



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI TRENTO

**REGOLAMENTO DIDATTICO
DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE
INTERATENEIO INTERNAZIONALE
IN
ENVIRONMENTAL METEOROLOGY
(LM-75)**

Emanato con D.R. n. 600 del 30 luglio 2018



**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale interateneo internazionale in Environmental
Meteorology**

INDICE

Art. 1 – Caratteristiche generali del progetto formativo	3
Art. 2 – Obiettivi formativi e sbocchi occupazionali	3
Art. 3 – Programmazione degli accessi al Corso di studio	7
Art. 4 – Requisiti di ammissione al Corso di studio	7
Art. 5 – Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso	8
Art. 6 – Organizzazione del percorso formativo	8
Art. 7 – Piano di studio e iscrizione agli anni di corso	9
Art. 8 – Mobilità internazionale.....	9
Art. 9 – Conseguimento del titolo	9
Art. 10 Assicurazione della qualità	10
Art. 11 – Norme finali e transitorie	10



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale interateneo internazionale in Environmental Meteorology

Art. 1 – Caratteristiche generali del progetto formativo

1. Il Corso di laurea magistrale internazionale interateneo in Environmental Meteorology appartiene alla Classe LM-75 - Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio, secondo quanto previsto dal D. M. 16 marzo 2007.
2. Il Corso di studio è interateneo in quanto offerto in partenariato con la Leopold-Franzens-Universität Innsbruck (UIBK). L'Università degli Studi di Trento è sede amministrativa. La struttura accademica responsabile del Corso di studio è il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica (DICAM). Per UIBK la struttura accademica di riferimento è il Department of Atmospheric and Cryospheric Sciences (ACINN). Il partenariato è regolato da apposita convenzione stipulata fra i due atenei.
3. Le attività formative finalizzate al conseguimento del titolo di studio sono articolate e condotte presso le sedi dell'Università degli Studi di Trento e della Leopold-Franzens-Universität Innsbruck.
4. L'Ordinamento di riferimento è in vigore a partire dall'anno accademico 2018/19.
5. Il presente regolamento entra in vigore a partire dall'anno accademico 2018/19 e rimane valido fino all'approvazione di eventuali modifiche, valide per l'anno accademico successivo all'approvazione delle stesse. Ad esso fanno riferimento le coorti di studenti/esse iscritti al primo anno di corso negli anni accademici di validità del regolamento stesso.
6. Il Corso di studio è gestito dai seguenti organismi:
 - a. il Joint Coordinating Committee (JCC, Comitato di Coordinamento congiunto)
 - b. il Joint Board of Lecturers (JBL, Consiglio congiunto del Corso di studio).

Il JCC è composto dal Direttore del DICAM e da un docente designato dal DICAM, dal Direttore dell'ACINN e dal delegato alla didattica (Studienbeauftragte/r) per i corsi di studio di Scienze dell'Atmosfera di UIBK. Il JCC ha la responsabilità di monitorare il Corso di studio, coordinarne le attività e proporre eventuali modifiche all'ordinamento e al regolamento didattico.

Il JBL è composto da tutti i docenti titolari di insegnamenti obbligatori previsti dal manifesto degli studi. Il JBL ha il compito di gestire l'organizzazione del curriculum accademico e può attribuire a proprie commissioni, nell'ambito delle sue competenze, specifiche deleghe inerenti le pratiche relative agli/alle studenti/esse e alla gestione ordinaria del Corso di studio.

7. Tutte le informazioni relative alle attività formative o di ricerca connesse al Corso di studio sono disponibili sul sito del Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica a questo indirizzo: <http://www.dicam.unitn.it/en> e sul sito di ACINN a questo indirizzo: <http://acinn.uibk.ac.at/>.

Art. 2 - Obiettivi formativi e sbocchi occupazionali

1. Obiettivi formativi specifici del Corso.

I laureati del Corso di Laurea magistrale in Environmental Meteorology devono:

- essere in grado di analizzare, controllare e gestire realtà ambientali complesse, con particolare riferimento alla matrice ambientale atmosfera, e alle sue interazioni con le altre matrici ambientali, anche in relazione agli effetti di lungo termine sul clima;
- avere una solida preparazione culturale sia nelle discipline di base (in particolare matematica, fisica e chimica) sia nelle materie a indirizzo sistemico rivolte all'ambiente, con particolare riferimento agli ambiti della meteorologia e della climatologia, nonché una buona padronanza del metodo scientifico;
- avere la capacità di individuare, valutare e gestire le interazioni tra le componenti dei sistemi ambientali e tra i diversi fattori che determinano processi e problemi ambientali, con particolare riguardo ai processi che coinvolgono l'atmosfera;



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale interateneo internazionale in Environmental Meteorology

- conoscere e saper sviluppare metodi e tecniche d'indagine del territorio e di analisi dei dati, e metodi di simulazione mediante l'utilizzo di modelli numerici (meteorologici, idrologici, di trasporto degli inquinanti) che permettano anche l'integrazione di processi a differente scala;
- conoscere e saper applicare le norme tecniche e le linee guida fornite dalle autorità e dagli organi tecnici preposti per la corretta installazione, la regolare manutenzione e l'utilizzo consapevole e appropriato della strumentazione per le osservazioni delle variabili fisiche inerenti l'atmosfera;
- saper fare sintesi delle osservazioni provenienti da diversi strumenti di monitoraggio e dei risultati di modelli meteorologici numerici per produrre previsioni meteorologiche a breve medio termine;
- conoscere le metodologie e utilizzare le tecnologie di prevenzione e gestione dell'inquinamento atmosferico, nonché per la protezione dell'uomo e dell'ambiente;
- avere competenze per la valutazione delle risorse (ambientali, energetiche, ecc.) e degli impatti ambientali;
- possedere una buona padronanza, scritta e orale, della lingua inglese.

