

# **Ing. Amb. Risorse**

**Disciplina:** A000216 **COMPL.DI SCIENZA E TECNICA DELLE** ICAR/08  
**CONSTRUZIONI (modulo A)**

**Corso di Studio:** IAR **Crediti:** 3 **Tipo:**

**Note:**

**Docente:** BORRI CLAUDIO P1 ICAR/08 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** A000217 **COMPL.DI SCIENZA E TECNICA DELLE** ICAR/09  
**CONSTRUZIONI (modulo B)**

**Corso di Studio:** IAR **Crediti:** 3 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** ORLANDO MAURIZIO P2 ICAR/09 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

**Disciplina:** 0065508 **ECOLOGIA (modulo di MODELLISTICA AMBIENTALE ED ECOLOGIA)** BIO/07

**Corso di Studio:** IAR **Crediti:** 3 **Tipo:** A

**Note:** .

**Docente:** CHELAZZI GUIDO P1S **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

**Disciplina:** A000213 **ECONOMIA DELL'INNOVAZIONE**

SECS-P/01

**Corso di Studio:** IAR

**Crediti:** 6 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** LOMBARDI MAURO

P2S SECS-P/01

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

**Disciplina:** 0065083. **GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE**

ICAR/02

**Corso di Studio:** IAR

**Crediti:** 6 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** FEDERICI GIORGIO VALENTINO P1 ICAR/02 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

1. Introduzione alle risorse idriche. (0,5 CFU)

La crisi idrica. Fabbisogni e risorse a scala locale e globale. Usi. Disponibilità. Fabbisogni. Scarsità. Indici di utilizzazione. Sistemi idrici. Tipologie. Sistemi ambientali e territoriali e risorse idriche.

2. Sistemi idrici di approvvigionamento idrico per usi civili ed industriali. (1,5 CFU)

Opere di adduzione e distribuzione. Modelli di analisi e di gestione delle reti di distribuzione idrica.

3. Sistemi idrici di approvvigionamento idrico per usi energetici. (0,8 CFU)

Macchine idrauliche. Impianti idrolettrici.

4. La legislazione sulle risorse idriche e il servizio idrico integrato. (0,3 CFU)

La legge 183. La legge 36. Gli Ambiti Territoriali Ottimali. I Soggetti Gestori. Costi e tariffe.

5. La gestione integrata delle risorse idriche. (0,4 CFU)

Acqua e sviluppo sostenibile. Valutazione integrata delle risorse. Politiche integrate dell'acqua.

6. Project work. (1,5 CFU)

Identificazione ed analisi di un sistema di approvvigionamento idrico.

**Disciplina:** A000022. **IDROLOGIA E COSTRUZIONI IDRAULICHE** ICAR/02

**Corso di Studio:** IAR **Crediti:** 9 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** CAPORALI ENRICA P2 ICAR/02 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

## IDROLOGIA

INTRODUZIONE. Introduzione alla scienza idrologica e al ciclo Idrologico globale.

BACINI IDROGRAFICI E CORSI D'ACQUA – Definizione di bacino imbrifero. Idrografia e Ipsometria. Parametri geomorfologici del reticolo idrografico. Identificazione e gerarchizzazione del reticolo idrografico. Caratterizzazione geometrica dei corsi d'acqua. Strumenti e tecniche di misura di livelli idrici e velocità nei corsi d'acqua. Misure di portata liquida. Scale di deflusso. Curva di durata di un corso d'acqua.

ACQUA NELL'ATMOSFERA. Cenni di meteorologia. Termodinamica dell'aria secca e umida. Strato limite atmosferico. Cenni di fisica della radiazione solare. Bilancio energetico superficiale. Formazione delle precipitazioni. Distribuzione delle precipitazioni nel bacino idrografico. Intercettazione delle precipitazioni. Misure di precipitazione e delle altre variabili meteorologiche. Meccanismi di evaporazione e traspirazione e metodi per la stima dell'evapotraspirazione.

ELEMENTI DI STATISTICA IDROLOGICA. Richiami di probabilità e statistica. Distribuzioni di probabilità. Tempi di ritorno e analisi a valori estremi. Concetto di Rischio. Linee segnalatrici di possibilità pluviometrica.

