

Syllabus

N° documenti: 17

Testi del Syllabus

Resp. Did. **VASSENA GIORGIO PAOLO MARIA Matricola: 001902**

Docente **VASSENA GIORGIO PAOLO MARIA, 9 CFU**

Anno offerta: **2018/2019**

Insegnamento: **750574 - ADVANCED GEOMATICS**

Corso di studio: **05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING -
INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **9**

Settore: **ICAR/06**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **2**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Inglese
Contenuti	Il corso introduce gli studenti allo stato dell'arte delle tecniche di rilevamento 3D tramite laser scanner e tecniche imaging
Libri di testo/Libri consigliati (vedere "?" al fine dell'acquisizione dei libri allo SBA)	Dispense consegnate durante lo svolgimento del corso
Obiettivi formativi	L'obiettivo del corso introdurre lo studente allo stato dell'arte delle tecniche di rilevamento 3D, sia in modo teorico che in modo pratico. In particolare l'obiettivo è permettere allo studente di organizzare in proprio una attività reale di rilevamento 3D. Lo studente deve imparare a organizzare un rilievo 3D, risolvendo le problematiche tecniche, organizzative e di trattamento delle misure.
Prerequisiti	Non ci sono pre requisiti, se non l'interesse a realizzare una vera attività di rilievo e la conoscenza dell'inglese
Metodi didattici	Le lezioni frontali sono seguite e integrate da esercitazioni pratiche di rilevamento laser scanner e di elaborazione dati. Viene richiesto di organizzarsi in gruppi e di realizzare una attività di rilevamento reale
Altre informazioni	None

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame consiste nella valutazione da parte del corpo docente della attività di rilevamento in proprio realizzata dallo studente in gruppo. Ogni studente deve presentare parte della attività e viene dunque su questo valutato.

Programma esteso

Programma

Laser scanner, introduzione teorica e test di rilevamento 3D con diversi strumenti laser scanner. Uso pratico degli strumenti e dei programmi di elaborazione dati laser scanner e fotogrammetrici (imaging).

GPS/GNSS

Introduzione alle tecniche GNSS (Global Navigation Satellite System). Uso pratico degli strumenti di acquisizione sia in modalità statica che RTK.



Testi in inglese

English

The course introduces the students to the "state of the art" 3D surveying technologies as imaging, digital photogrammetry and laser scanner

Materials given during the course.

The aim of the course is to introduce practically and theoretically the student to the more 3D surveying advanced technologies.

None, only the interest to carry on a real surveying work

The lessons are integrated with laser scanning surveys and 3D data elaboration exercises. The students are required to organize a real 3D surveying work

None

At the end of the course the students, organized in groups of 3/4 people, are requested to present the surveying work carried during the course. Every student is required to present a part of the work

Programme

Laser scanning

Theoretical introduction and tests of 3D survey with laser scanner technique. Practical use of the instruments and of the data managing in the construction and environmental field.

Theoretical introduction and tests of 3D data elaboration through the use of specific software.

Laser scanning integration with digital 2D image detection technologies.

GPS/GNSS

Basics of GNSS (Global Navigation Satellite System). Practical use of the sensors with data acquisition in static, DGPS and RTK (also inside network based networks).

Testi del Syllabus

Resp. Did. **SORLINI SABRINA** **Matricola: 020294**

Docenti **SORLINI SABRINA, 3 CFU**
VACCARI MENTORE, 3 CFU

Anno offerta: **2018/2019**

Insegnamento: **A000635 - APPROPRIATE ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES FOR
RESOURCE LIMITED COUNTRIES**

Corso di studio: **05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING -
INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **ICAR/03**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **2**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento INGLESE

Contenuti

Il Corso tratta i seguenti 3 macro-argomenti:
1. Tecnologie e metodologie appropriate per la potabilizzazione delle acque destinate al consumo umano
2. Tecnologie e metodologie appropriate per la gestione e il trattamento delle acque di scarico
3. Tecnologie e metodologie appropriate per la gestione e il trattamento dei rifiuti solidi

Libri di testo/Libri consigliati (vedere “?” al fine dell’acquisizione dei libri allo SBA)

Il materiale relativo alle lezioni teoriche verrà distribuito durante l’anno.

Testi consigliati:
World Health Organisation, Guidelines for drinking-water quality - Second Edition, Volume 3: Surveillance and control of community supplies. WHO Library Cataloguing in Publication Data, 1997.

E. Tilley, L. Ulrich, C. Lüthi, P. Reymond, C. Zurbrügg, Compendium of Sanitation Systems and Technologies - Second Revised Edition. Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag), Dübendorf, Switzerland, 2015.

D. Hoornweg, P. Bhada-Tata, What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management. World Bank, 2012.

Obiettivi formativi

Fornire le competenze per la progettazione e la realizzazione di tecnologie e sistemi non convenzionali nei settori delle acque di scarico, dell’approvvigionamento idrico, della potabilizzazione dell’acqua e dello smaltimento e trattamento dei rifiuti, nei Paesi a risorse limitate.

Prerequisiti	Conoscenza di base dell'ingegneria sanitaria ambientale.
Metodi didattici	Il corso è basato su lezioni teoriche, esercitazioni in aula e seminari tecnici.
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova scritta e prova orale
Programma esteso	<p>1. Tecnologie e metodologie appropriate per la potabilizzazione delle acque destinate al consumo umano Inquadramento sullo stato quantitativo e qualitativo delle acque destinate al consumo umano nei Paesi a risorse limitate. Captazione e trattamento delle acque meteoriche. Tecnologie appropriate per la potabilizzazione delle acque. Tecnologie appropriate per la rimozione di inquinanti specifici: arsenico e fluoruri, ammoniaca, nitrati, microinquinanti organici, ecc. Metodologie appropriate per la gestione delle acque potabili durante le fasi di trasporto e stoccaggio domestico.</p> <p>2. Tecnologie e metodologie appropriate per la gestione e il trattamento delle acque di scarico Inquadramento sullo stato quantitativo e qualitativo delle acque reflue nei Paesi a risorse limitate. Tecnologie e metodologie appropriate per lo stoccaggio e trattamento di acque reflue: sistemi on-site e off-site. Latrine tradizionali, latrine ventilate, vasche imhoff, fosse settiche, stagni biologici, fitodepurazione, lagunaggio: aspetti teorici, applicazioni e criteri di dimensionamento.</p> <p>3. Tecnologie e metodologie appropriate per la gestione e il trattamento dei rifiuti solidi Inquadramento sullo stato quantitativo e qualitativo dei rifiuti solidi nei Paesi a risorse limitate. Tecnologie e metodologie appropriate per la raccolta, il trasporto, il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti solidi: compostaggio di sostanza organica, riciclaggio della plastica, smaltimento dei rifiuti solidi in discarica.</p>



Testi in inglese

	English
	<p>The course deals with the 3 following issues:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Appropriate methodologies and techniques for drinking water treatment management 2. Appropriate methodologies and techniques for wastewater treatment and management 3. Appropriate methodologies and techniques for solid waste treatment and management
	<p>The educational material is provided during the course.</p> <p>Suggested references: World Health Organisation, Guidelines for drinking-water quality - Second Edition, Volume 3: Surveillance and control of community supplies. WHO Library Cataloguing in Publication Data, 1997.</p> <p>E. Tilley, L. Ulrich, C. Lüthi, P. Reymond, C. Zurbrügg, Compendium of Sanitation Systems and Technologies - Second Revised Edition. Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag), Dübendorf, Switzerland, 2015.</p>

D. Hoornweg, P. Bhada-Tata, What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management. World Bank, 2012.

	The objective of the course is to provide the competencies for the appropriate design and realisation of technologies and methodologies related to drinking water, wastewater and solid waste treatment and management, related to resource-limited countries.
	Proper background on the issues related to the sanitary engineering.
	The course is based on theoretical lessons, exercises for the design of appropriate solutions and specific (technical) seminars.
	Written and oral exam
	<p>Appropriate techniques for drinking water treatment. Appropriate technologies for the removal of specific contaminants: arsenic, fluorides, ammonia, nitrates, organic compounds, etc.. Appropriate methodologies for drinking water management along the supply chain (transport/distribution, storage and handling).</p> <p>2. Appropriate methodologies and techniques for wastewater treatment and management Overview on the quality and quantity of wastewater in resource-limited countries. Appropriate methodologies and techniques related to the treatment and storage of wastewater: on-site and off-site solutions. Traditional latrines, ventilated latrines, septic tanks, Imhoff tanks, ponds, fitodepuration: theoretical aspects, applications and design criteria.</p> <p>3. Appropriate methodologies and techniques for solid waste treatment and management Overview on the quality and quantity of solid waste in resource-limited countries. Appropriate methodologies and techniques for the collection, transport, treatment and final disposal of solid waste: composting plant for organic matter, plastic and can recovery, final disposal in landfills.</p>

Testi del Syllabus

Resp. Did. **TIRA MAURIZIO** **Matricola: 001694**

Docente **TIRA MAURIZIO, 6 CFU**

Anno offerta: **2018/2019**

Insegnamento: **U12362 - BASIC PRINCIPLES OF URBAN PLANNING**

Corso di studio: **05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING -
INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE**

Anno regolamento: **2018**

CFU: **6**

Settore: **ICAR/20**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Inglese
Contenuti	Riferimenti di legislazione internazionale (europea). Principi generali della pianificazione urbana.
Libri di testo/Libri consigliati (vedere "?" al fine dell'acquisizione dei libri allo SBA)	Tira m, Van der Krabben E, Zanon B, Land management for urban dynamics, Maggioli, 2011
Obiettivi formativi	Fornire allo studente un inquadramento generale delle basi della pianificazione urbanistica con elementi teorici e legislativi
Prerequisiti	Nessuno
Metodi didattici	L'80% delle lezioni si svolge in maniera frontale. Il 20% viene occupato da visite di studio.
Altre informazioni	Il modulo e' legato al modulo "planning and risk mitigation"

Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame frontale conclusivo e stesura di un report sulle visite didattiche.
Programma esteso	Il modulo intende fornire allo studente un inquadramento generale delle basi della pianificazione urbanistica con elementi teorici e legislativi. I contenuti in sintesi riguardano riferimenti di legislazione internazionale (europea) e principi generali della pianificazione urbana.



Testi in inglese

	English
	Basic international (European) legislation references, Basic principles of urban planning
	Tira m, Van der Krabben E, Zanon B, Land management for urban dynamics, Maggioli, 2011
	General overview of the basics of urban planning with theory and legislation tools.
	None
	80% of lessons will be ex-cathedra, while 20% will be devoted to site visits
	the module is linked with "planning and risk mitigation" module
	A final oral exam and a report about site visits
	The module presents an overview of the basics of urban planning with theory and legislation tools. The general contents are: basic international (European) legislation references, Basic principles of urban planning.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **TAGLIABUE LAVINIA CHIARA** **Matricola: 021451**

Docente **TAGLIABUE LAVINIA CHIARA, 9 CFU**

Anno offerta: **2018/2019**

Insegnamento: **750578 - BUILDING PERFORMANCE ENGINEERING**

Corso di studio: **05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING -
INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE**

Anno regolamento: **2018**

CFU: **9**

Settore: **ICAR/11**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento INGLESE



Testi in inglese

English

Buildings are responsible for 40% of energy consumption and 36% of CO2 emissions in the EU and the European Council emphasized the need to increase to energy efficiency in the Union so as to Achieve the objective of reducing by 20% the Union's energy consumption by 2020.

The aim of the course is to manage the main building physics principles governing the energy efficiency of nearly and net zero energy buildings. Particular attention will be given to the analysis of the building envelope.

The Focuses will be:

User centered design;

Envelope design;

Energy efficiency.

During the course, the students, will follow the lectures, will work in groups and will have exercises and design reviews to learn how to design, calculate and compare design options to promote an efficient and user centric project at building scale considering also the built and natural environment.