Il Corso di studio non prevede, al momento dell'attivazione, un'articolazione in diversi curricula. La proposta formativa progettata dai due Atenei – Trento e Innsbruck – presuppone che gli/le studenti/esse frequentino al primo anno gli insegnamenti offerti a Trento, ed al secondo anno, I semestre, gli insegnamenti offerti a Innsbruck, mentre il II semestre del secondo anno è dedicato all'elaborazione della tesi di laurea magistrale, che può essere svolta indifferentemente presso uno dei due Atenei, o, sulla base di appositi accordi, presso altre sedi (università, enti di ricerca, servizi meteorologici, agenzie per l'ambiente, ecc.).

Non è prevista l'indicazione di curricula "privilegiati" in ingresso, bensì di requisiti di un'adeguata preparazione nelle materie di base (matematica, fisica e chimica) attestata dal superamento di esami per un prescritto ammontare di crediti formativi universitari nei settori scientifico-disciplinari pertinenti.

2. Risultati di apprendimento attesi.

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati magistrali in Environmental Meteorology conoscono la composizione e la struttura fisica dell'atmosfera, i principi fisici che sono alla base dei fenomeni atmosferici, le variabili e le equazioni che li descrivono, e le caratteristiche dei principali sistemi meteorologici alle varie scale spaziali e temporali. Tali conoscenze sono state acquisite principalmente attraverso gli insegnamenti ricompresi negli ambiti delle discipline di scienze della terra, delle discipline chimiche e delle discipline agrarie, tecniche e gestionali.

Conoscono i diversi fenomeni associati alla presenza dell'acqua sul pianeta (caratteristiche dei corpi idrici e loro interazioni con l'atmosfera, componenti del ciclo idrologico, deflussi superficiali e sotterranei) nonché le grandezze utilizzate per caratterizzarli. Tali conoscenze sono state acquisite principalmente dagli insegnamenti ricompresi nell'ambito delle discipline di scienze della terra e negli insegnamenti inquadrati nei settori affini e integrativi.

Conoscono le tecniche e gli strumenti per la misura di variabili meteorologiche e ambientali, inclusi gli strumenti e le tecniche del telerilevamento, attivo e passivo, da terra e dallo spazio, e le principali norme tecniche nazionali e internazionali sulle misure meteorologiche e ambientali. Tali conoscenze sono state acquisite soprattutto attraverso gli insegnamenti ricompresi nell'ambito delle discipline agrarie, tecniche e gestionali.

Conoscono i processi di trasporto turbolento di massa, di calore, di umidità e di quantità di moto che avvengono nello strato limite atmosferico. Conoscono le caratteristiche degli inquinanti e le loro principali sorgenti, le reazioni chimiche in cui sono coinvolti, nonché le tecniche per la loro misura. Tali conoscenze sono state acquisite dagli insegnamenti ricompresi negli ambiti delle discipline agrarie, tecniche e gestionali e delle discipline chimiche.

Conoscono i processi che controllano il clima terrestre e le sue variazioni, le interazioni fra le varie componenti del sistema terra, i principali cicli biogeochimici, nonché l'influenza delle attività antropiche.



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale interateneo internazionale in Environmental Meteorology

Tali conoscenze sono state acquisite soprattutto attraverso gli insegnamenti ricompresi negli ambiti delle discipline di scienze della terra, delle discipline ecologiche, delle discipline biologiche e delle discipline giuridiche, economiche e valutative.

Il possesso di tali competenze viene verificato attraverso le diverse prove d'esame (prove scritte in itinere, prove scritte finali, prove orali) previste dagli esami di profitto dei singoli insegnamenti, e attraverso la prova finale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

I laureati magistrali in Environmental Meteorology sanno applicare le leggi della termodinamica atmosferica ed utilizzare i diagrammi termodinamici per analizzare i processi atmosferici, ricavando i parametri comunemente utilizzati per descrivere e prevedere lo stato dell'atmosfera. Sanno applicare il ragionamento fisico e dinamico per diagnosticare la struttura e la formazione di fenomeni quali i fronti, i cicloni delle medie latitudini, i sistemi convettivi, i fenomeni orografici, la formazione delle nubi e delle precipitazioni. Sanno usare la conoscenza della turbolenza e degli scambi energetici superficiali per valutare l'evoluzione e la variazione diurna dello strato limite e delle variabili atmosferiche alla superficie. Tali conoscenze sono state acquisite soprattutto dagli insegnamenti ricompresi nell'ambito delle discipline di scienze della terra e delle discipline agrarie, tecniche e gestionali.

