



UNIVERSITÀ degli STUDI MAGNA GRÆCIA DI CATANZARO

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA BIOMEDICA

VERBALE DEL CONSIGLIO DI CORSO DI STUDIO DEL 20 NOVEMBRE 2023

Il giorno 20 novembre 2023 alle ore 14:10 si è riunito, a seguito di regolare convocazione, in modalità telematica su piattaforma Google Meet all'indirizzo <https://meet.google.com/ipi-tmcs-efc>, il Consiglio di Corso di Studio del CdLM in Ingegneria Biomedica per discutere i seguenti punti all'ordine del giorno:

- 1) Approvazione verbale seduta precedente;
- 2) Aggiornamento SUA-CdS;
- 3) Proposte di attivazione nuovi insegnamenti a scelta;
- 4) Varie ed eventuali.

Risultano presenti i seguenti componenti (P:presente, G:giustificato, A:assente):

	Qualifica	Cognome	Nome	P	G	A
1	PO (Presidente)	Cosentino	Carlo	X		
2	PO	Cannataro	Mario	X		
3	PO	Costanzo	Francesco Saverio		X	
4	PO	Fiorillo	Antonino Secondo			X
5	PO	Veltri	Pierangelo			X
6	PA	Biamonte	Flavia		X	
7	PA	Candeloro	Patrizio	X		
8	PA	Fragomeni	Gionata	X		
9	PA	Gentile	Francesco	X		
10	PA	Guzzi	Pietro Hiram	X		
11	PA	Merola	Alessio	X		
12	PA	Perozziello	Gerardo	X		
13	PA	Pullano	Salvatore Andrea	X		
14	PA	Santamaria	Gianluca			X
15	PA	De Marco	Carmela	X		
16	RTD	Battaglia	Anna Martina	X		
17	RTD	Vizza	Patrizia		X	
18	RTD	Zucco	Chiara		X	
19	RTD	Zaffino	Paolo	X		
21	PO/Docente suppl.	Amato	Francesco			X
22	Docente a contratto	Procopio	Anna	X		
23	TA	Castiglione	Antonio			X
24	Rappr. studenti	Cicero Santalena	Enrico	X		
25	Rappr. studenti	Fera	Nilde	X		

Il Dott. Zaffino assume il ruolo di Segretario.

Il Presidente ringrazia i componenti per la partecipazione alla odierna riunione del Consiglio e passa ad illustrare gli argomenti posti all'OdG.

Punto 1) dell'OdG: Approvazione verbale seduta precedente.

Il Presidente chiede se ci siano modifiche e/o integrazioni da apportare al verbale, che è stato inviato preventivamente a mezzo e-mail a tutti i componenti del Consiglio. Non essendoci modifiche e/o integrazioni, il verbale viene approvato all'unanimità.

Punto 2) dell'OdG: Aggiornamento SUA-CdS

Il Presidente informa il Consiglio che è necessario procedere all'aggiornamento della Scheda Unica Annuale del CdS, relativa all'anno accademico 2024/25; tra i quadri principali da aggiornare figura il quadro A1.b, relativo alla consultazione periodica con le organizzazioni rappresentative della produzione, dei servizi e delle professioni. La consultazione è stata svolta mediante apposita riunione in data 24 ottobre 2023, convocando sia gli enti originariamente consultati in occasione dell'attivazione del corso, sia enti di rilevanza nazionale, quali l'Associazione Italiana Ingegneri Clinici, e aziende del territorio che annoverano tra i propri dipendenti laureati del CdLM Ingegneria Biomedica. Alla riunione hanno partecipato altresì i componenti del Gruppo di Assicurazione della Qualità.

