



## PIANO FORMATIVO

### Master universitario di Secondo livello in Ingegneria dell'Innovazione

1	<b>Anno accademico</b>	2023 - 2024
2	<b>Direttore</b>	Prof. Antonio D'Andrea - Direttore del Master
3	<b>Consiglio Didattico Scientifico</b>	<p>Prof. Marco Rossi - Membro Sapienza Prof. Raffaella Pomi - Membro Sapienza Prof. Annamaria Pau - Membro Sapienza Prof. Alessandro Corsini - Membro Sapienza Prof. Jacopo Tirillò - Membro Sapienza Prof. Giuseppe Piras- Membro Sapienza Prof. Piergiorgio Donatelli - Membro Sapienza Prof. Fabiano Bini - Membro Sapienza Prof. Luana Bottini - Membro Sapienza Prof. Alberto Boschetto -Membro Sapienza Prof. Alberto Geri - Membro Sapienza Prof. Ilario Alvino - Membro Sapienza Prof. Fabrizio D'Ascenzo - Membro Sapienza Prof. Laura Borgogni - Membro Sapienza Prof. Fabrizio D'Amore – Membro Sapienza Prof. Alberto Nastasi – Membro Sapienza Prof. Nunzio Allocca – Membro Sapienza Prof. Dario Guarascio - Membro Sapienza Dott. Alessandra Raffone - Almaviva (convenzione stipulata) .....previsto l'eventuale inserimento successivo di membri di aziende convenzionate fino a concorrenza dei membri Sapienza)</p>
4	<b>Delibera di attivazione in Dipartimento</b>	Giunta di facoltà del 25/05/2023
5	<b>Data di inizio delle lezioni</b>	23/02/2024
6	<b>Calendario didattico</b>	Giovedì ore 14.00-18.00 Venerdì: sabato ore 8.30-13 e 14-18
7	<b>Eventuali partner</b>	Convenzioni in corso di stipula



convenzionati																																					
8	Requisiti di accesso	<p>Possono partecipare al Master coloro che sono in possesso di un titolo universitario appartenente ad una delle seguenti classi di laurea:</p>																																			
		DENOMINAZIONE CLASSE DI LAUREA	CLASSE DI LAUREA	Ingegneria Aerospaziale e Astronautica	LM-20	Ingegneria Biomedica	LM-21	Ingegneria Chimica	LM-22	Ingegneria Civile	LM-23	Ingegneria dei Sistemi Edilizi	LM-24	Ingegneria dell'Automazione	LM-25	Ingegneria della Sicurezza	LM-26	Ingegneria delle Telecomunicazioni	LM-27	Ingegneria Elettrica	LM-28	Ingegneria Elettronica	LM-29	Ingegneria Energetica e Nucleare	LM-30	Ingegneria Gestionale	LM-31	Ingegneria Informatica	LM-32	Ingegneria Meccanica	LM-33	Ingegneria Navale	LM-34	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	LM-35	Ingegneria delle Nanotecnologie	LM-53
		DENOMINAZIONE CLASSE DI LAUREA	CLASSE DI LAUREA																																		
		Ingegneria Aerospaziale e Astronautica	LM-20																																		
		Ingegneria Biomedica	LM-21																																		
		Ingegneria Chimica	LM-22																																		
		Ingegneria Civile	LM-23																																		
		Ingegneria dei Sistemi Edilizi	LM-24																																		
		Ingegneria dell'Automazione	LM-25																																		
		Ingegneria della Sicurezza	LM-26																																		
		Ingegneria delle Telecomunicazioni	LM-27																																		
		Ingegneria Elettrica	LM-28																																		
		Ingegneria Elettronica	LM-29																																		
		Ingegneria Energetica e Nucleare	LM-30																																		
		Ingegneria Gestionale	LM-31																																		
		Ingegneria Informatica	LM-32																																		
		Ingegneria Meccanica	LM-33																																		
		Ingegneria Navale	LM-34																																		
		Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	LM-35																																		
		Ingegneria delle Nanotecnologie	LM-53																																		
<p>Possono accedere al Master anche i possessori di una Laurea conseguita in Italia in base al sistema previgente alla riforma universitaria del D.M. 509/99 equiparata ad una delle classi suindicate, come da tabella ministeriale <a href="https://www.cun.it/uploads/3852/par_2009_04_23.pdf?v=">https://www.cun.it/uploads/3852/par_2009_04_23.pdf?v=</a> =)</p>																																					
<p>Possono accedere al master anche quadri e dirigenti indicati dalle aziende partner in possesso di laurea magistrale o equivalente.</p>																																					
<p>Possono, altresì, accedere al Master candidati in possesso di un titolo accademico estero equiparabile per durata e contenuto al titolo accademico italiano richiesto per l'accesso al corso.</p>																																					
<p>Per l'ammissione al <b>Master di secondo livello</b> il requisito minimo è il possesso di una Laurea a ciclo unico (durata 5 o 6 anni) oppure Laurea con durata di almeno tre anni (equivalente al Bachelor Degree nel sistema anglosassone) + Laurea Magistrale di due anni (equivalente al Master Degree di 2 anni nel sistema anglosassone).</p>																																					