ACQUA NEL SOTTOSUOLO. Materiali porosi. Proprietà idrauliche del suolo. Fenomeni gravitazionali e capillari nel suolo. Infiltrazione. Definizione di precipitazione efficace. Moti subsuperficiali in suolo saturo ed insaturo. Cenni di idraulica degli acquiferi. Deflusso di base.

ACQUA IN SUPERFICIE E FORMAZIONE DELL'ONDA DI PIENA IN UN BACINO IDROGRAFICO.

Meccanismi di formazione del deflusso. Deflussi superficiali metodo razionale, cinematico. Ietogrammi e idrogrammi di progetto. Richiami di moto delle correnti a pelo libero Propagazione dell'onda di piena con metodi di tipo idrologico.

CALCOLO SEMPLIFICATO DEL BILANCIO IDROLOGICO. Modelli di bilancio idrologico: Schemi semplificati per le componenti di bilancio. Il bilancio a scala stagionale. Modelli concettuali integrati. Modelli distribuiti.

## COSTRUZIONI IDRAULICHE

INTRODUZIONE . Introduzione . Richiami di meccanica dei fluidi. Concetti di base su fenomeni di erosione e trasporto di materiale solido nei fiumi. Bilancio sedimentologico a scala di bacino.

OPERE DI STABILIZZAZIONE DELL'ALVEO. Briglie di consolidamento. Soglie di fondo. Briglie selettive. Cunettoni. Opere longitudinali. Sistemazioni di sponda. Tecniche di ingegneria naturalistica.

OPERE DI DIFESA DALLE PIENE. Argini. Tombini. Casse di espansione. Scolmatori. Dimensionamento sfioratori laterali.

SISTEMI DI DRENAGGIO URBANO. Tipologie ed elementi funzionali. Richiami normativi. Dimensionamento della fognatura bianca e della fognatura nera. Elementi speciali.

BONIFICHE IDRAULICHE. Generalità sui vari tipi di bonifica. Richiami normativi. Tipologie ed elementi funzionali. Criteri di progettazione delle reti di bonifica e studi idrologici per le bonifiche.

ACQUEDOTTI. Stima dei fabbisogni idrici. Reti di condotte: criteri progettuali. Riferimenti normativi. Tipologie, dimensionamento e verifica di reti di acquedotti e opere ausiliarie.

Di volta in volta saranno inoltre presentati gli strumenti legislativi e normativi inerenti la tutela del territorio rispetto ai problemi di tipo idraulico.

**Disciplina:** A000214 **IMPIANTI IDRAULICI E DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE (modulo A)** ICAR/02

**Corso di Studio:** IAR **Crediti:** 3 **Tipo:** A

**Note:** FEDERICI CFU 2

**Docente:** GORI RICCARDO RL ICAR/03 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

---



**Disciplina:** A000215 **IMPIANTI IDRAULICI E DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE (modulo B)** ICAR/03  
**Corso di Studio:** IAR **Crediti:** 3 **Tipo:** A  
**Note:** .  
**Docente:** GORI RICCARDO RL ICAR/03 **Copertura:** AFF03  
**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Normativa relativa agli impianti di trattamento delle acque

Depurazione delle acque reflue:

- Portata e caratteristiche delle acque
- Tipologie di acque reflue
- Determinazione dei flussi e delle concentrazioni di progetto

Sezioni degli impianti di depurazione delle acque reflue

- trattamenti preliminari ed integrativi
- trattamenti primari
- trattamenti secondari ed opere accessorie
- trattamento dei fanghi
- esempi di filiere per situazioni tipiche

Filiere per la potabilizzazione di acque superficiali e sotterranee

**Disciplina:** 0065147 **INGEGNERIA SANITARIA E AMBIENTALE** ICAR/03

**Corso di Studio:** IAR **Crediti:** 9 **Tipo:** A

**Note:** .

**Docente:** LUBELLO CLAUDIO P2 ICAR/03 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

A. Inquinamento e qualità

1. Definizione di Ecosistema
  2. Cicli biogeochimici: Azoto, Fosforo e Carbonio
  3. Standard di Esposizione umana
  4. Parametri di qualità delle acque e metodi di misura
  5. Effetti dello scarico di acque reflue in un corso d'acqua
  6. Processi di eutrofizzazione ed interventi di recupero
- B. La normativa tecnica di settore

