

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL PERCORSO MINOR IN APPLIED MACHINE LEARNING

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2023-24

ACRONIMI

AF	Attività Formative
CCD	Commissione di Coordinamento Didattico
CdS/CCdSS	Corso/i di Studio
L	Laurea
LM	Laurea Magistrale
PM	Percorso Minor
RDA	Regolamento Didattico di Ateneo

INDICE

Art. 1	Oggetto
Art. 2	Conoscenze e competenze del Percorso Minor
Art. 3	Requisiti per l'ammissione al PM per gli studenti iscritti a un CdS di Ateneo
Art. 4	Requisiti per l'ammissione al PM per gli studenti laureati o di altri Atenei
Art. 5	Modalità per l'accesso al Percorso Minor e personale preparazione
Art. 6	Attività didattiche e Crediti Formativi Universitari
Art. 7	Modalità di erogazione delle attività didattiche
Art. 8	Periodo di svolgimento e conclusione del Percorso Minor
Art. 9	Propedeuticità e conoscenze pregresse
Art. 10	Calendario didattico del Percorso Minor
Art. 11	Tasse e contributi per l'accesso al Percorso Minor
Art. 12	Pubblicità ed entrata in vigore

Art. 1 Oggetto

1. Il presente Regolamento disciplina gli aspetti organizzativi del Percorso Minor (PM) in Applied Machine Learning (ai sensi dell'Art. 3, comma 3, e dell'Art. 18, commi 1, 2 del RDA).
2. Il Percorso Minor in Applied Machine Learning è proposto dai seguenti Dipartimenti nell'ambito dei Corsi di Studio di seguito indicati:

DIPARTIMENTI PROPONENTI	
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CHIMICA, DEI MATERIALI E DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE	CdS in Industrial Bio-Engineering LM-21
	CdS in Ingegneria Chimica LM-22
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA E DELLE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE	CdS in Informatica LM-18
	CdS in Ingegneria delle Telecomunicazioni e dei Media Digitali LM-27
	CdS in Ingegneria Informatica LM-32
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE	CdS in Ingegneria Meccanica per la Progettazione e la Produzione LM-33
DIPARTIMENTO DI DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE	CdS in Transportation Engineering and Mobility LM-23
DIPARTIMENTO DI SCIENZE CHIMICHE	CdS in Scienze chimiche LM-54

3. Il PM in Applied Machine Learning è supportato da un Comitato di Coordinamento, nel seguito indicato come "Comitato", costituito dai Coordinatori dei Corsi di Studio proponenti o loro delegati.
4. Il Comitato svolge le seguenti funzioni:
 - coordina le attività formative;
 - verifica e assume le decisioni circa gli studenti del PM (verifica delle domande di iscrizione, ammissione o decadenza dal PM, assegnazione dei piani formativi);
 - sovrintende alla organizzazione didattica generale del PM, in stretta connessione con i Dipartimenti e le CCD dei CdS a cui il PM è associato;
 - esplica il monitoraggio periodico e la verifica dei risultati, sottoponendo le proprie valutazioni ai Dipartimenti e alle CCD dei CdS a cui il PM è associato, ai fini dell'assicurazione della qualità dei CdS.
5. I membri del Comitato indicano tra i suoi membri un Coordinatore del Comitato, nel seguito indicato come "Coordinatore del PM". Il Coordinatore del PM ha la responsabilità del funzionamento del Comitato e ne convoca le riunioni.
6. La gestione amministrativa del PM è affidata al Dipartimento di afferenza del Coordinatore del PM.
7. La Tabella delle Attività formative del PM è allegata al presente Regolamento.

