

## SCHEDA INFORMATIVA MASTER UNIVERSITARIO

<b>ANNO ACCADEMICO</b>	<b>2021/22</b>
<b>DENOMINAZIONE DEL MASTER</b>	TECNOLOGIE AVANZATE APPLICATE ALLA MEDICINA E AI SISTEMI BIOLOGICI
<b>LIVELLO</b>	I
<b>EDIZIONE</b>	I
<b>DURATA</b>	Annuale
<b>CFU</b>	60
<b>MONTE ORE TOTALE (comprensivo di didattica frontale, esercitazioni pratiche, tirocini, seminari, attività di studio e preparazione individuale)</b>	1500
<b>DIPARTIMENTO PROPONENTE RESPONSABILE DELLA GESTIONE ORGANIZZATIVA E AMMINISTRATIVO/CONTABILE</b>	Dipartimento di Medicina clinica, Sanità pubblica, Scienze della Vita e dell'Ambiente
<b>DOCENTE PROPONENTE</b>	Prof.ssa Clara Balsano
<b>COMITATO ORDINATORE (costituito da almeno 3 docenti di ruolo dell'Ateneo - art.2, comma 3 - Regolamento Master)</b>	Prof.ssa Clara Balsano
	Prof. Guido Macchiarelli
	Prof. Giuseppe Ferri
	Prof. Bruno Siciliano (DOCENTE UNIVERSITA' FEDERICO II)
	Prof.ssa Maria Cristina Falvella (DOCENTE FONDAZIONE E. AMALDI)
<b>DOCENTE COORDINATORE</b>	Prof.ssa Clara Balsano
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITA' DIDATTICHE</b>	Università degli Studi dell'Aquila - Dipartimento di Medicina Clinica, Sanità Pubblica, Scienze della Vita e dell'Ambiente – PIAZZALE S. TOMMASI, 1 - COPPITO, 67100 L'Aquila
<b>STRUTTURA CUI E' AFFIDATA LA GESTIONE DELLE CARRIERE STUDENTI</b>	UFFICIO SPETFA - MASTER

**AZIONI COMPIUTE PER LA VERIFICA DELL'ESISTENZA DELL'ESIGENZA FORMATIVA**  
**(art. 1, comma 4, del Regolamento Master e Corsi di Perfezionamento) con possibilità di allegare la documentazione ritenuta utile.**  
 (voce inserita a richiesta del NUV)

L'Intelligenza artificiale, nella sua accezione moderna, multidisciplinare, viene ormai considerata la tecnologia più strategica e dirimpente del XXI secolo. In particolare, in questo momento storico la pandemia da SARS-CoV-2 ha accelerato, in maniera vertiginosa, i processi di digitalizzazione. Il processo di espansione digitale è continuo e inarrestabile ed è alla base dell'importante aumento della richiesta sul mercato di figure professionali specializzate nell'utilizzo dei "big data".

L'Europa finanzia nei prossimi anni progetti di ricerca mirati al miglioramento dell'applicazione delle nuove tecnologie digitali ed alla creazione delle condizioni necessarie per l'integrazione degli attori chiave già esistenti (incubatori e piattaforme di dati, reti di PMI, comunità di IA, organizzazioni di formazione e sviluppo delle competenze e archivi di dati aperti). La piena implementazione delle nuove tecnologie digitali costituisce quindi una sfida per l'Europa, ed è per questo motivo che le Università dovrebbero al più presto sviluppare strategie che permettano un'integrazione virtuosa tra le nuove tecnologie digitali, l'assistenza e la ricerca biomedica. La possibilità, inoltre, di usare queste tecnologie per interagire (sensori) e modificare l'ambiente circostante rende ancora più evidente la necessità di una collaborazione trasversale tra figure professionali quali gli informatici, gli ingegneri, i medici ed i biologi.

Un'analisi di mercato fatta da Assolavoro mette in evidenza le 30 professioni più richieste del momento. Per le professioni ad alta qualifica al primo posto sveltano chiaramente tutti i lavori legati al mondo della medicina (medici, infermieri qualificati, tecnici di laboratorio) seguiti a ruota dai software engineers e Java Software engineers, dagli analisti di software, dai sistemisti e dai tecnici di rete.

