

---

# Testi del Syllabus

---

Docente

Matricola:

---

Anno offerta: **2013/2014**

Insegnamento: **05953 - INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE**

Corso di studio: **5018 - INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO**

Anno regolamento: **2013**

CFU: **6**

Settore: **ICAR/03**

Tipo attività: **B - Caratterizzante**

Partizione studenti: **-**

Anno corso: **1**

Periodo: **II° semestre**

---



## Tipo testo

## Testo

### Lingua insegnamento

Italiano

### Contenuti

Il corso di Ingegneria Sanitaria-Ambientale è orientato alla comprensione ed alla risoluzione dei problemi di inquinamento sia per quanto attiene alle conseguenze che scaturiscono per l'ambiente sia per le tecniche di intervento che si rendono necessarie per la protezione ed il risanamento delle risorse naturali compromesse (acque, aria, suolo). Nello sviluppo del corso viene dedicata attenzione all'inquinamento dei corpi idrici sia a veloce che a lento ricambio ed ai principi generali dei trattamenti che si rendono necessari per la correzione delle acque di approvvigionamento (per consentire il loro utilizzo in ambito civile ed industriale) e delle acque di rifiuto (per consentire un carico ambientale corretto nel ricettore finale).

Nella seconda parte del corso si esaminano i problemi connessi con la gestione del ciclo integrale dei rifiuti (industriali ed urbani); per questi ultimi il corso tratta le diverse tecniche di intervento (raccolta differenziata, compostaggio, discarica controllata, termodistribuzione, recupero di energia e di materiali).

Chiudono il corso di Ingegneria Sanitario-ambientale i temi connessi all'inquinamento atmosferico, alle tecniche di abbattimento degli inquinanti gassosi e particolati ed alla struttura di una procedura di valutazione di compatibilità ambientale.

Anche al di fuori dell'orientamento di specializzazione in cui l'insegnamento è specificatamente inserito, il corso di Ingegneria Sanitaria Ambientale può costituire motivo di interesse per chi voglia accostarsi ai problemi legati alla salvaguardia ed la risanamento dell'ambiente.

#### Programma dettagliato

Le acque di approvvigionamento. Definizione di acque di approvvigionamento. Caratteristiche delle acque di approvvigionamento. Fonti di approvvigionamento idrico. Caratteri delle acque naturali ed inconvenienti connessi sono l'uso di acque improprie. Requisiti delle acque da destinare all'approvvigionamento idrico.

Trattamento delle acque di approvvigionamento. Criteri generali di potabilizzazione. Flocculazione. Sedimentazione. Filtrazione. Disinfestazione. Addolcimento e demineralizzazione.

Le acque di rifiuto. Caratteristiche delle acque di rifiuto. Acque di origine domestica, industriale ed agricola. Fenomeni di inquinamento dei recipienti idrici e limiti di ammissibilità. Caratteristiche dei vari recipienti idrici nei riguardi dei fenomeni di inquinamento: corsi d'acqua superficiali, laghi, acque di falda, mare, inquinamento da sostanze organiche; il ciclo della sostanza organica; la richiesta biochimica di ossigeno; bilancio dell'ossigeno; auto-deposizione. Inquinamento da sostanze inorganiche; fenomeni di tossicità; fenomeni di accumulo batterico: inquinamento termico.

Trattamenti di depurazione delle acque di rifiuto. Generalità sugli impianti di depurazione. Pretrattamenti (grigliatura, dissabbiatura, disoleatura). Sedimentazione (teoria del processo e criteri di dimensionamento). Fanghi attivi (cinetica del processo e criteri di dimensionamento). Trattamenti chimico-fisici (scambio ionico, adsorbimento, strippaggio, coagulazione, osmosi inversa). Trattamenti dei fanghi. Trattamento combinato di liquami domestici e scarichi industriali.

Trattamenti e smaltimento dei rifiuti solidi. Caratteristiche qualitative e quantitative. Scarico controllato. Trasformazione in compost. Inceneritore. Tecniche avanzate di trattamento (pirolisi, co-combustione, pressaggio, tecniche di recupero).

Introduzione ai problemi di inquinamento. Definizione del problema e valutazione delle grandi fonti di inquinamento atmosferico. Gli

## Tipo testo

## Testo

inquinamenti prodotti da attività industriali. Il trasporto e la diffusione degli inquinamenti. Prevenzione dell'inquinamento atmosferico con interventi alle emissioni. Il controllo delle emissioni particolate. Il controllo delle emissioni gassose.

## Testi di riferimento

Testi consigliati:

C. COLLIVIGNARELLI e G. BERTANZA: "Ingegneria sanitaria-ambientale", Cittàstudi ed., Torino, 2012.

Testi di approfondimento:

A.MISITI. "Fondamenti di Ingegneria Ambientale", La Nuova Italia Scientifica, 1995.