1. Introduzione alla legislazione delle acque
2. La legge 36/94: riorganizzazione dei servizi idrici
3. D.Leg.vo 152/99 e sue modificazioni: tutela delle acque dall'inquinamento
4. D.Leg. 31/2001: acque destinate al consumo umano

C. I processi di trattamento

1. Tipi di reattori
2. Caratteristiche idrauliche dei reattori
3. Reattori a flusso ideale
4. Cinetica delle reazioni
5. Processi biologici

D. Trattamenti delle acque primarie

1. Trattamenti preliminari
2. Chiariflocculazione
3. Sedimentazione
4. Filtrazione tradizionale e a membrana
5. Trattamenti di disinfezione
6. Adsorbimento su carboni attivi

E. Trattamenti delle acque reflue

1. Classificazione dei trattamenti
2. Equalizzazione
3. Il processo a fanghi attivi
4. Schemi impiantistici del processo a fanghi attivi
5. Dimensionamento tradizionale degli impianti a fanghi attivi
6. Rimozione dell'Azoto e del Fosforo
7. Sistemi di trattamento a massa adesa
8. Cenni sui trattamenti di fitodepurazione
9. Il trattamento dei fanghi

**Disciplina:** A000195 **INQUINAMENTO ATMOSFERICO E** ICAR/03  
**CONTROLLO DELLE EMISSIONI GASSOSE**

**Corso di Studio:** IAR **Crediti:** 6 **Tipo:**

**Note:**

**Docente:** LOMBARDI LIDIA RTD **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. di Energetica "S.Stecco"

---

**Disciplina:** 0065085    **MODELLISTICA AMBIENTALE (modulo**    ING-INF/04  
**MODELLISTICA AMB. ECOLOGIA)**

**Corso di Studio:** IAR    **Crediti:** 3    **Tipo:** A

**Note:** Modulo del corso MODELLISTICA AMBIENTALE ED ECOLOGIA

**Docente:** GIUSTI ELISABETTA    CRE    **Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Dip. Sistemi e Informatica

---

**Disciplina:** A000199 **PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E  
PROTEZIONE DEL RISCHIO**

ICAR/20

**Corso di Studio:** IAR

**Crediti:** 6 **Tipo:** A

**Note:** .

**Docente:** MANTOVANI SILVIA

CRE

**Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

**Disciplina:** A000148 **QUALITA' E CERTIFICAZIONE** ICAR/03

**Corso di Studio:** IAR IDI **Crediti:** 6 **Tipo:** M

**Note:** .

**Docente:** CATELANI MARCANTONIO P1 ING-INF/07 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Elettron. e delle Telecom.

---

**Disciplina:** A000218 **SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI E GEOMATICA (MODULO A)** ICAR/06  
**Corso di Studio:** IAR IAT **Crediti:** 3 **Tipo:** A  
**Note:** IAR=SISTEMI INFORMATIVI AMBIENTALI  
**Docente:** CAPORALI ENRICA P2 ICAR/02 **Copertura:** AFF03  
**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Sistemi Informativi Geografici (GIS): definizione, caratteristiche, finalità, funzionamento, utilità nei Sistemi Informativi Ambientali Territoriali; organizzazione, formato dei dati, estensioni di alcuni dei GIS più diffusi: operazioni di alcuni dei GIS più diffusi per applicazioni in campo ambientale. operazioni su grandezze variabili nello spazio; sovrapposizione di tematismi; operazioni sui dati alfa-numeric.

Esempi applicativi di utilizzo dei GIS nelle problematiche ambientali e di gestione del territorio: monitoraggio ambientale (acqua, aria e suolo); pianificazione, gestione delle emergenze e attività di protezione civile. Modelli digitali del Terreno: definizione, caratteristiche e utilità. DEM.

Di volta in volta vengono saranno inoltre presentati gli strumenti legislativi, normativi e procedurali, inerenti la tutela dell'ambiente e del territorio.

Un CD con alcuni appunti delle lezioni ed esempi, e altra documentazione di supporto alla didattica è disponibile, su richiesta, presso il docente.

Si consiglia comunque di completare la propria preparazione facendo riferimento alle guide didattiche riportate ed eventualmente alle opere di consultazione per l'approfondimento. Altri approfondimenti possono fare riferimento anche ai siti internet segnalati negli appunti o durante le lezioni in aula.