In questo ambito il master si pone l'obiettivo di colmare la distanza tra il mondo accademico ed il mondo dell'industria entrambi alla ricerca di nuove professionalità multidisciplinari. Le nuove figure che il master ha l'ambizione di formare, sono indispensabili per poter portare nuovo slancio alla ricerca scientifica del futuro.

### OBIETTIVI FORMATIVI

La convergenza tra Medicina, Informatica e Ingegneria rappresenta una delle maggiori sfide e promesse per promuovere una sanità all'avanguardia, accessibile e gestibile da remoto o in maniera autonoma dal paziente.

Il master si propone di formare un professionista con competenze multidisciplinari che sarà in grado di utilizzare nel campo delle scienze biomediche soluzioni ad alto contenuto tecnologico che sono alla base della "medicina di precisione" e sono indispensabili per creare modelli predittivi per prevenire l'insorgenza e la diffusione di patologie acute e croniche e per ottimizzare le risorse del SSN. L'obiettivo è quindi la formazione di professionisti in biomedicina, informatica e ingegneria capaci in autonomia di utilizzare e gestire tecnologie avanzate da applicare in campi che spaziano dalla bioinformatica alla robotica applicata alla medicina.

Ci si propone di fornire strumenti e metodi per comprendere le basi teoriche e pratiche delle tecnologie innovative, quali per es. machine learning, deep learning, big data, robotica, realtà virtuale, lab-on-chip, biosensoristica, organi artificiali, in modo da rafforzare competenze a cavallo tra il mondo medico e quello dell'ingegneria che possano essere fruibili nei settori biomedicali dell'industria.

Nel corso del master saranno tenuti seminari e letture da parte di personalità di chiara fama nei settori delle tematiche trattate.

## PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI

Il Master propone un programma formativo multidisciplinare di durata annuale, mirato specificamente alla preparazione di una figura professionale capace di:

1. utilizzare banche dati (big data): estrazione, gestione e analisi dei big data
2. utilizzare e contribuire a sviluppare sistemi decisionali da applicare alla medicina di emergenza ed alle patologie croniche
3. utilizzare circuiti e sistemi di telemedicina per la realizzazione di una continuità assistenziale ospedale/territorio
4. formulare modelli predittivi per l'ottimizzazione delle risorse del SSN
5. acquisire conoscenze sulle nuove tecnologie per la chirurgia assistita da computer/robot
6. proporre soluzioni innovative mirate alla ricerca biomedica ed allo sviluppo industriale

Ai fini dell'accesso ai Master di I livello e di II livello, il requisito del possesso del diploma di scuola secondaria superiore di secondo grado, della durata di cinque anni, è da considerarsi imprescindibile. (Nota MIUR - Uff. VI - Prot. 8128 del 17.3.2020)

### REQUISITI DI AMMISSIONE

Titoli di studio che consentono l'accesso	CLASSE n.	DENOMINAZIONE CLASSE
<b>Laurea di I livello D.M.509/1999</b>		
<b>Laurea di I livello D.M.270/2004</b>	L/SNT3	Tecniche di Radiologia Medica, per Immagini e Radioterapia
	L08	Ingegneria dell'informazione
	L09	Ingegneria Industriale
	F3I	Informatica
<b>Laurea Specialistica D.M.509/1999</b>	42/S, 52/S	Medicina e Chirurgia, Odontoiatria e Protesi Dentaria,
	S/6	Scienze biologiche
	14/S	Farmacia e Farmacia industriale
	9/S	Biotechnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
<b>Laurea Magistrale D.M.270/2004</b>	LM41, LM46	Medicina e Chirurgia, Odontoiatria e Protesi Dentaria,
	LM6, LM9	Scienze biologiche, Biotechnologie
	LM13	Farmacia
	LM21, LM29, LM31, LM32	Ingegneria Biomedica, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Gestionale, Ingegneria Informatica
	F4I, F4Y	Informatica, Data Science Applicata
<b>Lauree ordinamenti previgenti D.M. 509/1999</b>		<b>Titoli equipollenti a quelli sopra elencati</b>

<b>EVENTUALI TITOLI AGGIUNTIVI:</b>		
-----------------------------------------	--	--

**Ai fini dell'ammissione, il Comitato Ordinatore valuterà la validità di ogni altro titolo di studio non ricompreso nelle classi sopra elencate**