Art. 2 Conoscenze e competenze del Percorso Minor

Due innovazioni stanno radicalmente rivoluzionando gli approcci e i programmi di Ricerca e Sviluppo sia in ambito industriale che nel mondo della ricerca. Da una parte è sempre più frequente l'utilizzo di strumentazioni in grado di generare grandi quantità di dati, come per esempio la cosiddetta High Throughput Experimentation nell'ambito della chimica e della scienza dei materiali o la raccolta di dati ad alta frequenza grazie a sensori di ultima generazione nell'industria di processo o anche nell'ingegneria civile. Dall'altra, l'imporsi degli strumenti e dei metodi dell'Intelligenza Artificiale, con tecniche come il Machine Learning o il Deep Learning, rende possibile lo sviluppo di una modellazione statistica predittiva proprio a partire da grandi basi di dati.

I metodi di Machine Learning sono sempre più utilizzati nelle applicazioni chimiche e ingegneristiche per ridurre tempo e costi di sviluppo, e migliorare produttività, efficienza e qualità. Ad esempio:

- la manutenzione predittiva utilizza algoritmi di apprendimento automatico per prevedere quando è probabile che una macchina, un manufatto, un'opera o un servizio complesso si guasti, da una parte riducendo i tempi di inattività non programmati ed i costi di manutenzione, dall'altra aumentando la longevità delle apparecchiature e dei servizi;
- il controllo qualità con strumenti di visione artificiale per rilevare difetti e anomalie nelle linee di produzione permette interventi tempestivi e miglioramenti nel processo di produzione;
- gli algoritmi di apprendimento automatico sono utilizzati nell'ottimizzazione dei processi, analizzando i dati provenienti da sensori per identificare modelli e apportare modifiche in linea, ma sono anche di ausilio nella osservazione e nell'automazione della mobilità;
- l'High Throughput Experimentation permette esperimenti massivi – paralleli o seriali – in grado di fornire grandi insiemi di dati sperimentali, che sono poi analizzati con strumenti di intelligenza artificiale per pervenire ad un rapido processo di selezione delle condizioni di processo ottimali.

Gli sviluppi nell'ampio campo della data science hanno generato metodologie basate sull'intelligenza artificiale di grande interesse negli ambiti dell'ingegneria e delle scienze applicate. La reale implementabilità di queste metodologie in questi domini applicativi è resa possibile dalla loro ibridazione con le basi modellistiche informate dagli aspetti chimico-fisico/meccanici specifici. Questi nuovi approcci metodologici promettono una vera rivoluzione tecnologica, e richiedono che nuove generazioni di ingegneri, scienziati e tecnologi siano formate con competenze e mentalità multidisciplinari che forniscano un'interfaccia strutturale tra le metodologie basate sull'intelligenza artificiale ed i domini applicativi industriali e civili. In questa ottica, i Minor si stanno affermando - nel quadro dei più moderni indirizzi della formazione universitaria a livello internazionale - come percorsi flessibili di approfondimento tematico a carattere interdisciplinare per integrare la formazione professionale, per dare spazio a interessi specifici o per rendere le competenze più appetibili nel mondo del lavoro.

Il Minor Applied Machine Learning, sviluppato in stretta collaborazione con l'industria, è un percorso tematico interdisciplinare che intende formare gli studenti fornendo loro competenze di base e avanzate sullo utilizzo degli approcci tipici dell'intelligenza artificiale negli ambiti specifici dei domini applicativi.

Il Minor Applied Machine Learning si rivolge agli studenti dei Corsi di Laurea Magistrale che vogliono dare una specifica curvatura al proprio percorso di studi, ed anche a professionisti già inseriti nel modo del lavoro che intendano allargare il proprio spettro di competenze sui temi delle tecnologie dell'intelligenza artificiale nel quadro di processi di formazione permanente per la qualificazione/riqualificazione professionale.

Il Minor Applied Machine Learning intende completare la formazione di una figura professionale con solide conoscenze riferite all'utilizzo di metodologie basate sull'Intelligenza Artificiale negli ambiti della chimica e dell'ingegneria, in grado di intervenire qualificatamente a supporto della implementazione di soluzioni efficaci, sicure, e sostenibili attraverso l'impiego delle più avanzate metodologie di analisi e tecnologie abilitanti.

