

Università	Università degli Studi di TRENTO										
Classe	LM-75 - Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio										
Atenei in convenzione	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ateneo</th> <th>data conv</th> <th>durata conv</th> <th>data provvisoria</th> <th>vedi conv</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Universität Innsbruck - Innsbruck (Austria)</td> <td>15/01/2018</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ateneo	data conv	durata conv	data provvisoria	vedi conv	Universität Innsbruck - Innsbruck (Austria)	15/01/2018	4		
Ateneo	data conv	durata conv	data provvisoria	vedi conv							
Universität Innsbruck - Innsbruck (Austria)	15/01/2018	4									
Tipo di titolo rilasciato	Doppio										
Nome del corso in italiano	Meteorologia Ambientale <i>modifica di: Meteorologia Ambientale (1381030)</i>										
Nome del corso in inglese	Environmental Meteorology										
Lingua in cui si tiene il corso	inglese										
Codice interno all'ateneo del corso	0341H										
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	19/08/2020										
Data di approvazione della struttura didattica	29/01/2020										
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	05/02/2020										
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	04/05/2017 - 08/05/2017										
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	10/01/2018										
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale										
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://offertaformativa.unitn.it/en/lm/environmental-meteorology										
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica										
Altri dipartimenti	Fisica Centro Agricoltura, Alimenti, Ambiente										
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi											
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011										

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-75 Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- essere in grado di analizzare, controllare e gestire realtà ambientali complesse;
- avere una solida preparazione culturale a indirizzo sistemico rivolta all'ambiente e una buona padronanza del metodo scientifico;
- avere la capacità di individuare, valutare e gestire le interazioni tra le componenti dei sistemi e tra i diversi fattori che determinano processi e problemi ambientali;
- conoscere e saper sviluppare metodi e tecniche d'indagine del territorio e di analisi dei dati, che permettano anche l'integrazione a differente scala;
- conoscere le metodologie e utilizzare le tecnologie di prevenzione, di disinquinamento e bonifica, nonché per la protezione dell'uomo e dell'ambiente;
- saper affrontare i problemi legati al monitoraggio, controllo e gestione dell'ambiente e del territorio, valutati secondo i criteri della sostenibilità e dell'etica ambientale;
- avere competenze per la valutazione delle risorse e degli impatti ambientali, anche attraverso la formulazione di modelli e l'impiego di strumenti concettuali e metodologici forniti dall'economia, dal diritto e dalla pianificazione ambientale.
- possedere la padronanza scritta e orale di almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono attività riguardanti:

- l'analisi e la gestione delle risorse ambientali, dei sistemi ambientali e del territorio;
- gli interventi sulla produzione di beni e servizi finalizzati al miglioramento della qualità ambientale;
- la valutazione della qualità dell'ambiente;
- la pianificazione di attività orientate allo sviluppo sostenibile;
- la promozione e il coordinamento di iniziative per orientare politiche ambientali e per concorrere alla formazione di un consenso critico e propositivo dei cittadini alla soluzione dei problemi posti dal territorio.
- la progettazione e la gestione degli interventi di risanamento, di monitoraggio e di controllo ambientale promossi dalla pubblica amministrazione, dai sistemi produttivi e dai soggetti privati;
- la realizzazione e la valutazione di studi di impatto ambientale, di valutazione strategica e di rischio ambientale, nonché della sicurezza e delle attività correlate;
- l'analisi e il controllo degli inquinanti e la gestione degli impianti dedicati al loro trattamento;
- la realizzazione e la certificazione di sistemi di gestione ambientale;
- la diffusione di una cultura ambientale attraverso attività di educazione e divulgazione.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea magistrale della classe:

- prevedono attività formative, lezioni, esercitazioni in laboratorio e nell'ambiente, finalizzate alla conoscenza di metodiche sperimentali, all'uso delle tecnologie, al rilevamento e all'elaborazione dei dati;
- prevedono, in relazione a obiettivi specifici, attività esterne come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, e/o soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali;
- prevedono l'espletamento di una prova finale consistente in una ricerca scientifica e tecnologica originale con la produzione di un elaborato.

Relazione del nucleo di valutazione per accreditamento

[Vedi allegato](#)

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

Sono state organizzate le seguenti consultazioni:

4 maggio 2017 - Consultazione con dirigenti e funzionari del Dipartimento della Protezione Civile e del Dipartimento della Conoscenza della Provincia Autonoma di Trento presso la sede del Dipartimento della Conoscenza.

8 maggio 2017 - Consultazione con il Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare presso la sede dell'Aeronautica Militare a Roma.