**Coloro che (cittadini italiani, comunitari, non comunitari regolarmente soggiornanti in Italia, non comunitari residenti all'estero) sono in possesso di un titolo di studio conseguito all'estero, possono presentare domanda di ammissione al Master secondo le norme stabilite dal MIUR per l'accesso degli studenti stranieri ai Master universitari e disponibili alla pagina web <http://www.studiare-in-italia.it/studentistranieri/4.html>**

**Il Comitato Ordinatore valuterà l'idoneità del titolo straniero ai fini esclusivi dell'ammissione al Master, che non comporterà alcuna equiparazione/equipollenza del titolo straniero a quello italiano.**

## NUMERO PARTECIPANTI

<b>MINIMO</b>	<b>15</b>	Il Master verrà attivato solo in caso di raggiungimento del <u>numero minimo previsto di iscritti</u> .
<b>MASSIMO</b>	<b>50</b>	Qualora le domande di ammissione presentate risultino superiori al massimo previsto, la selezione avverrà tramite le seguenti modalità: <u>valutazione titoli, colloquio, etc. specificare.....</u>

## ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

Il Master ha una durata annuale, per un totale di 60 CFU e 1500 ore di impegno complessivo. Nelle attività sono comprese le lezioni, i seminari, il tutoraggio, lo studio individuale e la preparazione di un elaborato a conclusione del corso (Tesi di Master). L'argomento della tesi dovrà essere concordato con uno dei docenti del master e dovrà essere inerente alle tematiche del corso.

Le lezioni si svolgeranno di regola il venerdì o il sabato, da febbraio a giugno e da settembre a dicembre, più una serie di giornate intensive ad inizio settembre, per favorire al massimo la frequenza di iscritti impegnati professionalmente nelle proprie attività lavorative.

Sono previste verifiche per ogni modulo del corso/corso integrato secondo le modalità ed i termini concordati con i docenti. Gli esami con esito negativo potranno essere recuperati nelle sessioni appositamente predisposte.

A causa dell'impossibilità di prevedere l'evolversi delle conseguenze della recente pandemia da coronavirus, le lezioni frontali tradizionali potranno essere affiancate o sostituite da collegamenti telematici con piattaforme adeguate alla didattica a distanza sincrona e asincrona.

## FREQUENZA

Obbligatoria per almeno 70 % del monte ore complessivo previsto di didattica frontale

## PIANO DIDATTICO

**Il piano didattico può comprendere attività monodisciplinari o attività di tipo integrato. Per gli insegnamenti monodisciplinari devono essere indicati i CFU, il SSD ed il dettaglio ore di didattica frontale. Per gli insegnamenti integrati, CFU, S.S.D. e dettaglio ore di didattica frontale devono essere indicati esclusivamente per i singoli moduli.**

Attività formativa	Docente	S.S.D.	CFU	Numero ore totali		
					<b>4</b>	<b>ORE DI DIDATTICA FRONTALE IN CORSI TEORICI</b>
					<b>25</b>	<b>ORE DI DIDATTICA FRONTALE IN ATTIVITA' DI LABORATORIO</b>
<b>ORE DI TIROCINIO</b>						
<b>Nell'ambito del valore totale 1 CFU = 25 ore, specificare la quota di ore di didattica frontale.</b>						
C.I. 1 INTELLIGENZA ARTIFICIALE E SISTEMI INFORMATICI				0,00		
Fondamenti di statistica	Prof. Pierpaolo VITTORINI	INF/01	2,00	50,00		
Gestione di basi di dati	Prof. Pierpaolo VITTORINI	INF/01	2,00	50,00		
Moduli Python efficienti per la Data Science e Big Data	Prof. Claudio ARBIB	MAT/09	2,00	50,00		
Data wrangling: pulizia e trasformazione	Prof. Claudio ARBIB	MAT/09	2,00	50,00		
Analisi esplorativa e visualizzazione statistica di dati	Prof. Claudio ARBIB	MAT/09	2,00	50,00		
Acquisizione di dati sul web: web scraping	Prof. Claudio ARBIB	MAT/09	2,00	50,00		
Introduzione all'Intelligenza Artificiale e Ragionamento Automatico	Prof.ssa Clara BALSANO	MED/09	2,00	50,00		
Machine learning 1	Prof. Giovanni DE GASPERIS/Pierpaolo	ING-INF/05-INF/01-MAT/09	2,00	50,00		
Machine learning 2	Prof. Giovanni DE GASPERIS/Pierpaolo	ING-INF/05-INF/01-MAT/09	2,00	50,00		
C.I. 2 INGEGNERIA BIOMEDICA, BIOELETTRONICA e AUTOMAZIONE				0,00		
Circuiti e sistemi elettronici per la strumentazione biomedica	Prof. Giuseppe FERRI	ING-INF/01	1,00	25,00		