Art. 3

Requisiti di ammissione per l'accesso al PM per gli studenti iscritti a un CdS di Ateneo

1. Possono iscriversi al Minor gli studenti iscritti ai CCdSS elencati nella Tabella all'Art. 1, comma 2, in parziale sovrapposizione con gli studi della Laurea Magistrale alla quale sono iscritti.

Art. 4

Requisiti di ammissione per l'accesso al PM per studenti laureati o di altri Atenei

1. Possono altresì accedere al Minor gli studenti iscritti ad altri Atenei a CdS nelle medesime classi di laurea dei CdS associati al Minor (di cui all'art. 1 comma 2) e studenti già laureati nelle classi di Laurea dei CdS associati al Minor (di cui all'art.1 comma 2) o di ordinamenti equivalenti quali ex D.M. 509/1999, o ancora in possesso di titoli di studio acquisiti all'estero e riconosciuti equivalenti ai fini dell'ammissione dal Comitato di Coordinamento.
2. L'ammissione di studenti già laureati o iscritti presso altri Atenei è disposta previa verifica della compatibilità della carriera accademica pregressa con gli obiettivi formativi del PM.

Art. 5

Modalità per l'accesso al Percorso Minor e personale preparazione

1. In aggiunta a quanto specificato agli artt. 3 e 4, l'accesso al Minor prevede inoltre il rispetto di specifici criteri volti a valutare l'adeguatezza della personale preparazione dello studente.
2. Per gli studenti iscritti ai CCdSS elencati nella Tabella all'Art. 1, comma 2, e per gli studenti iscritti ad altri Atenei in CdS delle medesime classi di laurea dei CdS associati al Minor, la verifica del possesso dei requisiti relativi alla personale preparazione dello studente sarà effettuata dal Comitato sulla base della media M delle votazioni (in trentesimi) conseguite negli esami di profitto per il conseguimento del titolo di Laurea, pesate sulla base delle relative consistenze in CFU, nonché della durata degli studi D1 espressa in anni di corso, confrontata con la durata normale D2 del percorso di studi. Il criterio per la automatica ammissione dello studente ai Corsi di Laurea Magistrale è stabilito secondo la tabella allegata:

D1=D2	D1=D2+1	D1≥D2+2
M ≥ 21	M ≥ 22.5	M ≥ 24

In presenza di richieste di iscrizione al Minor da parte di studenti in difetto dei criteri per la automatica ammissione, il Comitato potrà esaminare il curriculum seguito dall'interessato per valutarne l'ammissione.

3. Per gli studenti che accedono al Minor come laureati, il Comitato procede alla verifica del possesso dei requisiti per l'accesso al PM sulla base del voto di laurea magistrale e/o del curriculum vitae e ne valuta l'ammissione.

Art. 6

Attività didattiche e Crediti Formativi Universitari

1. Le attività formative previste dal PM corrispondono a 27 CFU. Tali attività possono essere riconosciute all'interno della carriera di studenti iscritti ad un CdS dell'Ateneo; in ogni caso almeno 6 CFU devono essere riservati ad attività extracurricolari aggiuntive rispetto ai CFU del piano statutario per il conseguimento del titolo di studio (ai sensi dell'Art. 18, c. 1, del RDA).
2. Gli studenti iscritti ad una LM tra quelle elencate nella Tabella all'Art. 1, comma 2, all'atto di presentazione della istanza di iscrizione al Minor, presentano contestualmente un piano di studio per il CdS cui sono iscritti coerente con il percorso del Minor, anche al fine della verifica del criterio circa i crediti di natura extra-curricolare. Il piano di studio va approvato dalla competente CCD prima della ammissione al Minor dello studente e si intende attivo all'atto della ammissione al Minor.

3. Le ore di didattica assistita per ogni CFU sono stabilite in relazione al tipo di attività formativa ai sensi dell'Art. 6, c. 5 del RDA.
4. Le attività sono suddivise in 4 insegnamenti ed attività formative per la promozione delle competenze trasversali, organizzate in tre gruppi: Corsi di allineamento riportati nella Tabella A che forniscono le conoscenze di base sulle tecnologie di Machine Learning, Corsi applicativi riportati nella Tabella B che presentano l'implementazione delle tecnologie di Machine Learning in specifici domini applicativi, attività formative per la promozione delle competenze trasversali quali seminari, Soft Skills, Tirocini presso Istituzioni pubbliche o private qualificate.

