

# **SISTEMI OPERATIVI**

Gestione del Processore  
Thread

## **Lezione 2 – Modelli multi-thread**

**Vincenzo Piuri**

---

Università degli Studi di Milano - SSRI - CDL ONLINE

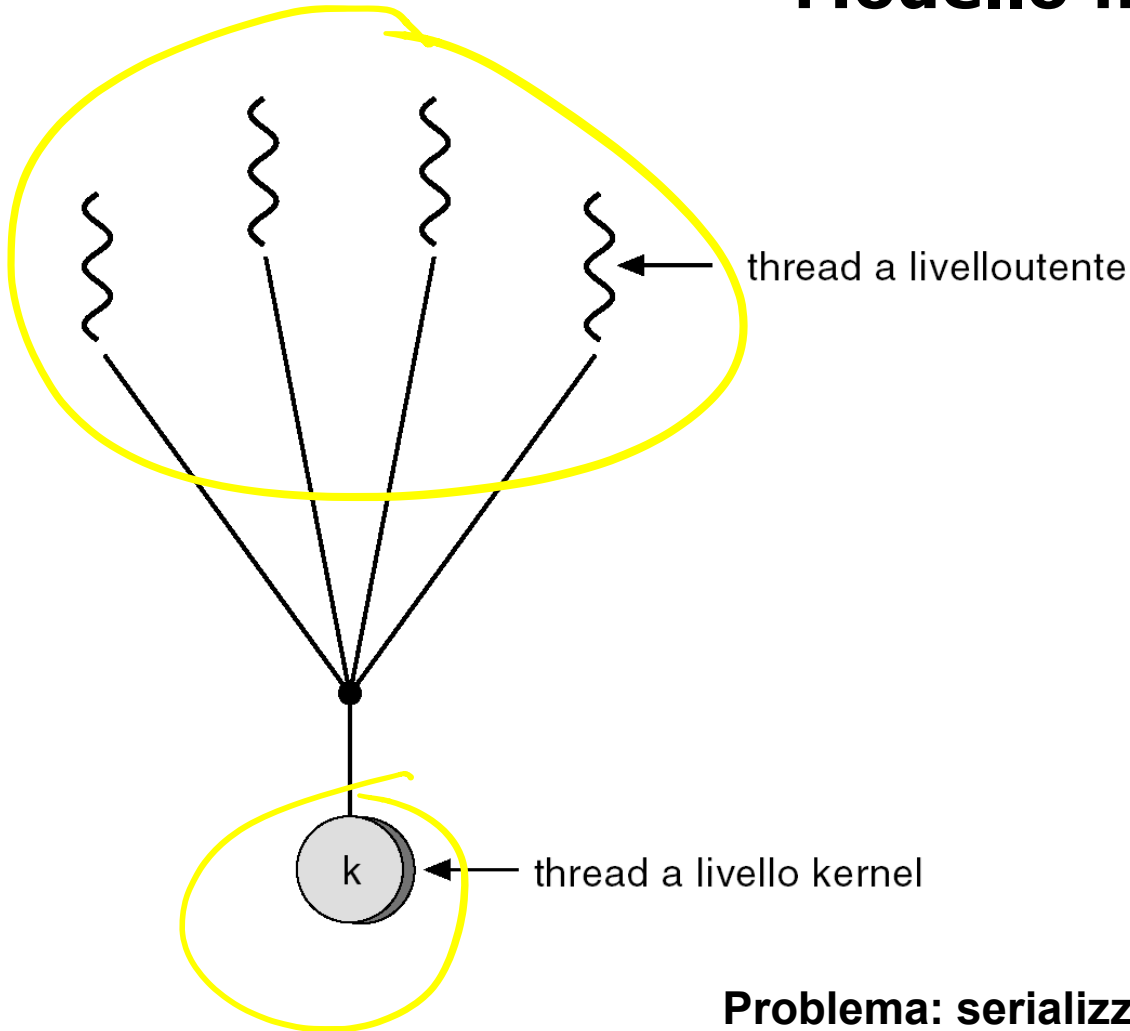
# Sommario

- Modelli di mappaggio di sistemi multi-thread utente nel kernel
  - Modello multi-thread molti-a-uno
  - Modello multi-thread uno-a-uno
  - Modello multi-thread molti-a-molti
  - Modello a due livelli
- Modelli di organizzazione della cooperazione tra thread
  - thread simmetrici
  - thread gerarchici
  - thread in pipeline

