

## Syllabus

### Descrizione del corso

<b>Titolo del corso</b>	<b>Idrologia e Idraulica</b>
<b>Codice del corso</b>	40196
<b>Settore scientifico disciplinare del corso</b>	AGR/08
<b>Corso di studio</b>	Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente montano
<b>Semestre</b>	I
<b>Anno del corso</b>	III
<b>Anno accademico</b>	2022/2023
<b>Crediti formativi</b>	9
<b>Modulare</b>	No
<b>Numero totale di ore di lezione</b>	60
<b>Numero totale di ore di laboratorio</b>	-
<b>Numero totale di ore di esercitazioni</b>	30
<b>Frequenza</b>	Non obbligatoria.
<b>Corsi propedeutici</b>	Si utilizzeranno concetti di base di Matematica, Statistica e Fisica
<b>Sito web del corso</b>	<a href="https://ole.unibz.it">https://ole.unibz.it</a>
<b>Obiettivi formativi specifici del corso</b>	<p>Il corso fa parte del gruppo delle materie caratterizzanti delle competenze d'area in Produzioni agrarie e Gestione dell'ambiente forestale e montano del corso di laurea di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente montano.</p> <p>Il corso di "<i>Idrologia e Idraulica</i>" si propone di fornire agli studenti le conoscenze necessarie per: determinare un bilancio idrologico a scala di bacino e di tratto, calcolare le portate in un piccolo bacino agricolo o montano, progettare canali irrigui e drenaggi stabili ed efficienti, progettare impianti di irrigazione semplici. È progettato per acquisire competenze e conoscenze professionali.</p>
<b>Docente</b>	Dr Andrea Andreoli, ufficio K3.04 (edificio K, piazza Università 5, piano 3°), <a href="mailto:andrea.andreoli@unibz.it">andrea.andreoli@unibz.it</a> , tel: +39 0471 017171, <a href="https://www.unibz.it/it/faculties/sciencetechnology/academic-staff/person/35911-andrea-andreoli">https://www.unibz.it/it/faculties/sciencetechnology/academic-staff/person/35911-andrea-andreoli</a>
<b>Settore scientifico disciplinare del docente</b>	AGR/08– Idraulica Agraria e Sistemazioni Idraulico Forestali
<b>Lingua ufficiale del corso</b>	Italiano
<b>Orario di ricevimento</b>	Su appuntamento e-mail

<b>Collaboratore didattico (se previsto)</b>	Holzner Johannes, office K2.05, <a href="mailto:johannes.holzner@unibz.it">johannes.holzner@unibz.it</a> , <a href="https://www.unibz.it/it/faculties/sciencetechnology/academic-staff/person/43076-johannes-holzner">https://www.unibz.it/it/faculties/sciencetechnology/academic-staff/person/43076-johannes-holzner</a>
<b>Orario di ricevimento</b>	Su appuntamento e-mail
<b>Lista degli argomenti trattati</b>	<p>Il corso affronterà i seguenti argomenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciclo idrologico;</li> <li>2. Bacino e reticolo idrografico;</li> <li>3. Precipitazione: misura, analisi spaziale e analisi dei valori estremi;</li> <li>4. Acqua nel suolo (condizioni di saturazione e non saturazione);</li> <li>5. Scorrimento superficiale: tipi e caratteristiche;</li> <li>6. Modelli di afflusso-deflusso (Metodo razionale e metodo del SCS);</li> <li>7. Idrogrammi e curve di durata;</li> <li>8. Principi di idrostatica (Leggi di Pascal e di Stevino) e loro applicazione;</li> <li>9. Equazioni fondamentali dell'idrodinamica (continuità, conservazione dell'energia, conservazione del momento) e loro applicazione a orifizi, weirs, e perdite di carico;</li> <li>10. Moto uniforme delle correnti a superficie libera (equazione di Manning, sforzo tangenziale, stabilità dell'opera);</li> <li>11. Moto uniforme nelle condotte (equazione di Darcy-Weissbach, diagramma di Moody, perdite localizzate);</li> <li>12. Principi di bonifica e dimensionamento dei canali;</li> <li>13. Progettazione di sistemi di irrigazione in pressione.</li> <li>14. Irrigazione antibrina.</li> <li>15. Erosione e trasporto dei sedimenti nei corsi d'acqua</li> <li>16. Sistemazioni Idraulico Forestali</li> </ol>
<b>Attività didattiche previste</b>	<p>In questo corso i concetti teorici vengono presentati in classe dal professore, mentre le attività pratiche (laboratorio ed escursioni in campo) sono guidate dal professore in collaborazione con l'assistente didattico (TA).</p> <p>Gli studenti sono tenuti a lavorare in modo indipendente in laboratorio - sotto la supervisione del professore e del TA – e a casa, per risolvere esercizi e preparare una relazione basata sui laboratori e sull'uscita in campo. Le presentazioni Power Point delle lezioni saranno rese disponibili sul sito web di Moodle dell'Università (<a href="https://ole.unibz.it/">https://ole.unibz.it/</a>) o sul software Microsoft TEAMS, insieme a link a risorse esterne ed esercizi.</p>