Il Presidente illustra l'esito della consultazione: i rappresentanti degli enti interpellati hanno confermato l'importanza e l'appetibilità delle figure professionali formate dal CdLM per il mercato del lavoro, elogiando la flessibilità e le capacità di problem solving dei laureati del CdLM. Essi hanno anche fornito alcuni suggerimenti riguardo il potenziamento di competenze su aspetti professionali e normativi dell'ingegneria clinica, sui linguaggi di programmazione, sulle metodologie e strumenti di modellazione 3D e simulazione di sistemi. Alla luce di questi suggerimenti, il Presidente invita i docenti a modulare i programmi degli insegnamenti cercando di potenziare questi aspetti all'interno dei corsi attualmente erogati, in particolare prevedendo/potenziando l'utilizzo di linguaggi di programmazione e di software di modellistica e simulazione nelle esercitazioni e nello svolgimento dei progetti da portare all'esame. L'introduzione di nuovi insegnamenti dedicati alle tematiche di cui sopra è attualmente resa difficoltosa dalla carenza di personale docente. In alternativa, il Presidente propone di valutare l'introduzione di insegnamenti a scelta tenuti da docenti UMG di aree non ingegneristiche e da professionisti esterni.

Un ulteriore aggiornamento della SUA-CdS riguarda la denominazione di alcuni insegnamenti, mirata sia a riflettere in maniera più efficace gli argomenti del corso, sia a rendere maggiormente attrattivo il piano di studio. In particolare, vengono definite le seguenti modifiche, basate su proposte dei colleghi degli SSD interessati:

- l'insegnamento di "Infrastrutture di calcolo e algoritmi efficienti per la biologia e medicina" viene rinominato "Calcolo parallelo e distribuito per l'elaborazione di dati biomedici";
- l'insegnamento di "Basi di dati avanzate e sistemi sanitari" viene rinominato "Informatica medica e sistemi informativi sanitari";
- l'insegnamento "tecniche avanzate di bioinformatica" viene rinominato "Analisi di reti complesse in biologia e medicina".

Viene aggiornato, corrispondentemente il piano di studio allegato al quadro B1.

Vengono inoltre aggiornati, negli appositi quadri della SUA-CdS, i nominativi dei rappresentanti degli studenti, Noemi Pirillo e Enrico Cicero Santalena, in seno al Consiglio di CdS, Nilde Fera e Vincenzo Vellone, in seno al Gruppo di assicurazione della qualità; quest'ultimo è stato ampliato, includendo i proff. Francesco Gentile e Gerardo Perozziello.

La SUA-CdS così aggiornata viene approvata all'unanimità dal Consiglio di CdS.

Punto 3) dell'OdG: Proposte di attivazione nuovi insegnamenti a scelta

Il Presidente ribadisce l'opportunità, già illustrata nella precedente riunione del CCdS, di ampliare l'offerta di insegnamenti a scelta, sia per fornire contenuti di maggiore interesse specifico per gli studenti del CCdS, sia per implementare i suggerimenti raccolti durante la consultazione con le organizzazioni rappresentative della produzione, dei servizi e delle professioni di cui al punto 2).

Il Presidente comunica che, dopo aver consultato i colleghi delle discipline interessate ed il Presidente della Scuola di Medicina e Chirurgia, ha elaborato la proposta di attivazione di un nuovo insegnamento a scelta, come di seguito dettagliata.

C.I. di Ausili tecnologici nella pratica clinica			
Il corso integrato si prefigge l'obiettivo di fornire agli studenti del CdLM Ingegneria Biomedica una panoramica sui principali ausili tecnologici correntemente utilizzati nella pratica clinica, sia in campo diagnostico che chirurgico. Avvalendosi dell'esperienza di docenti dell'area clinica, gli studenti acquisiranno conoscenze sulle caratteristiche, i punti di forza e i possibili sviluppi futuri dei principali dispositivi attualmente in uso, visti da una prospettiva complementare rispetto ai tradizionali corsi di tecnologie biomediche erogati dall'area ingegneristica. Gli studenti acquisiranno, inoltre, competenze riguardo l'interazione tra lo specialista clinico e il bioingegnere nel processo di fornitura, collaudo, gestione e manutenzione di dispositivi biomedicali.			
Modulo	SSD	CFU	Referente
Telemedicina per le malattie del sistema cardiovascolare	MED/11	1	Prof. Torella
Tecnologie avanzate e biomateriali in chirurgia cardiaca	MED/23	1	Prof. Mastroberto
Ausili tecnologici in chirurgia Urologica	MED/24	1	Prof. Damiano
Ausili tecnologici in chirurgia Ortopedica	MED/33	1	Prof. Gasparini
Tecnologie innovative in diagnostica per immagini	MED/36	1	Prof. Cascini
Ausili tecnologici per le malattie del metabolismo	MED/50	1	Prof.ssa Irace

Il Consiglio si esprime in maniera favorevole sull'articolazione dell'insegnamento e approva all'unanimità la proposta di attivazione da inoltrare alla Scuola di medicina e chirurgia.

