



SAPIENZA

UNIVERSITÀ DI ROMA

DIPARTIMENTO: INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE
Corso di laurea in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (L-23) A.A. 2018/2019
Programmazione didattica

Primo anno

Primo semestre

| Denominazione | Att. Form. | SSD | CFU | Ore | Tip. Att. | Lingua |
|---|------------|------------|-----|-----|-----------|--------|
| 10589200 - MATERIALS TECHNOLOGY FOR SUSTAINABLE CONSTRUCTION WITH APPLIED CHEMISTRY ELEMENTS <i>PETRUCCI ELISABETTA</i> | B | ING-IND/22 | 9 | 90 | AP | ENG |
| 10589369 - DESCRIPTIVE GEOMETRY AND ARCHITECTURE DRAWING ARCHITECTURE DRAWING <i>Richiesta SSD: PARIS LEONARDO</i> | A | ICAR/17 | 3 | 30 | AP | ITA |
| DESCRIPTIVE GEOMETRY <i>Richiesta SSD: PARIS LEONARDO</i> | A | ICAR/17 | 9 | 90 | | |
| 10589707 - ANALYSIS I AND II ANALYSIS I <i>Bando</i> | A | MAT/05 | 6 | 60 | AP | ITA |

Secondo semestre

| Denominazione | Att. Form. | SSD | CFU | Ore | Tip. Att. | Lingua |
|---|------------|--------|-----|-----|-----------|--------|
| 10589707 - ANALYSIS I AND II ANALYSIS II <i>Bando</i> | A | MAT/05 | 6 | 60 | AP | ITA |
| 10589188 - PHYSICS <i>Bando</i> | A | FIS/01 | 9 | 90 | AP | ENG |
| 10589211 - GEOMETRY <i>Bando</i> | A | MAT/03 | 6 | 60 | AP | ENG |
| 10589219 - ENGINEERING GEOLOGY FOR SUSTAINABLE BUILDING <i>SAPPA GIUSEPPE</i> | A | GEO/05 | 9 | 90 | AP | ENG |
| AAF1871 - FOREIGN LANGUAGE | E | | 3 | 30 | I | ENG |

Secondo anno
Primo semestre

| Denominazione | Att. Form. | SSD | CFU | Ore | Tip. Att. | Lingua |
|---|------------|---------|-----|-----|-----------|--------|
| 1051676 - ARCHITETTURA TECNICA I ELEMENTI DI PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA | | | 0 | 0 | | |
| ARCHITETTURA TECNICA II | | | | | | |
| ARCHITETTURA TECNICA I <i>Esperto di alta qualificazione (contratto gratuito, Art. 23 comma 1)</i> | B | ICAR/10 | 6 | 60 | AP | ITA |
| ELEMENTI DI PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA <i>Esperto di alta qualificazione (contratto gratuito, Art. 23 comma 1)</i> | B | ICAR/14 | 3 | 30 | | |
| 1012190 - IDRAULICA <i>ESPA STEFANIA</i> | B | ICAR/01 | 9 | 90 | AP | ITA |
| 1012202 - Scienza delle costruzioni <i>ARENA ANDREA</i> | B | ICAR/08 | 9 | 90 | AP | ITA |
| 1005052 - TOPOGRAFIA <i>NARDINOCCHI CARLA</i> | B | ICAR/06 | 6 | 60 | AP | ITA |

Secondo semestre

| Denominazione | Att. Form. | SSD | CFU | Ore | Tip. Att. | Lingua |
|--|------------|------------|-----|-----|-----------|--------|
| 1002851 - FISICA TECNICA AMBIENTALE Canale: NESSUNA CANALIZZAZIONE <i>Bando</i> | B | ING-IND/11 | 6 | 60 | AP | ITA |
| 1018698 - GEOLOGIA APPLICATA <i>SAPPA GIUSEPPE</i> | A | GEO/05 | 9 | 90 | AP | ITA |
| Gruppo opzionale: 12 cfu a scelta in C | C | | | 120 | | |
| 1051676 - ARCHITETTURA TECNICA I ELEMENTI DI PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA | | | 0 | 0 | | |
| ARCHITETTURA TECNICA II | | | | | | |
| ARCHITETTURA TECNICA II <i>Bando</i> | B | ICAR/10 | 6 | 60 | AP | ITA |