<b>9</b>	<b>Prova di selezione</b>	Colloquio, previa pre-selezione per titoli
<b>10</b>	<b>Sede attività didattica</b>	Facoltà ICI, Via Eudossiana 18, Roma
<b>11</b>	<b>Stage</b>	Previsto in azienda/ente/amministrazione
<b>12</b>	<b>Modalità di erogazione della didattica</b>	Mista, in presenza e a distanza
<b>13</b>	<b>Finanziamenti esterni, esenzioni, agevolazioni o riduzioni di quota</b>	NO
<b>14</b>	<b>Contatti Segreteria didattica</b>	Indirizzo Via Eudossiana, 18 – 00184 Roma. RM031 - Edificio A Ingegneria Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale Telefono 0644585706 e-mail: <a href="mailto:master_innovazione.ici@uniroma1.it">master_innovazione.ici@uniroma1.it</a>

### Piano delle Attività Formative

Il Piano formativo è redatto considerando che le attività didattiche frontali e le altre forme di studio guidato o di didattica interattiva saranno erogate per una durata non inferiore a 300 ore distribuite, di norma, nell'arco di almeno 6 mesi.

Il Piano formativo prevede che il Master sia erogato in tutto o in parte utilizzando forme di didattica a distanza o in lingua diversa dall'italiano.

Obiettivi sintetici dei moduli saranno:

- 1) discutere gli strumenti per partecipare e gestire un processo di innovazione tecnologica (come si passa dall'idea alla realizzazione di una trasformazione che permetta di innovare, nonché dalla realizzazione del prototipo alla presentazione del progetto e alle fasi di valutazione della sostenibilità e di coinvolgimento degli stakeholder; come si prende parte a tutte le fasi del processo di innovazione, con riferimento anche alla norma ISO di 56002:2019 Innovation management — Innovation management system — Guidance);
- 2) fornire esempi di successo di prodotti o processi innovativi;
- 3) fare simulazioni di un processo di innovazione in uno degli ambiti scelti da gruppi di studenti. Inquadrare e immaginare il mondo di domani alla luce delle KET (in relazione ad esempio ai temi delle smart cities, smart grids, green technology, transizione energetica, inclusione sociale, beni culturali, ...).

Denominazione attività formativa	Obiettivi formativi	Docente	(SSD)	CFU	Tipologia	Verifica di profitto (Se prevista, e modalità)
Modulo I <i>MA: Soft Skill</i> <b>Leadership &amp; Team Working</b>	Fornisce gli strumenti affinché la leadership possa: - garantire risultati ottimali per l'organizzazione per cui si lavora, attraverso la guida di gruppi di lavoro in maniera responsabile affrontando le tematiche con impegno e visione, gestendo la complessità e la pluralità - responsabilizzare il singolo verso gli obiettivi che il team si propone di raggiungere, valorizzando il contributo del singolo in termini di potenziale e di qualità da condividere con gli altri soggetti. Per quanto riguarda il team working, fornisce gli	Laura Borgogni	M-PSI/06	3	Lezioni, Esercizi, Seminari	Prevista  Verifica finale mediante prova orale

