

Sistemi Operativi

Anno Accademico 2024-2025

Renzo Davoli

Tutor: Luca Bassi e Luca Orlandello

Copyright © 2002-2023 Renzo Davoli, Stefano Ferretti, Alberto Montresor

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license can be found at: <http://www.gnu.org/licenses/fdl.html#TOC1>

Sommario



1) Contenuto del corso

2) Informazioni organizzative e regolamento

Sezione 1



1. Contenuto del corso

Scopo del corso

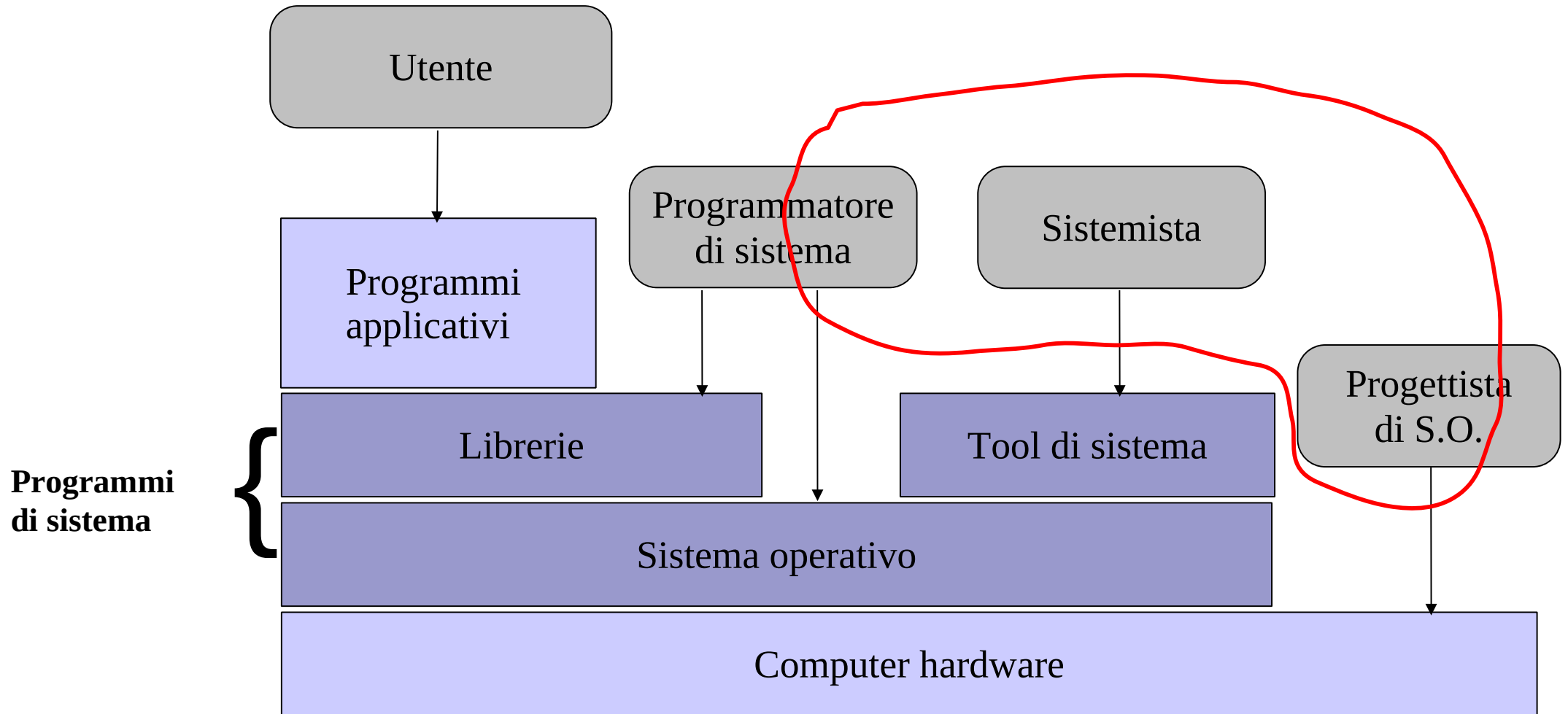
- ◆ **Sistemi operativi**

- ◆ Parte teorica: Spiega le funzionalità e i principi costruttivi dei moderni sistemi operativi
- ◆ Parte di laboratorio: Illustra le interfacce dei moderni sistemi operativi (system call!), i programmi di utilità quali le interfacce di comandi, le modalità di scripting e **come si implementano i sistemi operativi**

- ◆ **Nota:**

- ◆ Le due parti del corso sono altamente correlate.