Sanno utilizzare schemi numerici basilari per la simulazione di processi meteorologici mediante modelli numerici. Tali conoscenze sono state acquisite dagli insegnamenti ricompresi nell'ambito delle discipline giuridiche, economiche e valutative e negli insegnamenti inquadrati nei settori affini e integrativi.

Sanno utilizzare i più comuni strumenti per la misura delle principali variabili ambientali, incluse le misure di qualità dell'aria. Tali conoscenze sono state acquisite principalmente dagli insegnamenti ricompresi nell'ambito delle discipline chimiche, delle discipline di scienze della terra e delle discipline agrarie, tecniche e gestionali. Il possesso di tali competenze viene verificato attraverso le relazioni che gli/le studenti/esse saranno tenuti a produrre al termine delle esercitazioni di laboratorio o delle esercitazioni sullo sviluppo di applicativi numerici, nonché attraverso le diverse prove d'esame (prove scritte in itinere, prove scritte finali, prove orali) previste dagli esami di profitto dei singoli insegnamenti e nella stesura della tesi di laurea magistrale.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati magistrali in Environmental Meteorology sono in grado di analizzare e prevedere le diverse situazioni meteorologiche e i fenomeni atmosferici associati, nonché i limiti di predicibilità delle diverse situazioni. In particolare sanno identificare condizioni critiche per la sicurezza, la qualità dell'ambiente, la salute pubblica. Sanno valutare le condizioni per l'uso appropriato delle osservazioni strumentali e i loro limiti di validità, sono in grado di valutare criticamente i dati provenienti da diversi sistemi di monitoraggio dell'ambiente e valutare la rappresentatività delle osservazioni strumentali, conoscendo le più comuni fonti di errore e di incertezza insite negli strumenti e nelle tecniche di osservazione.

Sanno valutare gli effetti dei processi atmosferici nel determinare l'impatto ambientale di emissioni di inquinanti in conseguenza del loro trasporto in atmosfera e della loro deposizione al suolo.

Sanno valutare gli effetti sulla vegetazione delle condizioni meteo-climatiche, e l'impatto degli scambi vegetazione atmosfera sul clima.

Tali competenze sono state apprese soprattutto nel corso degli insegnamenti a più marcato carattere applicativo, non solo attraverso le lezioni frontali, ma soprattutto attraverso le esercitazioni strumentali, sia in laboratorio che in campo, così come nelle attività di elaborazione progettuale, previste all'interno di questi insegnamenti, nelle quali verranno affrontati casi realistici di situazioni critiche (ad es. precipitazioni diffuse e intense e loro effetti sui deflussi; rilasci sistematici o accidentali di sostanze inquinanti in atmosfera e loro impatto sull'ambiente). Anche le eventuali attività di tirocinio presso strutture operative, nonché le attività connesse alla elaborazione della tesi di laurea magistrale possono concorrere a sviluppare queste abilità.

Il possesso di tali competenze viene verificato attraverso le relazioni che gli/le studenti/esse saranno tenuti a produrre al termine delle esercitazioni di laboratorio o delle esercitazioni sullo sviluppo di applicativi numerici, nonché attraverso le diverse prove d'esame (prove scritte in itinere, prove scritte



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale interateneo internazionale in Environmental Meteorology

finali, prove orali) previste dagli esami di profitto dei singoli insegnamenti e nella stesura della tesi di laurea magistrale.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati magistrali in Environmental Meteorology sanno preparare entro tempi assegnati comunicazioni scritte, in modo conciso, preciso e comprensibile, mediante l'uso di idonei applicativi per l'elaborazione di testi e di presentazioni. Sanno altresì produrre entro un termine determinato presentazioni orali, nelle quali il contenuto e lo stile trasmettano accuratamente le informazioni in modo comprensibile per i diversi tipi di uditorio. Hanno appreso gli elementi di base per la creazione, la pubblicazione e l'aggiornamento di una elementare pagina web. Sanno scrivere un elaborato scientifico nella forma di tesi, o di articolo per la pubblicazione su rivista o negli atti di un convegno.

Queste abilità sono state apprese e verificate sia nell'ambito di moduli didattici specificamente dedicati alla comunicazione, sia mediante lo svolgimento di relazioni, presentazioni e produzione di testi multimediali previste in diversi insegnamenti e al termine dell'eventuale attività di tirocinio, nonché in occasione della stesura della tesi di laurea magistrale e nella sua discussione in sede di esame finale.

Sanno inoltre lavorare in un team di colleghi per la realizzazione di un obiettivo svolgendo all'occorrenza anche funzioni di coordinamento. Tale competenza è stata stimolata dalle esercitazioni svolte a gruppi previste da alcuni insegnamenti.

