



**Università degli Studi di Bologna
Scuola di Ingegneria**

Corso di Reti di Calcolatori T

Laurea in Ingegneria Informatica

Antonio Corradi

Luca Foschini

Anno accademico 2020/2021



**Università degli Studi di Bologna
Scuola di Ingegneria**

Corso di Reti di Calcolatori T

Antonio Corradi

Luca Foschini

Giuseppe Martuscelli

Michele Solimando

Marco Torello

FINALITÀ del CORSO

Si affrontano i temi di base dei **sistemi in rete e distribuiti**, considerando le più comuni realizzazioni, con l'obiettivo di

- analizzare i problemi,
- conoscere le strategie di soluzione,
- fornire una buona conoscenza operativa di strumenti e strategie di progetto

dei **sistemi distribuiti, eterogenei, interconnessi**

Sistemi a processi con modello Cliente/Servitore e oltre

FILOSOFIA del CORSO

Per affrontare in modo ingegneristico il progetto dei **sistemi in rete e distribuiti**, si deve

- sviluppare esperienza **nel settore sistemistico**
- acquisire conoscenza ed esperienza nella **programmazione di sistema**
- avere in mente **le risorse che devono essere utilizzate per eseguire nei diversi ambienti**

Anche, tutte le tecniche e i modelli per arrivare a progettare, controllare e gestire **le infrastrutture software e le risorse** che stanno alla base dei **sistemi distribuiti**

PREREQUISITI...

- **Conoscenze operative dei diversi ambienti**
(anche da rinforzare con attività in laboratorio)
- **Conoscenze dei modelli e soluzioni per sistemi** concentrati, vedi *concorrenza*, presenza di *attività molteplici*, filtri e modi di *gestione I/O*
- **Capacità di progetto in team e singolarmente**

COMPETENZE LATERALI in USCITA

- **Capacità di gestire piccoli progetti in team**
- **Capacità di sviluppare in modo autonomo**
- **Competenze di ingegnerizzazione**
- **Comprensione inglese ...**

STRUTTURA del CORSO

Lezioni ed esercitazioni molto integrate

Per ogni settimana (**dieci centrali**) si prevede una **esercitazione di progetto correlata e necessaria** (alla fine, è possibile una prova di **progetto finale simile all'esame**)

Il corso richiede sia conoscenze operative di sistema Java / Unix, sia conoscenze delle problematiche e delle soluzioni

È considerata di base una conoscenza degli ambienti operativi:

- si raccomanda **UNIX**, come sistema operativo per i modelli delle primitive sui **processi**, di **file system** e dell'**I/O**, oltre che
- una capacità di operare in **Java** a **livello di sistema**

PRELIMINARI del CORSO

Generalità e Concetti di base

Inquadramento generale e definizioni

Concetti di base e alcuni modelli di soluzione

Si presentano alcuni modelli caratteristici, come

- modello di interazione **cliente/servitore**
- modelli a processi con scambio di messaggi
- modelli di connessione, di stato, globali/locali, ecc.

Esercitazione Preliminare 0:

Processi **per interazione con file in JAVA e C**

- Progetto **filtri** e corretto uso delle **risorse e API**

PRIME CONOSCENZE STANDARD

Ambienti Standard e Standardizzazione

Organizzazione a 7 livelli ISO-OSI

- generalità
- livello di trasporto e di rete
- livelli applicativi: sessione, presentazione

Il confronto con TCP/IP o Internet

- livelli Internet
- livello di trasporto e di rete

Esercitazione 1-2:

Alcuni strumenti di comunicazione di ampio utilizzo

Socket e relative primitive in Java

CONOSCENZE OPERATIVE SOCKET

Protocolli TCP/IP

Protocolli per risolvere problemi e soluzioni

Suite TCP/IP: livelli di rete IP e trasporto TCP e UDP

Gli strumenti di riferimento: [Socket](#)

Le socket strumenti standard di comunicazione

Socket e relative primitive in Java e C

Clienti e servitori di base ed evoluti

[Esercitazione 3 e 4:](#)

[Strumenti di comunicazione di ampio utilizzo](#)

[Socket in C \(per UNIX\) per piccoli progetti C/S](#)