<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	<p><u>Capacità disciplinari</u></p> <p><i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> (1) delle dinamiche idrologiche dell'acqua in ambienti rurali legati alla protezione dalle inondazioni e alla produzione agricola, (2) delle differenti soluzioni tecniche utilizzabili per la misurazione, il controllo, la pianificazione e la gestione di opere di controllo dei torrenti e di sistemi di</p>
--	--

	<p>irrigazione.</p> <p><i>Capacità di applicare la conoscenza e comprensione</i> attraverso lo sviluppo di alcune abilità riguardanti: (1) l'analisi del bilancio idrico e delle portate di piena in piccoli bacini, nella progettazione di canali stabili (per il drenaggio o l'irrigazione) e per sistemi di irrigazione, (2) la capacità di ricavare informazioni da esercitazioni in classe su come integrare tra loro gli elementi teorici forniti durante le lezioni.</p> <p><u><i>Capacità trasversali/soft skills</i></u></p> <p><i>Autonomia di giudizio</i> (1) sulla scelta dei parametri più appropriati per l'analisi idrologica presentata in un rapporto scritto e negli esercizi scritti.</p> <p><i>Abilità comunicative</i> di presentare i concetti appresi (temi e problematiche relative all'idrologia agricola e forestale, all'idraulica, ai sistemi di irrigazione e alle sistemazioni idraulico forestali) con un vocabolario personale che sia preciso, appropriato ed adeguato alla materia.</p> <p><i>Capacità di apprendimento permanente</i> volto ad aumentare le conoscenze personali acquisite nel corso attraverso la lettura di documenti tecnici ed articoli scientifici e/o frequentando corsi specifici.</p>
--	---

<b>Metodo d'esame</b>	<p>La valutazione degli studenti sarà effettuata tramite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relazione individuale sulle attività di campo e di laboratorio (20%);</li> <li>• prova orale con domande su tutto il programma e due esercizi (80%);</li> </ul>
<b>Lingua dell'esame</b>	Italiano
<b>Criteri di misurazione e criteri di attribuzione del voto</b>	<p>Il voto finale del corso sarà assegnato come segue: relazione individuale sulle attività di laboratorio e visita sul campo (20%), prova orale sull'intero programma e due esercitazioni (80%).</p> <p>Criteri per l'attribuzione del voto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• correttezza delle risposte (requisito generale);</li> <li>• per le domande aperte si valuteranno inoltre: la chiarezza delle risposte, la padronanza del linguaggio tecnico, la capacità di sintetizzare e stabilire relazioni tra argomenti diversi, la pertinenza degli argomenti trattati nella risposta rispetto alla domanda;</li> </ul>

<b>Bibliografia fondamentale</b>	Appunti/slide delle lezioni.
----------------------------------	------------------------------

