



**VERBALE delle CMR L31 e LM18 congiunte
CORSO di STUDI in INFORMATICA**

Seduta del 06-04-2022

*seduta telematica (utilizzando <https://unito.webex.com/join/liliana.ardissono> per
problemi tecnici)*

Verbale approvato seduta stante

Verbale relativo all'analisi dei risultati ottenuti dal Comitato di indirizzo

La Commissione Monitoraggio e Riesame della Laurea triennale L31 e della Laurea magistrale LM18 hanno avuto il compito di esaminare i risultati ottenuti dal Comitato di indirizzo. In particolare, si considerano il [verbale del 23/02/2022](#) (riunione che include i membri esterni) e il [verbale del 22/03/2022](#) (solo membri interni, con elaborazione delle risposte ai questionari mandati agli ex-studenti).

La Commissione Monitoraggio e Riesame della laurea magistrale LM18 e della Laurea magistrale LM18 si sono riunite in forma congiunta e telematica il 06/04/2022, con inizio alle ore 14:00, con il seguente ordine del giorno:

1. Discussione sull'analisi dei risultati ottenuti dal Comitato di indirizzo.

Partecipano alla riunione: Fabio Amata, Liliana Ardissono, Matteo Baldoni, Felice Cardone, Alessandro Chinaglia, Paola Gatti, Maurizio Lucenteforte, Bryan Lume, Monica Mosso, Giovanna Petrone, Luca Roversi

Assenti giustificati: Viviana Bono, Giancarlo Ruffo, Ruggero Pensa.

Presiede: Liliana Ardissono a seguito dell'assenza di Viviana Bono.

Verbalizza: Liliana Ardissono.

Si è partiti dagli estratti dei verbali del Comitato di indirizzo summenzionati e da un lavoro preparatorio effettuato da Viviana Bono (Responsabile della Qualità), Liliana Ardissono (Presidente di CCL-LM) e Felice Cardone (Vicepresidente di CCL-LM).

Dal verbale del 23/02/2022

Durante la riunione sono emersi i seguenti punti:



- *L'API mostra forte interesse per l'attivazione di stage esterni e di attività legate all'Alto Apprendistato per quanto riguarda gli stage della Laurea L31 e LM18. Specifica invece che l'interesse per attività in Alto Apprendistato legate al Dottorato di Ricerca si è manifestato in passato principalmente tra le grandi aziende. Diversamente, rileva grande interesse per i Master in Alto Apprendistato. In particolare, viene richiesto di segnalare tempestivamente l'attivazione di nuovi Master, in modo che questi possano essere pubblicizzati alle imprese al fine di facilitare le collaborazioni e quindi le assunzioni presso le aziende.*

In risposta a questo interesse, i docenti interni al Comitato di indirizzo suggeriscono di dedicare pagine ai master attivi nell'ambito del sito web dei Corsi di laurea. Indicano inoltre il COREP come veicolo di trasmissione di dati relativi ai master che spesso organizza.

Azioni della CMR: suggerire al CCL-LM di chiedere al Dipartimento di predisporre un piano di comunicazione relativa ai Master nelle pagine del Dipartimento di Informatica. Si propone inoltre di pubblicizzare le aperture di edizioni di Master tramite gli avvisi sul sito web del Corso di Laurea che facciano riferimento alle informazioni presenti sul sito di Dipartimento.

- *I rappresentanti aziendali osservano la grande sproporzione tra l'offerta di laureat* triennali e magistrali che vengono prodotti dai Corsi di Laurea in Informatica e la richiesta delle aziende. Notano in particolare sono interessate a tali figure professionali sia aziende ICT che aziende non ICT. Per esempio, il Rappresentante di Confindustria rileva che il mondo delle imprese comprende sia aziende ICT che non ICT, in cui esiste un forte sbilanciamento tra domanda e offerta: in particolare esistono attualmente circa 318000 posizioni aperte relative a profili ICT che non trovano corrispondenza nell'offerta. Sia Confindustria che l'Unione industriale insistono su tale sbilanciamento tra domanda e offerta.*

I docenti interni al Comitato di indirizzo fanno notare che ci sono molti laureati triennali e che anche il numero dei magistrali è in crescita. Tuttavia, Ardissono evidenzia il rapporto sfavorevole tra numero di docenti e di studenti e la questione degli spazi limitati dedicati alla didattica presso il corso di studi in informatica: ad un aumento degli studenti dovrebbe corrispondere un aumento del personale docente, che risulta essere tendenzialmente carente. Viene anche avvalorata l'importanza delle azioni congiunte delle associazioni di categoria, al fine di rendere appetibile il mondo ICT anche a figure umanistiche.