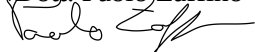
Punto 4) dell'OdG: Varie ed eventuali

Nessun argomento da discutere.

Alle ore 14:47, non essendoci altri punti da discutere, il Presidente ringrazia tutti i partecipanti e dichiara concluso il Consiglio.

Il Segretario,

Dott. Paolo Zaffino



Il Presidente,

Prof. Carlo Cosentino.



DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E CLINICA

CORSO DI STUDIO: 7166 - CDLM INGEGNERIA BIOMEDICA, A.A. 2024/25

1° anno

Insegnamento	Modulo	cfu	ssd	semestre
PS00630 - Biomacchine		9	ING-IND/34	Primo
PS00627 - C.I. di Biochimica, Biologia e Fisiopatologia per l'Oncologia	Biochimica e Biologia per l'Oncologia	6	BIO/10	Primo
	Fisiopatologia 2	6	MED/04	Primo
PS00627 - Infrastrutture di Calcolo e Algoritmi Efficienti per la Biologia e Medicina Calcolo parallelo e distribuito per l'elaborazione di dati biomedici		9	ING-INF/05	Primo
PS00632 - C.I. Sensori Elettronici e Nanotecnologie per la Biomedica	Sensori e Sistemi Elettronici per la Biomedica	6	INF-INF/01	Secondo
	Nanotecnologie per la Biomedica	6	FIS/07	Secondo
PS00635 - Elaborazione di Immagini per la Chirurgia Assistita		9	ING-INF/06	Secondo
- Biomateriali e Organi Artificiali		9	ING-IND/34	Secondo
PS00644 - Biologia dei Sistemi		6	ING-INF/06	Secondo

2° anno

Insegnamento	Modulo	Cfu	Ssd	Semestre
PS00639 - C.I. Robotica e strumentazione biomedica	Robotica Medica	6	ING-INF/04	Primo
	Strumentazione Biomedica	6	ING-INF/06	Primo
PS00638 - Basi di Dati Avanzate e Sistemi Sanitari Informatica Medica e Sistemi Informativi Sanitari		6	ING-INF/06	Primo
PS00643 Insegnamento a scelta dello studente		6		Primo
PS00642 - Tecniche Avanzate di Bioinformatica Analisi di Reti Complesse in Biologia e Medicina		6	ING-INF/05	Primo
PS00637 - Sistemi di Controllo Fisiologici		6	ING-INF/06	Secondo
PS00645 Insegnamento a scelta dello studente		6		Secondo
PS00647 - Tirocini Formativi e di Orientamento		2		Secondo
PS00646 - Prova Finale		10		Secondo

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica
Università degli Studi Magna Græcia di Catanzaro

**Verbale di consultazione con le organizzazioni rappresentative della produzione,
dei servizi e delle professioni – 24 Ottobre 2023**

Il giorno 24 ottobre alle ore 14:30, per via telematica tramite Piattaforma Google Meet, si è tenuto l'incontro di consultazione del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica con i referenti delle organizzazioni rappresentative della produzione, dei servizi e delle professioni di riferimento, o i loro delegati.

Presiede l'incontro il Prof. Carlo Cosentino, Presidente del Consiglio di Corso di Studio.