Terzo anno
Primo semestre

| Denominazione | Att. Form. | SSD | CFU | Ore | Tip. Att. | Lingua |
|--|------------|---------|-----|-----|-----------|--------|
| 1017434 - INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE <i>CHIAVOLA AGOSTINA</i> | B | ICAR/03 | 9 | 72 | AP | ITA |
| 1005299 - TECNICA DELLE COSTRUZIONI Canale: NESSUNA CANALIZZAZIONE <i>Bando</i> | B | ICAR/09 | 6 | 48 | AP | ITA |

| Denominazione | Att. Form. | SSD | CFU | Ore | Tip. Att. | Lingua |
|--|------------|---------|-----|-----|-----------|--------|
| 1051378 - SVILUPPO SOSTENIBILE DEL TERRITORIO <i>CELLAMARE CARLO</i> | B | ICAR/20 | 6 | 48 | AP | ITA |
| Gruppo opzionale: 12 cfu a scelta in C | C | | | 96 | | |

Secondo semestre

| Denominazione | Att. Form. | SSD | CFU | Ore | Tip. Att. | Lingua |
|---|------------|---------|-----|-----|-----------|--------|
| 1031505 - IDROLOGIA TECNICA Canale: NESSUNA CANALIZZAZIONE <i>Esperto di alta qualificazione (contratto gratuito, Art. 23 comma 1)</i> | C | ICAR/02 | 6 | 48 | AP | ITA |
| 1017801 - GEOTECNICA <i>ROTISCIANI GIADA MARIA</i> | B | ICAR/07 | 9 | 72 | AP | ITA |
| Gruppo opzionale: 12 cfu a scelta in C | C | | | 96 | | |
| AAF1559 - STAGE E TIROCINI FORMATIVI <i>D/ALESSANDRO DANIELA</i> | F | | 3 | 24 | I | ITA |
| -- A SCELTA DELLO STUDENTE | D | | 12 | 96 | AP | ITA |
| AAF1004 - PROVA FINALE | E | | 6 | 48 | AP | ITA |

Dettaglio dei gruppi opzionali

| Denominazione | Att. Form. | SSD | CFU | Ore | Tip. Att. | Lingua |
|---------------|------------|-----|-----|-----|-----------|--------|
|---------------|------------|-----|-----|-----|-----------|--------|

Gruppo opzionale: 12 cfu a scelta in C

| | | | | | | |
|---|---|---------|---|----|----|-----|
| 1031465 - IGIENE AMBIENTALE (secondo semestre) <i>D'ALESSANDRO DANIELA</i> | C | MED/42 | 6 | 60 | AP | ITA |
| 1036466 - ESTIMO (secondo semestre) <i>Bando</i> | C | ICAR/22 | 6 | 60 | AP | ITA |
| 1031594 - GEOFISICA PER L'INGEGNERIA (secondo semestre) Canale: NESSUNA CANALIZZAZIONE <i>Bando</i> | C | GEO/11 | 6 | 60 | AP | ITA |
| 1051366 - SICUREZZA E ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE (secondo semestre) <i>Bando</i> | C | ICAR/11 | 6 | 60 | AP | ITA |

Gruppo opzionale: 12 cfu a scelta in C

| | | | | | | |
|---|---|------------|---|----|----|-----|
| 1006826 - COSTRUZIONI IDRAULICHE (secondo semestre) <i>corso erogato presso - INFRASTRUTTURE IDRAULICHE (1055436) - MAGNALDI STEFANO, MAGNALDI STEFANO</i> | C | ICAR/02 | 6 | 48 | AP | ITA |
| 1041516 - PROGETTAZIONE BIOCLIMATICA (primo semestre) <i>GRIGNAFFINI STEFANO</i> | C | ING-IND/11 | 6 | 48 | AP | ITA |
| 1051365 - ELEMENTI DI LEGISLAZIONE TECNICA (secondo semestre) | C | IUS/10 | 6 | 48 | AP | ITA |