# Realizzazione di sistemi multi-thread

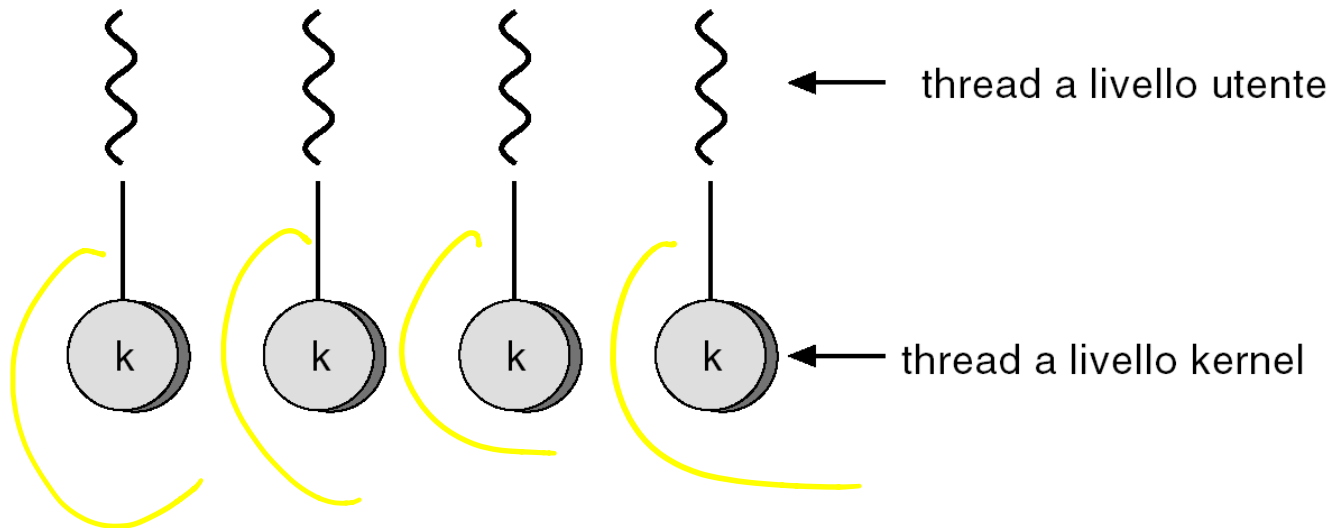
- Sistema operativo con supporto per soli processi
  - Simulazione di sistemi multi-thread a livello utente all'interno di un processo
- Sistema operativo con supporto per thread nel kernel
  - Esecuzione di sistemi multi-thread a livello utente, ciascuno mediante thread a livello di kernel
  - Esecuzione di sistemi multi-thread a livello utente, mediante simulazione di gruppi di thread utente ciascuno con un thread a livello di kernel