ASSESTAMENTO CONOSCENZE

Applicazioni e servizi Internet

Applicazioni TCP/IP

Applicazioni comuni per:

- **terminale remoto virtuale** **telnet**
- **trasferimento di file** **ftp**
- **servizi asincroni** **mail, news, e ...**

Alcuni strumenti a larga diffusione in ambiente **UNIX** e **Windows** ai diversi livelli

Esercitazione 5:

Assestamento conoscenze per applicazioni cliente/servitore e trasferimento dati

PROGETTI Cliente/Servitore

Operazioni Remote e RMI Java

**Chiamate di Procedura Remota come modello C/S applicativo
caratteristiche e proprietà**

Remote Method Invocation come RPC in JAVA (RMI)

Esercitazioni 6 e 7:

**Progetto RMI in Java, da progetti semplici di accesso a
applicazioni più complesse**

Strumenti di comunicazione C/S: RPC

Chiamate di Procedura Remota o RPC

Uso di operazioni RPC per il supporto a NFS

Confronto RPC e RMI

Esercitazione 8 e 9:

Progetto RPC e strumenti ancora a due livelli di complessità

PARTE FINALE

Sistemi Distribuiti e Servizi

Sistemi di Nomi per identificare e ritrovare risorse

Problemi e possibili soluzioni

Alcuni Sistemi di nomi: DNS e Directory X500

Sistemi operativi distribuiti

File system più comuni

NFS come esempio, Network File System di SUN

Esercitazione finale 10:

Preparazione allo scritto finale non in laboratorio

VALUTAZIONE in DUE PARTI

Prima prova - Progetto in Laboratorio

La prova consiste di **un progetto in laboratorio sia in ambiente Java sia in C (2 parti – 2 ore e mezzo):**

Progetto sulle due parti, tutte necessarie per dimostrare la preparazione

progetto funzionante sia in Ambiente C e Java (Unix)

Seconda prova - orale

La prova orale parte dallo scritto e dalle esercitazioni e si sviluppa su tutti i temi del corso (senza dimenticare primitive, altri contenuti, ecc.)

Molto utile come **fase di colloquio**

Le due parti dell'esame (**la prova in laboratorio e la prova orale**) possono essere **svolte in date diverse e portano al voto finale e sono individuali**

MODALITÀ 2020 MISTA

LEZIONI IN AULA

LEZIONI ONLINE e IN AULA

Per le lezioni la fruizione è individuale, da remoto e in presenza

Nella direzione delle prove di esame

LEZIONI IN LABORATORIO come OCCASIONE DI REVISIONE DEL LAVORO FATTO

LABORATORIO ONLINE e IN PRESENZA

I LABORATORI SONO FRUITI A GRUPPI

I gruppi sono costituiti da alcuni studenti che lavorano insieme per arrivare a soluzione PRIMA del laboratorio

Gruppi con studenti in presenza (in lab) o online
per presentare il risultato del lavoro svolto

ESERCITAZIONI in GRUPPO

Ogni esercitazione (sono 10 totali, 8 di regime + una prova preliminare 0 + una prova simile all'esame 10) **è su uno specifico argomento e tipologia di progetto (C, o Java, o altro)** e si prevede di familiarizzare con l'ambiente che sarà usato nella prova di progetto finale

Richiediamo di creare gruppi di 4 studenti che lavorano insieme sul progetto proposto ogni settimana prima e anche durante il laboratorio

Il laboratorio per le esercitazioni è un momento di revisione del lavoro fatto dal gruppo in risposta alla specifica

Le proposte di esercitazioni da presentare sono enunciate nella lezione la settimana precedente

I laboratori per le revisioni sono il LAB4 e il LAB3, e saranno anche predisposte 2 stanze virtuali, una per lab

OBIETTIVO dei GRUPPI

I gruppi devono lavorare al loro interno arrivando ad affinare:

- Capacità di progetto
- Capacità di discussione
- Capacità di presentazione il lavoro tecnico
- Capacità di argomentazione

In laboratorio:

- si fa una presentazione del progetto in 1 o 2 slide che devono riportare il **percorso seguito** (non sempre la stessa persona)
- si discute **sul progetto e sulle scelte**
- si possono chiedere informazioni sulle **eventuali estensione che sono volte anche individualmente**