Il possesso di tali competenze viene verificato attraverso le relazioni scritte che gli/le studenti/esse saranno tenuti a redigere per illustrare i risultati conseguiti al termine delle esercitazioni, alle presentazioni orali dei risultati contenuti nelle relazioni, alla elaborazione di bollettini meteorologici e alla loro presentazione ad un pubblico di colleghi che dovranno effettuare nelle esercitazioni di previsione meteorologica, nonché nelle diverse prove d'esame (prove scritte in itinere, prove scritte finali, prove orali) previste dagli esami di profitto dei singoli insegnamenti, nella stesura della tesi di laurea magistrale e nella presentazione dei risultati contenuti nella tesi in occasione dell'esame finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Una specificità del percorso formativo proposto è la sua conformità alle linee guida fissate dall'Organizzazione Mondiale della Meteorologia. Questa omologazione amplia per i laureati magistrali in Environmental Meteorology le possibilità di riconoscimento del titolo di studio e dalla preparazione acquisita al fine di trovare impiego nei contesti più diversi e nei più diversi ambiti ovunque nel mondo. Al tempo stesso questa peculiarità costituisce un formidabile stimolo a sviluppare la capacità di apprendere nuove conoscenze mirate ad applicare le nozioni acquisite in materia di meteorologia e sistemi ambientali a situazioni e contesti geografici specifici.

I laureati hanno quindi acquisito una flessibilità culturale che li rende capaci di ampliare le proprie conoscenze di modellistica meteorologica numerica sulla base degli sviluppi e degli aggiornamenti dei modelli meteorologici in uso, e degli strumenti meteorologici in uso per imparare a utilizzare nuova strumentazione o nuovi modelli di strumenti con cui sono già familiari.

Hanno sviluppato la capacità di condurre autonomamente ricerche ed analisi di situazioni meteorologiche ed ambientali, facendo sintesi di risultanze da previsioni modellistiche, osservazioni strumentali, e altri riscontri osservativi per la caratterizzazione dell'ambiente e del territorio.

Sono stati stimolati a sviluppare la capacità di aggregarsi a team anche interdisciplinari di meteorologi, tecnici e ricercatori di vari comparti ambientali per svolgere attività coordinate.

Tali abilità sono state conseguite sia attraverso le attività didattiche rivolte all'apprendimento di strumenti operativi (sia per l'effettuazione di osservazioni che di simulazioni mediante modelli numerici), sia in quelle di sintesi che prevedono un approccio interdisciplinare e intersettoriale alle problematiche ambientali. Tali abilità sono verificate soprattutto attraverso la relazione finale al termine delle attività di tirocinio e nella tesi di laurea magistrale

3. Sbocchi occupazionali e professionali.

Il percorso formativo del Corso di studio fornisce la preparazione per due profili professionali rispettivamente di meteorologo e di meteorologo ambientale.



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale interateneo internazionale in Environmental Meteorology

Meteorologo

Servizi meteorologici della pubblica amministrazione. Servizi meteorologici privati. Libera professione.

Meteorologo ambientale

Agenzie per la protezione dell'ambiente. Servizi tecnici della pubblica amministrazione preposti alla pianificazione territoriale. Servizi di protezione civile. Imprese operanti nel settore dell'ambiente e dell'energia. Libera professione.

I laureati che avranno crediti in numero sufficiente in opportuni gruppi di settori potranno, come previsto dalla legislazione vigente, partecipare alle prove di ammissione per i percorsi di formazione per l'insegnamento secondario.

Il Corso di studio consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni non organizzate in ordini e collegi (Legge 14 gennaio 2013 n.4 e Decreto legislativo 16 gennaio 2013 n.13): Tecnico in meteorologia operativa previsto dai repertori regionali delle figure professionali delle Regioni Emilia-Romagna, Piemonte, Liguria e Sicilia.

Il Corso di studio fornisce i requisiti di formazione necessari al conseguimento della certificazione professionale di Meteorologo e Tecnico meteorologo nello schema introdotto dalla società di certificazione Dekra (<http://www.dekra.it/it/schema-di-certificazione-del-meteorologo-e-del-tecnico-meteorologo>).

La Laurea magistrale in Environmental Meteorology, unitamente all'Attestazione di conformità alle linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Meteorologia (OMM), rilasciata dal Rappresentante Permanente d'Italia presso l'OMM, costituisce un titolo per la partecipazione ai concorsi pubblici per l'ammissione alla professione ISTAT "9.1.1.1.0 - Ufficiali delle forze armate", in particolare per i corpi specializzati che richiedano le competenze connesse con il percorso di studi, quali il Genio Aeronautico - Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare e il Nucleo Operativo Ecologico dell'Arma dei Carabinieri.

Il Corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT):

- Meteorologi - (2.1.1.6.4)
- Idrologi - (2.1.1.6.5)

Il Corso di studio consente l'accesso agli esami di abilitazione per le seguenti professioni regolamentate:

- Biologo
- Dottore agronomo e Dottore forestale
- Geologo
- Paesaggista

Art. 3 - Programmazione degli accessi al Corso di studio

1. Il corso di Laurea magistrale in Environmental Meteorology è un corso a numero programmato locale. Il numero di posti disponibili viene fissato annualmente dagli organi competenti dell'Università sede amministrativa del Corso di studio su proposta del JCC. L'accesso avviene tramite procedure di selezione comunicate attraverso appositi bandi pubblici di cui al successivo art. 4.