# Modello multi-a-uno



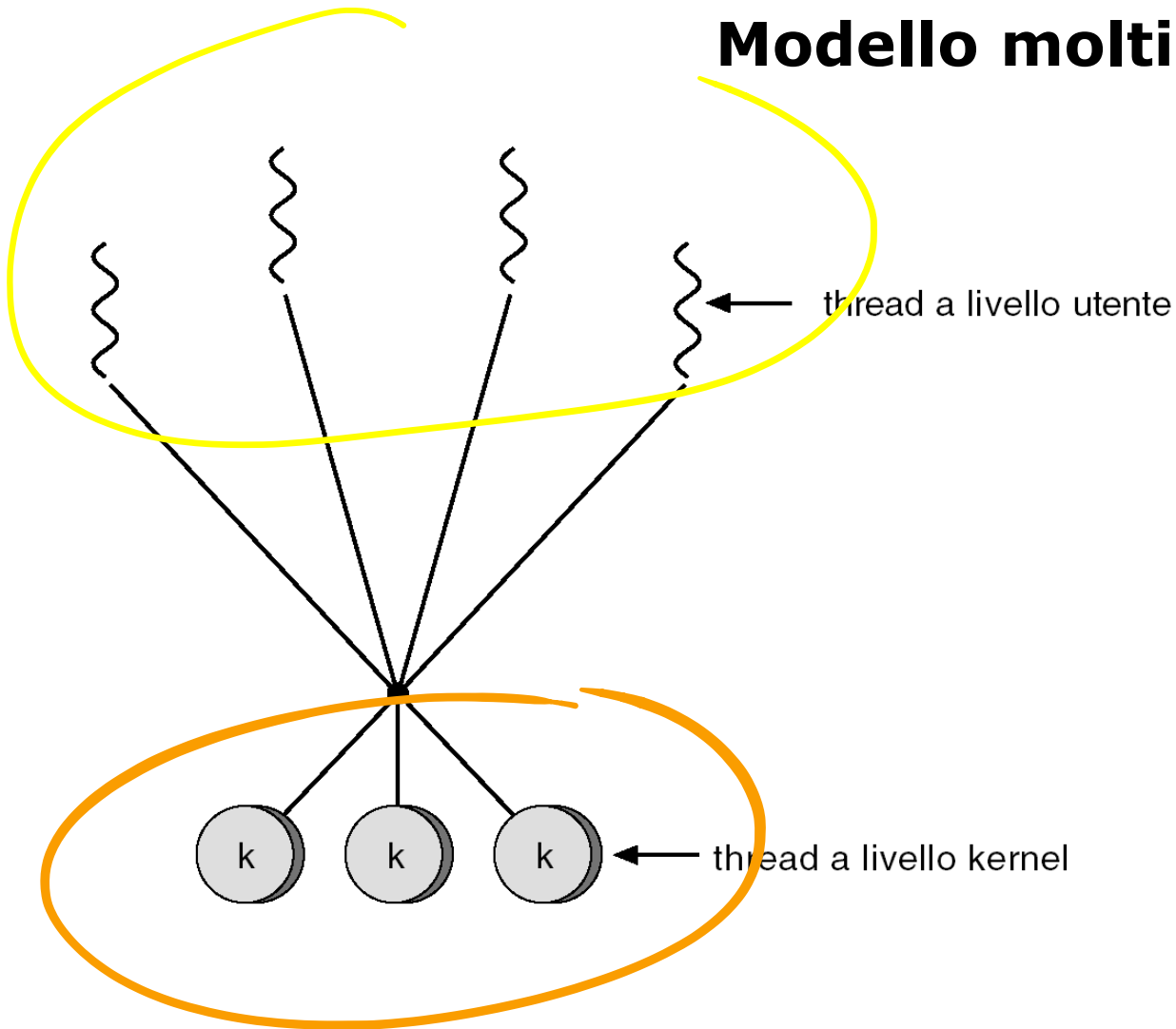
**Problema: serializzazione dei thread**