Sensori per la biomedicina	Prof. Vincenzo STORNELLI	ING-INF/01	1,00	25,00
Dispositivi e componenti per l'acquisizione e il processamento dei segnali bio-elettronici	Prof. Giuseppe FERRI	ING-INF/01	1,00	25,00
Fondamenti di automazione	Prof.ssa Elena DE SANTIS/Prof.ssa Maria Domenica DI	ING-INF/04	1,00	25,00
				0,00
<b>C.I. 3 INTELLIGENZA ARTIFICIALE: STRUMENTI E APPLICAZIONI IN BIOMEDICINA</b>				0,00
Data mining e supporto alle decisioni in medicina	Prof.ssa Clara BALSANO	MED/09	1,00	25,00
Diagnostica molecolare avanzata	Prof.ssa Alessandra TESSITORE/Prof.ssa Francesca	MED/46	2,00	50,00
Diagnostica avanzata e modalità di imaging 1	Prof. Giuseppe PLACIDI	INF/01	1,00	25,00
Diagnostica avanzata e modalità di imaging 2	Prof. Ernesto DI CESARE	MED/36	2,00	50,00
Chirurgia robotica	contratto	ING-INF/04	2,00	50,00
Organi artificiali e protesi	contratto	ING-INF/04	1,00	25,00
Robot autonomi ed emozionali	Prof. Giuseppe PLACIDI	INF/01	1,00	25,00
Imaging anatomico nel cadavere e nel vivente	Prof. Guido MACCHIARELLI/Dott.ssa Serena BIANCHI	BIO/16	2,00	50,00
Le nuove tecnologie in microscopia	Prof.ssa Maria Grazia PALMERINI	BIO/16	1,00	25,00
<b>C.I. 4 LIFE SCIENCES: STATO DELL'ARTE E FUTURI SCENARI APPLICATIVI IN</b>				0,00
Spazio e salute: problemi aperti	contratto	FIS/05	1,00	25,00
La Stazione Spaziale Internazionale quale laboratorio per la ricerca medica e farmaceutica 1	contratto	ING-IND/34	1,00	25,00
La Stazione Spaziale Internazionale quale laboratorio per la ricerca medica e farmaceutica 2	contratto	FIS/05	1,00	25,00
Ingegneria dei tessuti: definizione di un approccio integrato nella pianificazione di missioni di lungo	contratto	ING-IND/34	1,00	25,00
Il contributo dell'Italia al settore Life Science	contratto	FIS/05	1,00	25,00
Servizi upstream-downstream per la ricerca applicata e potenziali sviluppi commerciali	contratto	ING-IND/34	1,00	25,00
<b>C.I. 5 TELEMEDICINA: ASPETTI DI PSICOLOGIA CLINICA E PSICOPATOLOGICI</b>				0,00
Telemedicina: aspetti psicopatologici e di psicologia clinica 1	Prof.ssa Rita RONCONE	MED/25	0,50	12,50
Telemedicina: aspetti psicopatologici e di psicologia clinica 2	Dott.ssa Laura Giusti	M-PSI/08	0,50	12,50
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
Tirocinio formativo			5,00	125,00
Modulo didattica opzionale - seminari			6,00	150,00
<b>PROVA FINALE</b>			7,00	175,00
<b>TOTALE</b>			<b>60,00</b>	<b>1.500,00</b>
<b>PROVA FINALE</b>				
Preparazione di un elaborato originale su una tematica concordata con uno dei docenti del corso, attinenti alle materie presentate e con una valenza di 7 CFU				
<b>COPERTURA FINANZIARIA</b>				
<b>CONTRIBUTO D'ISCRIZIONE (€)</b>			<b>2.000,00</b>	