Art. 4 – Requisiti di ammissione al Corso di studio

1. L'accesso al Corso di laurea magistrale in Environmental Meteorology è subordinato al possesso dei seguenti requisiti curriculari e di personale preparazione:
 - a. laurea o diploma universitario conseguito al termine di un Corso di studio di durata almeno triennale, o altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo;
 - b. possesso di:
 - i. almeno 24 CFU nei settori da MAT/01 a MAT/09;



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale interateneo internazionale in Environmental Meteorology

- ii. almeno 24 CFU nei settori da FIS/01 a FIS/08, GEO/12, ICAR/01, ICAR/02, ING-IND/06, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/12 e ING-INF/02;
 - iii. almeno 6 CFU nei settori CHIM/01, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/06, CHIM/12.
- c. attestazione della conoscenza della lingua inglese almeno a livello B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento.

I requisiti curriculari indicati ai punti a) e b) devono essere posseduti dai candidati/e prima della verifica della personale preparazione.

Per i possessori di un titolo di studio appartenente ad un ordinamento previgente all'introduzione dei CFU o di altro titolo conseguito all'estero riconosciuto idoneo, la verifica dei requisiti curriculari è effettuata dalla commissione esaminatrice designata dal JBL, tenuto conto delle opportune equivalenze tra i contenuti degli insegnamenti relativi agli esami sostenuti e quelli corrispondenti ai settori disciplinari di cui sopra.

L'adeguatezza della personale preparazione viene verificata attraverso modalità che saranno precisate nei bandi di selezione per l'ammissione al Corso di studio.

Non essendo consentito l'accesso alla Laurea magistrale con debiti formativi, i requisiti curriculari e di personale preparazione devono essere posseduti prima dell'iscrizione al Corso di studio.

Ogni anno l'Università di Trento pubblica bandi di selezione per l'ammissione al Corso di studio aperti a cittadini europei e a cittadini non europei. La selezione viene effettuata da una commissione designata dal JBL. Il bando disciplina le modalità di selezione, mediante valutazione dei titoli ed eventuale colloquio e di formazione della graduatoria.

Art. 5 – Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso

1. Il numero di posizioni disponibili per gli anni successivi al primo è definito annualmente dalla differenza tra il numero programmato e gli studenti/esse effettivamente iscritti/e. La copertura dei posti disponibili è disciplinata mediante appositi bandi.

Art. 6 – Organizzazione del percorso formativo

1. Il Corso di studio prevede un unico curriculum
2. La durata normale del Corso di studio è di 2 anni.
3. Le attività formative previste, corrispondenti a 120 crediti, sono organizzate su base semestrale e distribuite su quattro semestri didattici.

Il primo anno gli insegnamenti si tengono presso l'Università di Trento; il secondo anno, nel I semestre, gli insegnamenti si tengono presso l'Università di Innsbruck, mentre il II semestre del secondo anno è dedicato all'elaborazione della tesi di laurea magistrale, che può essere svolta presso uno dei due Atenei o, sulla base di appositi accordi, presso altre sedi (università, enti di ricerca, servizi meteorologici, agenzie per l'ambiente, ecc.) in Italia, in Austria o in altri stati.

4. Il Corso di studio prevede un numero complessivo di esami pari a 12.

Le attività didattiche possono comprendere lezioni frontali, esercitazioni in aula e in campo, attività di laboratorio, attività di tutorato, seminari e tirocini formativi.

Le modalità di svolgimento degli insegnamenti e delle altre attività formative e le modalità di verifica dell'apprendimento e la loro articolazione, vengono indicate dai docenti responsabili prima dell'inizio di ogni anno accademico e rese note tramite pubblicazione del Syllabus.

Il singolo credito formativo universitario (CFU) corrisponde a 25 ore di lavoro complessive per lo studente/essa. Le ore di didattica erogata sono riportate nella Tabella 2.

I crediti corrispondenti a ciascun insegnamento sono acquisiti dallo/a studente/essa con il superamento della relativa verifica di apprendimento, che può consistere in una prova scritta e/o orale o in un



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale interateneo internazionale in Environmental Meteorology

elaborato progettuale. Di norma le prove di esame si svolgono nei periodi previsti per gli appelli d'esame, secondo il calendario accademico e il Regolamento esami di profitto approvati dalla struttura didattica (Trento o Innsbruck) presso cui l'attività formativa si è svolta. Le attività formative sono valutate con un voto espresso in trentesimi, con eventuale lode. Il docente responsabile della procedura di valutazione, che di norma è il titolare dell'attività formativa, garantisce il corretto svolgimento della procedura di valutazione e ne registra tempestivamente il risultato nel sistema informativo dedicato dell'Università di Trento.

Le prove di conoscenza per le eventuali ulteriori attività formative (D. M. 270/04 art. 10 comma 5 lettera d) sono valutate con i giudizi "approvato" o "non approvato".

5. L'indirizzo del portale del Corso di laurea magistrale dove è possibile trovare il manifesto degli studi con le relative informazioni sull'organizzazione annuale della didattica è il seguente: <http://www.dicam.unitn.it/> (sezione in alto a destra corsi di studio).

Per quanto non disciplinato dal presente articolo si rimanda a quanto previsto nel Regolamento didattico di Ateneo e nella Convenzione stipulata dagli Atenei di Innsbruck e Trento.