	strumenti per lo sviluppo di sinergie e integrazioni, per lo sviluppo dell'efficacia collettiva con particolare attenzione alla gestione delle relazioni al fine di ottimizzare le risorse disponibili e il benessere.					
Modulo II <i>MA: Soft Skill</i> <b>Comunicazione Efficace</b>	Sviluppo delle competenze di: ascolto attivo, comunicazione non verbale, chiarezza e sintesi (anche nella comunicazione scritta), tono cordiale ed educato in ogni situazione, mente aperta e rispetto nei diversi contesti e per tutti gli interlocutori.	Alessandra Raffone (convenzione stipulata)	M-PSI/05	1	Lezioni, Esercizi, Seminari	Prevista Verifica finale mediante prova orale
Modulo III <i>MA: Soft Skill</i> <b>Etica del lavoro</b>	Sviluppo di conoscenze per: educare il pensiero sulla base di principi etici universali condivisi attraverso esempi di loro applicazione pratica alle sfide della vita quotidiana. In particolare, verrà analizzato il sistema di valori morali ed etici che deve guidare le decisioni, i comportamenti e i "credo" di un'impresa e degli individui che vi lavorano; come l'etica del lavoro si è andata sviluppando nel tempo e cambiando nel tempo, come alcune norme siano codificate dalla legge (collusione, ambiente, minimo salariale, etc.), ponendo l'enfasi su come le varie aree dell'Etica siano importanti per ogni business	Piergiorgio Donatelli	M-FIL/03	2	Lezioni, Esercizi, Seminari	Prevista Verifica finale mediante prova orale
Modulo IV <i>MA: Soft Skill</i> <b>Pianificazione e Gestione dei Progetti con particolare riferimento alla sostenibilità energetica</b>	Sviluppo di conoscenze per: impostare e gestire i progetti rispettando, budget, tempi, deliverable e assegnando le giuste risorse ad ogni task. Il modulo fornisce in particolare le competenze per la predisposizione di Project planning e di Business planning. Vengono anche illustrati gli elementi base per definire e impostare spin-off e start-up. Particolare attenzione sarà dedicata alla corretta identificazione del TRL (Technology Readiness Level) di partenza e alla	Giuseppe Piras	ING-IND/11	1 1	Lezioni, Esercizi, Seminari	Prevista Verifica finale mediante prova orale

	<p>definizione di un cronoprogramma (GANTT) realistico ed efficace.</p> <p>Verranno presentati esempi di progetti finanziati nell'ambito di programmi europei su bandi competitivi sulle tematiche della transizione energetica, la decarbonizzazione e la sostenibilità</p>					
<p>Modulo V MA: <i>economico-giuridica-politica</i></p> <p><b>Storia dell'Innovazione</b></p>	<p>Fornisce gli strumenti metodologici necessari ad analizzare e interpretare lo sviluppo delle conoscenze e delle pratiche tecnologiche, evidenziando i rapporti con le conoscenze scientifiche e il contesto sociale (culturale, istituzionale, economico) in cui tale processo si realizza, creando la consapevolezza ad operare in un ambiente multidisciplinare</p>	Nunzio Allocca	M-STO/05	1	Lezioni, Esercizi, Seminari	<p>Prevista</p> <p>Verifica finale mediante prova orale/scritta</p>
<p>Modulo VI MA: <i>economico-giuridica-politica</i></p> <p><b>Economia dell'Innovazione</b></p>	<p>Fornisce gli elementi utili alla comprensione dell'innovazione tecnologica, privilegiando la logica dell'analisi economica sia a livello micro che macro e delle politiche adottate a favore dell'innovazione a livello di sistema Paese "Italia", delle singole regioni e della Commissione Europea, Sarà anche posta enfasi sulla valutazione degli impatti che l'attuazione di processi di innovazione tecnologica hanno sul mercato del lavoro e sulla crescita economica.</p>	Dario Guarascio	SECS-P/13	2	Lezioni, Esercizi, Seminari	<p>Prevista</p> <p>Verifica finale mediante prova orale/scritta</p>
<p>Modulo VII MA: <i>economico-giuridica-politica</i></p> <p><b>Innovazione tecnologica di processi</b></p>	<p>Fornisce gli elementi utili a gestire l'innovazione come processo strategico, partendo da una valutazione delle dinamiche competitive del mercato fino alla definizione di una strategia e alla relativa implementazione. Si studieranno le dinamiche dell'innovazione, per comprendere l'ambiente tecnologico e le sue tendenze significative, l'orientamento strategico e lo sviluppo di una strategia di</p>	Alberto Nastasi	ING-IND/35	3	Lezioni, Esercizi, Seminari	<p>Prevista</p> <p>Verifica finale mediante prova orale/scritta</p>