# Modello uno-a-uno

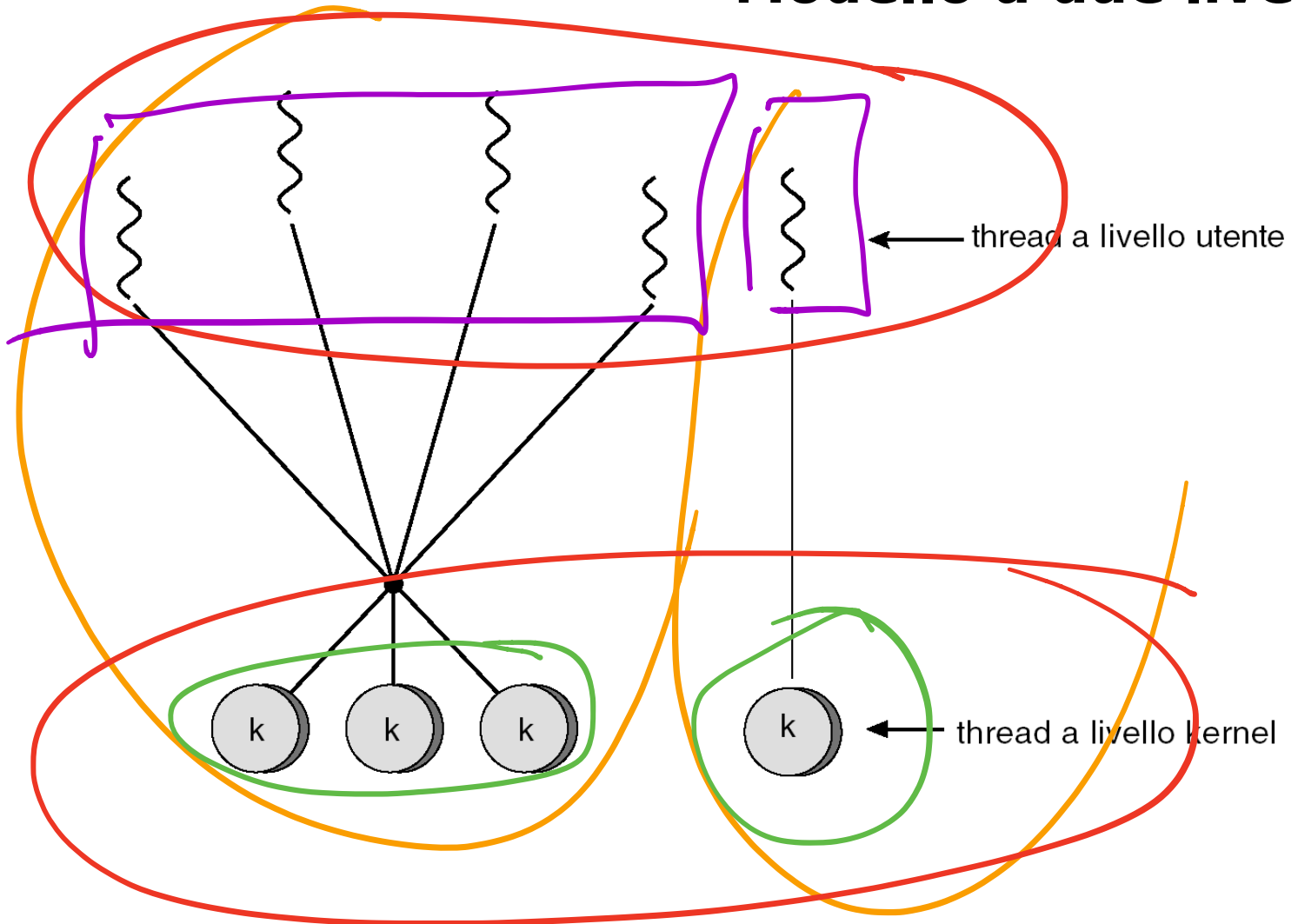


**Problema: efficienza e numero thread limitati**

# Modello multi-a-molti



# Modello a due livelli