Vengono descritte anche le nuove figure di personale docente rappresentate dai ricercatori a tempo determinato di tipo A (RTD-A) e le attività del corso di



studi di public engagement e di orientamento per promuovere le discipline informatiche.

Azioni della CMR: (a) sollecitare l'Ateneo a fornire maggiori risorse logistiche e di personale in tempi rapidi, anche con l'aiuto delle parti sociali che potrebbero sostenere le richieste di maggiori risorse motivandole con il disagio legato alla carenza di laureati e delle laureate; (b) chiedere al CCL-LM e alla Commissione Orientamento e Didattica dell'Informatica nella Scuola di potenziare ancora di più le attività di engagement con le scuole superiori e orientamento, per suscitare anche interesse in ambiti multidisciplinari. (c) Chiedere al Dipartimento di pianificare azioni promozionali dell'immagine dell'informatic* nel mondo del lavoro, in collaborazione con le aziende.

- *I rappresentanti delle aziende menzionano il problema del gender balance, osservando che è necessario ridurre il gap numerico tra laureate e laureati. Viene auspicata una maggiore sensibilizzazione a livello politico, siccome al momento non esistono contratti ICT specifici per le minoranze.*

I docenti interni al Comitato di indirizzo descrivono alcune collaborazioni del corso di laurea con associazioni che lavorano a ridurre il gender gap, come Coding Girls, per la promozione delle discipline informatiche presso le studentesse. Si ricorda anche la ricorrenza del 22 aprile, Giornata internazionale delle donne nell'ICT.

Azioni della CMR: chiedere al Dipartimento di organizzare un piano di comunicazione con le aziende per promuovere le figure professionali prodotte dai Corsi di Laurea in Informatica (triennale e magistrale) in collaborazione con le aziende, per esempio coinvolgendo giovani a inizio carriera in azienda. Chiedere alla Commissione Orientamento e Didattica dell'Informatica nella Scuola di potenziare ancora di più le attività di engagement e orientamento dedicate alle studentesse.

- *I rappresentanti delle aziende indicano alcune tematiche di interesse dopo aver analizzato i piani di studio delle lauree L31 e LM18 e tenendo conto le esigenze recenti di molte aziende. In particolare:*
 - a. Confermano l'importanza di curare aspetti di privacy, modelli normativi e etica: i docenti interni al Comitato di indirizzo sottolineano che tali aspetti sono attualmente forniti in embrione nella laurea triennale e poi in maggior dettaglio in quella magistrale.*
 - b. Evidenziano l'importanza dell'insegnamento di tematiche legate al cloud computing: i docenti interni al Comitato di indirizzo evidenziano che tali contenuti sono trattati nelle lauree magistrali.*
 - c. Suggestiscono di inserire nei curricula magistrali l'argomento Cybersecurity: i docenti annunciano che di fatto è stato appena inserito*



nei piani di studio per l'AA 2022/23, confermando la giusta scelta del CdS magistrale in informatica.

- d. *Suggeriscono di trattare argomenti attualmente non inclusi nei curricula magistrali, quali il modello del digital twin per la simulazione di modelli di smart cities e le tecnologie di Robotic Process Automation (RPA) per gestire attività ripetitive automatizzate: i docenti ne prendono atto.*

La Rappresentante degli Studenti aggiunge l'importanza dell'accessibilità delle Interfacce Uomo-Macchina in relazione alle esigenze della Pubblica Amministrazione.

Azioni della CMR: riportare alla Giunta di CCL-LM le osservazioni al punto (d) sopra, e l'intervento di Mosso, in vista della pianificazione didattica futura. .

Dal verbale del 22/03/2022

In data 13/03/2022 è stato inviato un questionario a 18 ex-studentesse o ex-studenti del Corso di Laurea in Informatica e del Corso di Laurea Magistrale in Informatica per raccogliere il loro feedback sul tipo di preparazione che i corsi di laurea forniscono e per chiedere suggerimenti in merito alle tematiche trattate. Al questionario hanno risposto 15 persone che provengono da grosse aziende internazionali e nazionali di servizi informatici così come da piccole e medie imprese di consulenza e formazione informatica. Anche il ruolo e la tipologia di attività svolta in azienda è variegata, includendo senior manager, research staff member, solution architect, analisti, sviluppatori, ecc.