16 giugno 2017 - Consultazione con i soggetti rappresentativi delle organizzazioni del comparto agricolo e forestale (Pubblica Amministrazione, Organizzazioni professionali, Consorzi di difesa delle colture, Consorzi di bonifica) presso la sede della Fondazione Edmund Mach.

4 luglio 2017 - Consultazione con i partecipanti al 2° Convegno Nazionale di Radarmeteorologia presso il Dipartimento della Protezione Civile Nazionale a Roma.

5 luglio 2017 - Consultazione presso l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) presso la sede ISPRA a Roma.

6 luglio 2017 - Consultazione con il Consiglio Direttivo del Consorzio Interuniversitario per la Fisica delle Atmosfere e delle Idrosfere (CINFAL) presso la Biblioteca della sede centrale del Consiglio Nazionale delle Ricerche a Roma.

8 agosto 2017 - Consultazione con il Centro Europeo per le Previsioni Meteorologiche a Medio Termine (ECMWF) presso la sua sede di Reading (UK).

17 novembre 2017 - Consultazione con imprese attive nei settori della strumentazione e dei servizi per la meteorologia in concomitanza con la terza edizione del Festivalmeteorologia di Rovereto.

Di ciascun incontro si è redatto un verbale che è a disposizione per la consultazione.

Per organizzare meglio l'interazione si è ritenuto opportuno articolare gli incontri per settori omogenei.

Le consultazioni hanno consentito di raccogliere utili informazioni e suggerimenti per il miglioramento della struttura del corso di studi. Si è riscontrato un generale apprezzamento per l'iniziativa che colma una lacuna dell'offerta formativa universitaria nazionale in un settore sempre più strategico per le sue implicazioni sulla società.

Il Dipartimento della Protezione Civile ha sottolineato la rilevanza dell'iniziativa per gli ambiti di propria competenza, offrendo disponibilità per ospitare tirocinanti e laureandi presso le proprie strutture.

Nell'incontro presso l'Aeronautica Militare si è riscontrato un vivo apprezzamento per un'offerta formativa di livello universitario che va a colmare una lacuna storica del paese, soprattutto in un momento in cui anche le attività di formazione, che un tempo l'Aeronautica riusciva ad organizzare internamente per il personale in servizio, non sono più sostenibili.

Inoltre il Capo del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica, che svolge anche il ruolo di Rappresentante Permanente (RP) d'Italia presso l'Organizzazione Mondiale della Meteorologia (OMM), ha anticipato l'intenzione di rilasciare l'attestazione di conformità alle linee guida del documento WMO No. 1083, appena sarà completata la documentazione illustrativa del percorso degli studi. Tale attestazione presenta un duplice vantaggio: (1) attesta la conformità alle linee guida dell'OMM rilasciata da un RP, e quindi riconoscibile anche da parte di tutti i servizi meteorologici nazionali dei paesi aderenti all'OMM; (2) costituisce titolo di merito valutabile nei concorsi pubblici. L'attestazione è stata rilasciata in data 9 novembre 2017.

L'incontro con i diversi esponenti del settore agricoltura ha evidenziato la estrema necessità di esperti nel settore, sia per tenere il passo con i progressi delle innovazioni tecnologiche nella gestione delle coltivazioni (agricoltura di precisione), sia per una più mirata ed efficace protezione delle colture dai danni derivanti da eventi avversi (gelate, grandinate, ecc.).

I partecipanti al convegno RadMet hanno evidenziato l'opportunità di inserire specifici contenuti di radarmeteorologia, offrendo disponibilità a collaborare alle iniziative didattiche e a offrire supporto, anche presso le strutture di propria pertinenza, a tirocini e stage.

L'incontro con ISPRA ha evidenziato l'opportunità di stabilire connessioni con il sistema nazionale a rete delle Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale, sia per quanto riguarda le attività connesse alla qualità dell'aria, sia per lo sviluppo dei servizi climatici, entrambi ambiti di possibile impegno dei laureati magistrali.

Il Consiglio Direttivo del Consorzio CINFAL ha apprezzato l'avvio di un'offerta formativa a livello di laurea magistrale in meteorologia nel nostro Paese, ritenendolo una base dipartenziale importante anche per la formazione di futuri docenti e ricercatori.

Il personale del Centro Europeo ECMWF intervenuto al seminario ha molto apprezzato l'impianto del corso di studi, evidenziando soprattutto due aspetti da tenere in considerazione nel suo sviluppo futuro: la possibilità di offrire corsi online mediante opportune piattaforme, e l'attenzione alle opportunità offerte nell'ambito del tema di crescente interesse big data. Hanno inoltre evidenziato l'interesse per ospitare laureandi e tirocinanti presso il Centro.