Tabella A			
Corso di Studi	Attività formative selezionabili	SSD	CFU
CdS in Informatica LM-18	Advanced Databases – Modulo: NoSql	INF/01	6
	Machine Learning – Modulo: Neural Networks and Deep Learning	INF/01	6
	Methods for Artificial Intelligence	INF/01	6
CdS in Ingegneria delle Telecomunicazioni e dei Media Digitali LM-27	Elaborazione di Segnali Multimediali	ING-INF/03	9
	Image Processing for Computer Vision	ING-INF/03	6
CdS in Ingegneria Informatica – L8	Basi di Dati	ING-INF/05	9
	Advanced Computer Programming	ING-INF/05	9
	Elementi di Intelligenza Artificiale	ING-INF/05	6
CdS in Ingegneria Informatica LM-32	Cognitive Computing Systems	ING-INF/05	6
CdS in Informatica – L-31	Laboratorio di Programmazione	ING-INF/05	9
CdS in Ingegneria Meccanica per la Progettazione e la Produzione LM-33	Machine Learning for Engineering	ING-INF/05	6
CdS in Autonomous Vehicle Engineering (MOVE) LM-33	Image and Video Processing for Autonomous Driving	ING-INF/03	6
CdS in Transportation Engineering And Mobility LM-23	Machine Learning and big data	ING-INF/05	9

Tabella B					
Corso di Studi	Attività formative selezionabili	SSD	CFU		
CdS in Ingegneria Chimica LM-22	Machine learning for Product and Process Engineering (Corso modulare)	ING-IND/25	6		
		ING-IND/26			
		ING-IND/27			
CdS in Ingegneria Meccanica per la Progettazione e la Produzione LM-33	Bio-inspired Generative Design for Additive Manufacturing	ING-IND/15	9		
		Statistica per la Tecnologia		SECS-S/02	6
		Statistical Learning for Industrial Engineering		SECS-S/02	6
CdS in Scienze Chimiche LM-54	Chimica e Tecnologia della Catalisi	CHIM/03	6		
		Chimica Computazionale	CHIM/02	6	
CdS in Transportation Engineering and Mobility LM23	Unmanned Aircraft Systems for Transportation and Mobility	ICAR/05	6		
		ING-IND/05			
		Resilience of Transportation Systems		ICAR/05	6
	Structural Health Monitoring for Infrastructures	ICAR/09	9		

5. Gli studenti iscritti ad una LM tra quelle elencate nella Tabella all'Art. 1, comma 2, possono integrare il PM nel proprio Piano di Studi, inserendo le attività formative del Minor come di seguito specificato, e possono utilizzare CFU di ulteriori conoscenze per le attività trasversali del Minor.
 - a. Gli studenti del PM iscritti a Corsi di Laurea Magistrale LM-18, LM-27, LM-32 sono tenuti a selezionare almeno due corsi dalla Tab. B ed almeno un corso dalla Tab. A.
 - b. Gli studenti del PM iscritti a Corsi di Laurea Magistrale LM-21, LM-22, LM-23, LM-33 e LM-54 sono tenuti a selezionare almeno due corsi dalla Tab. A ed almeno un corso dalla Tab. B.