	<p>innovazione ed infine si affronterà il processo di implementazione della strategia di innovazione.</p>					
<p>Modulo VIII MA: <i>economico-giuridica-politica</i></p> <p><b>Diritto del lavoro per l'implementazione di processi di innovazione tecnologica e dell'organizzazione del lavoro</b></p>	<p>Fornisce un quadro dell'impatto della innovazione tecnologica e digitale sull'organizzazione del lavoro nell'impresa, illustrando la disciplina che consente lo svolgimento dell'attività lavorativa con strumenti di collegamento da remoto. Saranno altresì illustrate le regole relative alla tutela della riservatezza e del trattamento dei dati personali, nonché le implicazioni sulla gestione delle relazioni di lavoro dell'impiego dell'AI e dei data analytics. Una parte sarà dedicata alle regole relative alle invenzioni del lavoratore. Saranno inoltre approfondite le regole che presiedono all'acquisizione del lavoro (con particolare attenzione ai profili utili all'avvio di start-up), nonché all'aggiornamento delle competenze professionali dei lavoratori.</p>	Ilario Alvino	IUS/07	1 1	Lezioni, Esercizi, Seminari	<p>Prevista</p> <p>Verifica finale mediante prova orale/scritta</p>
<p>Modulo IX MA: <i>Ingegneria-Tecnologico-scientifica</i></p> <p><b>Innovazione tecnologica di prodotti e opere</b></p>	<p>Fornisce gli elementi utili a comprendere le fasi di sviluppo di un prodotto a diverse scale e come lavorare in team per progettare/costruire prototipi di prodotti di alta qualità, prevedendo azioni di monitoraggio durante la loro vita utile. Migliora la capacità di: ragionare sulle alternative di progettazione e di applicare tecniche di modellazione appropriate per le diverse fasi di sviluppo; capire come raccogliere ed elaborare i requisiti utente e trasformarli in specifiche tecniche; utilizzare il lavoro di squadra per risolvere le sfide</p>	Annamaria Pau	ICAR/08 ING- IND/ 22	1 1	Lezioni, Esercizi, Seminari	<p>Prevista</p> <p>Verifica finale mediante prova orale/scritta</p>