Art. 7 – Piano di studio e iscrizione agli anni di corso

1. Lo studente presenta annualmente il proprio piano di studio, con le modalità ed entro le scadenze pubblicate attraverso il sito web del DICAM.
2. Qualora il piano di studio non includa opzioni diverse dalle proposte indicate nel manifesto degli studi in vigore, viene approvato d'ufficio. Lo studente può altresì presentare un piano di studio individuale, allegandone adeguata motivazione. Il piano di studio individuale è soggetto ad approvazione da parte del JBL, o da una commissione da questo delegata, che ne verifica la conformità agli obiettivi formativi e ai requisiti previsti dalla Classe LM-75, nonché ai requisiti specifici previsti dall'Ordinamento Didattico del Corso di laurea magistrale in Environmental Meteorology.
3. Non sono previste propedeuticità o altre forme di sbarramento per il passaggio dal primo anno al secondo anno di Corso.

Art. 8 – Mobilità internazionale

1. Il Corso di laurea magistrale presenta una connotazione internazionale in quanto prevede un programma di studi congiunto fra le Università di Trento e di Innsbruck. Compatibilmente con quanto previsto all'art. 6 del presente Regolamento, lo studente può partecipare a programmi di mobilità, sulla base di specifici accordi bilaterali stipulati con altri atenei e secondo un piano di studio conforme con l'ordinamento didattico del Corso di studio.

Art. 9 – Conseguimento del titolo

1. La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale consiste nella discussione di un lavoro di tesi originale, redatto in lingua inglese, su un tema proposto dallo/a studente/essa e approvato dal JBL, che viene preparato sotto la guida di uno o più relatori, di cui almeno uno compreso tra i professori e ricercatori afferenti ai due Atenei o tra i titolari di insegnamento nel Corso di studio. Il lavoro di tesi consiste nello svolgimento di un'attività originale di progettazione o di ricerca e costituisce un'importante occasione di acquisizione di capacità operative, di apprendimento di tecniche e strumenti di analisi, di elaborazione di schemi interpretativi e di sviluppo di procedure. Gli/Le studenti/esse, in accordo con il proprio supervisore e il proprio piano studi, possono elaborare la tesi presso una delle due Università Partner.
2. Lo/la studente/essa può sostenere la prova finale dopo aver completato tutte le altre attività formative previste dal suo piano di studio. La prova finale è volta a valutare la maturità scientifica raggiunta dallo/a studente/essa, l'autonomia di giudizio e la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in



Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale interateneo internazionale in Environmental Meteorology

modo autonomo e l'abilità di comunicazione. La discussione è rivolta anche a valutare la preparazione generale dello/a studente/essa in relazione ai contenuti formativi appresi nel Corso di studio.

3. La prova finale, le modalità di discussione e la nomina della commissione di laurea sono disciplinate dall'Università presso la quale viene svolta l'attività connessa all'elaborazione della tesi. A tal fine gli esami di laurea si svolgono negli appelli stabiliti annualmente in un apposito calendario.
4. Il voto finale sarà determinato tenendo conto dalla media dei voti di tutte le attività formative svolte nel biennio di laurea magistrale e dal voto finale di laurea. Le modalità per stabilire tale calcolo verranno concordate dai due Atenei e predisposte in un apposito Regolamento per l'esame finale.
5. Al candidato che supera l'esame finale viene conferito:
 - dalla Leopold-Franzens-Universität Innsbruck il titolo di "Master of Science";
 - dall'Università degli Studi di Trento il titolo di "Dottore magistrale in Environmental Meteorology".

Ciascuna Università rilascia al laureato un proprio diploma attestante il conseguimento del titolo, conformemente a quanto previsto dalla convenzione fra i due atenei.

Art. 10 Assicurazione della qualità

1. Il Corso di studio realizza al proprio interno un sistema per l'assicurazione della qualità conformemente alle relative politiche definite dall'Ateneo e promosse dalle strutture didattiche che ne concorrono alla realizzazione.
2. Il Corso di studio si dota di una propria Commissione Paritetica docenti-studenti/esse (Legge 30 dicembre 2010, n. 240 art. 2 comma 2 punto g) competente a svolgere attività di monitoraggio dell'offerta formativa e della qualità della didattica, nonché dell'attività di servizio agli/alle studenti/esse da parte dei professori e dei ricercatori e a individuare indicatori per la valutazione dei risultati delle stesse.
3. La Commissione Paritetica docenti-studenti/esse è nominata dal JCC, ed è composta da due componenti del JBL da esso individuati, uno per ogni ateneo consorziato, e da due studenti.

Art. 11 – Norme finali e transitorie

1. Le modifiche al presente regolamento vengono approvate dagli organi competenti dei due Atenei, secondo le modalità previste dai rispettivi regolamenti interni.
2. Il presente Regolamento entra in vigore a decorrere dalla data di emanazione del relativo Decreto Rettorale e ha validità per gli/le studenti/esse immatricolati e iscritti al Corso di laurea magistrale in Environmental Meteorology nell'a.a. 2018/2019 e successivi.
3. Per quanto non espressamente previsto nel presente regolamento si applicano le norme del Regolamento didattico di Ateneo.