All'incontro partecipano:

Prof. Carlo Cosentino	Presidente del Consiglio di CdLM in Ingegneria Biomedica
Prof. Francesco Gentile	Docente e componente del gruppo di Assicurazione di Qualità del CdLM
Prof. Alessio Merola	Docente e componente del gruppo di Assicurazione di Qualità del CdLM
Prof. Gerardo Perozziello	Docente e componente del gruppo di Assicurazione di Qualità del CdLM
Dott. Ing. Cristian Veraldi	Delegato del Dott. Ing. G. Cuffaro, Presidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catanzaro; delegato del Dott. M. Arcuri, Amministratore delegato Arga Medical Srl
Avv. Luciano Ricci	Delegato del Dott. A. Ferrara, Presidente di Confindustria Catanzaro; Amministratore Unico Dom-ino Labs Srl
Dott.ssa Raffaella Gigliotti	Delegata del Dott. P. Falbo, Presidente Camera di Commercio di Catanzaro, Crotona e Vibo Valentia
Dott. Ing. Carmelo Minniti	Delegato del Dott. Ing. U. Nocco, Presidente dell'Associazione Italiana Ingegneri Clinici
Dott.Ing. Antonio Augimeri	Delegato del Prof. G. Cuda, Presidente Biotecnomed Scarl
Dott. Ing. Francesca Pardeo	Delegato del Prof. G. Cuda, Presidente Biotecnomed Scarl
Dott.ssa Noemi Pirillo	Rappresentante Studenti in seno al gruppo di Assicurazione di Qualità del CdLM
Dott. Vincenzo Vellone	Rappresentante Studenti in seno al gruppo di Assicurazione di Qualità del CdLM

Il Prof. Alessio Merola assume la funzione di segretario verbalizzante

Tutti i rappresentanti delle organizzazioni consultate hanno ricevuto, con la convocazione all'incontro, materiale informativo sul Corso di Studio e più precisamente:

1. Scheda di accreditamento ministeriale;

2. Piano didattico attualmente in vigore;
3. Dati Consorzio Almalaurea sulla condizione occupazionale dei laureati;
4. Elenco dei principali punti di indagine per l'analisi in corso della domanda di formazione.

Il documento di cui al p.to 4 è riportato all'All. 1 del presente verbale.

Aprè la riunione il Prof. Cosentino ringraziando i partecipanti per aver accolto l'invito ed evidenziando come gli esiti dell'attività di consultazione con le organizzazioni siano fondamentali per verificare, ed eventualmente migliorare, l'efficacia del percorso formativo in relazione alle competenze richieste dal contesto professionale e lavorativo di riferimento. Eventuali azioni finalizzate al miglioramento sono attuate aggiornando i profili della figura professionale formata e i contenuti del percorso formativo.

Il Presidente espone ai partecipanti le competenze e attribuzioni dei profili professionali dichiarati nella SUA, quadro A2.a. La discussione prende poi in esame i punti di indagine per l'analisi della domanda di formazione sintetizzati nel documento di cui all'All. 1.

Rispondenza alla domanda di formazione e appetibilità figura professionale al mercato del lavoro.

Interviene l'avv. Ricci, il quale rileva che il piano didattico integra la parte di contenuti medici con quelli bioingegneristici e suggerisce di prestare particolare attenzione alle competenze informatiche, specialmente nel settore dell'intelligenza artificiale. Il Prof. Cosentino concorda con l'importanza dell'argomento proposto e fa presente che il piano di studio va contestualizzato nella filiera formativa tipica dello studente del CdLM in questione, che prevede un percorso triennale in cui gli studenti hanno già svolto insegnamenti su tematiche di intelligenza artificiale. Più in generale, viene rimarcato come il contesto del piano di studi vada visto nell'insieme delle sue specificità, ad es. di insegnamenti concernenti aspetti caratterizzanti l'ingegneria biomedica, come anche nanotecnologie e robotica medica.