# **Organizzazione della cooperazione**

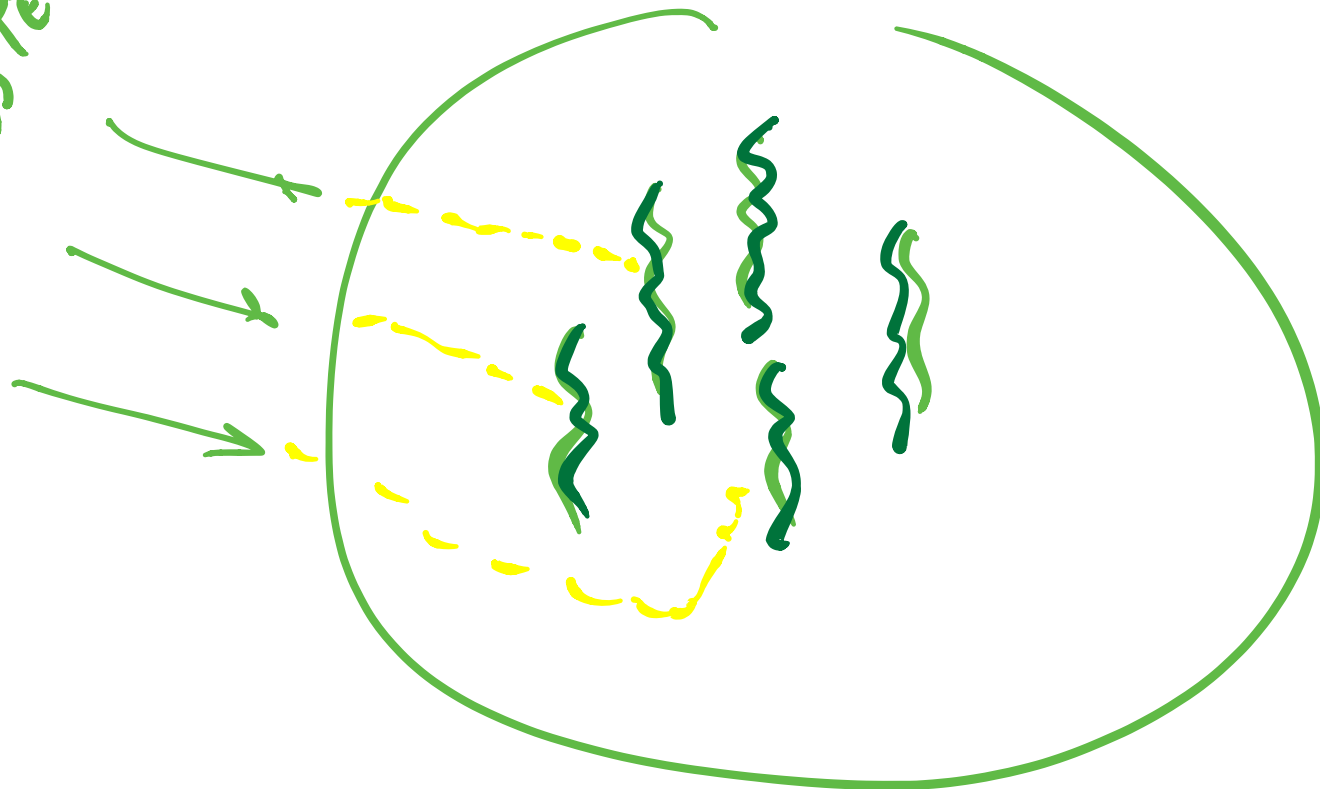
I thread possono cooperare organizzando le proprie interazioni secondo i modelli:

