

# Porting di parte del nucleo didattico su architettura RISC-V

con particolare attenzione all'utilizzo di VGA

## Tesi di Laurea in Ingegneria Informatica

### **Candidato**

Edoardo Geraci

### **Relatori**

Prof. Giuseppe Lettieri



UNIVERSITÀ DI PISA

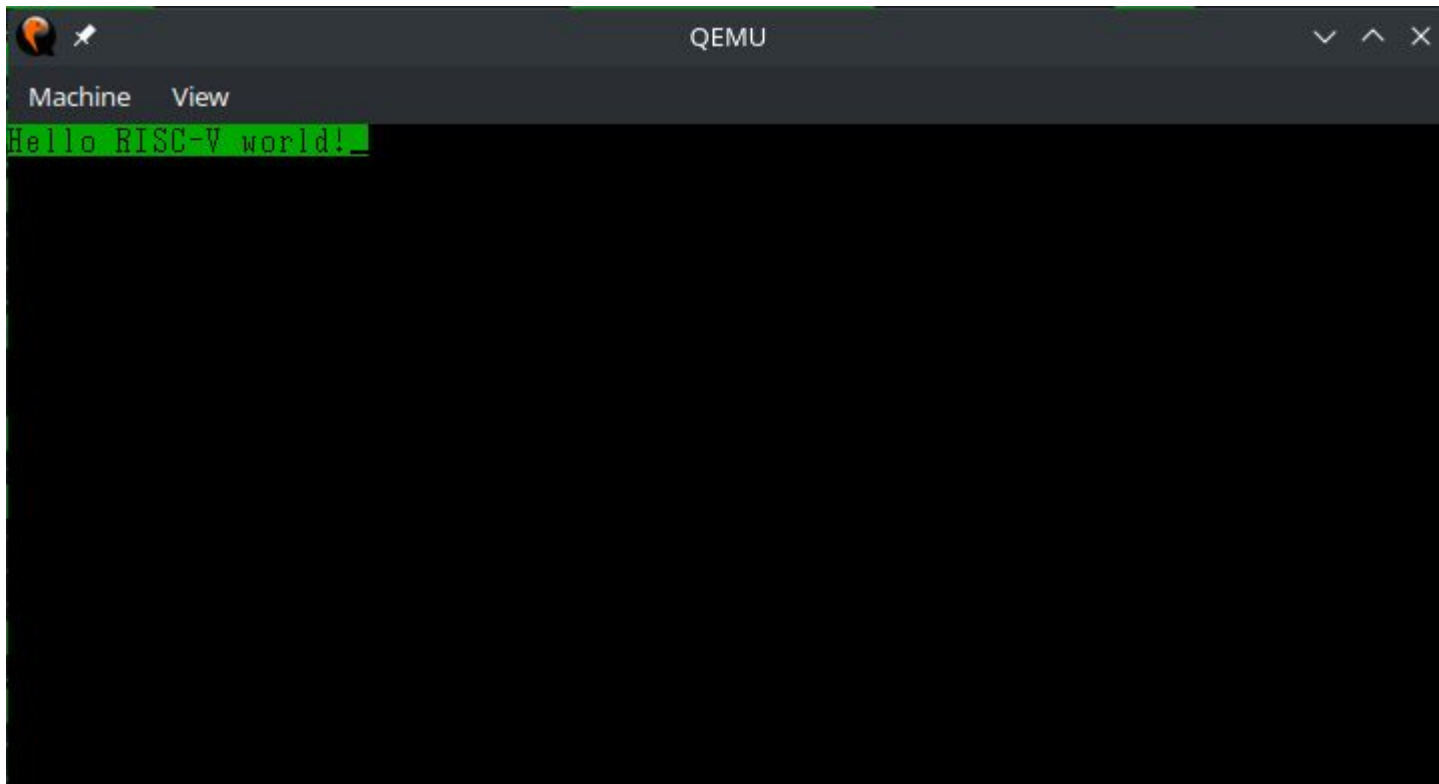
# Introduzione e Problema

- Vi è un crescente interesse verso lo sviluppo di sistemi embedded, e l'architettura RISC-V risulta essere particolarmente efficace per farlo
- Problema
  - Come utilizzare l'architettura al fine di creare un Firmware o un Sistema Operativo utile all'implementazione di un sistema special-purpose o general purpose?