•S. Szokolay, Introduction to Architectural Science: the basis of Sustainable Design, Architectural press, 2008

•A. Kwok and W. Grondzik, The green studio handbook: Environmental

	The course allows the students to manage the main building physics principles to enable the design to achieve low and nZEB buildings. The Focuses will be: User centered design; Envelope design; Energy efficiency.
	Building Physics
	Lectures; Exercises in the classroom; Project to be developed in the classroom and during the work at home.
	Modalita' di verifica dell'apprendimento: The exam will be based on the oral exposure of the course content and discussion on the work being realised. Valutazione: Voto Finale
	The course will be developed through 11 meetings in which the main topics will be investigated: 1. Introduction, objectives, Test, climate analysis, Case studies presentation, Brainstormig 2. Introperability BIM2BEM, Cognitive building, Visit to eLUX lab, Strategies focus 3. Leed certification, Case study application 4. Envelope characteristics, Tools for calculation 5. Energy balance, Tools for assessment 6. 1 step Public presentation 7. Dynamic simulation about energy performance, Tools for assessment 8. Occupancy and Behaviours, Simulation of profiles 9. Daylighting evaluation, Simulation method 10. Project review 11. 2 step Public presentation

Testi del Syllabus

Resp. Did.	GROSSI GIOVANNA	Matricola: 010343
Docenti	BARONTINI STEFANO, 1 CFU GROSSI GIOVANNA, 4 CFU PIETTA ANTONELLA DOSOLINA, 1 CFU	
Anno offerta:	2018/2019	
Insegnamento:	A000553 - CLIMATE CHANGE ADAPTATION AND MITIGATION	
Corso di studio:	05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING - INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE	
Anno regolamento:	2017	
CFU:	6	
Settore:	ICAR/02	
Tipo Attività:	B - Caratterizzante	
Anno corso:	2	
Periodo:	Primo Semestre	



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Inglese
Contenuti	Il clima e il cambiamento climatico. L'effetto serra. Scenari futuri possibili. Effetti sulle risorse idriche e sulle opere idrauliche. Effetti sulla pianificazione territoriale. Misure di adattamento e mitigazione. Strategie locali, nazionali, europee e internazionali.
Libri di testo/Libri consigliati (vedere "?" al fine dell'acquisizione dei libri allo SBA)	Appunti del docente
Obiettivi formativi	Individuazione di idonei scenari di cambiamento climatico Valutazioni di impatto del cambiamento climatico su aree urbane e extra-urbane e infrastrutture idrauliche. Individuazione di idonee misure di adattamento e mitigazione
Metodi didattici	Lezioni ed esempi numerici
Modalità di verifica dell'apprendimento	Colloquio orale

Programma esteso

Physics of the Atmosphere
Climatology and the water cycle
IPCC reports
Emission Scenarios
Representative Concentration Pathways
EU strategy
National adaptation plans
Availability of water resources, impact, adaptation and mitigation:
water supply (efficiency, reuse)
irrigation (crop water requirement)
Hydraulic structures design: impact, adaptation and mitigation
Water footprint
Land planning:
climate change impact on urban and rural life
anthropogenic drivers influenced/controlled by urban planning
climate change mitigation and adaptation strategies in urban planning
the importance of learning process approach (planning scenario)
tools at local level (mayors adapt and covenant of mayors)



Testi in inglese

	English
	Climate and climate change. The greenhouse effect. Potential future scenarios. Effects on water resources and hydraulic structures. Effects on land planning. Adaptation and mitigation measures. Local, national, European and international strategies
	Teacher's notes
	Suitable climate change scenarios definition. Impact analysis of climate change effects on urban areas and hydraulic structures. Definition of suitable adaptation and mitigation measures
	Lessons and numerical examples
	Oral test
	Physics of the Atmosphere Climatology and the water cycle IPCC reports Emission Scenarios Representative Concentration Pathways EU strategy National adaptation plans Availability of water resources, impact, adaptation and mitigation: water supply (efficiency, reuse) irrigation (crop water requirement) Hydraulic structures design: impact, adaptation and mitigation Water footprint Land planning: climate change impact on urban and rural life anthropogenic drivers influenced/controlled by urban planning climate change mitigation and adaptation strategies in urban planning the importance of learning process approach (planning scenario)

Testi del Syllabus

Resp. Did. **PILOTTI MARCO** **Matricola: 001894**

Docente **PILOTTI MARCO, 3 CFU**

Anno offerta: **2018/2019**

Insegnamento: **750565 - ENVIRONMENTAL HYDRAULICS**

Corso di studio: **05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING - INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE**

Anno regolamento: **2018**

CFU: **9**

Settore: **ICAR/01**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento L'insegnamento è presentato in lingua Inglese. E' lasciata facoltà allo studente di sostenere l'esame in lingua italiana

Contenuti Il corso affronta prevalentemente le tematiche delle correnti a superficie libera, sia in alvei prismatici che naturali, in moto permanente e vario. Vengono trattate anche problematiche di diffusione e dispersione, di modellistica della qualità delle acque e della limnologia fisica. Il corso si avvale di esercitazioni in laboratorio, in campo e di un'ampia serie di esercitazioni numeriche, mirate a consentire allo studente di acquisire e sviluppare strumenti di calcolo autonomi per la risoluzione di problemi complessi

Libri di testo/Libri consigliati (vedere "?" al fine dell'acquisizione dei libri allo SBA) Il materiale didattico presentato durante le lezioni dai docenti è disponibile sul sito: <http://hydraulics.unibs.it/hydraulics/>
Gli argomenti sono coperti dai seguenti testi, che possono venire utilizzati per consultazione:
Chow V.T., Open Channel Hydraulics Mc Graw Hill, New York, 1959
Henderson, F.M Open Channel Flow, MacMillan Publishing Inc., New York, 1966.
Chapra, S. C. Surface Water Quality Modeling, McGraw Hill, 1997.
Fischer H.B., Koh J., List J., Imberger J., Brooks H., Mixing in Inland and Coastal Waters, Academic Press, New York, 1988

Obiettivi formativi La crescente pressione esercitata sull'ambiente rende sempre più evidente la necessità di operare interventi di valutazione ambientale, di protezione e di recupero. Molto frequentemente queste tipologie di intervento riguardano la risorsa idrica, ed è dunque necessario formare professionisti che abbiano la capacità di operare e di fornire possibili soluzioni in questo campo complesso, mediante utilizzo di modelli concettuali e numerici.
Il corso metterà in risalto gli aspetti applicativi dell'idraulica e alcuni dei temi di fluidodinamica ambientale rilevanti per l'ingegneria civile e

ambientale. Esso mirerà a fornire le competenze sia a livello teorico che pratico, necessarie per la loro comprensione e risoluzione

Prerequisiti	Conoscenze e competenze acquisite nel corso di Idraulica
Metodi didattici	L'insegnamento si avvale di presentazione alla lavagna dei concetti, avvalendosi di supporti multimediali quando questi possano essere utili a meglio comprendere gli argomenti presentati. E' prevista una visita didattica ad importanti strutture idrauliche del territorio bresciano, effettuata nel corso dell'anno accademico.
Altre informazioni	La pagina personale del docente http://hydraulics.unibs.it/hydraulics/attivita-didattica/ contiene il materiale didattico utile all'approfondimento di quanto presentato nelle lezioni, come pure riferimento diretto ai testi dei temi di esame e delle Tesi date dal docente negli ultimi anni.
Modalità di verifica dell'apprendimento	L'esame consiste in una prova orale e nella discussione delle esercitazioni svolte dallo studente. Ciascuno studente (o gruppo di studenti) svilupperà uno specifico progetto a taglio progettuale.
Programma esteso	Correnti a superficie libera in moto permanente. Cenni sulla misura della portata in un corso d'acqua. Scale delle portate. Richiami sul moto uniforme e sui profili di moto permanente per alvei prismatici. Esempi di tracciamento numerico dei profili. Metodi di stima e di calcolo della scabrezza per alvei naturali. Alvei a sezione composita. Correnti a portata variabile lungo il percorso. Singolarità geometriche e perdite di carico associate. Alvei naturali. Tracciamento dei profili di moto permanente in alvei naturali. Correnti a superficie libera in moto vario. Eq.ni di De Saint Venant in una e due dimensioni. Onde di piena. Modello cinematico e parabolico. Cenni ai metodi di soluzione numerica delle equazioni. Onde a fronte ripido. Normativa in merito alla perimetrazione delle aree a rischio di inondazione. Problematiche di sicurezza degli sbarramenti di ritenuta: dam breach e dam break. Metodo delle caratteristiche. Diffusione e dispersione di inquinanti in fiumi e corpi d'acqua superficiale. Dinamica Lacuale. Proprietà fisiche delle acque. Meccanismo di redistribuzione verticale del calore. Equazioni di Boussinesque. Onde interne. Modellistica monodimensionale. Dinamica dei nutrienti e problematiche di eutrofizzazione.



Testi in inglese

	English
	The course mainly deals with the issues of free surface flows, both in prismatic and natural riverbeds, in steady and unsteady motion. Issues of diffusion and dispersion, modeling of water quality and physical limnology are also dealt with. The course takes advantage of a wide range of numerical classworks directed to practical problems, during which autonomous calculation tools for the solution of complex problems are developed.
	The material covering the issues presented during the course is provided on the teachers web-page (see http://www.ing.unibs.it/hydraulics/). As a reference, the following books provide a comprehensive support of the topics that will be taught: Chow V.T., Open Channel Hydraulics Mc Graw Hill, New York, 1959 Henderson, F.M Open Channel Flow, MacMillan Publishing Inc., New York, 1966. Chapra, S. C. Surface Water Quality Modeling, McGraw Hill, 1997.

The professionalism of civil and environmental engineers is almost inevitably involved in problems where water plays a leading role. This course will concentrate on some of these problems. From a methodological point of view, traditional lectures will alternate with laboratory and on-field survey, used as a way to get deeper physical insight on the problems. Because of the inherent nonlinearities in the governing equations, students will be led to implement simple numerical algorithms to solve some of the presented problems.

A firm background in hydraulics or fluid mechanics is required, along with good knowledge of differential calculus

The concepts are mostly presented at the blackboard and using multimedia support when they can be useful to a better understanding of the topics.

The teacher homepage <http://hydraulics.unibs.it/hydraulics/attivita-didattica/> contains reference to some educational material useful for the study of the lessons, as well as the texts of the written exams and some Thesis assigned by the teacher over the last years.

The final examination is oral and will start from the discussion of class practical exercises made by the student and of a specific project developed during the year.

Open channel Hydraulics: basics, uniform flow, energy equation, open channel profiles, specific force, passage through a contraction and over a sill. Discussion of profiles and numerical methods for their computation: direct and standard step. Currents with decreasing and increasing discharge. Practical training in the field on the selection of the roughness coefficient
Stream gauging: different methodology and practice in the laboratory: reproduction of open channel profiles and discharge gauging by propellers and saline concentration methods.
De Saint Venant equations in 1 and 2 dimensions. Unsteady flow. Method of characteristics.
Kinematic and Parabolic models. Analysis of methods for dam break wave analysis. Numerical methods; pollutant diffusion and dispersion in free surface flows. Introduction to Physical Limnology; lake thermal balance; lake Pollution and eutrophication

Testi del Syllabus

Resp. Did.	NOCILLA ALESSANDRA	Matricola: 020205
Docenti	NOCILLA ALESSANDRA, 3 CFU NOCILLA ALESSANDRA, 6 CFU	
Anno offerta:	2018/2019	
Insegnamento:	A000369 - GEOTECHNICAL ENGINEERING	
Corso di studio:	05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING - INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE	
Anno regolamento:	2018	
CFU:	9	
Settore:	ICAR/07	
Tipo Attività:	B - Caratterizzante	
Anno corso:	1	
Periodo:	Primo Semestre	



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Inglese
----------------------------	---------

Contenuti	<p>Lezione 1. Introduzione al corso; illustrazione organizzazione dell'insegnamento; modalità dell'esame.</p> <p>Lezione 2. Analisi e classificazione delle terre. Principali tipi di terre. Proprietà indice. Relazioni di fase. Curve granulometriche. Limiti di Atterberg. Sistemi di classificazione. ES2. Esercitazione Classificazione delle terre.</p> <p>Lezione 3. Filtrazione in regime di flusso permanente monodimensionale. Equazione di Bernoulli e forme di energia. L'acqua nel terreno, esperienza di Darcy, permeabilità. Capillarità. Determinazione sperimentale della permeabilità. Permeabilità equivalente di depositi stratificati. ES3. Esercitazione Filtrazione monodimensionale e Permeabilità in laboratorio e in sito.</p> <p>Lezione 4. Principio degli sforzi efficaci. Gli sforzi nei mezzi particellari; Pressione totale, efficace e neutra. Principio delle tensioni efficaci e calcolo dello stato tensionale in condizioni idrostatiche. Variazioni di volume e condizioni di drenaggio. ES4. Esercitazione Principio degli sforzi efficaci e Condizioni a breve e lungo termine.</p> <p>Lezione 5. Tensioni totali, neutre ed efficaci in presenza di moti di filtrazione monodimensionale stazionari, verifica al sifonamento. ES5. Esercitazione Stato tensionale in presenza di moti di filtrazione monodimensionali.</p>
------------------	---

Lezione 6. Filtrazione in regime di flusso permanente bidimensionale. Teoria della filtrazione bidimensionale. Moti di filtrazione confinati e a superficie libera. Andamento delle pressioni dell'acqua in presenza di filtrazione.

ES6. Esercitazione Filtrazione bidimensionale.

Lezione 7. Consolidazione monodimensionale. Tensioni e deformazioni nelle terre. Tensioni litostatiche e storia dello stato tensionale. Prova edometrica. Teoria della consolidazione monodimensionale ed applicazione in varie condizioni al contorno. Definizione di grado di consolidazione puntuale e medio. Calcolo dei cedimenti in condizioni di deformazione monodimensionale.

ES7. Esercitazione Consolidazione monodimensionale e Prova edometrica.

Lezione 8. Comportamento meccanico delle terre. Resistenza a taglio dei terreni e stato critico. Prove di taglio diretto. Prove triassiali. Percorsi tensionali totali ed efficaci. Lo Stato Critico. Comportamento meccanico delle sabbie. Comportamento meccanico delle argille. Parametri di deformabilità e di resistenza delle terre. Coefficienti A e B di Skempton.

ES8. Esercitazione Prova di Taglio Diretto e Prova Triassiale.