Legenda

Tip. Att. (Tipo di attestato): **AP** (Attestazione di profitto), **AF** (Attestazione di frequenza), **I** (Idoneità)

Att. Form. (Attività formativa): **A** Attività formative di base **B** Attività formative caratterizzanti **C** Attività formative affini ed integrative **D** Attività formative a scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a) **E** Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c) **F** Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d) **R** Affini e ambito di sede classe LMG/01 **S** Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)

Obiettivi formativi

Scienza delle costruzioni

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Il corso fornisce le basi teoriche e pratiche della meccanica strutturale e della meccanica del continuo. I concetti base di algebra lineare e analisi matematica, prerequisiti fondamentali del corso, sono opportunamente richiamati nelle prime lezioni in maniera mirata agli argomenti trattati nella Scienza delle Costruzioni. Tra gli obiettivi primari del corso vi è l'acquisizione da parte dello studente di tutti i concetti fondamentali relativi a: 1) Il problema del cambiamento di configurazione e dell'equilibrio nel piano di sistemi di corpi rigidi e di sistemi di travi nell'ambito delle teorie lineari 2) Lo studio delle caratteristiche delle sollecitazioni e dello stato deformativo di travi mediante l'analisi del problema elastico 3) La meccanica di solidi tridimensionali deformabili nell'ambito della teoria delle deformazioni infinitesime e di comportamento costitutivo elastico lineare 4) Lo studio dello stato tensionale puntuale e le verifiche di resistenza di elementi strutturali in ambito lineare. Opportune applicazioni delle teorie strutturali trattate nel corso sono proposte allo studente in termini di esercitazioni mirate alla comprensione dei fenomeni meccanici studiati. Alla conclusione del corso lo studente dovrà essere in grado di comprendere la parte generale della teoria e di poter svolgere le relative applicazioni. La valutazione finale avverrà mediante una prova scritta ed una orale e l'esito finale, in termini di votazione, scaturirà da una media pesata tra i voti delle due prove.

ESTIMO

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

L'obiettivo del Corso è di fornire le nozioni economiche necessarie a conoscere, analizzare e razionalizzare i bisogni che sono a monte di ogni progetto, sia pubblico sia privato, e che devono essere alla base del piano d'intervento discusso e condiviso con il committente, prima di progettare il processo produttivo teso a trasformare un bene in uno ad utilità maggiore. Le esigenze espresse nel piano d'intervento, attraverso una serie di scelte di carattere tecnico, ambientale, finanziario, economico, sociale e procedurale si devono tradurre in un progetto che, simulando il manufatto edilizio o il piano d'intervento commissionato, combini i fattori della produzione conseguendo l'equilibrio ottimale fra il minimo costo dell'intervento ed il massimo valore di mercato del bene finale. A tal fine si presenteranno gli aspetti economici necessari a pianificare, progettare, valutare, realizzare, gestire ed eventualmente alienare un'opera; si introdurrà lo studente alla logica e alla metodologia estimativa e si spiegheranno i criteri di stima necessari ad effettuare le scelte economiche sia di valore sia di convenienza, che permettono di sviluppare un progetto di intervento sostenibile nelle diverse fasi del suo ciclo di vita.

ANALYSIS I AND II

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Primo semestre, in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre

Fornire i concetti e gli strumenti fondamentali del calcolo differenziale e integrale per funzioni da \mathbb{R} in \mathbb{R} , delle serie numeriche e dei numeri complessi; fornire alcuni concetti e strumenti di base del calcolo differenziale e integrale in più variabili e delle equazioni differenziali ordinarie; fornire, attraverso esempi e applicazioni pratiche, un'intuizione dell'utilità dell'Analisi Matematica nella descrizione quantitativa di un fenomeno. Risultati di apprendimento attesi: Saper leggere, comprendere e manipolare (per esempio rappresentare graficamente, approssimare, riscaldare, calcolare esattamente) gli oggetti matematici introdotti durante il corso (per esempio serie, funzioni, integrali, gradienti, equazioni differenziali). Conoscerne e comprenderne le principali proprietà.