Cosa imparerete in questo corso



Prerequisiti

- ♦ Aver **capito** i concetti presentati nei corsi seguenti (ed esser capaci di utilizzarli **bene**):
 - ♦ *Programmazione*
 - ♦ *Algoritmi e strutture dati*
 - ♦ *Architetture degli elaboratori*
 - ♦ ... ma anche *Logica e Analisi*
- ♦ Conoscenza della lingua inglese
 - ♦ fondamentale per l'informatica, non solo per il corso
- ♦ Interesse per la materia trattata

Programma di Sistemi Operativi – Prima Parte

- ♦ **Introduzione ai sistemi operativi.**
 - ♦ Cos'è un sistema operativo. Le sue funzioni. La sua storia.
 - ♦ Richiami di architettura
- ♦ **Programmazione concorrente.**
 - ♦ Sezioni critiche. Dekker. Peterson. Semafori. Monitor. Message passing. Problemi classici di sincronizzazione.

Programma di Sistemi Operativi – Seconda Parte

- ♦ **Struttura interna dei sistemi operativi.**
 - ♦ Cos'è il kernel. Struttura del kernel. Kernel monolitici e microkernel. Moduli. Macchine Virtuali.
- ♦ **Gestione delle risorse - 1**
 - ♦ Processi. Thread. Scheduling. Deadlock.
- ♦ **Gestione delle risorse - 2**
 - ♦ Gestione della memoria principale. Memoria virtuale. Gestione della memoria secondaria. Gestione del file system.
- ♦ **Sicurezza**

Programma della parte di Laboratorio:

- ◆ **In aula:**

- ◆ Linguaggio C
- ◆ Linguaggio Python
- ◆ Linguaggi di scripting
- ◆ Installazione e configurazione di sistemi operativi
- ◆ Amministrazione di sistemi operativi
- ◆ Programmazione di sistema

- ◆ **Progetto/esercitazioni:**

- ◆ Progetto basato su emulatore priscv/MultiPandos
- ◆ Esercitazioni su C, scripting, python, programmazione di sistema

Figura e ruolo del docente

- ♦ **Il docente ricopre il ruolo di**

"contenitore di conoscenze da spremere"

- ♦ **Quindi:**

- ♦ Se ci sono punti non chiari nella lezione, non esitate a domandare spiegazioni
- ♦ Se volete ulteriori approfondimenti su uno degli argomenti delle lezioni, chiedete e vi sarà dato

- ♦ **Nota**

- ♦ Poiché non siamo depositari della conoscenza assoluta, la risposta potrebbe essere rimandata ad una lezione successiva...

Organizzazione di una lezione

- ♦ **La struttura di una lezione è la seguente:**
 - ♦ Domande sul programma svolto nelle precedenti lezioni
 - ♦ Svolgimento del programma previsto per la lezione
 - ♦ Eventuale discussione

Testi per Sistemi Operativi

- ◆ **Consigliati:**

- ◆ Silbershatz, Galvin, Gagne
Applied Operating System Concepts
- ◆ Tanenbaum, Woodhill:
Operating System Design and Implementation

- ◆ **Per approfondimenti:**

- ◆ G. Andrews
Concurrent Programming

Testi per il Progetto

- ♦ Goldweber, Davoli: μ MPS3 Principles of Operation, lulu.com
- ♦ Goldweber, Davoli: Student Guide to the Pandos Operating System Project, lulu.com
- ♦ **Per approfondimenti**
 - ♦ Stevens
Advanced programming in UNIX

SOLO TESTI IN LINGUA INGLESE! Diffidate dalle traduzioni!

- ♦ **Le traduzioni**
 - ♦ Sono in ritardo rispetto all'edizione originale (occorre tempo per la traduzione)
 - ♦ Contengono sia gli errori commessi dall'autore sia dal traduttore
- ♦ **Gli informatici usano SOLO documentazione in inglese**
 - ♦ Manuali, documentazione e discussioni online sono in inglese!
- ♦ **Consiglio:**
 - ♦ Installate le vostre distribuzioni in Inglese (e.g. messaggi di errore tradotti non servono per trovare soluzioni online)
 - ♦ E' una buona idea avere ed abituarsi al layout americano di tastiera (le macchine del lab hanno tutte tastiera USA).