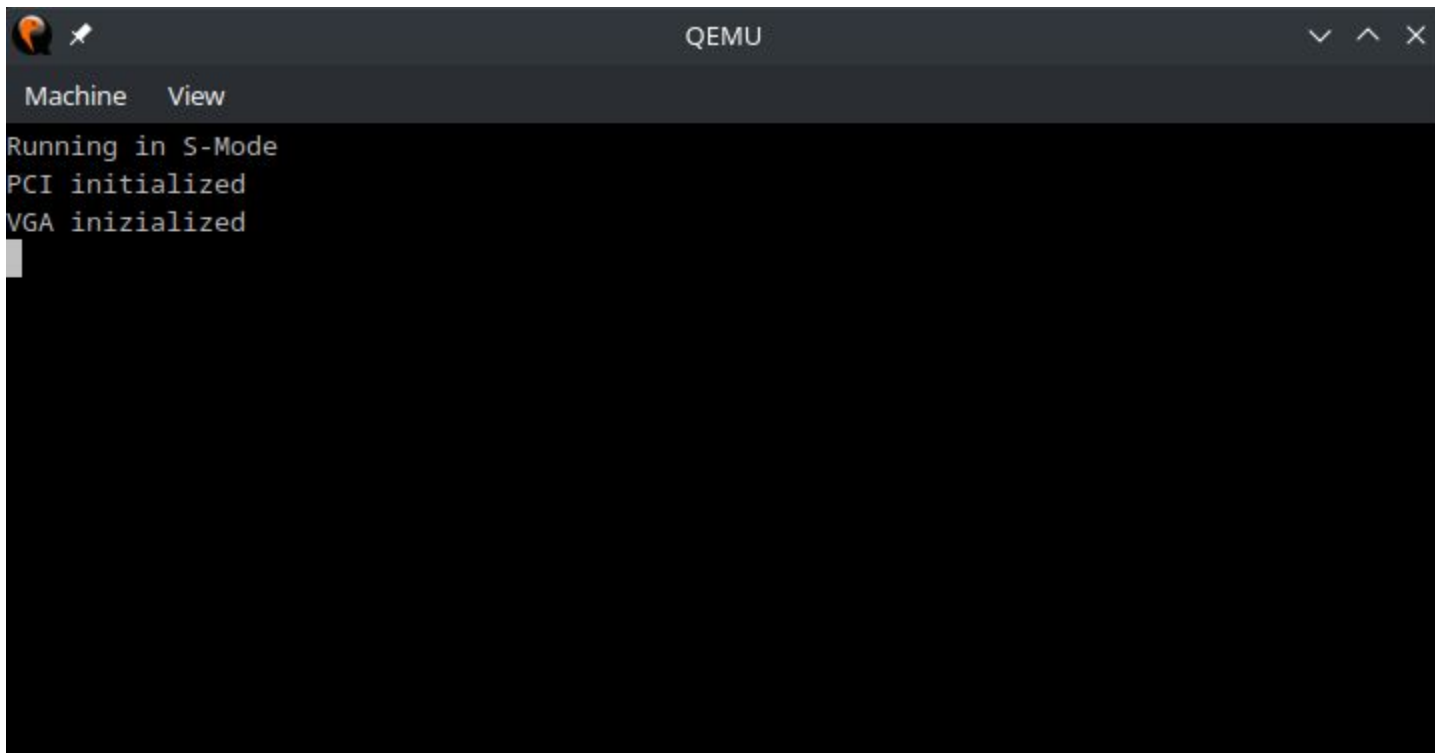
1. Mediante l'utilizzo dell'emulatore qemu è stato possibile iniziare la creazione di un sistema operativo didattico con il fine di comprendere a pieno il funzionamento di un OS su architettura RISC-V.
2. Attraverso la scrittura di codice a livello kernel è stato possibile apprendere nel dettaglio come configurare i registri di un processore RISC-V al fine di eseguire codice kernel e utente, come interfacciarsi con UART grazie alla mmio e con VGA attraverso mmio e PCIe

- Risultati

- Attraverso la configurazione di PCIe e VGA è stato possibile effettuare una scrittura a schermo tramite VGA sia in graphic-mode che in text-mode



- Attraverso l'utilizzo della mmio in modalità Supervisor è stato possibile effettuare una scrittura attraverso UART



```
QEMU
Machine  View
Running in S-Mode
PCI initialized
VGA inizialized
```

# Problematiche riscontrate

A causa di un overlapping di memoria dovuto alla configurazione dell'emulatore qemu di RISC-V, per poter utilizzare la modalità testuale di VGA è stato necessario modificare il mapping in memoria di VGA da parte di qemu. Questa soluzione non è sostenibile ma l'overlapping generato dalle configurazioni standard di qemu è un comportamento inaspettato e con alta probabilità errato. Attualmente non è però noto se sia tale, o se vi sia intenzionalità in questo evento.