Vedi allegato

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il Comitato Provinciale di Coordinamento si è riunito il 10 gennaio 2018 e ha dato parere favorevole al progetto di istituzione e attivazione del corso di laurea magistrale interateneo in lingua inglese in Environmental Meteorology (LM-75)

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il percorso formativo fornisce la preparazione per due profili professionali rispettivamente di meteorologo e di meteorologo ambientale, le cui competenze e funzioni sono meglio specificate nella successiva sezione Sbobbi occupazionali e professionali previsti per i laureati.

I laureati del corso di LM 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;
- 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.

Ai fini indicati, il curriculum:

- prevede attività formative, lezioni, esercitazioni in laboratorio e nell'ambiente, finalizzate alla conoscenza di metodiche sperimentali, all'uso delle tecnologie, al rilevamento e all'elaborazione dei dati, ma anche attività formative alla simulazione e previsione di processi atmosferici ambientali mediante modelli numerici;
- possono prevedere, in relazione a obiettivi specifici, attività esterne come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione (in particolare agenzie per la protezione dell'ambiente e servizi meteorologici) e laboratori, nonché soggiorni di studio presso altre università, enti di ricerca, servizi meteorologici, agenzie ambientali o organizzazioni internazionali (WMO, IPCC, EEA, EPA, ecc.), in Italia e all'estero, anche nel quadro di accordi internazionali;
- prevedono l'espletamento di una prova finale consistente in una ricerca scientifica e tecnologica originale con la produzione di un elaborato.

Il percorso degli studi prevede che siano impartite a Trento le lezioni del primo anno. Nel primo semestre verranno poste le basi sulla struttura dell'atmosfera e dei processi che governano le sue interazioni con i diversi altri sistemi ambientali, nonché sui metodi di misura delle principali grandezze. Nel secondo semestre si introdurranno le applicazioni al ciclo idrologico, al trasporto degli inquinanti in atmosfera, alle interazioni con la biosfera, e i metodi di simulazione mediante modelli numerici.

Le lezioni del secondo anno, primo semestre saranno impartite a Innsbruck, e verteranno sulle interazioni radiazione-atmosfera e sui cicli biogeochimici rilevanti per il clima terrestre, oltre che sulla meteorologia dinamica.

Il secondo semestre del secondo anno sarà prevalentemente dedicato alle attività connesse alla elaborazione della tesi di laurea magistrale, da svolgersi presso la sede prescelta dal candidato, d'intesa col relatore.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

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 nelle 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. 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 studenti 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 studenti 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.

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 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 studenti 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.

Conoscenze richieste per l'accesso
(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

L'accesso al corso di laurea magistrale in E.M. è subordinato al possesso dei seguenti requisiti curriculari e di personale preparazione:

- 1) laurea o diploma universitario conseguito al termine di un corso di studi di durata almeno triennale, o altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo;
- 2) possesso di:
 - almeno 24 CFU nei settori da MAT/01 a MAT/09;
 - almeno 24 CFU nei settori da FIS/01 a FIS/08, GEO/10, GEO/11, GEO/12, ICAR/01, ICAR/02, ING-IND/06, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/12 e ING-INF/02;
 - almeno 6 CFU nei settori CHIM/01, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/06, CHIM/07, CHIM/12.

I requisiti curriculari indicati ai punti 1) e 2) devono essere posseduti dagli studenti prima della verifica della personale preparazione.

3) conoscenza della lingua inglese almeno a livello B2 (Quadro Comune Europeo di Riferimento).

4) l'adeguatezza della personale preparazione sarà verificata attraverso modalità che saranno precisate nel regolamento didattico del corso di studio

Non essendo consentita 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.

Caratteristiche della prova finale
(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La tesi di laurea magistrale consiste in un elaborato sviluppato sotto la guida di uno o più relatori, nel quale il candidato illustra i risultati conseguiti in una serie di attività attraverso le quali ha potuto applicare, con un buon livello di autonomia e con apprezzabile profitto, le conoscenze apprese nei diversi insegnamenti allo studio di un problema, alla individuazione delle possibili soluzioni, all'approfondimento di aspetti concettuali e/o applicativi connessi. La tesi viene discussa nel corso di un esame finale nel quale il candidato deve dar prova di sapere illustrare efficacemente l'attività svolta e i risultati conseguiti, e sostenere una discussione con la commissione esaminatrice.