H.PEAVY-D. ROWE -et al: " Environmental Engineering ", Mc Graw Hill, 1989.

L.MASOTTI: " Depurazione delle acque ", Cadarini, 1991.

TECHOBANOGLIOUS, THEISEN, VIGIL: " Integrated Solid Waste Management Mc Graw Hill, 193.

W. W. A. : " Water Treatment Plant Design - ASCE Mc Graw Hill, 1990.

Ulteriore materiale didattico:

Appunti delle lezioni distribuiti in copia agli studenti.

## Obiettivi formativi

1°-Conoscenze e capacità di comprensione

A conclusione della lezioni lo studente conoscerà i parametri di tipo biologico, chimico e fisico che caratterizzano la qualità dell'acqua e dell'ambiente. Avrà acquisito la conoscenza delle principali tecniche di trattamento e depurazione delle acque e dei trattamenti e smaltimenti dei rifiuti solidi urbani. Avrà acquisito conoscenza delle normative vigenti in materia ambientale. Comprenderà la terminologia tecnica in materia.

2°-Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di valutare lo stato qualitativo delle acque e dell'ambiente e di analizzare appropriatamente le componenti degli impianti di trattamento delle acque e dei rifiuti urbani all'interno del quadro normativo italiano.

3°- Autonomia di giudizio

Lo studente acquisirà la capacità di schematizzare il problema reale per individuare i punti critici dei parametri di qualità e le soluzioni progettuali tecnicamente valide e economicamente convenienti.

4°-Capacità comunicative

Al superamento dell'esame lo studente dovrebbe aver maturato una sufficiente proprietà di linguaggio per quanto attiene la specifica terminologia dell'insegnamento.

5°-Capacità di apprendimento

Lo studente dovrebbe aver acquisito le conoscenze di base della disciplina che gli permetteranno di studiare in autonomia i futuri sviluppi della disciplina.

## Prerequisiti

L'insegnamento sviluppa le nozioni basilari di Chimica e Idraulica che lo studente dovrebbero aver acquisito nella laurea triennale.

## Metodi didattici

Il corso si articola in una serie di lezioni frontali e di esercitazioni numeriche. Le lezioni saranno svolte avvalendosi di presentazioni in Power Point. Le esercitazioni sono presentate in aula e svolte numericamente.

## Altre informazioni

E' vivamente consigliata la frequenza delle lezioni.

## Modalità di verifica dell'apprendimento

Per gli studenti che frequentano regolarmente, la verifica della preparazione consiste nel superamento di due prove scritte, svolte in itinere, seguite da un colloquio orale facoltativo.

Nella valutazione delle prove scritte le diverse componenti di apprendimento saranno così pesate: 40% conoscenza dei parametri di qualità per le acque e l'ambiente, delle tecniche di trattamento delle acque e dei rifiuti solidi (conoscenza e capacità di comprensione), 40% individuazione della procedura più conveniente di soluzione (autonomia

## **Tipo testo**

## **Testo**

di giudizio), 20% proprietà di esposizione specialistica (capacità comunicativa).

Per gli studenti che non frequentano regolarmente la verifica della preparazione consiste nel superamento di una unica prova scritta seguita da un colloquio orale. Nella valutazione complessiva la prova scritta e la prova orale peseranno ciascuna al 50%.

La valutazione della prova scritta sarà così pesata: 70% individuazione della procedura più conveniente di soluzione (autonomia di giudizio); 30% proprietà di esposizione specialistica (capacità comunicativa).

La valutazione della prova orale sarà così pesata: 70% conoscenza dei parametri di qualità per le acque e l'ambiente, delle tecniche di trattamento delle acque e dei rifiuti solidi (conoscenza e capacità di comprensione); 30% proprietà di esposizione specialistica (capacità comunicativa).



## Testi in inglese

### Tipo testo

### Testo

### Lingua insegnamento

Italian

### Contenuti

The Environmental and Sanitary Engineering course is oriented to the understanding and solution of pollution problems, with respect to the environment consequences and to the actions needed for the protection and restoration of compromised natural resources (water, air, soil). In the lectures, attention is devoted to the pollution of water bodies with slow or fast renewal and the general principles of the treatments that are necessary for the treatment of the water supply (potable or industrial) and waste water (in order to allow a correct environmental load in the final receptor).

In the second part of the course, the problems associated with the management of the full cycle of waste (municipal and industrial) will be examined; in particular, the lectures cover the various treatment techniques (recycling, composting, disposal in landfill, incineration, energy and materials recovery).

Finally the issues concerning air pollution, techniques for reducing gaseous and particulate pollutants and the fundamentals of the environmental impact assessment procedures are discussed.