**Bibliografia consigliata**

- Ferro V., Elementi di idraulica e idrologia per le scienze agrarie, ambientali e forestali, Mc-Graw Hill, 2013;
- Ferro V., Opere di sistemazione idraulico-forestale (indirizzo "Gestione dell'ambiente forestale montano"), Mc-Graw Hill, 2019;
- Capra A., Scicolone B., Progettazione e gestione degli impianti di irrigazione, (indirizzo "Produzioni Agrarie" e "Scienze degli alimenti"), Edagricole, 2° ed., 2016
- Benini G., Sistemazioni idraulico-forestali, (indirizzo "Gestione dell'ambiente forestale montano"), UTET, Torino, 2000
- Dingman S.L., Physical hydrology, Waveland press, 2008
- Nalluri C., Featherston R.R., Civil Engineering Hydraulics, Blackwell Science, 2001

Altre fonti verranno eventualmente comunicate durante lo svolgimento del corso.

## Syllabus

### Course description

<b>Course title</b>	<b>Hydrology and Hydraulics</b>
<b>Course code</b>	40196
<b>Scientific sector</b>	AGR/08
<b>Degree</b>	Agricultural, Food and Mountain Environmental Sciences
<b>Semester</b>	I
<b>Year</b>	III
<b>Academic year</b>	2022/2023
<b>Credits</b>	9
<b>Modular</b>	No

<b>Total lecturing hours</b>	60
<b>Total lab hours</b>	-
<b>Total exercise hours</b>	30
<b>Attendance</b>	Not compulsory
<b>Prerequisites</b>	Basic concepts of Mathematics, Statistics and Physics will be used
<b>Course page</b>	<a href="https://ole.unibz.it">https://ole.unibz.it</a>

<b>Specific educational objectives</b>	<p>The course is part of the group of topics characterizing the area skills in Agricultural Production and Forestry and Mountain Environment Management of the Agricultural, Food and Mountain Environmental Sciences degree.</p> <p>The "<i>Hydrology and Hydraulics</i>" course aims at giving the students the necessary knowledge to: determine a hydrological balance at a basin and stretch scale, calculate the flow rates in a small agricultural or mountain basin, design stable and efficient irrigation channels and drainages, design simple irrigation systems, design check dams for mountain environment. It is designed for acquiring professional skills and knowledge.</p>
--	---

<b>Lecturer</b>	Dr Andrea Andreoli, office K3.04 (building K, piazza Università 5, 3rd floor), andrea.andreoli@unibz.it, tel: +39 0471 017138, <a href="https://www.unibz.it/it/faculties/sciencetechnology/academic-staff/person/35911-andrea-andreoli">https://www.unibz.it/it/faculties/sciencetechnology/academic-staff/person/35911-andrea-andreoli</a>
<b>Scientific sector of the lecturer</b>	AGR/08– Idraulica Agraria e Sistemazioni Idraulico Forestali
<b>Teaching language</b>	Italian
<b>Office hours</b>	Upon arrangement by email
<b>Teaching assistant (if any )</b>	Holzner Johannes, office K2.05, johannes.holzner@unibz.it, <a href="https://www.unibz.it/it/faculties/sciencetechnology/acade">https://www.unibz.it/it/faculties/sciencetechnology/acade</a>