Tabella 1 - Obiettivi formativi delle attività previste dal percorso

Corso di laurea magistrale in "Environmental Meteorology": obiettivi formativi delle attività formative previste dal percorso per le coorti di studenti iscritti dall' a.a. 2018/19 e successivi

No.	Denominazione dell'insegnamento	Obiettivi formativi
1.	Introduction to meteorology and climatology (GEO/12)	L'insegnamento mira a fornire agli studenti, che provengono da diversi percorsi formativi precedenti, un background comune di conoscenze di base sulle principali caratteristiche dell'atmosfera terrestre dei suoi processi. Si studierà l'origine e la composizione dell'atmosfera terrestre, la sua evoluzione nel tempo, la sua struttura media attuale, i principali processi che ne caratterizzano le interazioni con l'oceano e le altre componenti della idrosfera, con la litosfera e con la biosfera. Si esamineranno le diverse scale dei moti atmosferici e le loro proprietà caratteristiche. Si introdurranno le equazioni che governano i moti atmosferici e si ricaveranno le soluzioni per i moti principali
2.	Environmental Fluid Mechanics (ICAR/01)	L'insegnamento riprende i concetti di base della meccanica dei fluidi, comprimibili e incomprimibili, ne fornisce una formalizzazione avanzata, esaminando aspetti di fondamento, e ne sviluppa gli aspetti più rilevanti per la trattazione dei diversi moti fluidi di interesse ambientale: i moti a scala planetaria nell'atmosfera e nell'oceano, gli effetti della rotazione terrestre, gli aspetti energetici connessi agli scambi termici, i fenomeni di instabilità, la turbolenza atmosferica e i processi di trasporto associati, i moti di filtrazione nel sottosuolo.
3.	Environmental measurements (FIS/06)	L'insegnamento offre un'ampia panoramica delle metodologie e degli strumenti utilizzati per misurare non solo le variabili di interesse più strettamente meteorologico, ma anche le varie grandezze fisiche rilevanti per una gamma di diversi processi ambientali. Verranno inizialmente affrontate le misure meteorologiche convenzionali, unitamente alle norme di riferimento stabilite dall'Organizzazione Mondiale della Meteorologia. Quindi si esamineranno le misure delle grandezze più specificamente rilevanti per le interazioni con la vegetazione, e in particolare con i sistemi agrari e forestali, quali l'evapotraspirazione e i bilanci idrici, i flussi di carbonio e di altri gas connessi a cicli biogeochimici (in connessione con gli insegnamenti 8 e 11), anche in vista del supporto alla gestione dei sistemi agro-forestali. Verranno accennate le tecniche di telerilevamento (più ampiamente sviluppate nell'insegnamento 9.). Verranno inoltre affrontate le misure dei costituenti atmosferici e delle sostanze rilevanti per la qualità dell'aria, di origine sia antropica che naturale (ad es. Composti Organici Volatili rilasciati dalla vegetazione), in vista della simulazione dei processi di dispersione degli inquinanti trattati nell'insegnamento 5.
4.	Environmental physical chemistry (CHIM/03)	L'insegnamento applica i concetti della chimica-fisica ai processi. Processi atmosferici. In particolare riprende i concetti della termodinamica chimica, della cinetica, le proprietà delle soluzioni, i processi di nucleazione, i processi elementari dell'interazione radiazione-atmosfera, in vista dello studio delle reazioni fotochimiche, sia relative ai costituenti naturali che agli inquinanti, e dei processi che controllano le modificazioni del clima terrestre.
5.	Air pollution modelling (including boundary layer) (FIS/06)	L'insegnamento tratta le dinamiche che controllano i processi di emissione, trasporto in atmosfera, trasformazione e deposizione al suolo delle principali specie classificate come inquinanti. In particolare fornisce gli strumenti per la trattazione fisico-matematica di questi processi e la loro implementazione nei modelli numerici a fini previsionali. In questo insegnamento si sviluppano anche le principali dinamiche dello strato limite atmosferico e dei processi turbolenti che lo caratterizzano.
6.	Numerical methods for environmental processes (MAT/08)	L'insegnamento fornisce un'introduzione ai metodi computazionali utilizzati nei moderni nuclei dinamici dei modelli atmosferici e oceanici. La discretizzazione delle equazioni differenziali parziali di flussi geofisici come le equazioni Eulero, di Navier-Stokes e di Reynold, sia per moti compressibili che incompressibili, e le equazioni delle acque basse accoppiate con le equazioni di reazione avvezione-diffusione degli scalari passivi (umidità, contaminanti) a fianco di espliciti e semi-impliciti viene presentato schemi di volume finito. La connessione tra diversi modelli PDE viene discussa in base all'analisi asintotica. Il corso include esercizi pratici estesi nel laboratorio informatico.