A seguire, interviene il Dott. Augimeri che suggerisce che si potrebbero fornire agli studenti maggiori competenze di programmazione avanzata, anche all'interno degli insegnamenti già previsti nel piano di studi, ad es. ricorrendo all'assegnazione di progetti sviluppati con Python in maniera funzionale all'insegnamento di competenze sull'intelligenza artificiale. A tal proposito, il Prof. Cosentino precisa che nella maggior parte degli insegnamenti vengono assegnati dei progetti e che spesso questi progetti prevedono di norma l'utilizzo di vari linguaggi di programmazione (Python, Matlab, Mathematica, Java), oltre ad altri strumenti; pertanto, le competenze informatiche vengono acquisite anche attraverso questi progetti, ad es. per lo sviluppo di sistemi intelligenti basati su sistemi embedded, per l'analisi di bioimmagini, così come nell'implementazione di algoritmi avanzati di data mining e bioinformatica.

Relativamente ai primi due interventi, il prof. Cosentino fa anche presente che il CdLM appartiene alla classe LM-21 Ingegneria Biomedica e, pertanto, ha come scopo istituzionale quello di formare figure professionali proprie dell'ingegneria biomedica, che naturalmente non possono essere eccessivamente specializzate in altre aree, quale quella informatica, benché tra le competenze acquisite rientrino quelle sui vari tool software e ambienti di sviluppo che vengono utilizzati diffusamente nei vari insegnamenti e nei relativi progetti.

La dott.ssa Pardeo suggerisce che potrebbe essere utile altresì fornire agli allievi maggiori competenze sulla modellazione CAD-3D e progettazione meccanica di dispositivi medicali, anche attraverso la padronanza di strumenti di simulazione e analisi FEM e multi-fisica, utili ad es. alla progettazione di protesi e ausili.

Esprime il suo parere lo studente Vellone sottolineando che durante il percorso formativo gli studenti già svolgono progetti utili all'acquisizione di competenze informatiche spendibili nell'ambito clinico (ad es. nel corso C.I. di Robotica medica e strumentazione, in quello Basi di dati avanzate e sistemi sanitari, oltre che nei corsi specifici dell'area informatica, ossia "Infrastrutture di calcolo e algoritmi efficienti per la biologia e la medicina" e "Tecniche avanzate di bioinformatica"), così come è già previsto l'utilizzo di software di modellazione 3D e simulazione multi-fisica (con COMSOL) nell'insegnamento di Biomacchine.

Il Prof. Cosentino fa anche presente che sono recentemente stati effettuati degli importanti investimenti da parte dell'Ateneo per l'acquisizione di licenze di alcuni software rilevanti per la modellistica e simulazione. Inoltre, nella direzione di accogliere tali importanti suggerimenti sull'integrazione del piano didattico, indica la possibilità di aggiungere insegnamenti opzionali, laddove ci siano le risorse disponibili in termini di docenza.

L'appetibilità per il mercato del lavoro delle figure professionali formate è testimoniata dalla rappresentante della Camera di Commercio, dott.ssa Gigliotti, la quale evidenzia come l'apporto alla formazione con contenuti pratici sia molto qualificante per i futuri laureati; riferisce inoltre che l'appetibilità dei profili professionali formati dal CdLM è evidenziata anche da un'analisi del mercato lavorativo effettuata su scala trentennale dal sistema camerale attraverso il sistema Excelsior, che peraltro fornisce previsione sul sistema di formazione; l'attuale percorso formativo e i profili professionali formativi soddisfano certamente le esigenze del mercato. Il sistema Excelsior individua le professioni STEM e quelle qualificate nel settore sanitario come quelle più appetibili per le imprese. La dott.ssa Gigliotti riconosce inoltre lo sforzo compiuto dall'Ateneo nel proporre profili specialistici che le aziende richiedono.

Il Presidente presenta i dati del Consorzio Almalaurea sulla condizione occupazionale dei laureati, che rafforzano il parere positivo e l'analisi della camera di commercio sull'appetibilità dei laureati del CdLM al mercato del lavoro. Il 100% dei laureati del CdLM è occupato a 3 anni dalla laurea, per di più il 60% lavora al Sud.