Sito Web del corso

- ♦ **Il corso è dotato di un sito web:**

<http://www.cs.unibo.it/~renzo/so/>

- ♦ **Trovate:**

- ♦ Regolamento del Corso
- ♦ Documentazione
- ♦ Informazioni generali sul corso

2. Informazioni organizzative e regolamento

Orario dei corsi

- ◆ **Per il primo semestre**

- ◆ **Sistemi Operativi:**

Per il primo semestre

- ◆ Giovedì 09.00 – 12.00 Aula G1 Geologia
Venerdì 09.00 – 12:00 Aula M1 Mineralogia

- ◆ **Durante le lezioni è attivo un bot telegram**

- ◆ Gli studenti possono intervenire, fare domande, richieste, proposte e (perché no?) battute in forma anonima.

- ◆ **Il docente “guida” la lezione, non la “fa”.**

- ◆ Sono gli studenti che “fanno” la lezione.

Orario di ricevimento

- ◆ **Ricevimento sincrono (di persona, telefono):**
 - ◆ Per il primo semestre: Martedì h.14:00

- ◆ **Ricevimento asincrono: via mail, sempre**

`renzo@cs.unibo.it`

- ◆ **Note:**
 - ◆ Non sono gradite richieste di ricevimento o contatti sincroni fuori dall'orario previsto

Collaborazione continua

- ◆ **Per risolvere difficoltà organizzative, di studio, di svolgimento delle esercitazioni di laboratorio:**
 - ◆ Esiste una mailing list: so@cs.unibo.it
 - ◆ Esiste un gruppo telegram: Sistemi Operativi 2023/2024
 - ◆ La discussione nella ML/Telegram avviene fra gli studenti (con la supervisione dei docenti)
 - ◆ Il ricevimento studenti (sincrono e asincrono) deve essere utilizzato per problemi dei singoli studenti
 - ◆ La partecipazione soprattutto al fine di aiutare i vostri colleghi, viene valutata positivamente
 - ◆ PS: attenzione però alle "cheating policies"!

Ho un problema; come procedo?

Programma " Studente problematico "

if (ho un dubbio)

leggo il regolamento

leggo la faq nelle pagine web del corso;

leggo i post passati nella mailing list/telegram

if (dubbio \notin faq \cup regolamento \cup news)

if (dubbio è personale)

scrivo un mail al mio docente oppure vado a ricevimento

else

mando un post sulla mailing list/telegram

attendo che un collega o un prof risponda

Appelli

- ◆ **Sono previsti sei appelli di SO:**
 - ◆ Tre appelli nella sessione estiva (fine maggio, giugno, luglio 2025)
 - ◆ Uno nella sessione autunnale (settembre 2025)
 - ◆ Due nella sessione straordinaria (gennaio, febbraio 2026)
- ◆ **Nota:**
 - ◆ Al fine di evitare sovrapposizioni con altri corsi, non sono previsti altri appelli
 - ◆ Non provate nemmeno a chiederne!

Esame



- ♦ **L'esame di S.O. ha tre prove:**
 - ♦ **Per la parte teorica del corso**
 - ♦ Una prova scritta
 - ♦ **Per le attività di laboratorio**
 - ♦ Un progetto, con prove di discussione sul lavoro svolto
 - ♦ Una prova pratica
 - ♦ **Prova orale**
 - ♦ Facoltativa (obbligatoria solo per raggiungere il 30 e lode).

La prova scritta

- ♦ **E' unico ma composto da due parti**
 - ♦ Programmazione Concorrente
 - ♦ Parte Generale
- ♦ **Durata: 3 ore**
- ♦ **Voto:**
 - ♦ Occorre prendere almeno 16/30 sia nella programmazione concorrente sia nella parte generale
 - ♦ 1 punto (0 se il compito precedente e' gravemente insufficiente) per l'esercizio -1: essersi iscritti alla prova
 - ♦ 1 punto (0 se il compito precedente e' gravemente insufficiente) per l'esercizio 0: scrivere nome, cognome, matricola e posizione
 - ♦ 30 punti come media tra le due parti del compito.
 - ♦ Il voto minimo e' 0, quello massimo 30 (anche se la somma fa 31 o 32).

Correzione dello scritto

▪ **Al termine dello scritto viene mostrata la soluzione. A questo punto dovete ritirarvi se pensate di non aver raggiunto la sufficienza. Scritti gravemente insufficienti comportano la perdita di bonus nel successivo scritto consegnato.**

- **Serve a me (per non sprecare tempo sui vostri orrori)**

▪ **Gli elaborati corretti e valutati vengono mostrati agli studenti, il giorno l'ora e l'aula vengono annunciati nel messaggio sulla mailing list che pubblica i voti.**

E' caldamente consigliato di prendere visione del proprio compito corretto.