Lezione 9. Normativa.

Lezione 10. Indagini in sito.

Libri di testo/Libri consigliati (vedere “?” al fine dell’acquisizione dei libri allo SBA)

Craig, R.F. - Soil Mechanics. Spon Press, 2002.

Craig, R.F., Knappett, J.A. - Craig's Soil Mechanics. Spon Press. 2012.

Lambe, T.W. and Whitman, R.V. - Soil Mechanics. John Wiley & Sons, 1969 - 553 pages.

Atkinson J. - The mechanics of soils and foundations. McGraw-Hill, 1993. Taylor and Francis ed. 2007, 2nd Edition.

ICE manuals of Geotechnical Engineering. Volume 1. The BGA (British Geotechnical Association). 2012.

Powrie, W. Soil Mechanics. Concept & Applications. 2009. Spon Press, or 2013 3rd edition.

Obiettivi formativi

Il Corso ha lo scopo di fornire:

1. Elementi fondamentali sul comportamento dei terreni costituiti da due sole fasi.
2. Indicazioni su aspetti applicativi. L'ingegneria Geotecnica.

Il corso introduce i concetti base della moderna meccanica delle terre. Nel corso vengono trattate le caratteristiche generali di classificazione e le proprietà fisiche e meccaniche di resistenza e deformabilità delle terre originate dai processi di alterazione e disgregazione delle rocce. Vengono inoltre forniti gli strumenti classici per la valutazione della carico limite delle fondazioni superficiali e profonde, dei cedimenti delle fondazioni superficiali, della spinta delle terre su opere di sostegno e cenni della stabilità dei pendii.

Prerequisiti

Nozioni di idraulica, meccanica del continuo

Metodi didattici

Lezioni di teoria, esercitazioni, visite tecniche presso il laboratorio didattico di Geotecnica dell'Università di Brescia.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Test finale, scritto e orale

Programma esteso

Lezione 1. Introduzione al corso; illustrazione organizzazione dell'insegnamento; modalità dell'esame.

Lezione 2. Analisi e classificazione delle terre. Principali tipi di terre. Proprietà indice. Relazioni di fase. Curve granulometriche. Limiti di Atterberg. Sistemi di classificazione.
ES2. Esercitazione Classificazione delle terre.

Lezione 3. Filtrazione in regime di flusso permanente monodimensionale. Equazione di Bernoulli e forme di energia. L'acqua nel terreno, esperienza di Darcy, permeabilità. Capillarità. Determinazione sperimentale della permeabilità. Permeabilità equivalente di depositi stratificati.
ES3. Esercitazione Filtrazione monodimensionale e Permeabilità in laboratorio e in sito.

Lezione 4. Principio degli sforzi efficaci. Gli sforzi nei mezzi particellari; Pressione totale, efficace e neutra. Principio delle tensioni efficaci e calcolo dello stato tensionale in condizioni idrostatiche. Variazioni di volume e condizioni di drenaggio.
ES4. Esercitazione Principio degli sforzi efficaci e Condizioni a breve e lungo termine.

Lezione 5. Tensioni totali, neutre ed efficaci in presenza di moti di filtrazione monodimensionale stazionari, verifica al sifonamento.
ES5. Esercitazione Stato tensionale in presenza di moti di filtrazione monodimensionali.

Lezione 6. Filtrazione in regime di flusso permanente bidimensionale. Teoria della filtrazione bidimensionale. Moti di filtrazione confinati e a superficie libera. Andamento delle pressioni dell'acqua in presenza di filtrazione.
ES6. Esercitazione Filtrazione bidimensionale.

Lezione 7. Consolidazione monodimensionale. Tensioni e deformazioni nelle terre. Tensioni litostatiche e storia dello stato tensionale. Prova edometrica. Teoria della consolidazione monodimensionale ed applicazione in varie condizioni al contorno. Definizione di grado di consolidazione puntuale e medio. Calcolo dei cedimenti in condizioni di deformazione monodimensionale.
ES7. Esercitazione Consolidazione monodimensionale e Prova edometrica.

Lezione 8. Comportamento meccanico delle terre. Resistenza a taglio dei terreni e stato critico. Prove di taglio diretto. Prove triassiali. Percorsi tensionali totali ed efficaci. Lo Stato Critico. Comportamento meccanico delle sabbie. Comportamento meccanico delle argille. Parametri di deformabilità e di resistenza delle terre. Coefficienti A e B di Skempton.
ES8. Esercitazione Prova di Taglio Diretto e Prova Triassiale.

Lezione 9. Normativa.

Lezione 10. Indagini in sito.



Testi in inglese

English

Lesson 1. Introduction. Course introduction and organization; exam method.

Lesson 2. Soil description and classification. Soil description. Index properties. Phase relationships. Particle size analysis. Atterberg's limit.

Soil classification systems.

EX2. Tutorial on Soil Classification.

Lesson 3. Seepage in stationary stable and one-dimensional conditions. Bernoulli's theorem. Darcy's law. Permeability. Capillarity. Determination of coefficient of permeability. Equivalent permeability in layered deposits. EX3. Tutorial on one-dimensional seepage and permeability (in-situ and laboratory techniques).

Lesson 4. The principle of effective stress. Stresses in porous media; Total stress, effective stress and pore water pressure. The principle of effective stress and calculation of stress state under hydrostatic condition. Volume change and drainage conditions.

EX4. Tutorial on the principle of effective stress and drained/undrained conditions.

Lesson 5. Total stress, pore water pressure and effective stress when one-dimensional seepage is occurring. Stationary conditions, seepage-induced liquefaction.

EX5. Tutorial on stress state when one-dimensional seepage is occurring.

Lesson 6. Seepage in bi-dimensional stable conditions. Seepage theory. Confined seepages and boundary conditions. Pore water pressure when bi-dimensional seepage is occurring.

EX6. Tutorial in bi-dimensional stable conditions.

Lesson 7. One-dimensional consolidation. Soils' stress state and deformation. Stress due to self-weight of soil and history of the stress state. Oedometer test. One-dimensional consolidation theory per different boundary conditions. Definition of over-consolidation ratio (local and mean values). One-dimensional consolidation settlements.

EX7. Tutorial on one-dimensional consolidation and oedometer test.

Lesson 8. Mechanical behaviour of soils. Strength parameters and critical state concept. Direct shear test. Triaxial tests. Effective and total stress paths. The critical state. Mechanical behaviour of coarse-grained soils. Mechanical behaviour of fine-grained soils. Strain and strength parameters of soils. Skempton's coefficients.

EX8. Tutorial on direct shear test and triaxial tests.

Lesson 9. Design Approaches.

Lesson 10. Ground investigation and in-situ testing.

Craig, R.F. - Soil Mechanics. Spon Press, 2002.

Craig, R.F., Knappett, J.A. - Craig's Soil Mechanics. Spon Press. 2012.

Lambe, T.W. and Whitman, R.V. - Soil Mechanics. John Wiley & Sons, 1969 - 553 pages.

Atkinson J. - The mechanics of soils and foundations. McGraw-Hill, 1993. Taylor and Francis ed. 2007, 2nd Edition.

ICE manuals of Geotechnical Engineering. Volume 1. The BGA (British Geotechnical Association). 2012.

Powrie, W. Soil Mechanics. Concept & Applications. 2009. Spon Press, or 2013 3rd edition.

The aim of the course is to give to the students:

1. Basic elements concerning the behaviour of soils characterised by two phases.
2. Information about practical aspects. The Geotechnical Engineering.

The course introduces concepts and theories in geotechnical and foundation engineering, with attention to the fundamental principles of the modern soil mechanics. Soil mechanics deals with the general properties, physical and mechanical, of soils. It is also given the basis to

solve some practical engineering problem connected to the planning and construction of various works: foundations, earth-retaining structures and slope stability.

Basic knowledge of Hydraulics and Continuum mechanics

Lectures and guided exercises, technical visits at the soil mechanics laboratory.

final test. Written and oral examination.

Lesson 1. Introduction. Course introduction and organization; exam method.

Lesson 2. Soil description and classification. Soil description. Index properties. Phase relationships. Particle size analysis. Atterberg's limit. Soil classification systems.
EX2. Tutorial on Soil Classification.

Lesson 3. Seepage in stationary stable and one-dimensional conditions. Bernoulli's theorem. Darcy's law. Permeability. Capillarity. Determination of coefficient of permeability. Equivalent permeability in layered deposits.
EX3. Tutorial on one-dimensional seepage and permeability (in-situ and laboratory techniques).

Lesson 4. The principle of effective stress. Stresses in porous media; Total stress, effective stress and pore water pressure. The principle of effective stress and calculation of stress state under hydrostatic condition. Volume change and drainage conditions.
EX4. Tutorial on the principle of effective stress and drained/undrained conditions.

Lesson 5. Total stress, pore water pressure and effective stress when one-dimensional seepage is occurring. Stationary conditions, seepage-induced liquefaction.
EX5. Tutorial on stress state when one-dimensional seepage is occurring.

Lesson 6. Seepage in bi-dimensional stable conditions. Seepage theory. Confined seepages and boundary conditions. Pore water pressure when bi-dimensional seepage is occurring.
EX6. Tutorial in bi-dimensional stable conditions.

Lesson 7. One-dimensional consolidation. Soils' stress state and deformation. Stress due to self-weight of soil and history of the stress state. Oedometer test. One-dimensional consolidation theory per different boundary conditions. Definition of over-consolidation ratio (local and mean values). One-dimensional consolidation settlements.
EX7. Tutorial on one-dimensional consolidation and oedometer test.

Lesson 8. Mechanical behaviour of soils. Strength parameters and critical state concept. Direct shear test. Triaxial tests. Effective and total stress paths. The critical state. Mechanical behaviour of coarse-grained soils. Mechanical behaviour of fine-grained soils. Strain and strength parameters of soils. Skempton's coefficients.
EX8. Tutorial on direct shear test and triaxial tests.

Lesson 9. Design Approaches.

Lesson 10. Ground investigation and in-situ testing.

Testi del Syllabus

Resp. Did.	RANZI ROBERTO	Matricola: 001797
Docenti	RANZI ROBERTO, 7,5 CFU TOMIROTTI MASSIMO, 1,5 CFU	
Anno offerta:	2018/2019	
Insegnamento:	750570 - HYDRAULIC STRUCTURES	
Corso di studio:	05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING - INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE	
Anno regolamento:	2017	
CFU:	9	
Settore:	ICAR/02	
Tipo Attività:	B - Caratterizzante	
Anno corso:	2	
Periodo:	Primo Semestre	



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Inglese
Contenuti	<p>Dam engineering Design flood hydrograph for hydraulic structures. Risk analysis. Dam types, glossary, dam safety, civil protection and environmental legislation. Concrete dam engineering. Dam rehabilitation: structural upgrade and waterproofing. Dam outlet works: spillways and bottom outlets. Energy dissipation. Dam safety: instrumentation and surveillance.</p> <p>Other hydraulic structures River engineering. Diversion works. Flood retention basins. Cross-drainage and drop structures. Hydroelectric power development. Pumping stations.</p>
Libri di testo/Libri consigliati (vedere “?” al fine dell’acquisizione dei libri allo SBA)	<p>Textbook: Novak, Moffat, Nalluri, Narayanan HYDRAULIC STRUCTURES Editor: Taylor and Francis, London, 4th edition Course Lecture notes</p>
Obiettivi formativi	<p>The student will be able to compute the hydraulic and hydrologic load to hydraulic structures according to national and international standards on safety and environmental protection. Hydraulic aspects of reservoirs and dam design will be the subject of the first part of the course where the engineering design of all fundamental structures of dams will be investigated. The environmental compatibility of structures including minimum in-stream flow, risk analysis and flood hazard control will be assessed.</p> <p>In the second part of the course river training and engineering works will be investigated, including flood retention basins, torrent control</p>

structures. Principles of design of hydropowerplant and pumping stations will complete the topics addressed by the course.

Prerequisiti	It is requested that the student already passed a course in Hydraulics or in Environmental Hydraulics and, possibly, it is highly recommended he attended at least a course in Hydrology.
Metodi didattici	Out of the 8 hours/week lecture schedule 5 hours/week are dedicated, on average to theory and 3 hours/week to classroom exercises. Homework is on average 1 hour per hour in the class Oral examination
Altre informazioni	A technical visit to a hydraulic structure is scheduled in the last month of the course
Modalità di verifica dell'apprendimento	Students have to attend and complete classroom exercises which will be completed as homework. Design criteria and computaion of some structures of dams and of river engineering structures including environmental impact mitigation measures will be collected in a written report delivered to the professor one week before the oral exam.
Programma esteso	Dam engineering Design flood hydrograph for hydraulic structures. Risk analysis. Dam types, glossary, dam safety, civil protection and environmental legislation. Concrete dam engineering. Dam rehabilitation: structural upgrade and waterproofing. Dam outlet works: spillways and bottom outlets. Energy dissipation. Dam safety: instrumentation and surveillance. Other hydraulic structures River engineering. Diversion works. Flood retention basins. Cross-drainage and drop structures. Hydroelectric power development. Pumping stations.