	nella progettazione e costruzione di un prototipo di prodotto sostenibile.					
<p>Modulo X MA: <i>Ingegneria-Tecnologico-scientifica</i></p> <p><b>Le Tecnologie Abilitanti</b></p>	<p>L'obiettivo è fornire le competenze necessarie per poter valutare le potenzialità delle KET (Key Enabling Technologies) nei diversi ambiti applicativi, in termini di sviluppo di soluzioni o miglioramenti tecnologici attraverso esperienze di ricerca capaci di rivitalizzare il sistema produttivo.</p> <p>Saranno trattati casi paradigmatici come le tecnologie aerospaziali, i materiali avanzati e le Nanotecnologie, dal fortissimo carattere multidisciplinare, e che, ormai da diversi anni, influenzano molteplici tecnologie tradizionali, discipline scientifiche e attività industriali, stimolando il trasferimento di conoscenze e la fertilizzazione incrociata.</p>	Marco Rossi	<p>FIS/01</p> <p>ING-IND/22</p> <p>ING-IND/07</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>Lezioni, Esercizi, Seminari</p>	<p>Prevista</p> <p>Verifica finale mediante prova orale/scritta</p>
<p>Modulo XI MA: <i>Ingegneria-Tecnologico-scientifica</i></p> <p><b>Progettazione di trasformazioni del territorio a scala regionale</b></p>	<p>Analizza le implicazioni fisiche, ecologiche, tecnologiche, politiche, economiche, sociali, culturali e sui cittadini, della realizzazione di grandi progetti e mega scenari urbani. Si studieranno casi nazionali ed internazionali per comprendere quale deve essere il processo da seguire in fase di pianificazione per apportare modifiche importanti a un contesto urbano o paesaggistico. Si approfondiranno i temi della gestione di processi complessi di progettazione condivisa, con molti attori differenti, istituzionali e non, pubblici e privati, a livelli differenti (locale e sovralocale), ecc.; nonché i temi della multidisciplinarietà, della capacità di coinvolgere e gestire competenze differenti per affrontare problemi complessi che richiedono il contributo di più discipline.</p>	Antonio D'Andrea	<p>ICAR/20</p> <p>ICAR/04</p>	<p>2</p> <p>1</p>	<p>Lezioni, Esercizi, Seminari</p>	<p>Prevista</p> <p>Verifica finale mediante prova orale/scritta</p>

<p>Modulo XII MA: <i>Ingegneria-Tecnologico-scientifica</i></p> <p><b>Biotechnologie, sostenibilità e impatto ambientale</b></p>	<p>Analizza le applicazioni della biotecnologia e dell'ingegneria di processo e ambientale nei diversi settori, dall'industria chimica e farmaceutica, all'agricoltura, all'editing genetico. In particolare, esamina le tecnologie, gli individui e i sistemi socio-economici associati, considerando prioritario il loro impatto su una società orientata verso la sostenibilità e l'economia circolare. Si approfondirà lo sviluppo e la applicazione della moderna biotecnologia e delle innovazioni in ambito industriale e ambientale anche attraverso casi di studio concreti.</p>	<p>Jacopo Tirillò Raffaella Pomi</p>	<p>ICAR/03 ING-IND/27 ING-IND/25 ING-IND/24</p>	<p>1 1 1 1</p>	<p>Lezioni, Esercitazioni, Seminari</p>	<p>Prevista</p> <p>Verifica finale mediante prova orale/scritta</p>
<p>Modulo XIII MA: <i>Ingegneria-Tecnologico-scientifica</i></p> <p><b>L'innovazione nella Transizione energetica</b></p>	<p>Esaminare le funzionalità da rendere operative nel prossimo decennio, con l'obiettivo finale di raggiungere la completa decarbonizzazione del sistema energetico europeo entro il 2050 (e.g., integrazione di UVAM ed Energy Community, penetrazione della e-mobility, ridefinizione dei modelli di business, di market design e di market-governance, gestione della flessibilità – produzione, domanda e storage, digitalizzazione dei sistemi elettrici, Big Data, Cyber and System security, IA, stima e supervisione dello stato, controllo a breve, medio e lungo termine della rete per l'incremento dell'affidabilità e della resilienza, ecc.).</p>	<p>Alberto Geri  Alessandro Corsini</p>	<p>ING-IND/33 ING-IND/11  ING.IND/08</p>	<p>2 1  1</p>	<p>Lezioni, Esercitazioni, Seminari</p>	<p>Prevista</p> <p>Verifica finale mediante prova orale/scritta</p>