I dati raccolti rivelano che le aziende apprezzano la preparazione che viene fornita a laureat* sia triennali che magistrali, con un livello di gradimento alto per le persone che hanno ottenuto la laurea magistrale e medio-alto per i/le laureat* triennali. Si conferma l'importanza della laurea magistrale nel completamento della preparazione de* student*.*

La valutazione de tirocinanti è più variegata, con un alto apprezzamento delle persone che sono già laureate triennali, e stanno facendo lo stage per completare il loro percorso magistrale, e un apprezzamento medio sul profilo de* tirocinante triennale. Questo dato merita un approfondimento interagendo con le aziende per comprendere la ragione delle diverse percezioni.*

I docenti del Comitato di indirizzo fanno notare che le studentesse e gli studenti normalmente iniziano lo stage quando mancano loro dai 3 ai 5 esami da superare (il Corso di Laurea consiglia di iniziare quando ne mancano 3 ma alcune persone preferiscono iniziarlo prima). Questo potrebbe essere determinante per la valutazione



aziendale non completamente positiva, insieme al fatto che queste persone iniziano la loro esperienza in azienda in occasione dello stage.

Azioni della CMR: invitare la Commissione Stage a caratterizzare in modo più preciso l'offerta di stage (anche interagendo con l'azienda per raccogliere i requisiti) in modo da orientare le studentesse e gli studenti nella scelta degli stage.

Nel questionario è stato anche chiesto di specificare se i programmi dei Corsi di Laurea e Laurea Magistrale in Informatica manchino di contenuti specifici. Le risposte sono state variegate:

- *7 persone hanno specificato che mancano alcuni contenuti ma non hanno indicato quali.*
- *5 persone hanno evidenziato una carenza nell'insegnamento di specifici prodotti e piattaforme software.*
- *Le altre risposte, ciascuna riportata da una sola persona, hanno indicato carenze legate:*
 - *All'insegnamento di contenuti legati all'economia e alla progettazione e gestione dei progetti di Information Technology.*
 - *All'insegnamento delle tecnologie per la gestione di database NoSQL, per l'analisi di big data.*
 - *All'insegnamento d'uso di piattaforme cloud come Microsoft Azure, Amazon WS ecc.*
 - *Agli insegnamenti in lingua inglese e di materie legate all'etica.*

I docenti interni al Comitato di indirizzo hanno giudicato interessanti le osservazioni e hanno risposto con le seguenti contro-osservazioni:

- A. *Da un lato, il Corso di Laurea Magistrale in Informatica attualmente ha un insegnamento dedicato al cloud computing e all'uso di piattaforme cloud. Tuttavia, l'insegnamento utilizza una piattaforma gratuita per far sperimentare lo sviluppo di microservizi. Si chiede alla CMR di analizzare la situazione per vedere se, eventualmente, chiedere la stipula di contratti gratuiti con i provider di altre piattaforme cloud per permettere la sperimentazione su di esse senza costi.*
- B. *Per quanto riguarda l'argomento bigdata, esiste la laurea magistrale in Stochastics and Data Science (in inglese), cui il Dipartimento di Informatica partecipa, che tratta tale materia in dettaglio e potrebbe essere utilizzata per formare il tipo di figura professionale a cui si sta pensando. Vale la pena comunque di valutare l'estensione delle materie insegnate nella laurea magistrale in informatica in tale senso. Anche questo quesito viene posto alla CMR.*
- C. *Il Corso di Laurea Magistrale eroga contenuti legati ai database NoSQL e di etica, e alcuni insegnamenti erogati dal Corso di Laurea sono in inglese, ma la maggioranza è in italiano.*



Azioni della CMR:

A. La CMR ha chiesto preventivamente un'opinione alla professoressa Giovanna Petrone, docente dell'insegnamento "Tecniche e architetture avanzate per lo sviluppo del software" (TAAS, INF0100) che tratta argomenti di cloud computing, sull'eventualità di chiedere la stipula di contratti gratuiti con i provider di piattaforme cloud per permettere la sperimentazione su di esse senza costi. La risposta è la seguente:

- Si comprende il suggerimento di far utilizzare piattaforme cloud largamente usate (ma proprietarie e non gratuite quali Microsoft Azure, Amazon Web Services e Google Cloud Platform) negli insegnamenti della laurea magistrale in quanto, nel passato recente, l'offerta di applicazioni web si basava sul deployment diretto delle stesse in una piattaforma cloud. Per tale scopo, l'insegnamento TAAS prevedeva una sperimentazione fatta sul Google App Engine, successivamente migrata sulla piattaforma open source Heroku (<https://www.heroku.com/>) per questioni di opportunità e per svincolare le studentesse e gli studenti dal dover fornire dati come la propria carta di credito per poterne far uso.
- Tuttavia, la situazione è cambiata negli ultimi 3 o 4 anni grazie all'introduzione e alla grande diffusione di (i) container (Docker), che incapsulano gli ambienti di esecuzione delle applicazioni, rendendole trasportabili su piattaforme diverse, e di (ii) orchestratori di servizi (Kubernetes) che gestiscono la comunicazione tra container e permettono di specificare il flusso di esecuzione tra essi al fine di formare un servizio complesso. Utilizzando queste due tecnologie, ora standard de facto, si possono eseguire applicazioni web e web services in qualunque ambiente, spaziando da una piattaforma cloud a un semplice server remoto (o addirittura, per lo sviluppo preliminare dei prototipi, su un PC locale).
- Inoltre il diffondersi dell'architettura a Microservizi, con servizi scritti in linguaggi diversi e che utilizzano Database differenti, si adatta perfettamente allo sviluppo e deploy in singoli container Docker, ha dato un'ulteriore spinta in questa direzione.
- Si sottolinea che container e i loro orchestratori sono gli attuali strumenti utilizzati per sviluppare web services sulle piattaforme Microsoft Azure, Amazon Web Services e Google Cloud Platform, come da slide riportata nel seguito (tratta da <https://n2ws.com/blog/aws-cloud/aws-azure-google-cloud-containers-serverless>). Pertanto, si ritiene che per scopi didattici sia prioritario far familiarizzare le studentesse e gli studenti con queste tecnologie, utilizzando una qualunque piattaforma cloud open source a disposizione, senza dover far necessariamente riferimento ai grandi player mondiali.