Testi in inglese

	English
	Dam engineering Design flood hydrograph for hydraulic structures. Risk analysis. Dam types, glossary, dam safety, civil protection and environmental legislation. Concrete dam engineering. Dam rehabilitation: structural upgrade and waterproofing. Dam outlet works: spillways and bottom outlets. Energy dissipation. Dam safety: instrumentation and surveillance. Other hydraulic structures River engineering. Diversion works. Flood retention basins. Cross-drainage and drop structures. Hydroelectric power development. Pumping stations.
	Textbook: Novak, Moffat, Nalluri, Narayanan HYDRAULIC STRUCTURES Editor:Taylor and Francis, London, 4th edition Course Lecture notes
	The student will be able to compute the hydraulic and hydrologic load to hydraulic structures according to national and international standards on safety and environmental protection. Hydraulic aspects of reservoirs and dam design will be the subject of the first part of the course where the engineering design of all fundamental structures of dams will be investigated. The environmental compatibility of structures including minimum in-stream flow, risk analysis and flood hazard control will be assessed.

In the second part of the course river training and engineering works will be investigated, including flood retention basins, torrent control structures. Principles of design of hydropowerplant and pumping stations will complete the topics addressed by the course.

It is requested that the student already passed a course in Hydraulics or in Environmental Hydraulics and, possibly, it is highly recommended he attended at least a course in Hydrology.

Out of the 8 hours/week lecture schedule 5 hours/week are dedicated, on average to theory and 3 hours/week to classroom exercises. Homework is on average 1 hour per hour in the class
Oral examination

A technical visit to a hydraulic structure is scheduled in the last month of the course

Students have to attend and complete classroom exercises which will be completed as homework. Design criteria and computation of some structures of dams and of river engineering structures including environmental impact mitigation measures will be collected in a written report delivered to the professor one week before the oral exam.

Dam engineering
Design flood hydrograph for hydraulic structures. Risk analysis. Dam types, glossary, dam safety, civil protection and environmental legislation. Concrete dam engineering. Dam rehabilitation: structural upgrade and waterproofing. Dam outlet works: spillways and bottom outlets. Energy dissipation. Dam safety: instrumentation and surveillance.
Other hydraulic structures
River engineering. Diversion works. Flood retention basins. Cross-drainage and drop structures. Hydroelectric power development. Pumping stations.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **SECCHI PAOLO** **Matricola: 001944**

Docenti **GASTALDI LUCIA, 3 CFU**
SECCHI PAOLO, 3 CFU

Anno offerta: **2018/2019**

Insegnamento: **A000555 - MATHEMATICAL MODELS AND SIMULATION FOR THE ENVIRONMENT**

Corso di studio: **05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING - INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **MAT/05**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Inglese
Contenuti	Modelli matematici e simulazioni numeriche per le scienze e l'ingegneria dell'ambiente che prendono la forma di equazioni alle derivate parziali.
Libri di testo/Libri consigliati (vedere "?" al fine dell'acquisizione dei libri allo SBA)	Materiale e note che i docenti metteranno a disposizione durante le lezioni
Obiettivi formativi	<p>Il corso rappresenta un'introduzione ai modelli matematici per l'ingegneria ambientale e le scienze che vengono scritti come equazioni differenziali parziali (PDE). Partendo da alcuni esempi di modelli ambientali, le corrispondenti equazioni alle derivate parziali vengono classificate in un quadro unificante astratto, dando così strumenti utili per affrontare anche altre applicazioni del mondo reale.</p> <p>Il corso descrive le equazioni differenziali nel contesto delle applicazioni, presenta alcune tecniche necessarie per l'analisi del modello e fornisce una introduzione ai metodi numerici.</p> <p>Si insegna agli studenti come formulare e valutare la correttezza di un modello matematico, risolvere equazioni differenziali analiticamente e numericamente, analizzarle qualitativamente, e interpretarne i risultati. Il processo che va dal fenomeno fisico alla soluzione calcolata è svolto nei seguenti passi:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Descrizione del fenomeno;2. raccolta di dati e identificazione dell'oggetto;3. formulazione del modello matematico;

4. ideazione di metodi numerici per il calcolo della soluzione;
5. interpretazione dei risultati;
convalida del modello.

Prerequisiti

Analisi Matematica I e II

Metodi didattici

Il corso prevede lezioni frontali, esercitazioni in aula, ed esercitazioni in laboratorio informatico con l'uso di Matlab.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame è composto da test pratici di simulazione numerica in laboratorio di calcolo e da un esame orale su aspetti teorici.

Programma esteso

Verranno considerati problemi riguardanti i seguenti modelli:

- propagazione del calore
- equazioni di trasporto
- modelli di convezione-diffusione
- propagazione lineare e non lineare di onde
- problemi in dinamica dei fluidi



Testi in inglese

English

Mathematical models and numerical simulations for environmental engineering and sciences which are written as partial differential equations (PDEs).

Notes provided by the teachers

The course represents an introduction to mathematical models for environmental engineering and sciences which are written as partial differential equations (PDEs). Starting from some examples of environmental models, the corresponding partial differential equations are classified in an abstract unifying framework thus giving instruments for facing other real world applications.

The course describes differential equations in the context of applications, presents some techniques needed for model analysis and gives an introduction to numerical methods.

It teaches students how to formulate and evaluate the correctness of a mathematical model, solve differential equations analytically and numerically, analyze them qualitatively, and interpret the results. The process from the physical phenomenon to its computed solution is carried out into the following steps:

- 1.description of the phenomenon,
 - 2.collection of data and identification of the object;
 - 3.formulation of the mathematical model;
 - 4.design of numerical methods for the computational solution;
 - 5.interpretation of the results;
- validation of the model.

Mathematical Analysis I and II

Lectures and exercises sessions, exercises in computer laboratory using Matlab.

The exam is composed by practical tests in computer laboratory and by an oral exam at the end of the course.

Some issues from the following models will be considered:

- heat propagation
- transport equations
- convection - diffusion models
- linear and non-linear wave propagation
- problems in fluid-dynamics.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **BARDELLA LORENZO** **Matricola: 020009**

Docente **BARDELLA LORENZO, 6 CFU**

Anno offerta: **2018/2019**

Insegnamento: **A004012 - MECHANICS OF SMART MATERIALS AND STRUCTURES**

Corso di studio: **05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING - INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **ICAR/08**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **2**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	INGLESE
Contenuti	<ol style="list-style-type: none">1. L'Energia Potenziale Totale per solidi e strutture.2. Comportamento meccanico di pannelli sandwich in campo elastico e lineare per strutture leggere.3. Introduzione alla teoria dell'omogeneizzazione per materiali compositi.4. Introduzione alle teorie elettrochemomeccaniche per attuatori e sensori.
Libri di testo/Libri consigliati (vedere "?" al fine dell'acquisizione dei libri allo SBA)	<p>Dan Zenkert: An Introduction to Sandwich Construction, Emas publishing, London.</p> <p>George Dvorak: Micromechanics of Composite Materials, Springer.</p> <p>Luis Dorfmann, Ray W. Ogden: Nonlinear Theory of Electroelastic and Magnetoelastic Interactions, Springer.</p> <p>Lawrence E. Malvern: Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice-Hall Inc., New Jersey, USA.</p> <p>Howard G. Allen: Analysis and design of structural sandwich panels, Pergamon Press Ltd., Oxford.</p>
Obiettivi formativi	<p>Il corso tratta di strutture e materiali avanzati progettati per ottenere specifiche prestazioni, fino ad accennare a quelle rese possibili dall'accoppiamento di piu' componenti della Fisica di base, tra cui la Meccanica, l'Elettrostatica e la Diffusione delle Speci. Tipicamente, e' possibile ottenere elevate prestazioni tramite strutture e materiali compositi. Ricorrendo a una descrizione continua dei fenomeni fisici di interesse, il corso fornisce le basi per sviluppare modelli predittivi del comportamento di sistemi complessi, con lo scopo di sviluppare nuovi</p>

sistemi, per esigenze specifiche, tramite opportuna scelta dei componenti di base.

Prerequisiti	Per la fruizione dell'insegnamento non sono necessarie specifiche competenze e/o conoscenze pregresse diverse da quelle richieste per l'iscrizione al Corso di Studio.
Metodi didattici	Lezioni ed esercitazioni in aula
Altre informazioni	In quest'anno accademico, 2018-19, 20 ore di lezione ed esercitazione sui polimeri elettroattivi saranno tenute all'interno del corso dal prof. Luis Dorfmann della Tufts University, Boston, USA. Cio' implica che alcune parti del programma ufficiale saranno trattate meno approfonditamente.
Modalità di verifica dell'apprendimento	L'esame e' volto ad accertare la conoscenza degli argomenti elencati nel Programma ufficiale del Corso e la capacita' di applicare la teoria e i suoi metodi alla soluzione di esercizi. L'esame si svolge con una singola prova orale.
Programma esteso	<p>Dopo aver introdotto il principio di minimo dell'Energia Potenziale Totale per Solidi e Strutture, la prima parte del corso tratta modelli strutturali per pannelli sandwich, utilizzati per ottenere strutture leggere che possano fornire elevate prestazioni meccaniche.</p> <p>La seconda parte riguarda le basi della teoria dell'omogeneizzazione per materiali compositi, utilizzata nella progettazione di nuovi materiali per stimarne le proprieta' macroscopiche. Le schiume sintattiche costituiscono un esempio di flessibilita' di progettazione per svariate applicazioni ingegneristiche avanzate, tra cui: boe di alta profondita', scudi ablativi per il rientro sulla Terra di navicelle spaziali, nuclei di pannelli sandwich con elevate prestazioni meccaniche.</p> <p>La terza parte consiste nell'introduzione al comportamento elettrochemomeccanico degli ionic polymer metal composites (IPMC), che sono microstrutture sandwich costituite da un nucleo in polimero elettroattivo (contenente ioni mobili) e pelli in metallo nobile che fungono da elettrodi. Gli IPMC sono utilizzati sia come sensori che come attuatori, dato che un carico meccanico genera una differenza di potenziale tra gli elettrodi e, viceversa, l'applicazione di una differenza di potenziale agli elettrodi produce l'inflessione degli IPMC. La descrizione tramite modello continuo di questi fenomeni richiede l'utilizzo della Meccanica in deformazioni finite. Le applicazioni includono la bioingegneria, la robotica, i sensori di flusso e la raccolta di energia pulita (energy harvesting).</p>



Testi in inglese

	English
	<ol style="list-style-type: none">1. The Total Potential Energy for solids and structures.2. Mechanical behaviour of linear elastic sandwich panels for lightweight applications.3. Introduction to the homogenisation theory for composite materials.4. Introduction to electrochemomechanical theories for actuators and sensors.
	Dan Zenkert: An Introduction to Sandwich Construction, Emas publishing, London. George Dvorak: Micromechanics of Composite Materials, Springer. Luis Dorfmann, Ray W. Ogden: Nonlinear Theory of Electroelastic and

Magnetoelastic Interactions, Springer.

Lawrence E. Malvern: Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice-Hall Inc., New Jersey, USA.

Howard G. Allen: Analysis and design of structural sandwich panels, Pergamon Press Ltd., Oxford.

The course focuses on advanced materials and structures designed to achieve specific performances, up to introducing those behaviours allowed by the coupling of a few basic physical components, such as Mechanics, Electrostatics, Diffusion of Species. Typically, high performances can be achieved with composite materials and structures. By following a continuum description of the physical phenomena of interest, the course provides the basis to predict the behaviour of complex systems, aiming at generating novel capabilities by smartly choosing and assembling their constituents.

No particular knowledge and skills are needed to attend this course beside those required to be enrolled to this Master level of studies.

Frontal lectures and tutorials

In this academic year, 2018-19, 20 hours of lectures and tutorials on electroactive polymers will be taught by prof. Luis Dorfmann of Tufts University, Boston, USA. This implies that selected parts of the regular program will be dealt with in less detail.

The exam has the purpose of ascertaining the student knowledge of the topics dealt with in the course, as listed in the official course program. The examination also focuses on the student capability to apply the theory to solve specific problems. The exam consists of a single colloquium.

After introducing the Total Potential Energy minimum principle for Solids and Structures, the first part of the course deals with structural models for sandwich panels, where the emphasis is on light structures offering high mechanical performance.

The second part provides the fundamental tools of homogenisation theory, which is employed in the design to predict the effective (macroscopic) properties of composite materials. Three-phase composites called syntactic foams are analysed as a prototypical example of smart microstructure, usually consisting of a polymeric matrix filled with hollow glass microspheres. Syntactic foams find application in advanced engineering areas involving deep underwater buoyancy, ablative heat shields for re-entry aerospace vehicles, and structural parts of ships and submarines, where they can be employed as core material of sandwich panels.