Attraverso l'attività connessa all'elaborazione della tesi il candidato approfondisce e applica le conoscenze sui processi meteorologici ambientali impartiti nei diversi insegnamenti, apprende l'uso di metodiche di indagine (teorica, sperimentale, modellistica), impara a comunicare i risultati attraverso l'elaborazione di un testo scritto, attraverso una o più presentazioni orali, e attraverso il contraddittorio con esperti.

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

Il corso di studi proposto è allineato con gli standard internazionali della meteorologia e delle scienze ambientali, ma introduce nel panorama nazionale un percorso fortemente innovativo, dal momento che tradizionalmente in Italia non si sono mai attivati corsi di laurea magistrale in meteorologia. Anche per questo non è prevista nell'ordinamento universitario una classe di laurea magistrale specificamente pensata per questo percorso. La struttura proposta ha cercato pertanto di adattare al meglio i margini di flessibilità lasciati dalla classe LM-75, che si è rivelata la più vicina rispetto all'esigenza di contemperare da un lato i vincoli derivanti dai requisiti formativi dell'Organizzazione Mondiale della Meteorologia e dall'altro l'ordinamento dei corsi di studio vigenti presso l'Università di Innsbruck.

Si segnala che, nel quadro RAD "Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni" è stato introdotto un aggiornamento rispetto a quanto presentato entro la prima scadenza. L'aggiornamento, ancorché non richiesto dal CUN, ci è sembrato rilevante ai fini della valorizzazione del corso di studio, anche in ambito internazionale.

In data 9 novembre 2017, infatti, il Rappresentante Permanente d'Italia presso l'Organizzazione Mondiale della Meteorologia Col. Silvio Cau (Capo del Reparto Meteorologia del Comando Squadra Aerea - Stato Maggiore dell'Aeronautica Militare) ha comunicato all'Università di Trento che, dall'esame della documentazione relativa alla proposta di laurea magistrale in Environmental Meteorology, si evince che il percorso formativo proposto rientra pienamente tra quelli definiti dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM) per la formazione di base del Meteorologo/Meteorologist come individuato dalle raccomandazioni contenute nel documento WMO n.1083, Manual on the implementation of education and training standards in meteorology and hydrology, Vol.1, edizione 2012 (reperibile al link sotto riportato) e agli standard in termini di formazione base dei meteorologi definiti nella pubblicazione Technical Regulations (WMO n.49), Vol. 1, edizione 2015.

Inoltre il corso di studio offre competenze aggiuntive nel settore ambientale, che consentono ai laureati di conseguire un'ulteriore specializzazione come Meteorologo Ambientale.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Meteorologo
funzione in un contesto di lavoro: Rileva e controlla dati da misure delle variabili atmosferiche per caratterizzare le situazioni meteorologiche in atto. Elabora dati da misure e risultati di modelli meteorologici numerici al fine di ricavare previsioni meteorologiche. Provvede alla diffusione di dati e di previsioni su diverse tipologie di mezzi di comunicazione e di formati, rivolte a diverse categorie di utenti, in maniera adeguata alle specificità dei canali e dei destinatari.
competenze associate alla funzione: Sa applicare le metodiche appropriate per le principali misure atmosferiche e diagnosticarne la qualità. Sa adottare le corrette procedure per elaborare e analizzare dati da misure meteorologiche integrando informazioni provenienti da molteplici osservazioni. Sa interpretare ed esaminare criticamente le uscite di modelli meteorologici numerici e di vagliarne la validità. Sa comunicare i contenuti in modo adeguato al contesto, al mezzo di comunicazione e all'utente.
sbocchi occupazionali: Servizi meteorologici della pubblica amministrazione. Servizi meteorologici privati. 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 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 meteo-climatologia operativa previsto dai repertori regionali delle figure professionali delle Regioni Emilia-Romagna, Piemonte, Liguria e Sicilia. 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.

Meteorologo Ambientale.

funzione in un contesto di lavoro:

Rileva e controlla dati da misure delle variabili atmosferiche, incluse le misure di qualità dell'aria, a supporto di funzioni di gestione e tutela dell'ambiente.

Elabora dati da misure e risultati di modelli meteorologici numerici e di modelli per la simulazione dei processi di dispersione in atmosfera al fine di ricavare previsioni meteorologiche e di qualità dell'aria.

Provvede alla diffusione dei dati e delle previsioni a diverse categorie di utenti in maniera adeguata alle specificità dei destinatari.

Effettua le analisi inerenti la matrice ambientale atmosfera negli Studi di Impatto Ambientale o nelle Valutazioni di Impatto Ambientale relativi ad interventi sull'ambiente e sul territorio.