<p>Modulo XIV MA: <i>Ingegneria-Tecnologico-scientifica</i></p> <p><b>Innovazione di prodotto: dal design alla soluzione/prodotto</b></p>	<p>Descrive il processo di sviluppo di un prodotto da proof-of-concept a prototipo beta. Si affrontano le tematiche di team building, pianificazione del progetto, budget, pianificazione, aspetti tecnici coerentemente con le mission aziendali e le esperienze delle aziende partner. Tecnologie Additive, BIM Building Information Modeling, per realizzare un percorso formativo finalizzato all'acquisizione di conoscenze sulle opportunità e i vantaggi derivanti dall'organizzazione di flussi di lavoro basati sull'ICT (BIM) che consentano una gestione integrata di processi orientati in un rinnovato scenario dell'Industria delle Costruzioni. Si trasmettono le capacità di lettura di modelli BIM e l'acquisizione di competenze di modellazione adeguate per intraprendere i nuovi scenari che si stanno profilando in ambito BIM e nella gestione del processo di costruzione ad un livello più ampio nell'ambito del processo industria 4.0. Sono presentate le potenzialità creative e applicative offerte dagli strumenti digitali di progettazione parametrica e di fabbricazione automatizzata attraverso l'impiego di stampanti 3D nei diversi campi della costruzione, dalla piccola alla grande scala.</p>	<p>Luana Bottini</p> <p>Alberto Boschetto</p>	<p>ING-IND/16</p> <p>ING-IND/11</p> <p>ICAR/14</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>Lezioni, Esercitazioni, Seminari</p>	<p>Prevista</p> <p>Verifica finale mediante prova orale/scritta</p>
<p>Modulo XV MA: <i>Ingegneria-Tecnologico-scientifica</i></p> <p><b>Principi e pratiche di tecnologia assistiva e Med-Tech</b></p>	<p>Saranno studiati metodi di progettazione e strategie di risoluzione dei problemi per tecnologie assistive per disabilità motorie, cognitive, percettive e legate all'età: fattori umani, interfacce uomo-macchina, impatto sociale e aspetti etici.</p> <p>Saranno affrontate le tecnologie biomediche abilitanti per il benessere, l'invecchiamento attivo e l'assistenza remota secondo un approccio innovativo e integrato, il <i>MedTech</i> (Medical Technology), vale a dire dispositivi</p>	<p>Fabiano Bini</p>	<p>ING-IND/34</p>	<p>1</p> <p>1</p>	<p>Lezioni, Esercitazioni, Seminari</p>	<p>Prevista</p> <p>Verifica finale mediante prova orale/scritta</p>

	medici, di imaging e dispositivi di e-health, progettati per diagnosticare, monitorare e valutare pazienti.					
Modulo XVI MA: <i>Ingegneria- Tecnologico- scientifica</i>  <b>Ambienti computazionali, I.C.T. e Cyber security</b>	L'ICT è da un ventennio un elemento tecnologico trasversale ad ogni attività evoluta umana. Se debitamente sfruttato può divenire abilitante per qualsiasi obiettivo di innovazione; parimenti, usato in maniera maldestra o insicura, può divenire inefficiente o addirittura disabilitante. In questo modulo saranno analizzati gli impieghi dell'ICT per supportare processi di innovazione e come rendere ragionevolmente sicuro tale supporto.	Fabrizio D'Amore	ING-INF/05  INF/01	2  2	Lezioni, Esercitazio ni, Seminari	Prevista  Verifica finale mediante prova orale/scritta
<b>Tirocinio/Stage</b>	Verranno istituiti attività laboratoriali e tirocini che riguarderanno aspetti tecnici coerentemente con le mission aziendali e le esperienze delle aziende partner. L'obiettivo è quindi cercare di ripercorrere concretamente il percorso del Master con un micro-progetto di interesse di una o più aziende partner.		SSD non richiesto	12	Soggetti ospitanti: Aziende, Industrie, Partner del Master, Enti di Ricerca, Enti Pubblici, Pubblica Amministrazione. Sedi: saranno comunicate direttamente agli iscritti in tempo utile per lo svolgimento dei tirocini	
<b>Altre attività</b>	Partecipazione a seminari, workshop e convegni		SSD non richiesto	1	Es. NanoInnovation, Leadership, etc...	
<b>Prova finale</b>	SI		SSD non richiesto	6	Elaborato, tesi, project work ecc.	
<b>TOTALE CFU</b>				<b>60</b>		