I gruppi sono composti da 4 persone

(dobbiamo definire il numero, in base alle iscrizioni)

ALGORITMO di VALUTAZIONE

La valutazione si basa su ogni elemento possibile:

Blu facoltative, **rosso obbligatorie**

- **Esercitazioni** (discusse dal gruppo in laboratorio) e
- **Estensioni suggerite** (discusse dal gruppo o presentate individualmente)
- **Esame PARTE PROGETTO**
- **Prova orale**

Ad inizio nuovo corso, scadono tutte le prove in itinere

Ogni studente è responsabile del **proprio account e delle prove in laboratorio**: si consiglia di preparare degli schemi di soluzione per le prove da svolgere

Ogni prova di progetto consegnata annulla la precedente valutazione conseguita

Il fallimento della prova orale può anche comportare l'annullamento del progetto ☹

ESERCITAZIONI – anche SOFT SKILL

NOVITÀ IMPORTANTE

Il corso intende favorire la capacità di lavoro di gruppo e la capacità di presentazione dei progetti fatti

In laboratorio si fanno revisioni

La revisione consiste in una discussione sulla soluzione presentata dal gruppo, che comporta anche di consegnare la soluzione accompagnata da due-tre lucidi e di favorire la discussione sulle scelte attuate nel progetto

Il laboratorio è anche un momento di ulteriore affinamento e preparazione di gruppo

Nel gruppo si devono giocare i possibili diversi ruoli nelle diverse esercitazioni e si deve/può anche considerare qualche significativa estensione ai progetti

BONUS - ESERCITAZIONI

NOVITÀ IMPORTANTE

Il corso richiede applicazioni e capacità di laboratorio, e premia chi segue le lezioni ed esercitazioni in gruppo con costanza e capacità con un potenziale bonus aggiunto sul voto finale (fino a tre punti)

Chi ha discusso i progetti delle esercitazioni (almeno 80% sul totale delle 10) e consegnato progetti ed estensioni in modo convincente ed operativo, ha la possibilità di una valutazione ulteriore aggiunta sul risultato della prova finale (bonus)

Ovvio per il bonus il progetto consegnato deve essere considerato accettabile per il livello del corso

Il bonus viene comunicato in sede di orale

FORMAZIONE GRUPPI

Primo passo - Iscrizione individuale al laboratorio

- 1) Creazione di una lista di RETI T in almaesami per chi si può già iscrivere (da oggi)
- 2) Chi non possa farlo avrà a disposizione una possibilità sul sito (dettagli visibili tra poco e attivazione alla fine della settimana prossima)
- 3) Iscrizione dei capigruppo nel sito del corso (per la decisione del laboratorio di lavoro LAB3 o LAB4)

Secondo passo

Iscrizione di gruppo in laboratorio (in LAB3 e LAB4)

Il gruppo ottiene la validazione di quel progetto e i componenti presenti durante le ore di laboratorio, in presenza o online; ogni membro del gruppo consegna singolarmente su virtuale.unibo.it

USO DELL'AMBIENTE VIRTUALIZZATO

Per consentire la partecipazione a laboratorio e esami da remoto

Viene provvista una Virtual Machine (VM) Debian9 eseguibile in ambiente di virtualizzazione VirtualBox

La macchina virtuale riproduce l'ambiente disponibile nei laboratori di facoltà

in modo da facilitare la transizione dalla modalità online a quella in presenza e ospita gli strumenti necessari alla realizzazione dei progetti in C e Java

Maggiori informazioni sono disponibili nella home page del corso insieme al link per il download della VM e l'installazione sulla propria macchina locale

PIANO LEZIONI

Reti di Calcolatori

	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	
9:00					aula 2.3	
10:00					aula 2.3	
11:00					aula 2.3	
12:00					Tre ore	
13:00						
14:00	Due ore e mezzo			Tre ore		
15:00				Lab4 e Lab3		
16:00				A-K L-Z		
17:00	online			Lab4 e Lab3		
18:00						
19:00						

PIANO LEZIONI e AULE

Aula: **lunedì 15:30 - 18 (2 ore e mezza - online)**

giovedì 14:30 – 17:30 (3 ore - LAB3 LAB4)

venerdì 9 - 12 (3 ore – aula 2.3)