GEOTECNICA

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Terzo anno - Secondo semestre

Il corso si prefigge: - di fornire le conoscenze di base sugli argomenti di geotecnica di cui al programma del corso, - di far acquisire le metodologie per la determinazione di parametri caratterizzanti il comportamento meccanico in campo statico e dinamico dei materiali naturali in relazione alle loro proprietà litologiche e strutturali, - di fornire metodi e criteri per la realizzazione di piani di monitoraggio e per l'analisi e la valutazione della qualità di misure di controllo, - di fornire i criteri per la valutazione dei materiali per l'ingegneria in relazione alle caratteristiche litologiche e di fornire concetti di base sul comportamento di materiali artificiali interagenti con il terreno.

TOPOGRAFIA

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Topografia Obiettivi formativi: Il corso di topografia fornisce le basi per la conoscenza e la gestione dei dati territoriali. Vengono definite le superfici di riferimento planimetrico ed altimetrico nazionali; i sistemi di riferimento globali e locali su di esse realizzabili e le trasformazioni, nel piano e nello spazio, fra tali sistemi. Viene introdotta la rappresentazione cartografica di Gauss e vengono studiati gli strumenti per il suo utilizzo geodetico. Si presentano i principali strumenti topografici e le misure che con essi è possibile realizzare: misure di angoli di distanze, misure GNSS e vengono forniti gli elementi per la loro elaborazione.

GEOFISICA PER L'INGEGNERIA

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Principali obiettivi del corso I principali obiettivi del corso sono quelli di fornire agli studenti le conoscenze di base dei principali metodi di geofisica applicate aventi lo scopo di definire le principali caratteristiche fisiche e geometriche del sottosuolo. Il corso fornisce gli strumenti necessari a mettere in grado lo studente a compiere scelte appropriate in modo indipendente al fine di dare risposte al problema proposto. Al fine del corso lo studente sarà in grado di seguire un'indagine geofisica e valutarne i risultati ottenuti.

ARCHITETTURA TECNICA I ELEMENTI DI PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA ARCHITETTURA TECNICA II

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre, in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso si pone l'obiettivo di fornire agli studenti iscritti al primo anno del Corso di Laurea in Ingegneria Edile le conoscenze di base circa il farsi materiale e operativo dell'architettura. La didattica ha dunque per oggetto la comunicazione/apprendimento di quel complesso di principi, nozioni, regole d'arte, cognizioni scientifiche e tecniche che concorrono a definire la effettiva ed efficace costruibilità dell'opera di architettura e che, ancora alla metà dell'ottocento, erano compresi sotto la denominazione di "Arte del Costruire".

ARCHITETTURA TECNICA I

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Il corso si pone l'obiettivo di fornire agli studenti iscritti al primo anno del Corso di Laurea in Ingegneria Edile le conoscenze di base circa il farsi materiale e operativo dell'architettura. La didattica ha dunque per oggetto la comunicazione/apprendimento di quel complesso di principi, nozioni, regole d'arte, cognizioni scientifiche e tecniche che concorrono a definire la effettiva ed efficace costruibilità dell'opera di architettura e che, ancora alla metà dell'ottocento, erano compresi sotto la denominazione di "Arte del Costruire".

ARCHITETTURA TECNICA II

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso si pone l'obiettivo di fornire agli studenti iscritti al primo anno del Corso di Laurea in Ingegneria Edile le conoscenze di base circa il farsi materiale e operativo dell'architettura. La didattica ha dunque per oggetto la comunicazione/apprendimento di quel complesso di principi, nozioni, regole d'arte, cognizioni scientifiche e tecniche che concorrono a definire la effettiva ed efficace costruibilità dell'opera di architettura e che, ancora alla metà dell'ottocento, erano compresi sotto la denominazione di "Arte del Costruire".