The third part introduces students to the electrochemomechanical behaviour of ionic polymer metal composites (IPMCs), that are laminate small-scale structures constituted by an electroactive polymeric membrane, including mobile ions, sandwiched between two metal electrodes. IPMCs are transducers applied both in sensing and actuation, where an imposed mechanical loading generates a voltage across the electrodes, and, viceversa, an imposed electric field causes deformation. The continuum description of these phenomena requires the introduction of a finite deformation mechanical framework. Current research aims at integrating IPMCs in a wide range of engineering and medical domains, including biomedical devices, biomimetic actuators for underwater propulsion, actuating manipulators, flow sensors, tactile and vibration sensors, and energy harvesting.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **TIRA MAURIZIO** **Matricola: 001694**

Docente **TIRA MAURIZIO, 3 CFU**

Anno offerta: **2018/2019**

Insegnamento: **U12504 - PLANNING AND RISK MITIGATION**

Corso di studio: **05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING - INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE**

Anno regolamento: **2018**

CFU: **3**

Settore: **ICAR/20**

Tipo Attività: **F - Altro**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Inglese
Contenuti	Rapporto tra territorio, risorse naturali e pressioni antropiche; I principali concetti di sostenibilità ambientale; Definizione di rischio, pericolosità, vulnerabilità ed esposizione; Principi fondamentali del processo di pianificazione urbana e regionale; La percezione del rischio: livello socialmente accettabile di rischio; Politiche di mitigazione dei rischi e la componente umana del rischio; I principali fenomeni catastrofici naturali e il rapporto con la pianificazione; Riferimenti di legislazione internazionale (europea).
Libri di testo/Libri consigliati (vedere "?" al fine dell'acquisizione dei libri allo SBA)	Tira m, Van der Krabben E, Zanon B, Land management for urban dynamics, Maggioli, 2011
Obiettivi formativi	Obiettivo principale del corso è la dimostrazione di come la pianificazione urbana e regionale, possono influenzare il rischio.
Prerequisiti	Nessuno
Metodi didattici	Lezione frontale

Altre informazioni	Il modulo e' legato a Basic principles for urban planning
Modalità di verifica dell'apprendimento	Un esame orale finale
Programma esteso	L'obiettivo principale del corso è la dimostrazione di come la pianificazione urbana e regionale, possono influenzare il rischio. I contenuti principali del corso sono: Rapporto tra territorio, risorse naturali e pressioni antropiche; I principali concetti di sostenibilità ambientale; Definizione di rischio, pericolosità, vulnerabilità ed esposizione; Principi fondamentali del processo di pianificazione urbana e regionale; La percezione del rischio: livello socialmente accettabile di rischio; Politiche di mitigazione dei rischi e la componente umana del rischio; I principali fenomeni catastrofici naturali e il rapporto con la pianificazione; Riferimenti di legislazione internazionale (europea).



Testi in inglese

	English
	Relation between land, natural resources and anthropic pressures; main concepts of environmental sustainability; definitions of risk, hazard, vulnerability and exposition; - main principles of the process of town and regional planning; - risk perception: socially acceptable level of risk; risk mitigation policies and the human component of risk; the main natural catastrophic phenomena and the relation with planning; basic international (European) legislation references.
	Tira m, Van der Krabben E, Zanon B, Land management for urban dynamics, Maggioli, 2011
	Main objective of the course is the demonstration how town and regional planning can influence risk.
	None
	Lessons ex-cathedra
	The module is linked to the "Basic principles of urban planning" module
	A final oral exam
	Main objective of the course is the demonstration how town and regional planning can influence risk. The general contents are:Relation between land, natural resources and anthropic pressures; main concepts of environmental sustainability; definitions of risk, hazard, vulnerability and exposition; - main principles of the process of town and regional planning; - risk perception: socially acceptable level of risk; risk mitigation policies and the human component of risk; the main natural catastrophic phenomena and the relation with planning; basic international (European) legislation

references.

Testi del Syllabus

Resp. Did.	PLIZZARI GIOVANNI	Matricola: 001655
Docenti	GAMBAROVA PIETRO GIOVANNI, 0 CFU LUCCHINI SARA SILVANA, 0 CFU PLIZZARI GIOVANNI, 6 CFU	
Anno offerta:	2018/2019	
Insegnamento:	A000633 - REINFORCED CONCRETE STRUCTURES	
Corso di studio:	05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING - INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE	
Anno regolamento:	2017	
CFU:	6	
Settore:	ICAR/09	
Tipo Attività:	B - Caratterizzante	
Anno corso:	2	
Periodo:	Primo Semestre	



Testi in italiano

Lingua insegnamento

Italiano

Contenuti

Il corso è rivolto agli studenti di Ingegneria Civile ed Ambientale ed intende approfondire le conoscenze sulle strutture in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso con particolare riferimento al calcolo agli stati limite ultimi e di esercizio. Durante il corso si affrontano le problematiche inerenti l'organizzazione strutturale degli edifici ai carichi verticali e orizzontali. Verranno inoltre affrontate i principi e le problematiche inerenti le fondazioni e il recupero strutturale e dell'adeguamento sismico degli edifici in cemento armato realizzati nel dopoguerra.

Libri di testo/Libri consigliati (vedere "?" al fine dell'acquisizione dei libri allo SBA)

E.F. Radogna: "Tecnica delle costruzioni" Masson Editore
F. Leonhardt, "C.a. e c.a.p. - Calcolo di progetto e tecniche costruttive", Ed. Scienza e tecnica, Milano
E. Cosenza, G. Manfredi, M. Pecce: "Strutture in cemento armato - Basi della progettazione", Ed. Hoepli, Milano, 2011
R. Park, T. Pauley, "Reinforced Concrete Structure", Ed. Wiley, New York
P. Pozzati, "Teoria e tecnica delle strutture", Ed. UTET, Torino
G. Toniolo e M. Di Prisco, "Cemento armato, calcolo agli stati limite, vol. 2A e 2B", Ed Zanichelli, 2010
AICAP. Progettazione di strutture in cemento armato: guida all'uso dell'EC2 con riferimento alle norme tecniche D.M. 14.1.2008. Vol. 1, 2008
AICAP. Progettazione sismica di edifici in calcestruzzo armato: guida all'uso dell'EC2 con riferimento alle norme tecniche D.M. 14.1.2008. Vol. 2, 2008
Normative: D.M. 14/01/2008, Norme Tecniche per le Costruzioni e Circolare esplicativa n.617/2009.
UNI-EN 1992-1-1: Eurocodice N.2 -Progettazione delle strutture in

calcestruzzo, parte 1-1-: regole generali e regole per gli edifici
Riviste di consultazione: ASCE-Journal of Structural Engineering, RILEM-Materials and Structures, ACI-Proceedings of American Concrete Institute CEB Bulletin Magazine of Concrete Research, Studi e Ricerche.

Obiettivi formativi

Lo studente acquisisce la capacità di capire le problematiche ed il comportamento globale degli edifici sia nei confronti dei carichi orizzontali che verticali.

Studia le caratteristiche dei materiali e delle azioni sulle costruzioni.

Acquisisce la capacità di progettare e verificare, sia allo stato limite di esercizio che allo stato limite ultimo, strutture semplici e complesse in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, anche con l'utilizzo degli elementi finiti.

Studia alcuni fenomeni di dettaglio per le strutture in cemento armato quali la viscosità, il comportamento a rottura e la modellazione tirante-puntone.

Progetta singolarmente o in gruppo un edificio reale sia per i carichi verticali che orizzontali, producendo i disegni esecutivi di dettaglio e la relazione di calcolo.

Metodi didattici

Sono previste principalmente lezioni frontali in stile "chalk and talk" ed esercitazioni. Occasionalmente verranno utilizzate presentazioni e slides.

Si prevedono 2 seminari, una visita al laboratorio Prove Materiali Pisa e una visita in un cantiere.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame consta di un elaborato individuale/progetto esecutivo e di un colloquio orale.

Il superamento con discussione dell'elaborato/progetto ammette all'esame orale, che verte su tutti gli argomenti del corso.

Programma esteso

Introduzione al corso

Oggetto e ambito del corso. Tipologie costruttive e concezione strutturale: Sistemi costruttivi, tipologie di impalcati, strutture prefabbricate, organizzazione di un edificio ai carichi verticali ed orizzontali. Cenni storici sull'impiego e la produzione del calcestruzzo armato.

Materiali

Calcestruzzo ordinario e ad alte prestazioni: caratteristiche meccaniche e reologiche dei materiali. Viscosità e ritiro.

Stati di sforzo monoassiali e pluriassiali.

Sicurezza strutturale

Metodo semiprobabilistico agli stati limite. Azioni e resistenze caratteristiche e di calcolo. Verifiche strutturali nell'ambito degli Stati Limite.

Stato limite ultimo (SLU) per flessione

Trave in cls armato soggetta a flessione: comportamento sperimentale fino a rottura. Calcolo a rottura: ipotesi di calcolo, campi di rottura, rotture duttili e fragili; calcolo del momento ultimo.

SLU per pressoflessione

Calcolo a rottura: ipotesi di calcolo, costruzione del dominio resistente, problemi di verifica e progetto.

SLU per taglio

Comportamento della trave fino a rottura. Travi non armate a taglio. Travi armate a taglio: traliccio ad inclinazione variabile.

Stati limite di Esercizio (SLE)

Fessurazione di elementi strutturali in c.a. Deformazione di elementi strutturali in c.a. Controllo degli sforzi in elementi strutturali in c.a. Legame momento-curvatura; Effetto irrigidirete del calcestruzzo resistente a trazione; calcolo della freccia. Aderenza. Ancoraggio.

Organizzazione dell'impalcato ai carichi verticali

Discussione dei vincoli tra elementi strutturali, travi vincolate alle pareti, schemi statici del solaio, effetto piastra, rompitratta, bilanciere della trave di spina, bilancino della trave di bordo, effetto dei divisori.

Organizzazione dell'edificio ai carichi orizzontali

Effetti del ritiro e delle deformazioni termiche; il carico da vento e l'azione sismica. Sistemi costruttivi a telaio o a setti; la distribuzione delle azioni sismiche in un sistema di setti isostatico; il centro di taglio di un sistema sismo-resistente a setti; la distribuzione delle azioni sismiche in un sistema di setti iperstatico anche in presenza di torsione; il diaframma di piano: cordoli, lesene ed armatura a taglio; l'organizzazione del diaframma in presenza di gusci.

Teoria dei gusci

I gusci aperti: il flusso degli sforzi di taglio e il centro di taglio.
I gusci chiusi; le aperture nei gusci.

Dettagli costruttivi

I nodi; travi ad altezza variabile; travi curve; travi a ginocchio; ancoraggi e sovrapposizioni; spinotti per riprese di getto o rinforzi.

Fondazioni

Tipologie; organizzazione delle fondazioni; platee e plinti dei setti sismo-resistenti; le travi alte di fondazione; il plinto zoppo; cenni sull'organizzazione scatolare in fondazione.

Calcestruzzo armato precompresso:

Stati di presollecitazione e sviluppo storico della precompressione. Livelli di precompressione; Sistemi di precompressione a cavi aderenti e a cavi scorrevoli. Perdite di tensione istantanee e differite. Confronto diagrammi momento-curvatura per travi in c.a. e c.a.p. Punti limite. Momento utile. Fuso di Guyon. Cavo risultante. Carichi equivalenti alla precompressione. Precompressione di strutture iperstatiche. Cavo concordante. Verifiche di travi inflesse in condizioni di tiro, dopo le cadute di tensione, in condizione di esercizio e a rottura.



Testi in inglese

Italian

The course is designed for civil and environmental engineering students and intends to deepen the knowledge on the reinforced concrete and prestressed concrete structural elements, with particular attention to the limit state design method. The aim of the course is to provide the students with the principles and roles of the design and organization of concrete structures. The course focuses also on the problems of the structural rehabilitation of the reinforced concrete buildings erected before 1980s.

E.F. Radogna: "Tecnica delle costruzioni" Masson Editore

F. Leonhardt, "C.a. e c.a.p. - Calcolo di progetto e tecniche costruttive", Ed. Scienza e tecnica, Milano

E. Cosenza, G. Manfredi, M. Pecce: "Strutture in cemento armato - Basi della progettazione", Ed. Hoepli, Milano, 2011

R. Park, T. Pauley, "Reinforced Concrete Structure", Ed. Wiley, New York

P. Pozzati, "Teoria e tecnica delle strutture", Ed. UTET, Torino

G. Toniolo e M. Di Prisco, Cemento armato, calcolo agli stati limite, vol. 2A e 2B, Ed Zanichelli, 2010

AICAP. Progettazione di strutture in cemento armato: guida all'uso dell'EC2 con riferimento alle norme tecniche D.M. 14.1.2008. Vol. 1, 2008

AICAP. Progettazione sismica di edifici in calcestruzzo armato: guida all'uso dell'EC2 con riferimento alle norme tecniche D.M. 14.1.2008. Vol.

2, 2008

Normative: D.M. 14/01/2008, Norme Tecniche per le Costruzioni e Circolare esplicativa n.617/2009.

UNI-EN 1992-1-1: Eurocodice N.2 -Progettazione delle strutture in calcestruzzo, parte 1-1-: regole generali e regole per gli edifici
Riviste di consultazione: ASCE-Journal of Structural Engineering, RILEM-Materials and Structures, ACI-Proceedings of American Concrete Institute
CEB Bulletin Magazine of Concrete Research, Studi e Ricerche.

Students learn the local and global behavior of reinforced concrete buildings under both vertical and horizontal loads.

Students study the main concrete material properties and the action typologies.

Students learn how to properly proportion, design and verify, both at serviceability and ultimate limit states, simple and complex structural elements made by reinforced concrete and prestressed reinforced concrete, even with the adoption of finite elements.