Il giovedì si presentano le revisioni di progetto in team

Il gruppo lavora dove vuole per produrre il progetto meditato e anche la presentazione

Obiettivo è creare una identità tecnologica di gruppo e capacità di lavoro comune

PIANO LEZIONI

Revisioni di progetto in team:

8 ottobre - Esercitazione 0: Processi in Java e C

15 e 22 ottobre - 1^a e 2^a esercitazione: Socket in Java, senza e connessione

29 ottobre e 5 novembre - 3^a e 4^a esercitazione: Socket in C esempi base e gestione avanzata

12 novembre - 5^a esercitazione: riflessioni e elaborazioni ???

19 e 26 novembre - 6^a e 7^a esercitazione: RMI - Java Remote Method Invocation

10 e 17 dicembre - 8^a e 9^a esercitazione: Remote Procedure Call - RPC

dicembre esercitazione finale: Preparazione esame

IL SITO WEB DEL CORSO

<http://lia.disi.unibo.it/Courses/RetiT/>

- Per ritrovare
 - materiale didattico (lezioni, esercizi)
 - scambio informazioni
 - proposte diverse di progetti / argomenti
- In laboratorio (LAB4 esercitazioni)
 - **LAB2** in orari che non siano di lezione

**ISCRIZIONE alle REVISIONI PER i singoli da oggi
(Almaesami)**

ISCRIZIONE via APP SUCCESSIVA

ISCRIZIONE DEI CAPOGRUPPI SUCCESSIVA

MATERIALE di RIFERIMENTO

- **Diapositive proiettate a lezione**

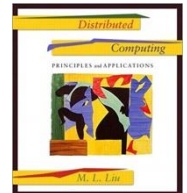
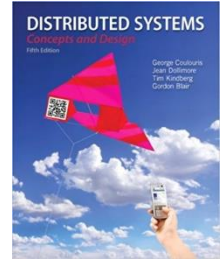
- consultabili sul sito Web
- disponibili al centro fotocopie della biblioteca

- **TESTI di BASE**

- G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, & G. Blair
"*Distributed Systems: Concepts and Design*", Addison-Wesley, (quinta edizione) 2012.

<http://www.gecg.in/papers/ds5thedn.pdf>

- M.L. Liu, **"*Distributed Computing*"**, Addison-Wesley, 2003 (vecchio ma in Biblioteca).
Oltre ad altri ...



Si assume una **buona conoscenza** dei meccanismi di sistemi operativi, sia in **Java** sia in **C/Unix**

Si consigliano esplorazione di Internet e materiali aggiuntivi

ANCORA TESTI di RIFERIMENTO

Addizionali di interesse per parti

- **A.S. Tanenbaum, M. V.Steen**: "Distributed Systems: Principles and Paradigms", Prentice-Hall, seconda edizione 2007, e prima 2002.
- **B. Forouzan, F. Mosharraf**: "Computer Networks, a top down approach", McGraw Hill, 2012.
- **D. Reilly, M. Reilly**: "Java Network Programming and Distributed Computing", Addison-Wesley, 2002.
- **R.W. Stevens**: "TCP/IP Illustrated: vol.1, vol.2, vol. 3", Addison-Wesley, ed. 1994/5/6, anche edizioni successive.
- **N. B. Melazzi**: "Internet: Architettura, Principali protocolli e linee evolutive", Mc Graw-Hill, 2006.
- **D. Flanagan**: "Java in a Nutshell - A Desktop Quick Reference", terza edizione, O'Reilly, 1999.

E altri ancora... ☺

PIANO ESAMI 2021 tentativo

ESAMI - PROGETTI in Laboratorio Lab4

Mercoledì 13 Gennaio - ore 15

Mercoledì 27 Gennaio - ore 15

Mercoledì 10 Febbraio - ore 15

Un turno - Reti T 15 - 18

Si possono sostenere in priorità due prove di progetto nella prima sessione (in cui ce ne sono tre)

ESAMI - ORALI

Mercoledì 20 Gennaio - ore 9,00

Venerdì 5 Febbraio - ore 9,00

Mercoledì 24 Febbraio - ore 9,00

Un'altra prova orale possibile