- thread simmetrici
- thread gerarchici
- thread in pipeline

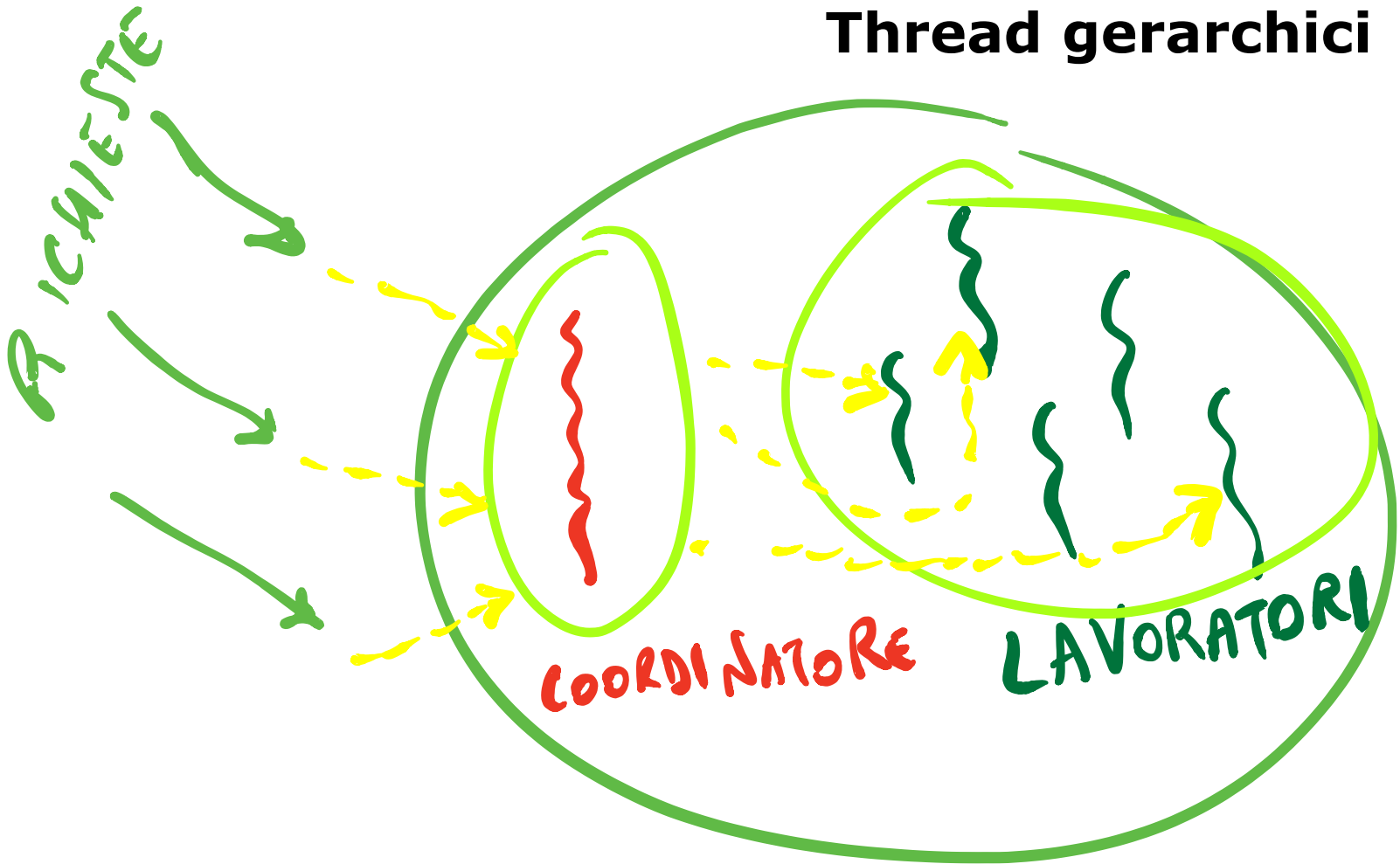


# Thread simmetrici

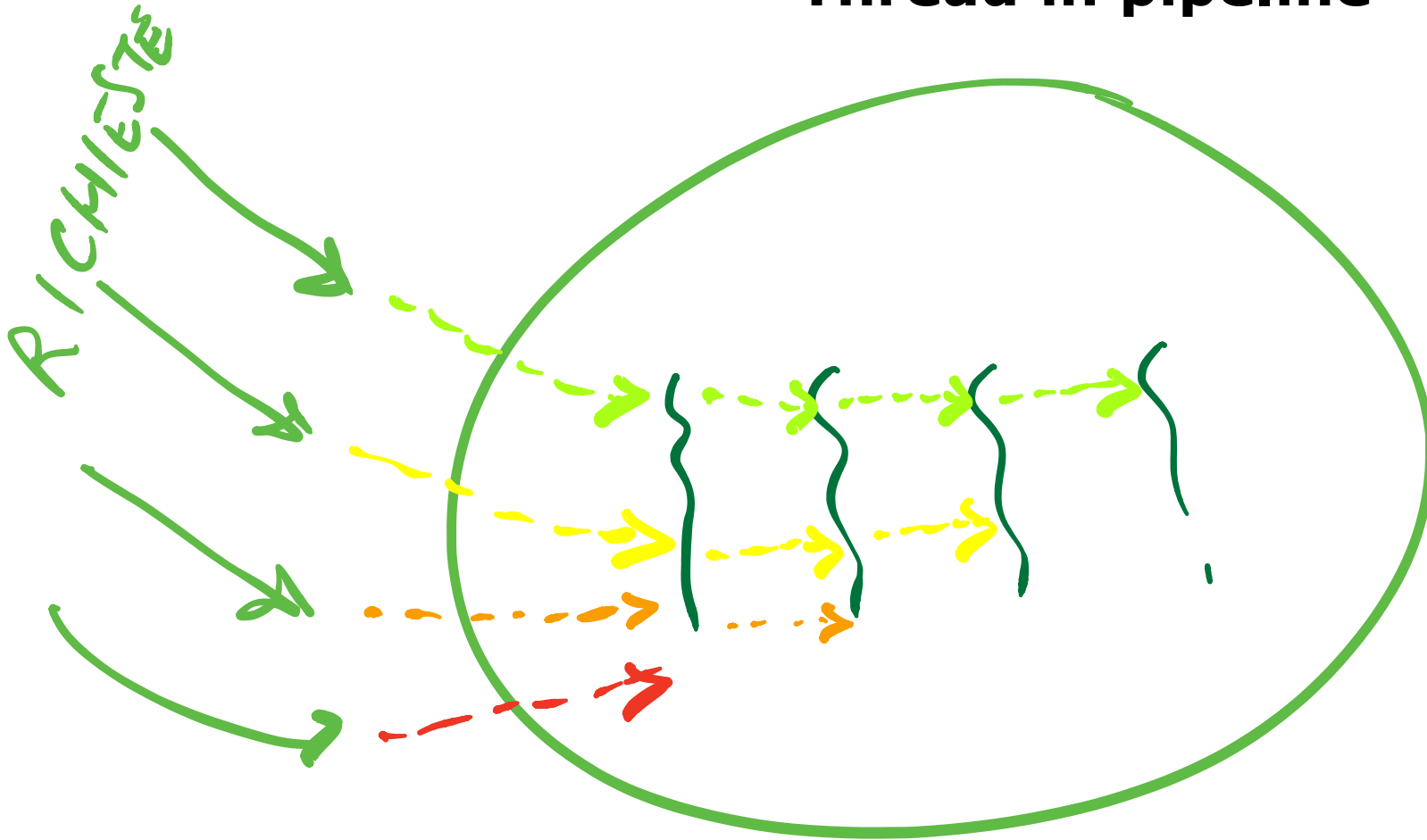
*RICHIESTE*



# Thread gerarchici



# Thread in pipeline



# In sintesi

**La gestione dei thread a livello utente è realizzabile con thread a livello kernel con:**

- modello multi-a-uno
- modello uno-a-uno
- modello multi-a-molti
- modello a due livelli

**L'interazione tra thread è organizzabile con:**

- thread simmetrici
- thread gerarchici
- thread in pipeline