Students study some peculiar aspects of reinforced concrete, such as creep, shrinkage, strut&tie model and plastic limit analysis.

Students design a reinforced concrete building, whether in group or individually, under both vertical and horizontal loads, producing detailed design drawings and a calculation report.

Chalk and talk style lectures and tutorials will be generally provided. Occasionally slides and presentations will be utilized.

At least two seminars, one visit to the University Structural Laboratory and one visit to a construction site will be organized.

The examination consists of a discussion of a single assignment/group design project and an oral test.

1. Course introduction: Historical overview on the reinforced concrete use and production. Ordinary and high performance concrete: mechanical and rheological properties. Mono-axial and pluri-axial stress states.

2. Structural safety: The semi-probabilistic limit state method. Actions and resistances design values. Limit state design structural verifications.

3. Ultimate limit state (ULS) in flexure: Experimental behaviour of a reinforced concrete beam. Design assumptions, possible ranges of strain distributions, ductile and brittle behaviour, cross-section ultimate moment resistance.

4. Combined flexure and axial force ULS: Design assumptions. Construction of the axial force-moment interaction envelop.

5. ULS in Shear: Experimental behaviour. Members requiring and not requiring design shear reinforcement. Variable angle truss model. Punching Shear.

6. Serviceability Limit States (SLS): Calculation of crack widths. Deformation of cracked and uncracked beams. Stress Limits. Tension stiffening. Bonding. Methods of anchorage.

7. Design and detailing of buildings for vertical loads:
Discussion and assumption on restraints between structural elements. Structural schemes for calculation of internal action; Plate effects; Transverse flexure.

8. Design and organization of buildings for horizontal loads.
Thermal action and shrinkage; wind and seismic actions; buildings with a moment resisting frame system; buildings with shear wall system; distribution of seismic action among shear walls; determination of shear stiffness; the role and the organization of the floor diaphragm.

9. Theory of shells

Theory of open and closed shells: distribution of shear stresses and determination of shear centre. A case study: the lift shaft wall system.

10. Detailing

Beam-column joint; beam with variable cross-section (variable depth); curved shape beam; anchorages and splices;

11. Foundations

Typologies; direct foundation; multi-span deep beam; underground box structures. Statically indeterminate structures.

12. Prestressed Concrete: Historical overview. Pre-stressing levels. Pre and post-tensioning systems. Bonded and unbonded tendons. Short and long-term p/s losses. Comparison between the moment-curvature diagram of reinforced and prestressed concrete beams. Equivalent tendon. Statically indeterminate prestressed beams. Verification at prestress, after pre-stress losses, at SLS and ULS.

Testi del Syllabus

Resp. Did.	TIBERTI GIUSEPPE	Matricola: 020624
Docenti	MUDADU ANTONIO, 0 CFU TIBERTI GIUSEPPE, 9 CFU	
Anno offerta:	2018/2019	
Insegnamento:	750566 - STRUCTURAL DESIGN	
Corso di studio:	05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING - INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE	
Anno regolamento:	2018	
CFU:	9	
Settore:	ICAR/09	
Tipo Attività:	B - Caratterizzante	
Anno corso:	1	
Periodo:	Primo Semestre	



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Inglese
Contenuti	Lo studente acquisisce la capacità di capire le problematiche ed il comportamento dei principali elementi strutturali ed impara a calcolare correttamente le sollecitazioni agenti su strutture iperstatiche, con particolare riferimento a travi continue ed a telai. Acquisisce le nozioni basilari per la progettazione e la verifica delle più comuni strutture in calcestruzzo armato ordinario e precompresso, acciaio, oltre a piastre sottili e travi alte con particolare riferimento al relativo comportamento allo stato limite di esercizio.
Libri di testo/Libri consigliati (vedere "?" al fine dell'acquisizione dei libri allo SBA)	Eurocode2: Design of concrete structures (EN 1992).Italian Building Code (NTC2008, NTC2018). G. Ballio e C. Bernuzzi, "Progettare costruzioni in acciaio", Ed. Hoepli Milano. O. Belluzzi, "Scienza delle Costruzioni", Ed. Zanichelli, Bologna. M. Caironi, "Teoria e Tecnica delle costruzioni - Calcestruzzo armato - Elementi di strutture in acciaio" Ed. Clup, Milano. P. Gambarova, E. Giuriani et al. "Esercizi di Tecnica delle Costruzioni", Ed. Clup, Milano. E. Giangreco, "Teoria e Tecnica delle costruzioni", Ed. Liguori, Napoli. E.F. Radogna, "Tecnica delle costruzioni - 1 Fondamenti delle costruzioni in acciaio", Ed. Masson. G. Toniolo, "Appunti di tecnica delle costruzioni - Elementi strutturali in acciaio", Ed. Masson. G. Toniolo, "Calcolo strutturale: i telai", Ed. Masson, Milano. G. Toniolo, "Cemento armato" Voll. 2A e 2B, Ed. Masson, Milano. Leonhardt F., Mönning E. Vorlesungen uber Massivbau. Springer-Verlag, Berlin. 1973 (Italian version: Leonhardt F, Mönning E (1986) Casi speciali di dimensionamento nelle costruzioni in c.a. e c.a.p., vol. 2, Edizioni di Scienza e Tecnica, Milano). MacGregor J.G., Wight J., Reinforced concrete mechanics and design, Pearson Prentice Hall, ISBN 0-13-142944-9, pp. 1132. Bareš R., Calcolo di lastre e piastre con la teoria elastica lineare, CLUP, pp. 648. Park R., Gamble W.L., Reinforced concrete slabs, John Wiley & Sons Inc.,

Obiettivi formativi	<p>Lo studente acquisisce la capacità di capire le problematiche ed il comportamento dei principali elementi strutturali e impara a calcolare correttamente le sollecitazioni agenti su strutture iperstatiche, con particolare riferimento a travi continue e a telai. Acquisisce le nozioni basilari per la progettazione e la verifica delle più comuni strutture in calcestruzzo armato ordinario e precompresso, acciaio, oltre a piastre sottili e travi alte con particolare riferimento al relativo comportamento allo stato limite di esercizio. La linea elastica alle derivate seconde e alle derivate quarte. I corollari di Mohr per il calcolo di coefficienti di influenza. Risoluzione con i metodi delle forze e degli spostamenti. Azioni sulle strutture e materiali per le costruzioni. Carichi permanenti e variabili. Effetti delle distorsioni termiche e dei cedimenti vincolari. Proprietà e caratteristiche meccaniche dell'acciaio e del calcestruzzo. Strutture in calcestruzzo armato. La sicurezza delle strutture in c.a. Il calcolo tradizionale degli elementi in c. a. in condizioni di esercizio (controllo della fessurazione, della deformazione e dello sforzo). La trave in c. a. soggetta ad azione assiale, flessione semplice, flessione e taglio, flessione composta e torsione. Fondazioni: i plinti isolati. Cenni sulla verifica allo Stato Limite Ultimo di flessione. Strutture in acciaio. Tipologie strutturali. Caratteristiche meccaniche degli acciai strutturali. I collegamenti bullonati e saldati tra elementi strutturali: tipologie e schemi di calcolo. Verifica di stabilità di elementi compressi. Il Calcestruzzo Armato Precompresso: definizione e tecnologie. La lastra piana caricata da forze normali al piano medio (piastre sottili). Richiami di teoria dell'instabilità delle piastre piane sottili. La lastra piana caricata da forze parallele al piano medio.</p>
Prerequisiti	Nessuno
Metodi didattici	Lezioni ed esercitazioni frontali
Modalità di verifica dell'apprendimento	Durante il corso verranno proposte prove intermedie. L'esame finale è basato su una prova orale che riguarda anche la discussione degli argomenti trattati nelle prove intermedie.
Programma esteso	<p>Le strutture piane di travi a molte iperstatiche. La linea elastica alle derivate seconde e alle derivate quarte. I corollari di Mohr per il calcolo di coefficienti di influenza. Risoluzione con i metodi delle forze e degli spostamenti.</p> <p>Aspetti base della progettazione con particolare riferimento alla sicurezza delle strutture. Azioni sulle strutture e materiali per le costruzioni.</p> <p>Carichi permanenti e variabili. Effetti delle distorsioni termiche e dei cedimenti vincolari. Proprietà e caratteristiche meccaniche dell'acciaio e del calcestruzzo. Strutture in calcestruzzo armato. La sicurezza delle strutture in c.a. Il calcolo tradizionale degli elementi in c. a. in condizioni di esercizio (controllo della fessurazione, della deformazione e dello sforzo). La trave in c. a. soggetta ad azione assiale, flessione semplice, flessione e taglio, flessione composta e torsione. Fondazioni: i plinti isolati. Cenni sulla verifica allo Stato Limite Ultimo di flessione.</p> <p>Strutture in acciaio.</p> <p>Tipologie strutturali. Caratteristiche meccaniche degli acciai strutturali. Progettazione delle strutture in acciaio: comportamento globale, dei singoli elementi. I collegamenti bullonati e saldati tra elementi strutturali: tipologie e schemi di calcolo. Verifica di stabilità di elementi compressi.</p> <p>La lastra piana caricata da forze normali al piano medio (piastre sottili).</p> <p>Ipotesi della teoria delle piastre sottili. L'equazione della superficie elastica. Condizioni al contorno.</p> <p>Instabilità delle piastre sottili.</p> <p>La lastra piana caricata da forze parallele al piano medio.</p> <p>Ipotesi alla base della teoria elastica delle lastre. Le travi alte. Esempi applicativi: l'armatura delle travi alte in calcestruzzo armato. Il</p>



Testi in inglese

English

The course provides the basics for properly calculating the internal actions of statically determined and statically indeterminate structures. In the latter case, beam elements and frame structures will be considered. The course provides the basics for design of structural elements mainly referring to serviceability limit states (SLS). In particular, reinforced concrete, steel and timber structures will be considered. Beam elements will be considered as well as bi-dimensional structures as thin slabs and deep beams.

Eurocode2: Design of concrete structures (EN 1992). Italian Building Code (NTC2008, NTC2018).

G. Ballio e C. Bernuzzi, "Progettare costruzioni in acciaio", Ed. Hoepli Milano. O. Belluzzi, "Scienza delle Costruzioni", Ed. Zanichelli, Bologna. M. Caironi, "Teoria e Tecnica delle costruzioni - Calcestruzzo armato - Elementi di strutture in acciaio" Ed. Clup, Milano. P. Gambarova, E. Giuriani et al. "Esercizi di Tecnica delle Costruzioni", Ed. Clup, Milano. E. Giangreco, "Teoria e Tecnica delle costruzioni", Ed. Liguori, Napoli. E.F. Radogna, "Tecnica delle costruzioni - 1 Fondamenti delle costruzioni in acciaio", Ed. Masson. G. Toniolo, "Appunti di tecnica delle costruzioni - Elementi strutturali in acciaio", Ed. Masson. G. Toniolo, "Calcolo strutturale: i telai", Ed. Masson, Milano. G. Toniolo, "Cemento armato" Voll. 2A e 2B, Ed. Masson, Milano. Leonhardt F., Mönning E. Vorlesungen über Massivbau. Springer-Verlag, Berlin. 1973 (Italian version: Leonhardt F, Mönning E (1986) Casi speciali di dimensionamento nelle costruzioni in c.a. e c.a.p., vol. 2, Edizioni di Scienza e Tecnica, Milano). MacGregor J.G., Wight J., Reinforced concrete mechanics and design, Pearson Prentice Hall, ISBN 0-13-142944-9, pp. 1132. Bareš R., Calcolo di lastre e piastre con la teoria elastica lineare, CLUP, pp. 648. Park R., Gamble W.L., Reinforced concrete slabs, John Wiley & Sons Inc., ISBN 0-471-34850-3, pp. 719. Naaman A.E., Prestressed concrete analysis and design, fundamentals, Techno press 3000, ISBN 978-0-9674939-2-3, pp. 1176.

The course provides the basics for properly calculating the internal actions of statically determined and statically indeterminate structures. In the latter case, beam elements and frame structures will be considered. The course provides the basics for design of structural elements mainly referring to serviceability limit states (SLS). In particular, reinforced concrete, steel and timber structures will be considered. Beams and columns, will be considered as well as bidimensional structures as thin slabs and deep beams. The lectures concern the following topics: structural analysis of statically determinate and indeterminate structures: method of elastic curve at 2nd and 4th order of derivation, the conjugated beam method, the force method and the displacement method. Loads applied to structures: permanent, variable and accidental loads. Structural materials: reinforced concrete and steel. Basics of conceptual design and safety of structures. Design of reinforced concrete elements at SLS based on the verification of deflection, crack development and stress limitations. The design of R.C. beam in terms of flexural and shear behavior. Design of one-way-ribbed slab, RC columns and RC footings. Brief introduction to ULS behavior of RC elements. Design of steel structures under service conditions: standard and assembled beams and columns. Instability and buckling. Basic aspects of Prestressed Concrete Structures. The materials adopted (tendons and concrete) in prestressed concrete members and prestressed methods. Elastic theory of thin slabs. Basic aspects on buckling of bi-dimensional elements under membrane loads. Elastic

defined as plane stress theory (for in-plane-loaded 2D elements).