ELEMENTI DI PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Il corso si pone l'obiettivo di fornire agli studenti iscritti al primo anno del Corso di Laurea in Ingegneria Edile le conoscenze di base circa il farsi materiale e operativo dell'architettura. La didattica ha dunque per oggetto la comunicazione/apprendimento di quel complesso di principi, nozioni, regole d'arte, cognizioni scientifiche e tecniche che concorrono a definire la effettiva ed efficace costruibilità dell'opera di architettura e che, ancora alla metà dell'ottocento, erano compresi sotto la denominazione di "Arte del Costruire".

INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Terzo anno - Primo semestre

Italiano: INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE Il Corso si pone come obiettivo quello di fornire allo Studente le conoscenze teoriche di base dei principali processi utilizzati nel settore dell'Ingegneria Sanitaria Ambientale, con particolare riferimento ai fondamenti scientifici della cinetica chimica e biologica, ai parametri di caratterizzazione dell'inquinamento dei vari comparti ambientali, ai bilanci di materia ai diversi sistemi naturali ed ingegneristici, ed alle caratteristiche delle principali operazioni unitarie.

DESCRIPTIVE GEOMETRY AND ARCHITECTURE DRAWING

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Primo semestre

il corso di Geometria Descrittiva e Disegno dell'architettura fornisce allo studente gli strumenti tecnici e culturali per poter leggere, comprendere e rappresentare lo spazio antropico riferito in prevalenza ad organismi edilizi esistenti. Tale processo di formazione tiene conto del rapporto inscindibile tra

l'architettura e il disegno basato da un lato sull'uso appropriato dei metodi della rappresentazione dall'altro sulla componente comunicativa del linguaggio grafico.

DESCRIPTIVE GEOMETRY

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Primo semestre

il corso di Geometria Descrittiva e Disegno dell'architettura fornisce allo studente gli strumenti tecnici e culturali per poter leggere, comprendere e rappresentare lo spazio antropico riferito in prevalenza ad organismi edilizi esistenti. Tale processo di formazione tiene conto del rapporto inscindibile tra l'architettura e il disegno basato da un lato sull'uso appropriato dei metodi della rappresentazione dall'altro sulla componente comunicativa del linguaggio grafico.

IDROLOGIA TECNICA

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Terzo anno - Secondo semestre

Il corso si propone di fornire: 1. modelli concettuali e procedure pratiche ed operative, per affrontare lo studio dei flussi di acqua sulla superficie terrestre a scala di bacino idrografico, al fine di giungere al dimensionamento idrologico delle infrastrutture idrauliche; 2. Definizione ed illustrazione delle opere idrauliche necessarie dei diversi sistemi idraulici, descrizione del loro funzionamento, valutazione degli impatti, criteri di dimensionamento.

FISICA TECNICA AMBIENTALE

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Fornire le basi culturali necessarie alla comprensione dei principi fondamentali della termodinamica e dell'analisi energetica dei sistemi e le nozioni di base dello scambio termico per conduzione, convezione ed irraggiamento per applicarle, nel corso dello svolgimento delle esercitazioni, a componenti di edifici, impianti e sistemi energetici. Conoscenza dei fenomeni di base dell'acustica, e delle principali applicazioni in ambito edilizio e ambientale.

IGIENE AMBIENTALE

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Conoscere i fattori ambientali che influenzano la salute umana, con particolare riferimento all'ambiente costruito. Conoscere i metodi di studio utilizzati per quantificare i livelli di esposizioni umana ai fattori ambientali e quantificare gli effetti sanitari. Conoscere la normativa di riferimento. Comprendere le potenzialità in termini di riduzione del rischio sanitario che potrebbero derivare dall'adozione di scelte bio-ecosostenibili.

