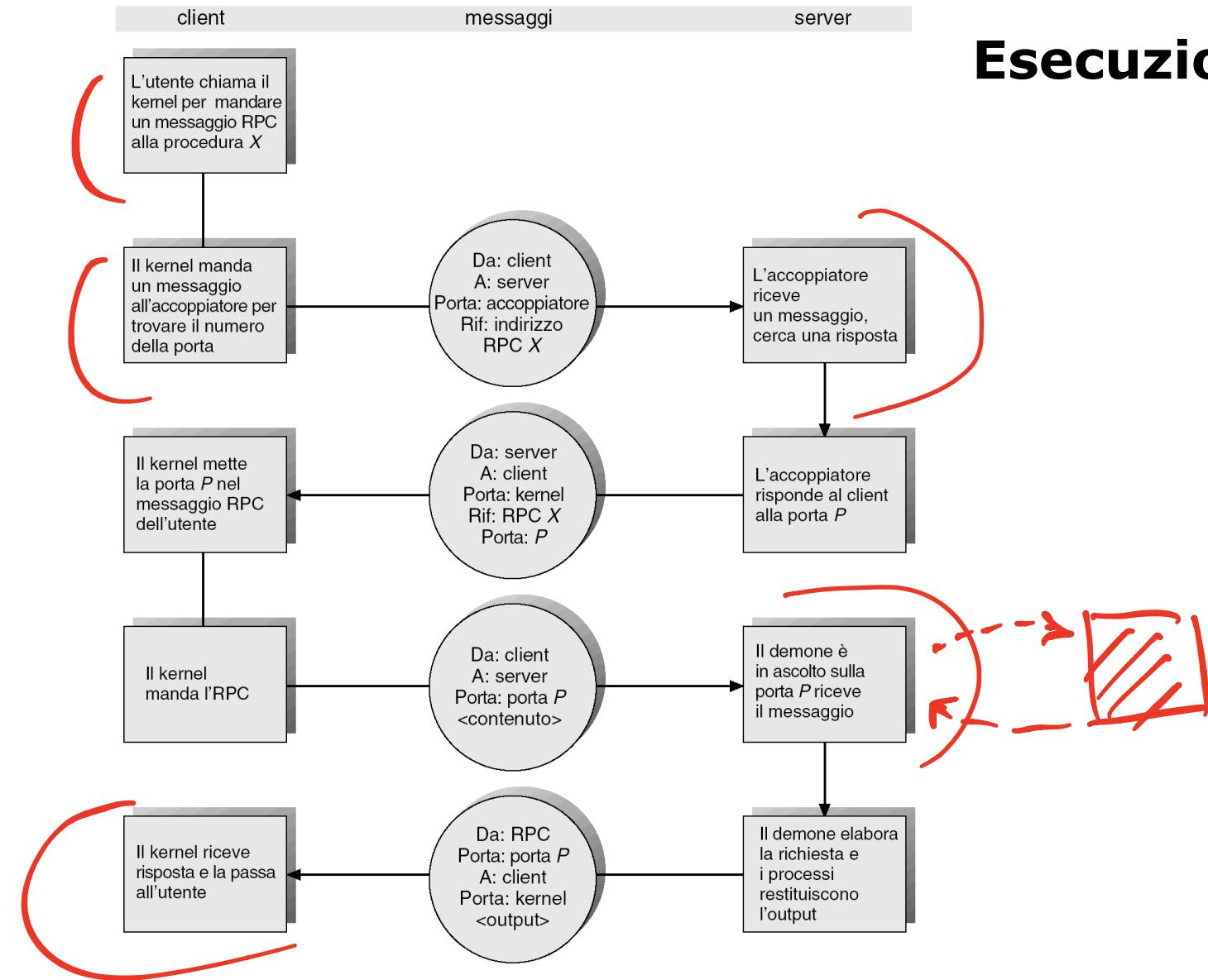


# **Realizzazione (2)**

Stub (terminale remoto della procedura)

- Uno stub per ogni procedura
- Parametri
- Traduzione parametri
- Scambio messaggi

# Esecuzione



# Vantaggi

- Procedura remota come se fosse locale
- Dettagli nascosti

# **Problemi** (1)

- Diverse rappresentazioni dei dati
- Rappresentazione esterna dei dati  
external data representation, XDR

# **Problemi** (2)

- Semantica della chiamata

- Al più una volta
  - Marche di tempo
  - Storico delle richieste
- Esattamente una volta
  - Unicità delle richieste
  - Esecuzione garantita