6. I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente con il soddisfacimento delle modalità di verifica del profitto (esame, idoneità) indicate nella Scheda relativa all'insegnamento/attività.
7. Gli studenti già in possesso del titolo di LM (o equivalente) oppure gli studenti iscritti in altri Atenei sono tenuti a presentare all'iscrizione un piano di studi. Il Comitato verifica la coerenza delle attività scelte dallo studente con la sua carriera accademica, al fine di evitare repliche di attività formative già sostenute e per controllare eventuali propedeuticità. Per gli studenti iscritti a CdS di altri Atenei questa verifica è ripetuta a valle del conseguimento del relativo titolo. Lo studente dovrà accettare il piano di studi approvato dal Comitato. Laddove non venga rispettato il piano di studi approvato, lo studente non potrà conseguire la certificazione di completamento del PM.
8. Ai fini della carriera del Minor, gli studenti (siano essi iscritti ad un CdS o già laureati) possono chiedere il riconoscimento di esami previsti nel percorso del Minor (o esami ad essi equipollenti) già sostenuti, fermo restando il vincolo che almeno 6 CFU del percorso del Minor riguardino attività extra-curricolari aggiuntive rispetto a quelle che concorrono o hanno concorso al conseguimento del titolo. In nessun caso possono essere sostenuti nuovamente, ai fini del completamento del Minor, esami già superati da studenti nella loro precedente carriera.

Art. 7

Modalità di erogazione delle attività didattiche

1. Le attività didattiche del PM vengono svolte nelle modalità previste dai CdS di afferenza degli insegnamenti.
2. Informazioni dettagliate sulle modalità di svolgimento di ciascun insegnamento sono presenti sulle Schede degli insegnamenti sul sito docenti UniNA.

Art. 8

Periodo di svolgimento e conclusione del Percorso Minor

1. Il Minor si consegue al completamento di tutte le attività previste dal percorso e, per gli studenti che accedono al Minor come iscritti ad un CdS non prima del conseguimento del relativo titolo. Per gli studenti iscritti ad un CdS, il Minor si conclude all'atto del conseguimento del titolo finale, oppure successivamente entro un intervallo temporale di norma non superiore ad 1 anno. Per gli studenti già laureati, il percorso del Minor deve concludersi entro un intervallo di tempo dalla ammissione di norma non superiore a 2 anni.
2. A conclusione del PM l'Ateneo rilascia una specifica certificazione (ai sensi dell'art. 18, c. 1, del RDA) anche mediante rilascio di Open Badge. Nel caso degli studenti iscritti ai CCdSS elencati nella Tabella all'Art. 1, comma 2 l'Open Badge evidenzierà le credenziali extracurricolari acquisite.
3. La certificazione attesta che lo studente ha frequentato con profitto le attività previste dal presente Regolamento del PM in Applied Machine Learning. Essa è accompagnata da un voto corrispondente alla media dei voti conseguiti nell'insieme delle attività formative previste dal PM.
4. Ai fini della certificazione del PM, la CCD competente in relazione alla Classe di Laurea dello studente, sentito il Comitato, attesta le competenze complessivamente acquisite.

Art. 9

Propedeuticità e conoscenze pregresse

1. L'elenco delle propedeuticità è desumibile dalle schede degli insegnamenti nei Regolamenti dei CdS di afferenza.
2. Le eventuali conoscenze pregresse ritenute necessarie per l'accesso alle attività previste dal PM sono indicate nella singola Scheda Insegnamento pubblicata sul sito docenti UniNA.

Art. 10

Calendario didattico del Percorso Minor

1. Il calendario didattico del PM viene reso disponibile sul sito web di ciascun Dipartimento e CdS proponente del PM, prima dell'inizio delle attività.

Art. 11

Tasse e contributi per l'accesso al Percorso Minor

1. Gli Studenti iscritti ad un CdS dell'Ateneo ammessi al PM accedono al percorso gratuitamente, ovvero, se previsto dal Consiglio di Amministrazione (CdA), versando all'Ateneo un contributo fissato annualmente dallo stesso CdA. Tutti gli altri studenti che accedono al PM versano all'Ateneo un contributo fissato dal CdA.
2. Ai sensi dell'Art. 18, c. 2, del RDA, l'ammissione al PM dà origine a una carriera distinta da quella del Corso di Studio cui sono immatricolati.

Art. 12

Pubblicità ed entrata in vigore

1. Il regolamento del PM è pubblicato sui siti dei CdS coinvolti con congruo anticipo rispetto all'inizio delle attività formative.