IDRAULICA

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

IDRAULICA Fornire i contenuti formativi dell'Idraulica di base e la loro applicazione ai sistemi idraulici con particolare riferimento alle correnti in pressione ed a superficie libera. L'obiettivo risiede nell'acquisire la capacità di risolvere problemi pratici legati al calcolo di spinte idrostatiche, alla verifica e dimensionamento di condotte/sistemi di condotte, alla verifica ed al dimensionamento di canali a superficie libera

MATERIALS TECHNOLOGY FOR SUSTAINABLE CONSTRUCTION WITH APPLIED CHEMISTRY ELEMENTS

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Primo semestre

Il corso si propone di fornire agli studenti conoscenze fondamentali sulla struttura, sulle proprietà e sui meccanismi di degrado delle principali classi di materiali usati in ambito edile. Particolare attenzione è dedicata all'interazione tra materiali ed ambiente, ai concetti generali di sostenibilità ed alla trattazione dei materiali per l'edilizia sostenibile.

Docente: PETRUCCI ELISABETTA

FONDAMENTI DI CHIMICA Introduzione alla chimica e alla scienza dei materiali. Cenni storici, teorie atomiche, evoluzione del modello atomico, orbite ed orbitali. Numeri quantici, principio di Pauli e di Hund, configurazione elettronica. Aufbau. Evoluzione del modello atomico: la teoria ondulatoria. La regola dell'ottetto. La tavola periodica: gruppi, periodi, peso e numero atomico e proprietà periodiche. Cationi, anioni, molecole. Massa atomica, mole e massa molecolare. Valenza. Cariche e dipoli. Dipoli permanenti e temporanei. Il momento dipolare. Legami chimici primari: ionico, covalente e dativo. Formule chimiche. Ibridizzazione. Legame metallico e legami secondari con focus sul legame idrogeno ed i legami di Van der Waals. Nomenclatura tradizionale ed ufficiale: ossidi, acidi, basi, sali, ioni. Le reazioni chimiche, metodi di bilanciamento (a tentativi, algebrico). Le ossidoriduzioni: calcolo del numero di ossidazione, bilanciamento delle reazioni redox con il metodo molecolare. Equivalente e peso equivalente. Le soluzioni. Concentrazione ed attività. Dissociazione. Equilibrio chimico: la legge di azione di massa. Solubilità e prodotto di solubilità. LE ACQUE NATURALI caratteristiche e proprietà. Il ciclo