- **Serve a voi (per imparare dai vostri errori)**

Novità: prova parziale di Programmazione Concorrente

- ♦ **Durante la sospensione invernale delle lezioni si svolgerà una prova parziale scritta di programmazione concorrente.**
- ♦ **Questa prova si svolge sugli stessi temi della prima parte dello scritto e con le stesse modalità.**
- ♦ **Gli studenti che la supereranno con esito positivo potranno svolgere la sola seconda parte dello scritto negli appelli d'esame. (Lo studente deve dichiarare che intende mantenere il voto del parziale prima di ricevere il testo d'esame, pena la perdita del voto).**

Scritto / prova pratica

- ♦ **Nella prova scritta.**
 - ♦ Oltre al ragionamento, viene richiesto anche molto studio
 - ♦ Non potete consultare alcuna documentazione
- ♦ **Nella prova pratica**
 - ♦ Avete accesso a Internet e potete consultare qualunque documentazione (con controllo del prof)
 - ♦ Ogni uso di IA deve essere dichiarato e spiegato
- ♦ **Attenti alle "cheating policies" – vedi lucidi successivi**

Prova Pratica



- ♦ **Prova pratica:**
 - ♦ Shell scripting/Python, programmazione di sistema
- ♦ **Svolgimento:**
 - ♦ In un laboratorio del dipartimento
 - ♦ Consegna tramite e-mail
- ♦ **Discussione:**
 - ♦ Serve a verificare la vostra preparazione e la vostra capacità di soluzione di problemi reali in situazioni reali.
 - ♦ Alla fine della prova svolgo un breve colloquio con ogni candidato che deve essere in grado di spiegare tutti i dettagli della soluzione consegnata.

Prova orale

- ◆ **Prova orale**

- ◆ La prova orale è "facoltativa". E' obbligatoria solo per la valutazione di 30 e lode.
- ◆ No orale => no lode.
- ◆ L'orale e' una discussione a tutto campo, che può cambiare la valutazione (in più o in meno)
- ◆ Occorrono comunque tutte le prove sufficienti per chiedere l'orale.

- ◆ **Nota:**

- ◆ Se fate l'orale e andate molto male, è possibile che vengano annullati i voti degli scritti

Progetto si Laboratorio

- ◆ **Consiste nella scrittura di un sistema operativo didattico per una macchina MIPS emulata.**
- ◆ **Il progetto viene svolto in gruppi di quattro persone**
 - ◆ specifiche e risposte alle domande a lezione durante tutto l'anno accademico
 - ◆ Lavoro in fasi:
 - ◆ Fase 1:
 - ◆ Fase 2:
 - ◆ Fase 3: ?

Regolamento - Validità esami

- ♦ **Il progetto:**

- ♦ Dopo la consegna dell'ultima fase c'è un colloquio di valutazione.
- ♦ Il voto ottenuto per il progetto è valido unicamente nei sei appelli previsti per l'anno accademico 2024/25(fino a febbraio 2026)
- ♦ Gli studenti che consegneranno il progetto per il 2024/25 ma non hanno completato le prove entro febbraio 2026 perdono il progetto e dovranno lavorare al progetto dell'a.a. successivo

- ♦ **Perché?**

- ♦ Per evitare che "parassiti" (a.k.a. "portapizze", cit. Vitali) si aggregino ad un gruppo
- ♦ Perché il progetto è parte sostanziale del corso
- ♦ Perché tenere la contabilità negli anni successivi è complesso (ogni AA ha un programma diverso dai precedenti, anche il docente potrebbe cambiare).

Regolamento - Validità esami

- ♦ **Il programma d'esame:**
 - ♦ E' quello dell'anno corrente.
 - ♦ Comprende tutto ciò che viene trattato a lezione

"Cheating policies"

♦ **Durante gli scritti**

- ♦ E' vietato comunicare in qualunque modo (oralmente, in forma scritta o elettronicamente), per qualsivoglia motivo.
- ♦ Chi viene sorpreso a parlare, viene invitato a lasciare l'aula e a ripresentarsi al prossimo appello
- ♦ Questo vale per entrambi gli "estremi" della comunicazione: sia chi parla che chi ascolta
- ♦ Nei compiti viene indicata la posizione dello studente nell'aula. Conviene controllare la riservatezza del proprio elaborato perché non è possibile durante la correzione distinguere l'originale dalla copia di una soluzione.