Even outside the specialized branch in which the course is inserted, Environmental and Sanitary Engineering can be a source of interest for those who want to approach the problems related to the protection and reclamation of the environment.

#### Detailed program

The water supply. Definition of water supply. Characteristics of the water supply. Sources of water supply. Characters of natural waters and drawbacks associated with the use of improper water. Requirements of water to be allocated to water supply.

Treatment of water supply. General criteria for drinking water. Flocculation. Sedimentation. Filtration. Disinfection. Softening and demineralization.

The waste water. Characteristics of waste water. Water from civil, industrial and agricultural uses. Pollution of water bodies and eligibility limits. Characteristics of the various water bodies in respect of pollution: the rivers, lakes, groundwater, sea. Pollution by organic matter, the organic cycle, the biochemical oxygen demand, oxygen balance; auto-deposition. Pollution from inorganic substances; toxicities; bacterial accumulation phenomena; thermal pollution.

Waste water treatment. Generalities on sewage treatment plants. Pre-treatment (screening, grit removal, de-oiling). Sedimentation (process theory and design criteria). Activated sludge (kinetics of the process and criteria for sizing). Chemical and physical treatments (ion exchange, adsorption, stripping, coagulation, reverse osmosis). Treatment of sludges. Combined treatment of civil sewage and industrial waste.

Treatment and disposal of solid wastes. Qualitative and quantitative characteristics. Controlled disposal. Compost production. Incinerator. Advanced techniques of treatment (pyrolysis, co-firing, pressing, recovery techniques).

Introduction to the problems of air pollution. Problem definition and evaluation of the major sources of air pollution. Pollution produced by industrial activities. The transport and diffusion of pollution. Air pollution prevention with actions at emission. The control of particulate emissions. The control of gaseous emissions.

### Testi di riferimento

Recommended books:

C. COLLIVIGNARELLI e G. BERTANZA: "Ingegneria sanitaria-ambientale", Cittàstudi ed., Torino, 2012.

Additional books:

A.MISITI. "Fondamenti di Ingegneria Ambientale", La Nuova Italia

## Tipo testo

## Testo

Scientifica, 1995.

H.PEAVY-D. ROWE -et al: " Environmental Engineering ", Mc Graw Hill, 1989.

L.MASOTTI: " Depurazione delle acque ", Cadarini, 1991.

TECHOBANOGLIOUS, THEISEN, VIGIL: " Integrated Solid Waste Management Mc Graw Hill, 1993.

W. W. A. : " Water Treatment Plant Design - ASCE Mc Graw Hill, 1990.

Additional educational material

Lecture notes provided to the students.

## Obiettivi formativi

1°- Knowledge and understanding

At the end of the lessons the student will know the biological, chemical and physical parameters that characterize the quality conditions of water and environment. He will have acquired the knowledge of the main techniques for the treatment and purification of water and the disposal of municipal solid waste. He will have acquired the knowledge of the regulations about the environment. He will understand the technical terminology in the field.

2°- Applying knowledge and understanding

The student will be able to assess the quality of the water and the environment and to analyze properly the components of the water treatment plants and the solid wastes, within the Italian regulatory framework.

3°- Making judgments

The student will acquire the ability to outline the real problem to find the technically sound and cost-effective design solutions.

4°- Communication skills

On passing the exam, the student should have acquired sufficient correct use of the language with regard to the topic specific terminology.

5°- Learning skills

The student should have acquired the basic knowledge of the discipline that will allow him to learn independently the future developments of the discipline.

## Prerequisiti

The course covers the basics of Chemistry and Hydraulics that the student should have acquired in the bachelor's degree.

## Metodi didattici

The course consists of a series of lectures and numerical exercises. The lessons will be carried out using Power Point presentations. The exercises are presented and carried out numerically in the classroom.

## Altre informazioni

Lecture attendance is highly recommended.

## Modalità di verifica dell'apprendimento

For students who attend regularly the lectures, the exam consists of two written tests, carried out during the course, followed by an optional interview.

In the evaluation of the written tests the different learning components will be weighted as 40% knowledge of the parameters of water and environment quality and of the techniques of water treatment and solid waste management (knowledge and understanding), 40% identification of the best solution procedure (Making judgments), 20% correct use of the technical language (Communication skills).

For students who do not attend regularly the lectures, the exam consists of a single written exam followed by an oral interview. In the overall evaluation the written test and the oral test will weigh each at 50%.

The evaluation of the written test will be weighted as 70% identification of the best solution procedure (Making judgments), 30% correct use of the technical language (Communication skills).

The evaluation of the oral examination will be weighted as 70% knowledge of the parameters of water quality and the environment, the techniques of water treatment and solid waste management (knowledge and understanding), 30% correct use of the technical language

**Tipo testo**

**Testo**

(Communication skills).

---