idrologico. Passaggi di stato. Impieghi delle acque. Requisiti delle acque per uso agricolo. Impieghi e requisiti delle acque per uso industriale (acque di raffreddamento, di riscaldamento e per produzione di vapore) e civile. Acque destinate al consumo umano: parametri chimici, fisici e microbiologici. Le acque in bottiglia. Caratteristiche dell'acqua: ioni nelle acque, conducibilità e residuo fisso, Solidi totali, disciolti, sospesi, pH (acidi e basi, forti e deboli). Il pH dei Sali. Idrolisi salina, Soluzioni tampone. Durezza definizione ed unità di misura. Riduzione della durezza: addolcimento chimico (metodo calce-soda, metodo al fosfato) e scambio ionico. Deferrizzazione e desilicizzazione. Titolazioni. Alcalinità: definizioni ed unità di misura. Alcalinità al metilarancio ed alla fenolftaleina. Gas disciolti. Equilibri delle specie carbonatiche nelle acque. Distribuzione delle specie alcaline. Carattere aggressivo ed incrostante delle acque. Stabilità delle acque: indice di Langelier e di Ryznar. MATERIALI Introduzione ai materiali, classificazione e ciclo di vita. Relazione tra struttura e proprietà dei materiali. Il reticolo cristallino. I reticoli di Bravais. Indici di Miller. Difetti reticolari: di punto, di linea, di superficie, di volume. Le proprietà meccaniche. Sforzo, deformazione elastica e plastica, modulo di Young, coefficiente di Poisson. Sforzo e deformazione reale. Duttilità e fragilità. Rottura duttile e fragile. Prove di trazione, compressione, flessione. Tenacità, resilienza e durezza. Prove di piegamento, di durezza e resilienza. La tenacità a frattura. Resistenza a fatica e rottura a fatica. Creep. METALLI leghe ferrose e non ferrose. Soluzioni solide. Indurimento e incrudimento. Diffusione. Diagrammi di stato di sostanze pure e di sistemi binari (solubili, parzialmente solubili ed insolubili). Diagrammi Fe/C, fasi, gradi di libertà, punti invarianti. Diagrammi Fe/C: acciai ipo/iper ed eutetoidici. Produzione ghise ed acciai. Strutture dell'acciaio. Trattamenti termici. Curve di Bain. Acciai legati: effetto elementi di lega. Tipi di acciai. Denominazione degli acciai. Le ghise. Leghe non ferrose. Deterioramento degli acciai. I CERAMICI I materiali ceramici: Caratteristiche ed usi. Produzione, formatura e consolidamento. I materiali ceramici tradizionali da costruzione. I vetri: definizione, proprietà, produzione, lavorazioni. I LEGANTI I leganti. Calce e gesso: proprietà, produzione e requisiti. Il cemento: produzione, cottura, idratazione, presa e indurimento, calore di idratazione, porosità, falsa presa. Misure: prove chimiche e meccaniche. Tipi di cemento: caratteristiche, requisiti, usi. IL CALCESTRUZZO Proprietà requisiti, produzione, messa in posa, stagionatura. Acqua, aggregati, additivi, aggiunte. Lavorabilità. Esempio di mix design. Segregazione, bleeding. Calcestruzzo: ritiro e durabilità. Controlli sul calcestruzzo indurito. Tipi di calcestruzzo. MATERIALI E SOSTENIBILITA' Sostenibilità, sviluppo sostenibile, edilizia sostenibile e bioedilizia. I materiali sostenibili tradizionali ed avanzati. Impatto dei materiali sull'ambiente. Indoor air pollution: sorgenti, effetti e misure di prevenzione e controllo. IL LEGNO struttura, composizione, proprietà meccaniche, produzione, uso, requisiti e durabilità.

ENGINEERING GEOLOGY FOR SUSTAINABLE BUILDING

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre

Riconoscimento macroscopico delle rocce e conoscenza della genesi di esse. Caratterizzazione in laboratorio ed in sito delle rocce e degli ammassi rocciosi. Elementi di idrogeologia. Lettura ed interpretazione delle carte geologiche, con capacità di ricostruzione di una sezione geologica elementare. Caratterizzazione e classificazione dei sistemi franosi.

GEOLOGIA APPLICATA

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Riconoscimento macroscopico delle rocce e conoscenza della genesi di esse. Caratterizzazione in laboratorio ed in sito delle rocce e degli ammassi rocciosi. Elementi di idrogeologia. Lettura ed interpretazione delle carte geologiche, con capacità di ricostruzione di una sezione geologica elementare. Caratterizzazione e classificazione dei sistemi franosi.

PROVA FINALE

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Terzo anno - Secondo semestre

La prova finale consiste nella stesura, nella presentazione e nella discussione di una dissertazione scritta, elaborata autonomamente dallo studente, che documenti in modo organico e dettagliato il problema affrontato nell'ambito del tirocinio formativo e tutte le attività compiute per pervenire alla soluzione.

COSTRUZIONI IDRAULICHE

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Terzo anno - Secondo semestre

PHYSICS

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre

Fornire i fondamenti classici della meccanica e della termodinamica, con applicazioni a problemi elementari, in modo da poter descrivere in termini fisico-matematici fenomeni naturali apparentemente semplici.

SICUREZZA E ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso ha l'obiettivo di fornire le competenze tecniche e teoriche per la corretta organizzazione e gestione del cantiere edile ai fini della realizzazione delle opere pubbliche e private

STAGE E TIROCINI FORMATIVI

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Terzo anno - Secondo semestre

Fornire informazioni e competenze tecniche ed operative utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

TECNICA DELLE COSTRUZIONI

in Ingegneria per l'Edilizia Sostenibile (percorso formativo valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-venezuelano) - Terzo anno - Primo semestre

Percorso di progettazione meccanica.