Interviene l'Ing. Carmelo Minniti che non esclude la possibilità di inserire insegnamenti sulla gestione di tecnologie biomedicali in contesto clinico, anche in linea con gli stessi contenuti che hanno guidato la progettazione del percorso formativo del master in ingegneria clinica organizzato anni fa dai docenti del CdLM. Dall'interazione avuta con i nostri studenti in qualità di tutor di programmi di tirocini, il Dott. Ing. Minniti ravvisa la necessità di ampliare il percorso formativo con contenuti specifici su ingegneria clinica e sulla gestione della strumentazione in contesto clinico. Il Dott. Minniti evidenzia come aspetto molto positivo - peraltro già evidenziato dal Prof. Cosentino- la possibilità di mantenere la percentuale preponderante di occupati nel Sud Italia, pur riconoscendo che le sedi produttive di aziende biomedicali sono prevalentemente al di fuori del mezzogiorno d'Italia.

Il prof. Cosentino riconosce che un gap globale del sistema formativo nazionale è la mancanza di apporto da parte di professionisti esterni che possano insegnare gli aspetti della pratica professionale integrando quelli metodologici forniti dai docenti accademici; insegnamenti a scelta potrebbero ampliare i contenuti del piano didattico ricorrendo a docenze esterne tenute da esperti aziendali.

L'Ing. Veraldi apprezza lo sforzo continuo che ha portato all'evoluzione del piano di studi nel segno di un aggiornamento continuo della formazione, evidenziando nel contempo la necessità di aggiungere nel piano didattico gli aspetti normativi dei dispositivi biomedicali. Egli inoltre suggerisce che il rafforzamento di competenze di programmazione possa avvenire all'interno di insegnamenti già

previsti nel piano di studi e che ulteriori competenze di base in ambito informatico possano essere affrontate nel percorso di laurea triennale. L'Ing. Veraldi inoltre testimonia l'apertura e la disponibilità, come rappresentante dell'Ordine e dell'AIIC, oltre che del mondo aziendale, a fornire l'apporto in termini di docenze su aspetti professionali come raccordo tra formazione in aula e competenze richieste dal contesto lavorativo. Interviene nuovamente il dott. Augimeri facendo presente come i contenuti formativi professionali possano potenzialmente essere sviluppati erogando cicli di seminari tenuti da esperti esterni provenienti dal mondo aziendale. Il Prof. Cosentino ritiene fattibile e utile la programmazione di seminari.

Il conferimento di competenze flessibili in funzione del futuro inquadramento lavorativo dei laureati viene testimoniata dalla studentessa Pirillo, unitamente al riconoscimento da parte degli studenti di miglioramento progressivo dei contenuti didattici anche attraverso il ricorso, durante la lezione e in occasione di progetti, di nuovi strumenti software. La visione ampia, adottata nella progettazione dei contenuti formativi del percorso didattico, è molto apprezzata dagli studenti, in quanto fornisce la flessibilità alla formazione.

Durante la discussione sono stati inoltre messi in particolare evidenza gli sbocchi occupazionali e le opportunità di tirocinio/stage. Il Prof. Cosentino evidenzia come sia di particolare rilevanza la valutazione – da parte delle Aziende consultate – dell'esperienza con i tirocinanti e/o laureati del CdLM, permettendo di mettere in luce, sulla base dei pareri ricevuti, quanto segue:

- Punti di forza dei nostri studenti/laureati: l'Avv. Ricci, che annovera tra i dipendenti della Dom-ino Labs srl due laureati del CdLM, elogia l'approccio brillante dei nostri laureati al problem solving, che sono in grado di integrare efficacemente un approccio sistematico alla risoluzione dei problemi con ottime doti di creatività, flessibilità e versatilità per inquadrare problematiche nuove all'interno del proprio background; il prof. Cosentino sottolinea che la chiave di successo in tal senso è quello di fornire - all'interno del piano di studi - un mix di contenuti e competenze trasversali. l'Avv. Ricci riconosce, inoltre, la capacità dei nostri laureati di inquadrare le attività di progettazione nell'ambito del quadro normativo in vigore.

Non essendoci altri interventi, il Prof. Cosentino ringrazia e saluta gli intervenuti. L'incontro si conclude alle ore 16:00.

Il Presidente


Prof. Carlo Cosentino

Il Segretario verbalizzante


Prof. Alessio Merola