♦ **Nota:**

- ♦ Se avete bisogno di qualcosa, come una penna o un foglio, chiedete al docente

"Cheating policies"

- ◆ **Dopo gli scritti**
 - ◆ Il compito potrà essere annullato anche in caso di manifesta copiatura scoperta nel corso della correzione degli scritti
 - ◆ Anche in questo caso, l'annullamento riguarda sia il "copiatore" che il "copiante"
- ◆ **I progetti**
 - ◆ Devono essere svolti in gruppo
 - ◆ I partecipanti che non sapranno dimostrare di aver partecipato alla realizzazione del progetto, potranno prendere un voto inferiore agli altri componenti del gruppo
 - ◆ E' possibile che venga richiesta una nuova partecipazione al progetto
 - ◆ Il plagio da altri gruppi/lavori di altri anni viene punito con l'annullamento dell'intero progetto.

Regolamento - Conclusioni

- ♦ **Per alcune parti del corso vengono forniti “Lucidi”**
- ♦ **I LUCIDI COMUNQUE NON SONO UN TESTO DI SISTEMI OPERATIVI**
 - ♦ Studiare i propri appunti presi a margine dei lucidi ha senso, studiare “i lucidi” è come pretendere di leggere un libro imparando a memoria solamente l'indice.
- ♦ **Per ogni dubbio e per le parti mancanti, leggete:**
 - ♦ Il regolamento disponibile nella pagina web del corso
 - ♦ La pagina delle FAQ, contenente le risposte alle domande più frequenti
- ♦ **In particolare:**
 - ♦ Date un'occhiata al regolamento relativo allo svolgimento dei compiti

Facilitazioni per studenti in difficoltà

- ◆ **Entro e non oltre il 30 settembre 2025 è possibile per gli studenti in difficoltà superare l'esame con procedure facilitate (e limitazioni sul voto)**
- ◆ **solo scritto. Voto massimo 18**
- ◆ **scritto e prova pratica: Voto massimo 22**
- ◆ **(a gennaio e febbraio 2026 queste modalità sono consentite solo a studenti che devono superare Sistemi Operativi come ultimo esame della carriera. Almaesami deve mostrare S.O. come il solo corso privo di voto).**

Frequenza alle lezioni

La frequenza ai corsi non è obbligatoria

MA

Questa non è una università “a distanza”