None

Frontal lectures

During the course, intermediate optional tests on the different topics of the course are proposed. The final examination is based on an oral test, consisting in the discussion of topics treated during intermediated tests.

Structural analysis of statically redundant structures. Method of elastic curve at second order and fourth order of derivation. The conjugated beam method (Corollary of Mohr). The force method (flexibility method) and displacement method (stiffness method).
Basics of conceptual design and safety of structures. Main actions on the structures and materials for building constructions. Permanent and variable loads. Effects of thermal deformations and of settlement or translational/rotational sag. Design of reinforced concrete elements at SLS based on the verification of deflection, crack development and stress limitations. The design of R.C. beam in terms of flexural and shear behavior. Flexural beam theory of cracked RC sections and simplified shear resistant mechanism of RC elements at SLS. RC element under normal force, bending and shear, bi-axial bending behavior and torque. Design of one-way-ribbed slab, RC columns and RC footings. Brief introduction to ULS behavior of RC elements. Design of steel structures under service conditions. Mechanical properties of steel for use in structures. Standard and assembled beams and columns. Instability and buckling. Bolted and welded connections. Elastic theory of thin slabs. Typical boundary conditions. Basic aspects on buckling of bi-dimensional elements under membrane loads. Elastic theory of deep beams also defined as plane stress theory (for in-plane-loaded 2D elements). Main hypotheses and typical elastic solutions. Structural applications: deep beams in reinforced concrete. Basic aspects of Prestressed Concrete Structures. The materials adopted (tendons and concrete) in prestressed concrete members and prestressed methods. Verification at SLS of prestressed elements under bending actions. Local verifications and local reinforcement for use in prestressed concrete elements.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **GENNA FRANCESCO** **Matricola: 001727**

Docente **GENNA FRANCESCO, 9 CFU**

Anno offerta: **2018/2019**

Insegnamento: **750568 - STRUCTURAL DYNAMICS AND SEISMOLOGY**

Corso di studio: **05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING - INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE**

Anno regolamento: **2018**

CFU: **9**

Settore: **ICAR/08**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento Inglese

Contenuti

Vibrazione lineare delle strutture (risposta di sistemi ad una coordinata libera e risposta di sistemi a più coordinate libere con smorzamento proporzionale, definizione di spettro di risposta ed analisi a spettro di risposta). Metodo degli Elementi Finiti. Metodi per l'integrazione diretta delle equazioni del moto. Elementi di sismologia applicata (nomenclatura di base, elementi di propagazione delle onde sismiche, introduzione agli effetti di amplificazione locale, magnitudo, meccanismi focali, parametri di scuotimento del suolo, cenni alle analisi di pericolosità sismica).

Libri di testo/Libri consigliati (vedere "?" al fine dell'acquisizione dei libri allo SBA)

Chopra Anil K.; Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering; Prentice Hall; 2011
R.W.Clough, J. Penzien, Dynamics of Structures, Mc Graw-Hill;
Meirovitch Leonard; Fundamentals of Vibrations; Mc Graw-Hill;
Kramer Steven L.; Geotechnical Earthquake Engineering; Prentice Hall; 1996
Hughes, T. J., The Finite Element method. Linear static and dynamic Finite Element analysis. Prentice-Hall, 1987.
T. Lay, T.C. Wallace, Modern Global Seismology, Academic Press.

Obiettivi formativi

Acquisire le conoscenze di base relative ai carichi dinamici ed alla conseguente risposta dinamica lineare delle strutture. Acquisire nozioni di base di sismologia applicata.

Prerequisiti

Conoscenza approfondita delle basi della Meccanica dei Solidi e delle Strutture (in particolare la teoria delle travi piane).

Metodi didattici

Tradizionale.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame e' orale. Include la discussione di un esercizio numerico assegnato durante il corso, da consegnare entro la chiusura delle iscrizioni all'appello.

Programma esteso

Introduzione - Azioni che causano vibrazioni nelle strutture. Discretizzazione di sistemi a distribuzione continua di massa tramite il metodo delle masse concentrate ed il metodo delle funzioni di forma.

Sistemi ad una coordinata libera - Oscillatore semplice: oscillazione libera, risposta a forzante sinusoidale, risposta ad una forza periodica. Funzione di risposta all'impulso unitario. Integrale di Duhamel. Oscillatore soggetto a moto del supporto. Metodi sperimentali per misurare il fattore di smorzamento viscoso. Spettro di risposta elastico.

Sistemi a piu' coordinate libere - Scrittura delle equazioni del moto per sistemi sia non smorzati che smorzati (smorzamento lineare viscoso). Sistemi a piu' coordinate libere non smorzati: risposta in oscillazione libera, frequenze proprie, modi di vibrare e proprieta' degli autovettori, analisi per sovrapposizione modale. Sistemi a piu' coordinate libere con smorzamento proporzionale: risposta a forze sinusoidali, periodiche e non periodiche tramite l'analisi per sovrapposizione modale. Analisi a spettro di risposta.

Metodo degli Elementi Finiti. Metodi per l'integrazione diretta delle equazioni del moto.

Elementi di sismologia applicata all'ingegneria - elementi di tettonica, elementi di propagazione delle onde sismiche, introduzione agli effetti di amplificazione locale, magnitudo, meccanismi focali, parametri di scuotimento del suolo, cenni alle analisi di pericolosità sismica.



Testi in inglese

English

Linear vibration of structures (response of SDOF systems, response of MDOF systems with orthogonal damping, response spectrum and response spectrum analysis). The Finite Element method. Direct time integration methods. Elements of engineering seismology (basic terms, elements of seismic wave propagation theory, introduction to local amplification effects, magnitude, focal mechanisms, ground motion parameters, elements of seismic hazard analysis).

Chopra Anil K.; Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering; Prentice Hall; 2011
R.W.Clough, J. Penzien, Dynamics of Structures, Mc Graw-Hill;
Meirovitch Leonard; Fundamentals of Vibrations; Mc Graw-Hill;
Kramer Steven L.; Geotechnical Earthquake Engineering; Prentice Hall; 1996;
Hughes, T. J., The Finite Element method. Linear static and dynamic Finite Element analysis. Prentice-Hall, 1987.;
T. Lay, T.C. Wallace, Modern Global Seismology, Academic Press.

Learning the basic concepts of dynamic loading and the response of linear structures to such loads. Learning the basic concepts of engineering seismology.

Thorough knowledge of Solid and Structural Mechanics, with special reference to beam theory.

Traditional.

The final examination is an oral test, which includes the discussion of a numerical exercise assigned during the course. The written exercise is due within the examination registration deadline.

Introduction - Actions causing structural vibrations. Discretization of mass-distributed systems by the Lumped Mass approach and by the Assumed-Modes method.

Single Degree of Freedom Systems (SDOF) - Undamped oscillator: free vibration, harmonic response. Damped oscillator: free vibration, harmonic response, response to a periodic force. Impulse response function. Arbitrary forcing function: convolution. Support motion. Experimental techniques to measure the viscous damping ratio. Elastic response spectrum.

Multi Degrees of Freedom Systems (MDOF) - Equations of motion for undamped and damped systems (linear viscous damping). Undamped systems: free vibration, natural frequencies, modal vectors and their properties, modal superposition method. Proportionally damped systems: response to harmonic, periodic and arbitrary forcing functions by the modal superposition method, response spectrum analysis.

The Finite Element method. Direct time integration methods.

Elements of Engineering Seismology - Elements of tectonics, elements of seismic wave propagation theory, introduction to local amplification effects, magnitude, focal mechanisms, ground motion parameters, elements of seismic hazard analysis.

Testi del Syllabus

Resp. Did.	MARINI ALESSANDRA	Matricola: 020208
Docenti	MARINI ALESSANDRA, 4 CFU TIBERTI GIUSEPPE, 2 CFU	
Anno offerta:	2018/2019	
Insegnamento:	A000634 - STRUCTURAL REHABILITATION	
Corso di studio:	05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING - INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE	
Anno regolamento:	2017	
CFU:	6	
Settore:	ICAR/09	
Tipo Attività:	B - Caratterizzante	
Anno corso:	2	
Periodo:	Primo Semestre	



Testi in italiano

Lingua insegnamento	INGLESE
Contenuti	Lo studente approfondisce le tematiche inerenti l'analisi dello stato di conservazione e l'eventuale intervento di recupero di strutture esistenti.
Libri di testo/Libri consigliati (vedere "?" al fine dell'acquisizione dei libri allo SBA)	Giuriani E., "Consolidamento degli edifici storici", UTET Scienze Tecniche, Torino, 2011, ISBN: 978-88-5980763-6
Obiettivi formativi	Gli obiettivi del corso consistono nel fornire competenze professionali nel recupero conservativo e consapevole degli edifici storici, tenendo conto anche delle esigenze del costruito storico sottoposto a tutela.
Prerequisiti	nessuno
Metodi didattici	Lezioni ed esercitazioni frontali
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova scritta. Esame finale orale.

Programma esteso

- 1 - Introduzione alla disciplina della riabilitazione strutturale.
- 2 - Proprietà meccaniche e fisiche del legno e dei materiali a base legno.
- 3 - Impalcati lignei: tipologie strutturali; rilievo strutturale; verifiche di deformabilità e di sicurezza; tecniche di intervento (trave rompitratta; tiranti e contraffisso; solette collaboranti in calcestruzzo ordinario, ad alte prestazioni o in malta di calce; interventi di sostituzione, etc.).
- 4 - Tetti in legno: tipologie strutturali; capriate; verifiche di deformabilità e di sicurezza; tecniche di intervento (tiranti e contraffisso, rinforzo delle testate con protesi metalliche, formazione di capriatelle lignee, etc.).
- 5 - Muratura: proprietà meccaniche e fisiche della muratura (di mattoni e con elementi in pietra); modelli analitici per la definizione della resistenza a compressione; indicatori di qualità muraria.
- 6 - Edifici in muratura: concezione strutturale, maschi murari e fasce di piano; comportamento ai carichi verticali e tecniche di rinforzo.
- 7 - Archi e volte: tipologie e comportamento strutturale. Tecniche di rinforzo e di contenimento delle spinte di archi e volte (catene intradossale e estradossali; contrafforti).
- 8 - Elementi di diagnostica strutturale e analisi dei quadri fessurativi.



Testi in inglese

	English
	The student investigates the themes inherent the assessment and possible strengthening of existing structures.
	Giuriani E., "Consolidamento degli edifici storici", UTET Scienze Tecniche, Torino, 2011, ISBN: 978-88-5980763-6
	The course objectives are to provide professional expertise in the structural rehabilitation process of ancient or historical buildings, taking into account the specific requirements of these buildings.
	none
	Frontal lectures
	Written test. The final examination consists of an oral test.
	<ol style="list-style-type: none">1 - Introduction to the structural rehabilitation discipline2 - Physical and mechanical properties of wood and woodbased materials3 - Wooden floors: main typologies; deformability and safety assessment; stiffening and strengthening solutions; use of cross beams; strut and tendons; structural overlays triggering beam composite behavior either using RC HPRC or improved lime based mortars; substitution of existing floors4 - Wooden roofs: main typologies; wooden trusswork; safety assessment and stiffening and strengthening solutions; strut and tendons; steel prosthesis; lightweight new trusswork5 - Physical and mechanical properties masonry; main typologies; brickwork rubble stone masonry etc; analytical formulations of the compressive strength evaluation of the quality index6 - Masonry structures: structural conceptual design; role of piers and spandrel walls; safety assessment; strengthening techniques7 - Masonry arches and vaults: main typologies; structural behavior;

crack patterns analysis; stability against lateral thrust. Strengthening techniques: intrados or extrados ties and buttresses;
8 - Diagnostic campaign and analysis of crack patterns

Testi del Syllabus

Resp. Did.	TIRA MAURIZIO	Matricola: 001694
Anno offerta:	2018/2019	
Insegnamento:	750569 - URBAN PLANNING AND RISK MITIGATION	
Corso di studio:	05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING - INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE	
Anno regolamento:	2018	
CFU:	0	
Settore:	NN	
Tipo Attività:	F - Altro	
Anno corso:	1	
Periodo:	Secondo Semestre	

Testi in italiano

Lingua insegnamento	INGLESE
Contenuti	Riferimenti di legislazione internazionale (europea). Principi generali della pianificazione urbana. Rapporto tra territorio, risorse naturali e pressioni antropiche; I principali concetti di sostenibilità ambientale; Definizione di rischio, pericolosità, vulnerabilità ed esposizione; Principi fondamentali del processo di pianificazione urbana e regionale; La percezione del rischio: livello socialmente accettabile di rischio; Politiche di mitigazione dei rischi e la componente umana del rischio; I principali fenomeni catastrofici naturali e il rapporto con la pianificazione; Riferimenti di legislazione internazionale (europea)
Libri di testo/Libri consigliati (vedere "?" al fine dell'acquisizione dei libri allo SBA)	Tira m, Van der Krabben E, Zanon B, Land management for urban dynamics, Maggioli, 2011
Obiettivi formativi	Fornire allo studente un inquadramento generale delle basi della pianificazione urbanistica con elementi teorici e legislativi e dimostrare come la pianificazione urbana e regionale, possono influenzare il rischio.
Prerequisiti	Nessuno
Metodi didattici	Lezione frontale