**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale interateneo internazionale in Environmental
Meteorology**

7.	Hydrology (ICAR/02)	L'insegnamento fornisce un quadro delle diverse componenti del ciclo idrologico e dei processi che lo governano alle aree scale. Esamina le dinamiche delle precipitazioni, dei deflussi superficiali e sub-superficiali, dei processi di accumulo e di evaporazione. Fornisce anche schemi concettuali e modelli per la valutazione quantitativa di queste componenti e delle loro connessioni (ad es. relazioni rainfall-runoff).
8.	Biosphere, atmosphere and climate interactions (BIO/07)	L'insegnamento fornisce gli elementi per la conoscenza dei processi di interazione fra la biosfera vegetale, sia agricola che forestale, l'atmosfera e il suolo. Fornisce altresì per la conoscenza e la previsione delle condizioni ottimali per il soddisfacimento del fabbisogno idrico delle colture e dei sistemi forestali, per l'assistenza alle operazioni agricole, e per la prevenzione o la mitigazione dei danni da fenomeni avversi (ad es. gelate, grandinate, incendi). Esamina inoltre i processi associati alla biosfera che svolgono un ruolo rilevante per il clima terrestre e per i suoi cambiamenti a scala globale.
9.	Atmospheric radiation and remote sensing (FIS/06)	L'insegnamento esamina i vari fenomeni connessi all'interazione radiazione-atmosfera, sia in relazione alla radiazione ad onda corta (visibile) che ad onda lunga (infrarosso). Si studiano le caratteristiche della radiazione emessa dal sole, del suo spettro, dei processi di assorbimento, scattering e di trasmissione in atmosfera, e di riflessione dalla superficie terrestre. Si studiano le caratteristiche di emissione e assorbimento della radiazione ad onda lunga dalla superficie terrestre e dall'atmosfera. Si applicano concetti studiati alla comprensione delle modalità di funzionamento dei dispositivi di telerilevamento, sia da terra che dallo spazio.
10.	Reading, writing and presenting scientific contents	L'insegnamento punta a fornire agli studenti le basi per una efficace comunicazione di contenuti relativi alla meteorologia (previsioni meteorologiche, analisi ambientali, risultati della ricerca, ecc.) nelle forme più appropriate per un pubblico diversificato (addetti ai lavori, utenti esperti o professionali ma non meteorologi, pubblico generale), e specifici per i diversi formati (presentazioni orali, relazioni scritte, testi per pagine web, messaggi codificati: SYNOP, TEMP, TAF).
11.	Atmospheric chemistry and biogeochemistry (BIO/10)	L'insegnamento analizza il ruolo delle diverse reazioni chimiche che controllano la composizione media dell'atmosfera terrestre, le interazioni biochimiche tra organismi e ambiente (ivi compresa la biochimica dell'inquinamento e la biochimica vegetale) e i vari processi associati con i principali cicli biogeochimici: il ciclo dell'acqua, il ciclo del carbonio e il ciclo dell'azoto. Si analizzeranno le interazioni che questi processi comportano tra la idrosfera, la criosfera, la litosfera e la biosfera, e i loro effetti sulla composizione dell'atmosfera e sulla variabilità del clima terrestre.
12.	Dynamical and synoptic meteorology (FIS/06)	Il corso fornisce le basi concettuali e operative per le analisi e le previsioni meteorologiche a scala sinottica per le medie latitudini. A partire dall'analisi delle equazioni che governano i moti atmosferici, si esaminano le situazioni tipiche e ricorrenti (fronti caldi, fronti freddi, cicloni, anticicloni, saccature) e i fenomeni caratteristici ad esse associati, tenendo conto degli elementi diagnostici offerti dai dati delle osservazioni e delle uscite dei modelli meteorologici numerici.

Tabella 2 - Attività formative previste dal percorso

Corso di laurea magistrale in "Environmental Meteorology": attività formative previste dal percorso formativo per le coorti di studenti iscritti dall' a.a. 2018/19 e successivi

Dati obbligatori						Dati facoltativi			
Denominazione dell'insegnamento	Ore riservate all'attività didattica assistita (lezione, laboratorio,..)	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità	Anno di corso	Codice	Ore indicative riservate allo studio personale	Lingua
Introduction to meteorology and climatology	90	9	GEO/12	caratterizzante	---	1		135	Inglese
Environmental Fluid Mechanics	90	9	ICAR/01	caratterizzante	---	1		135	Inglese
Environmental measurements	60	6	FIS/06	caratterizzante	---	1		90	Inglese
Environmental physical chemistry	60	6	CHIM/03	caratterizzante	---	1		90	Inglese
Air pollution modelling (including boundary layer)	90	9	FIS/06	caratterizzante	---	1		135	Inglese
Numerical methods for environmental processes	60	6	MAT/08	affine integrativa	---	1		90	Inglese
Hydrology	90	9	ICAR/02	affine integrativa	---	1		135	Inglese
Biosphere, atmosphere and climate interactions	60	6	BIO/07	caratterizzante	---	1		90	Inglese
Atmospheric radiation and remote sensing	45	5	FIS/06	caratterizzante	---	2		80	Inglese
Reading, writing and presenting scientific contents	30	3		altre attività	---	2		45	Inglese
Atmospheric chemistry and biogeochemistry	54	6	BIO/10	caratterizzante	---	2		96	Inglese
Dynamical and synoptic meteorology	54	6	FIS/06	caratterizzante	---	2		96	Inglese