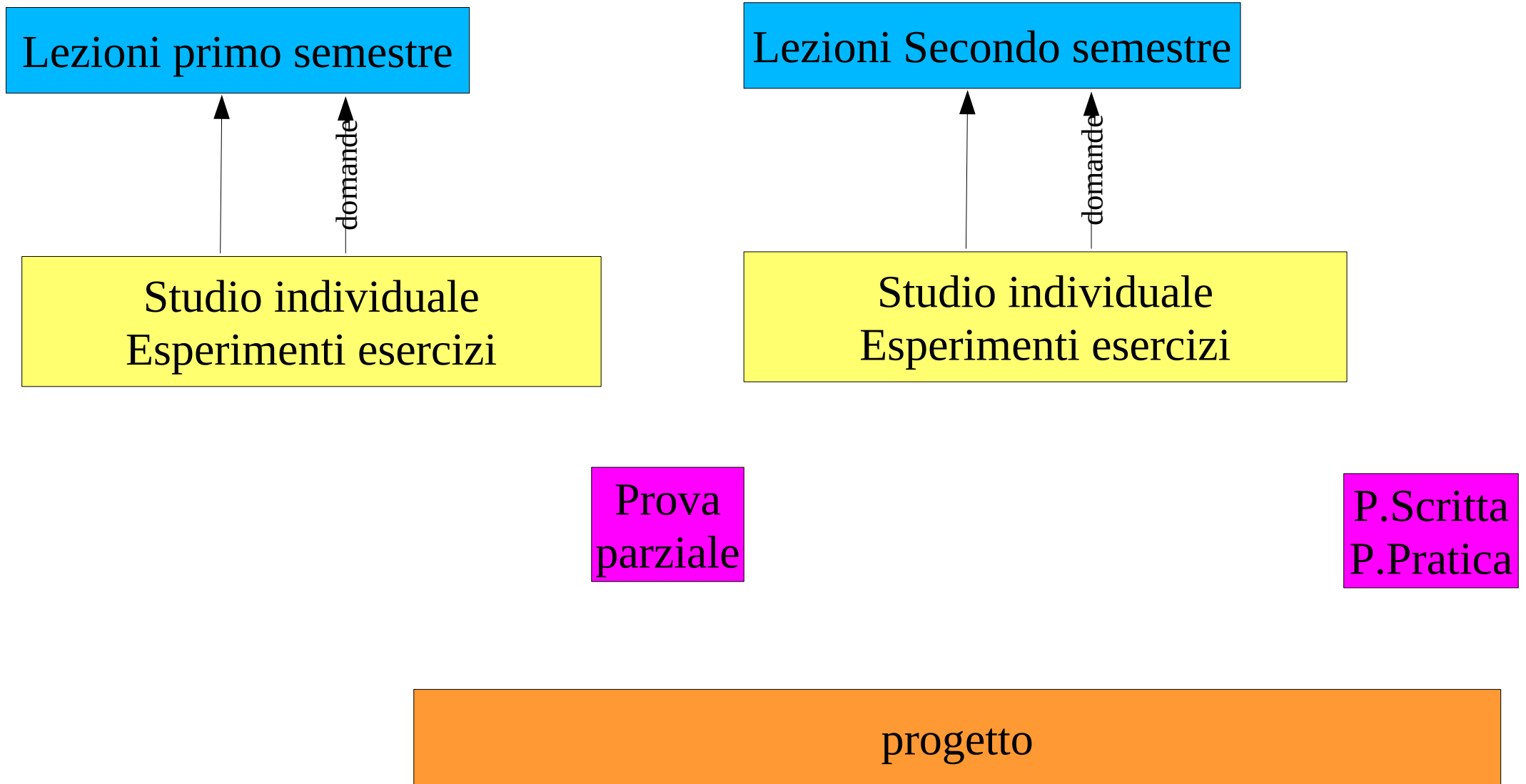
Non avere l'obbligo di frequenza significa non dover giustificare le proprie assenze. Le lezioni servono per prepararsi in vista dell'esame (e del lavoro). Anche in base all'esperienza di oltre venticinque anni di insegnamento di Sistemi Operativi penso sia improbabile superare le prove di esame senza aver partecipato attivamente alle lezioni del corso.

La DaD è una risorsa da usare solo in casi estremi, si impara meno. È più difficile prepararsi per l'esame (e superarlo)

Strumenti del corso

- ◆ **Gruppo telegram:**
<https://t.me/+GfZWACRQpx4wNzAy>
- ◆ **Bot del corso:** https://t.me/so_cs_unibot
- ◆ **Editor condiviso:**
<https://etherpad.wikimedia.org/p/so2425.cs.unibo.it>
- ◆ **Mailing list del corso:**
<https://lists.cs.unibo.it/cgi-bin/mailman/listinfo/so>
- ◆ **Lezioni live:** <http://www.cs.unibo.it/~renzo/live>
- ◆ **Sito web:** <http://www.cs.unibo.it/~renzo/so>
- ◆ **(Wiki del corso:** <http://so.v2.cs.unibo.it/>)
- ◆ **(<https://virtuale.unibo.it/>)**
- ◆ **Mail:** renzo@cs.unibo.it
- ◆ **Ricevimento studenti**

Come studiare Sistemi Operativi e prepararsi per superare l'esame



Come fare fatica a superare l'esame di Sistemi Operativi

Lezioni primo semestre

Lezioni Secondo semestre

Studio individuale
Esperimenti esercizi

Studio individuale
Esperimenti esercizi

Prova
parziale

P.Scritta
P.Pratica

progetto

Uno su mille ce la fa (a prendere 18)

~~Lezioni primo semestre~~

~~Lezioni Secondo semestre~~

Studio individuale
Esperimenti esercizi

Studio individuale
Esperimenti esercizi

Prova
parziale

P.Scritta
P.Pratica

Linux Installation Party



Luca Bassi (luca.bassi14@studio.unibo.it)
Luca Orlandello (luca.orlandello@studio.unibo.it)

Aula Pincherle, Dip. Matematica
Martedì 8 ottobre 17-20

Account per i Laboratori

- ◆ **Gli studenti di Sistemi Operativi devono avere un account valido per i laboratori del Dipartimento (cs.unibo.it)**
- ◆ **Chi non l'avesse ancora attivato provveda al più presto:**
<http://enableaccount.cs.unibo.it/>