**Disciplina:** A000219 **SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI E GEOMATICA (modulo B)** ING-INF/05

**Corso di Studio:** IAR **Crediti:** 3 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** BIGAGLI LORENZO 25U **Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

#### Introduzione

Generalità sui sistemi informativi e informatici. Definizioni (IS, DIS, modelli, schemi, ecc.) Informazioni e dati: esempi.

Classificazione dei sistemi informativi. Sistemi di gestione di basi di dati (DBMS). Funzionalità dei DBMS. Cenni sulle basi di conoscenza e sulle basi di oggetti.

#### Modellazione concettuale

Paradigmi concettuali e modelli correlati (sinossi). Paradigma procedurale. Programmazione strutturata. Teorema di Bohm-Jacopini. Diagramma di Nassi-Schneidermann (Structured Chart).

Paradigma Entità-Relazione. Paradigma Object-Oriented.

#### Modelli di sistema

ANSI/X3/SPARC. Livello concettuale, livello logico, livello fisico. Semantica e utilizzo.

#### Notazioni

Unified Modeling Language (UML) (cenni). Entity-Relationship Diagrams (ERD). Flow-charts (diagrammi di flusso).

#### Modelli di dati

Modello gerarchico e reticolare (cenni). Modello a dati semi-strutturati (SSD). Object Exchange Model. Notazione XML (well-formedness, validità). Document Type Definition (DTD). Modello relazionale. Algebra relazionale. Chiavi interne ed esterne. Vincoli di integrità. Passaggio dal paradigma Entità-Relazione al modello relazionale dei dati.

#### Geomatica

Generalità sui Sistemi Informativi Geografici. Classificazione dell'informazione geospaziale. Codifica. Standard e iniziative internazionali.



**Disciplina:** 0065081. **TECNICA DELLE COSTRUZIONI**

ICAR/09

**Corso di Studio:** IAR

**Crediti:** 6 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** ORLANDO MAURIZIO

P2 ICAR/09

**Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

Programma Anno Accademico 2006-2007

Prima Parte: TEORIA DELLE STRUTTURE

Generalità sul calcolo delle strutture

- Il Principio di identità
- La linea elastica ed il disegno della deformata di una struttura

Le Azioni sulle strutture

- Generalità
- Alcuni esempi di azioni sulle strutture

I metodi di verifica delle strutture

- Il metodo delle Tensioni Ammissibili
- Il metodo degli Stati Limite

Il Metodo dell'equilibrio

- Introduzione al metodo dell'equilibrio
- La rigidezza: casi fondamentali di rigidezza alla rotazione
- Il metodo dei vincoli ausiliari
- La rigidezza alla traslazione
- La matrice di rigidezza di una struttura

Parte Seconda: TECNICHE DI PROGETTAZIONE STRUTTURALE

L'acciaio

- Introduzione al calcolo di strutture in acciaio
- Il caso monoassiale: la prova di trazione
- Tipologie strutturali in acciaio
- Classificazione acciai da carpenteria
- Verifiche di strutture in acciaio con il metodo degli stati limite
- Unioni bullonate e unioni saldate

Il Cemento Armato

- Proprietà di calcestruzzi e acciai per c.a.
- La teoria statica del c.a.: il coeff. di omogeneizzazione
- Progetto e verifica di pilastri in c.a.
- Progetto e verifica di sez. inflesse
- Taglio e flessione in c.a.
- Esempio di calcolo di trave in c.a.
- La pressoflessione in sezioni in c.a.
- Il problema della fessurazione

Elementi strutturali in c.a.

- Progetto di una trave continua in c.a.
- Progetto di un portale in c.a.

(Ultimo aggiornamento: 16/01/2007)

**Disciplina:** A000231 **TELERILEVAMENTO PER IL TERRITORIO** ING-INF/05  
(modulo A)

**Corso di Studio:** IAR **Crediti:** 3 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** PALMISANO ELENA 25U **Copertura:** CRETR

**Ente appartenenza:** Servizi Generali

---

**Disciplina:** A000232 **TELERILEVAMENTO PER IL TERRITORIO** ICAR/06  
(modulo B)

**Corso di Studio:** IAR **Crediti:** 3 **Tipo:** A

**Note:**

**Docente:** CHIAVERINI IVAN RC ICAR/06 **Copertura:** AFF03

**Ente appartenenza:** Dip. Ingegneria Civile

---