	<a href="https://mic-staff/person/43076-johannes-holzner">mic-staff/person/43076-johannes-holzner</a>
<b>Office hours</b>	Upon arrangement by email
<b>List of topics covered</b>	<p>The course will cover the following topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The hydrological cycle;</li> <li>2. Stream basins and their channel network;</li> <li>3. Precipitation: measurement, spatial analysis and extreme value statistics;</li> <li>4. Dynamics of water in the soil (saturated and unsaturated conditions);</li> <li>5. Runoff processes: types and characteristics;</li> <li>6. Rainfall-Runoff models (Rationale and SCS methods);</li> <li>7. Flood hydrographs and flow duration curves;</li> <li>8. Basics of hydrostatics (Pascal's and Stevin's laws) and their application;</li> <li>9. Fundamental equations of hydrodynamics (continuity, conservation of energy, conservation of momentum) and their applications to orifices, weirs, and local losses;</li> <li>10. Uniform flow in open-channels (Manning's equation, shear stress, channel stability);</li> <li>11. Uniform flow in closed-conduits (Darcy-Weissbach equation, Moody's diagram, localized head losses);</li> <li>12. Principles of land reclamation and channel design;</li> <li>13. Design of pressurized irrigation systems;</li> <li>14. Frost protection by irrigation;</li> <li>15. Erosion and sediment transport in streams;</li> <li>16. Torrent control works.</li> </ol>
<b>Teaching format</b>	<p>In this course the theoretical concepts are presented in class by the Professor whereas practical activities (lab classes and field excursions) are led by the Professor in conjunction with the teaching assistant (TA).</p> <p>Students are required to work independently in the lab – under the supervision of the professor and of the TA – and at home to solve exercises and prepare a report based on laboratory and field trip.</p> <p>Power Point presentations of the lectures will be made available on the Moodle website of the University (<a href="https://ole.unibz.it/">https://ole.unibz.it/</a>) or Microsoft TEAMS software, along with links to external resources and exercises.</p>

<b>Learning outcomes</b>	<p><i>Knowledge and understanding</i> (1) of water dynamics in rural environments related to flood protection as well as agricultural production, (2) of the different technical solutions that can be used for the measurement, control, planning and management of torrent control works and irrigation system.</p> <p><i>Applying knowledge and understanding through the development of some skills</i> concerning: (1) the analysis of water budget and flood discharge in small catchments,</p>
--------------------------	---

	<p>the design of stable channels (for drainage or irrigation) and irrigation systems, (2) the ability to obtain information from classwork-exercises on how integrating together the theoretical elements provided during the lessons.</p> <p><i>Making judgements</i> concerning: (1) the choice of the most appropriate parameters for the hydrological analysis presented in a written report and in the written exercises.</p> <p><i>Communication skills</i> to present the learned concepts (topics and issues related to agricultural and forest hydrology, hydraulic, irrigation systems and torrent control works) with a personal vocabulary that is precise, appropriate and adequate to the subject.</p> <p><i>Learning skills</i> of increasing the personal knowledge acquired during the course by reading technical documents and scientific articles and/or attending specific courses.</p>
<p><b>Assessment</b></p>	<p>Students will be assessed by:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Individual report on field and lab activities;</li> <li>• Oral exam with questions about the whole program and two exercises;</li> </ul>
<p><b>Assessment language</b></p>	<p>Italian</p>
<p><b>Evaluation criteria and criteria for awarding marks</b></p>	<p>The final mark of the course will be assigned as follow: individual report on lab activities and field visit (20%), oral exam on the whole program and two exercises (80%).</p> <p>Criteria for awarding the vote:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• correctness of the answers (general requisite);</li> <li>• for <i>open questions</i> it will be also evaluated: the clarity of the answers, the mastery of the technical language, the capability to synthesise and establish relationships between different topics, the pertinence of the topics discussed in the answer with respect to the question;</li> </ul>
<p><b>Required readings</b></p>	<p>Notes/slides of the lessons.</p>
<p><b>Supplementary readings</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferro V., Elementi di idraulica e idrologia per le scienze agrarie, ambientali e forestali, Mc-Graw Hill, 2013;</li> <li>• Ferro V., Opere di sistemazione idraulico-forestale (indirizzo "Gestione dell'ambiente forestale montano"), Mc-Graw Hill, 2019;</li> </ul>

- Capra A., Scicolone B., Progettazione e gestione degli impianti di irrigazione, (indirizzo "Produzioni Agrarie" e "Scienze degli alimenti"), Edagricole, 2° ed., 2016
- Benini G., Sistemazioni idraulico-forestali, (indirizzo "Gestione dell'ambiente forestale montano"), UTET, Torino, 2000
- Dingman S.L., Physical hydrology, Waveland press, 2008
- Nalluri C., Featherston R.R., Civil Engineering Hydraulics, Blackwell Science, 2001

Additional sources will be communicated during the course.