Elabora valutazioni e previsioni della disponibilità di risorse energetiche da fonti rinnovabili (solare, eolico, idroelettrico) a supporto della pianificazione e della progettazione di nuovi impianti, e della gestione operativa di impianti esistenti.

competenze associate alla funzione:

Si applica le metodiche appropriate per le principali misure atmosferiche e di qualità dell'aria e diagnosticarne la qualità.

Si adottano le corrette procedure per elaborare e analizzare dati da misure meteorologiche e di qualità dell'aria integrando informazioni provenienti da molteplici osservazioni.

Si interpretano ed esaminano criticamente le uscite di modelli meteorologici numerici e di modelli di dispersione in atmosfera e di valutarne la validità.

Si valutano criticamente analisi e previsioni di scenari inerenti la dispersione di inquinanti in atmosfera.

Si analizzano dati e previsioni per la fornitura di indicatori specifici della disponibilità di risorse energetiche da fonti rinnovabili (solare, eolico, idroelettrico).

Si comunicano i contenuti in modo adeguato al contesto, al mezzo di comunicazione e all'utente.

sbocchi occupazionali:

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 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 meteo-climatologia operativa previsto dai repertori regionali delle figure professionali delle Regioni Emilia-Romagna, Piemonte, Liguria e Sicilia.

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 consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- biologo
- dottore agronomo e dottore forestale
- geologo
- paesaggista

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline chimiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali	6	12	6
Discipline biologiche	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica	6	9	6
Discipline di Scienze della Terra	GEO/04 Geografia fisica e geomorfologia GEO/05 Geologia applicata GEO/12 Oceanografia e fisica dell'atmosfera	6	12	6
Discipline ecologiche	BIO/03 Botanica ambientale e applicata BIO/07 Ecologia	6	9	6
Discipline agrarie, tecniche e gestionali	AGR/02 Agronomia e coltivazioni erbacee AGR/05 Assestamento forestale e selvicoltura FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre	15	26	4
Discipline giuridiche, economiche e valutative	ICAR/01 Idraulica ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale ICAR/06 Topografia e cartografia M-GGR/01 Geografia	9	12	4
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:		48		

Totale Attività Caratterizzanti	48 - 80
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/02 - Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 - Fisica della materia FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) ICAR/02 - Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia MAT/08 - Analisi numerica	12	24	12

Totale Attività Affini	12 - 24
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		8	16
Per la prova finale		15	30
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	0
	Tirocini formativi e di orientamento	0	12
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	0

Totale Altre Attività	26 - 64
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	86 - 168

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : FIS/07)

Le attività affini e integrative includono:

- il settore ICAR/02 in relazione alle tematiche connesse alla valutazione delle componenti e dei processi che governano il ciclo idrologico, in vista del supporto che il meteorologo ambientale deve poter offrire alle attività di gestione delle risorse idriche;
- il settore MAT/08 in relazione alle competenze necessarie per la simulazione mediante modelli numerici dei processi meteorologici e ambientali;
- il settore FIS/01 in vista della possibile offerta di contenuti legati alla fisica sperimentale, in particolare attraverso laboratori didattici.
- il settore FIS/02 in relazione alla modellazione matematica e numerica dei processi atmosferici e ambientali;
- il settore FIS/03 in relazione ai processi ambientali di interazione tra radiazione e materia e allo sviluppo e utilizzo di sensori avanzati per l'ambiente.

Il settore FIS/07 indicato nella classe LM-75 tra le attività caratterizzanti, è incluso qui tra i settori affini in quanto non costituisce un elemento caratterizzante di questo specifico percorso e tuttavia contempla ambiti funzionali a specifiche applicazioni connesse a effetti dei processi atmosferici sulla salute, sull'ambiente e sul patrimonio artistico e architettonico, che potranno essere oggetto di attività formative nello sviluppo del corso di studi.

Note relative alle altre attività

La motivazione per destinare 16 CFU agli insegnamenti a libera scelta risponde agli obiettivi e alle esigenze seguenti:

- offrire agli studenti più opzioni di scelta per approfondire le diverse applicazioni della meteorologia nelle varie matrici di cui si compone l'ambiente;
- valorizzare le varie opportunità di approfondimento offerte dai diversi insegnamenti disponibili specificamente per il CdS, o mutuabili da altri CdS, presso le due sedi;
- rendere più facilmente componibile la combinazione degli insegnamenti, tenuto conto che a Trento gli insegnamenti sono prevalentemente di 6 CFU, mentre ad Innsbruck sono tipicamente di 5 CFU.

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 13/02/2020