	AWS	Azure	GCP
Docker container registry	Amazon Elastic Container Registry (Amazon ECR)	Azure Container Registry	Container Registry
Docker deployment	Amazon Elastic Container Service (Amazon ECS): Scalable, high-performance container orchestration	Azure Container Instances (ACI) : Run workloads in a container on the Azure cloud (containers on demand)	Container Engine : GCP's Compute Engine optimized for running containers
Kubernetes support	Amazon Elastic Container Service for Kubernetes (Amazon EKS): Deploy, manage, & scale containerized applications using Kubernetes on AWS	Azure Kubernetes Service (AKS) : Fully managed Kubernetes orchestration service	Kubernetes Engine : Managed, production-ready Kubernetes environment
Serverless support	AWS Lambda : Automatically provisions resources & runs code when triggered	<ul style="list-style-type: none">• Service Fabric: Develop, scale, & orchestrate microservices & containers• Event Grid: Fully managed event routing	Cloud Functions : Event-driven serverless compute platform

Alla luce di queste considerazioni, si ritiene che l'eventuale stipula di un contratto con un provider permetta a* student* un'esperienza diretta con una piattaforma commerciale, ma non possa diventare un elemento fondamentale per i Corsi di Laurea in Informatica. In tale ottica, si propone alla Giunta di CCL-LM di chiedere che il Dipartimento contatti possibili provider per verificare se sono disponibili a fornire una licenza education gratuita per la didattica della Laurea Magistrale in Informatica.

- B. Sugli insegnamenti relativi ai bigdata: si chiede alla Giunta di CCL-LM di valutare l'estensione degli argomenti relativi ai Big Data negli insegnamenti della LM18.
- C. Per quanto riguarda l'apprendimento della lingua Inglese, si suggerisce di pubblicizzare le opportunità offerte alle studentesse e agli studenti dall'Ateneo (per esempio, si consulti la pagina <https://www.cla.unito.it/it/corsi-e-strumenti-le-lingue/corsi-di-inglese>). Si suggerisce anche di invitare i docenti del CCL-LM a evidenziare l'importanza dell'apprendimento di questa lingua sia in ambito didattico che aziendale.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

DIPARTIMENTO DI INFORMATICA



Nel questionario è stata anche indagata la percezione dell'importanza di vari tipi di competenze tra quelle offerte dai Corsi di Laurea e Laurea Magistrale in Informatica. Si sottolinea l'importanza prioritaria delle competenze di informatica ma si nota quanto vengano ritenuti importanti le soft skill e le competenze multidisciplinari.

Azioni della CMR: proporre al CCL-LM di valutare nuove strategie di potenziamento dello sviluppo di soft skill, di competenze multidisciplinari durante la laurea e la laurea magistrale.

Infine, nel questionario si è chiesto in quali modalità le aziende preferirebbero interagire con il Dipartimento di Informatica. La risposta prevalente è stata duplice: attraverso seminari all'interno dei vari insegnamenti e attraverso la partecipazione di eventi di presentazione dei risultati della ricerca. E' emerso tuttavia anche un grande interesse verso l'attivazione di tirocini curriculari e career day.

Azioni della CMR: condividere i suggerimenti sopra indicati con la Giunta di CCL-LM, con il CCL-LM, con la Commissione Orientamento e Didattica dell'Informatica nella Scuola, che cura gli aspetti legati agli interventi delle aziende negli insegnamenti, e con la Commissione aziende che cura le relazioni tra Corsi di Laurea in Informatica e aziende.

La riunione termina alle ore 16:40.

La verbalizzante: Prof.ssa Liliana Ardissono

La Responsabile della qualità: Prof.ssa Viviana Bono