Altre informazioni	Il corso è composto da due moduli "BASIC PRINCIPLES OF URBAN PLANNING" e "PLANNING AND RISK MITIGATION"
Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame orale
Programma esteso	<p>Il primo modulo del corso intende fornire allo studente un inquadramento generale delle basi della pianificazione urbanistica con elementi teorici e legislativi. I contenuti in sintesi riguardano riferimenti di legislazione internazionale (europea) e principi generali della pianificazione urbana. Il secondo modulo del corso ha l'obiettivo principale di dimostrare come la pianificazione urbana e regionale, possono influenzare il rischio. I contenuti principali sono: Rapporto tra territorio, risorse naturali e pressioni antropiche; I principali concetti di sostenibilità ambientale; Definizione di rischio, pericolosità, vulnerabilità ed esposizione; Principi fondamentali del processo di pianificazione urbana e regionale; La percezione del rischio: livello socialmente accettabile di rischio; Politiche di mitigazione dei rischi e la componente umana del rischio; I principali fenomeni catastrofici naturali e il rapporto con la pianificazione; Riferimenti di legislazione internazionale (europea).</p>



Testi in inglese

	English
	<p>Basic international (European) legislation references, Basic principles of urban planning. Relation between land, natural resources and anthropic pressures; main concepts of environmental sustainability; definitions of risk, hazard, vulnerability and exposition; - main principles of the process of town and regional planning; - risk perception: socially acceptable level of risk; risk mitigation policies and the human component of risk; the main natural catastrophic phenomena and the relation with planning; basic international (European) legislation references</p>
	Tira m, Van der Krabben E, Zanon B, Land management for urban dynamics, Maggioli, 2011
	General overview of the basics of urban planning with theory and legislation tools. The demonstration how town and regional planning can influence risk.
	None
	Lessons ex-cathedra
	The course is composed by two modules: "BASIC PRINCIPLES OF URBAN PLANNING" and "PLANNING AND RISK MITIGATION"
	A final oral exam

The first module presents an overview of the basics of urban planning with theory and legislation tools. The general contents are: basic international (European) legislation references, Basic principles of urban planning.

The main objective of the second module is the demonstration how town and regional planning can influence risk.

The general contents are: Relation between land, natural resources and anthropic pressures; main concepts of environmental sustainability; definitions of risk, hazard, vulnerability and exposition; - main principles of the process of town and regional planning; - risk perception: socially acceptable level of risk; risk mitigation policies and the human component of risk; the main natural catastrophic phenomena and the relation with planning; basic international (European) legislation references.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **BERTANZA GIORGIO** **Matricola: 002073**

Docente **BERTANZA GIORGIO, 9 CFU**

Anno offerta: **2018/2019**

Insegnamento: **750573 - WATER AND WASTE TREATMENT PLANT DESIGN**

Corso di studio: **05853 - CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING -
INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **9**

Settore: **ICAR/03**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento Inglese

Contenuti

Criteri di dimensionamento e progettazione degli impianti di:
- recupero/trattamento e smaltimento dei rifiuti;
- depurazione delle acque di scarico urbane
- potabilizzazione.

Libri di testo/Libri consigliati (vedere “?” al fine dell’acquisizione dei libri allo SBA)

Per eventuali approfondimenti su argomenti specifici trattati nel corso, lo studente può consultare i seguenti manuali, specifici, rispettivamente per il trattamento delle acque di scarico, la potabilizzazione delle acque, il trattamento/recupero/smaltimento dei rifiuti. Altri riferimenti (siti web, documentazione tecnica, articoli scientifici ecc.) potranno essere indicati dal docente, in caso di necessità.

Tchobanoglous, Burton; Wastewater engineering: treatment, disposal, and reuse. Metcalf & Eddy, inc. - 3. ed.;1991;New York McGraw-Hill

Crittenden; Water treatment: principles and design. MWH - 2. ed.;2005;Wiley

Tchobanoglous, Theisen, Vigil; Integrated solid waste management: engineering principles and management issues;1993;McGraw-Hill

Per quanto riguarda i principi e fondamenti dell’ingegneria sanitaria-ambientale, può essere consultato il seguente volume:

Collivignarelli, Bertanza; Ingegneria sanitaria-ambientale; 2012; Città Studi Edizioni; ISBN-10: 8825173717

Obiettivi formativi	<p>Questo corso affronta gli aspetti relativi alla progettazione dei sistemi di trattamento delle acque (sistemi tradizionali per la depurazione delle acque di scarico e impianti di potabilizzazione) e di trattamento/recupero/smaltimento dei rifiuti (rifiuti urbani e industriali e sistemi di trattamento delle emissioni gassose), con particolare riferimento agli aspetti dell'ingegneria di processo.</p> <p>Con riferimento agli obiettivi formativi del corso di studi e ai risultati di apprendimento attesi, e in relazione alle tematiche oggetto dell'insegnamento, al termine del medesimo lo studente sarà in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identificare, formulare e risolvere i problemi, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati; - utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi e processi; - comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale; - conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche; - usare strumenti informatici di supporto alla progettazione; - applicare conoscenze acquisite in precedenti insegnamenti per risolvere problemi complessi; - individuare i dati richiesti e selezionare criticamente i dati e le procedure da utilizzare nella progettazione; - esprimere, anche in un contesto internazionale, i risultati del proprio lavoro, con linguaggio e terminologia appropriati; - individuare le fonti e le modalità per un continuo aggiornamento. <p>Questo insegnamento, in relazione alla preparazione al mondo professionale e in coerenza con gli obiettivi del corso di studi, contribuisce alla formazione per operare nella libera professione o comunque negli uffici tecnici di enti pubblici e aziende private in Italia e all'estero, in particolare nelle attività di progettazione degli impianti di recupero/trattamento e smaltimento di acque reflue e rifiuti, e dei sistemi di approvvigionamento idropotabile.</p>
Prerequisiti	<p>Le competenze/conoscenze che lo studente dovrebbe preferibilmente possedere per una proficua fruizione dell'insegnamento corrispondono ai contenuti del corso di Ingegneria sanitaria ambientale, erogato nella laurea triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio.</p>
Metodi didattici	<p>Lezioni ed esercitazioni numeriche frontali, seminari</p>
Altre informazioni	<p>La frequenza del corso, non obbligatoria, è utile per il carattere interattivo dell'attività didattica proposta</p>
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>Nella prova scritta vengono svolti prevalentemente esercizi numerici (in numero di 4-6), per valutare la capacità dello studente di affrontare e risolvere problemi tipici della progettazione. Se il risultato è sufficiente si accede alla prova orale, in cui si discute la prova scritta e viene valutata la maturità acquisita dallo studente sui temi trattati, nonché la sua capacità di esprimere correttamente i diversi argomenti.</p> <p>La valutazione finale tiene conto dell'esito di entrambe le prove (scritta e orale), valutate in modo separato e con peso equivalente</p>
Programma esteso	<p>R I F I U T I</p> <p>Raccolta dei rifiuti solidi urbani (ordinaria e differenziata): alternative, criteri di dimensionamento, esempi di calcolo</p> <p>Impianti di selezione dei rifiuti: tecnologie e bilanci di massa.</p> <p>Termodistruzione: caratterizzazione delle emissioni, tecnologie di trattamento dei fumi (convenzionali e avanzate), criteri di progettazione e bilanci di massa ed energetici. Esempi di calcolo.</p> <p>Discarica controllata: criteri progettuali (sistemi di impermeabilizzazione e copertura, pozzi di captazione del biogas, drenaggio e raccolta del percolato, recupero post-chiusura); esempi di calcolo.</p> <p>DEPURAZIONE DELLE ACQUE DI SCARICO</p>

Considerazioni generali sulla scelta dei sistemi depurativi ottimali (numero di linee, potenzialità, ecc.). Criteri di pianificazione degli interventi di collettamento e depurazione: esempi numerici di applicazione.

Pretrattamenti dei liquami urbani e industriali: tecnologie, criteri di dimensionamento ed esempi di calcolo.

Sedimentazione: criteri di progetto, tipologie e campi di applicazione.

Processi biologici a fanghi attivi: aspetti cinetici e reattoristici, criteri di dimensionamento, esempi di calcolo.

Nitrificazione e denitrificazione biologica: schemi impiantistici e criteri di progettazione.

Defosfatazione chimica e biologica: schemi impiantistici e criteri di progettazione.

Profilo idraulico di un impianto di depurazione.

Ispessimento, stabilizzazione (aerobica e anaerobica) e disidratazione meccanica dei fanghi di depurazione: reattoristica, tecnologie disponibili, criteri progettuali.

IMPIANTI DI POTABILIZZAZIONE

Ossidazione chimica: criteri progettuali.

Coagulazione/flocculazione: alternative impiantistiche e criteri progettuali.

Filtri a sabbia e filtri a carbone attivo: tipologie impiantistiche e criteri di calcolo, esempi.

Disinfezione: modelli per il dimensionamento ed esempi di calcolo.



Testi in inglese

	English
	<p>Design criteria of facilities for:</p> <ul style="list-style-type: none"> - treatment/recovery/disposal of wastes - wastewater treatment - drinking water treatment
	<p>The student may refer to the following handbooks in case he needs to study more in deep specific topics dealt with during the classes. The suggested books are related to, respectively, the wastewater treatment, the drinking water treatment, the waste recovery, treatment and disposal. If necessary, the teacher will suggest/show additional references (websites, technical sheets, scientific papers etc.).</p> <p>Tchobanoglous, Burton; Wastewater engineering: treatment, disposal, and reuse. Metcalf & Eddy, inc. - 3. ed.;1991;New York McGraw-Hill</p> <p>Crittenden; Water treatment: principles and design. MWH - 2. ed.;2005;Wiley</p> <p>Tchobanoglous, Theisen, Vigil; Integrated solid waste management: engineering principles and management issues;1993;McGraw-Hill</p> <p>For a review of principles and fundamentals of Sanitary-environmental engineering, the student may refer to the following book (in Italian):</p> <p>Collivignarelli, Bertanza; Ingegneria sanitaria-ambientale; 2012; Città Studi Edizioni; ISBN-10: 8825173717</p>
	<p>This course deals with design issues of water and waste treatment systems (conventional wastewater treatment plants, drinking water treatment plants, municipal and industrial waste treatment facilities). In particular, process engineering aspects are dealt with in this course.</p>

As regards the general learning targets of the master course, and with specific reference to the topics dealt with, at the end of this course the student will be able to:

- identify, describe and solve problems, by using updated methods, techniques and e tools;
- use techniques and tools for the design of components, systems and processes;
- understand the impact of engineering solutions on the social and physico-environmental context;
- understand professional and ethic responsibilities;
- use computer tools for the design process;
- use the knowledge acquired in previous courses for solving complex problems;
- identify required data and critically select data and design procedures to be used in the design process
- illustrate, also in an international context, the results of his work, by using proper terms and way of presentation
- identify the sources and ways for his continuous updating

This course, as concerns the job skills, contributes to prepare for working as a professional or even as engineer in technical departments of public and private companies, in Italy and abroad, in particular for the activities of design of facilities for the treatment/recovery/disposal of waste, wastewater and drinking water.

Skills and knowledge that the student should previously acquire correspond to the content of the course of Sanitary-Environmental Engineering (bachelor in Land and Environmental Engineering)

Lectures, numerical examples, seminars

Attending the classes, though not compulsory, is quite important, because the teacher uses to discuss critically the topics with the students

The written test consists mainly of numerical exercises (4 to 6) and is addressed to verify that the student is able to face and solve design problems. In case the quote of the written test is sufficient, the student is admitted to the oral interview, which is aimed at assessing the general competence acquired and the capacity to properly illustrate the various topics.

The final score takes into account the independent assessment of both tests (written and oral one), with the same weight.

WASTE TREATMENT

Conventional and separate collection of municipal solid waste: different systems, design criteria, calculation examples.

Municipal solid waste selection plants: technologies and mass balances.

Municipal and industrial waste incineration: characteristics of effluents, gaseous emission treatment technologies, design criteria, mass and energy balances, calculation examples.

Sanitary landfill: design criteria (impermeabilization, cover systems, biogas collection and recovery, leachate drainage and collection); calculation examples.

WASTEWATER TREATMENT

Preliminary design choices (number of lines, plant size etc..). General criteria for planning sewage collection and treatment: examples.

Wastewater pretreatment: screening, flow equalization, grit, oil and grease removal: design criteria.

Sedimentation: design criteria.

Activated sludge biological process: kinetics, reactors, design criteria, calculation examples.

Chemical and biological removal of nutrients (N and P): plant configurations and design criteria.

Hydraulic aspects: design criteria and calculation examples.

Design of facilities for the treatment of sewage sludge: thickening, aerobic and anaerobic digestion, mechanical dewatering. Calculation examples.

WATER TREATMENT

Chemical oxidation: design criteria

Coagulation/Flocculation: technologies and design criteria

Sand filtration and activated carbon adsorption: technologies and design criteria, examples.

Disinfection: mathematical models for design, examples.