# **Esempio di uso delle RPC**

## **Realizzazione di un file system distribuito**

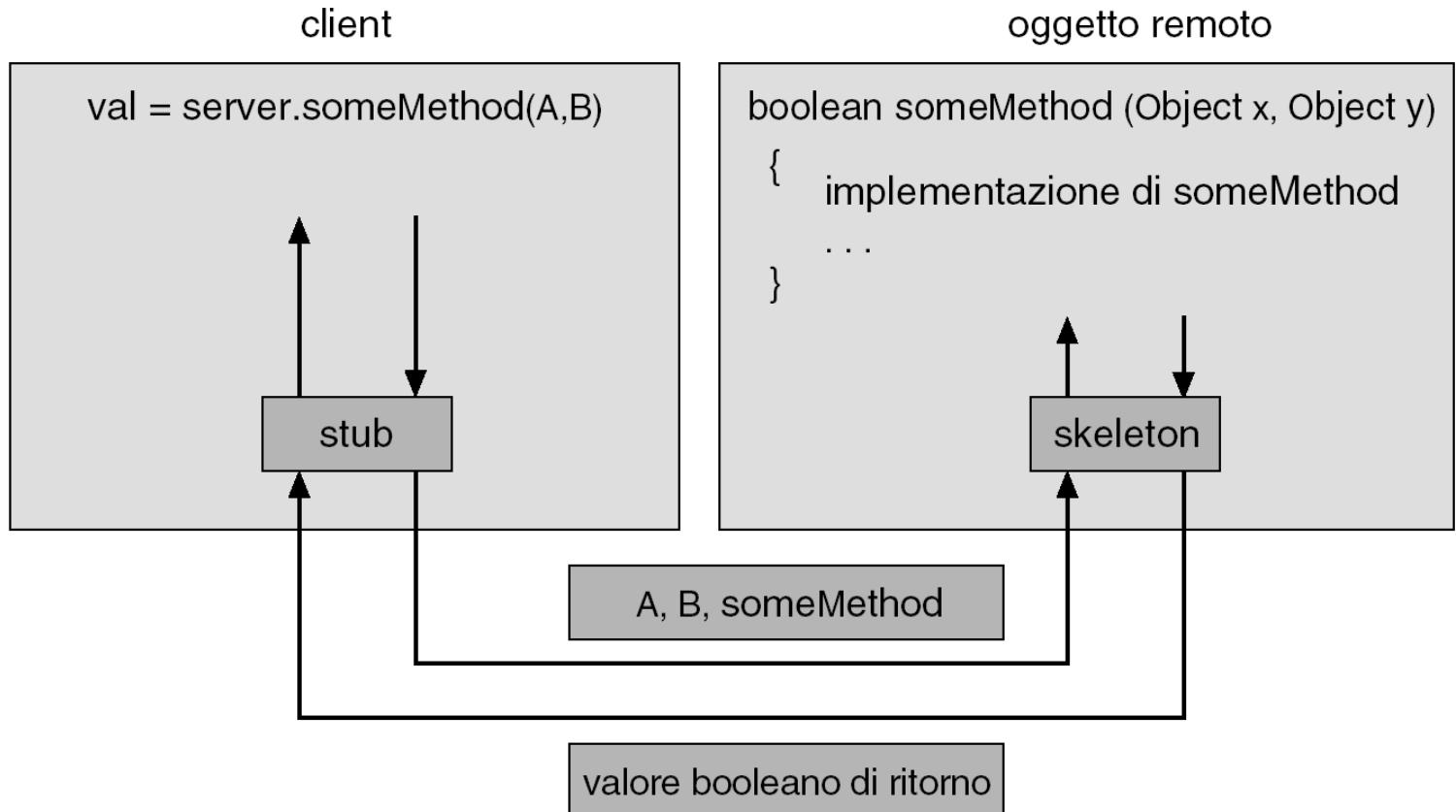
- Demoni RPC
- Client
- Messaggi sulla porta DFS del server  
dove risiede il file
- Messaggio di ritorno col risultato

# Invocazione di metodo remoto (1)

## Remote Method Invocation **RMI**

- Specifica di linguaggi ad oggetti  
(ad esempio Java)
- Simile a RPC
- Thread invoca un metodo su un oggetto remoto
  - differente JVM sullo stesso computer
  - computer remoto connesso tramite rete

# Invocazione di metodo remoto (2)



# **RPC rispetto RMI**

- **RPC**
  - Gestione della connessione è responsabilità del programmatore
- **RMI**
  - Gestione trasparente al programmatore
  - Gestita dall'ambiente di programmazione

# In sintesi

- Chiamate di procedure remote
  - Realizzazione
  - Esecuzione
  - Vantaggi e problemi
- Invocazione di Metodi Remoti