

Università	Università degli Studi di CAGLIARI
Classe	L-7 - Ingegneria civile e ambientale
Nome del corso	Ingegneria per l'ambiente e il territorio <i>adeguamento di: Ingegneria per l'ambiente e il territorio (1302244)</i>
Nome inglese	Environmental and Land Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	70/73
Il corso é	trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1 • Ingegneria per l'ambiente e il territorio (CAGLIARI cod 65609)
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	07/06/2012
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	13/06/2012
Data di approvazione della struttura didattica	02/05/2012
Data di approvazione del senato accademico	02/05/2012
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	21/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	15/01/2008 - 17/01/2008
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	<a href="http://ccs-iat.unica.it/">http://ccs-iat.unica.it/</a>
Dipartimento di riferimento	Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura
Altri dipartimenti	Fisica Ingegneria Elettrica ed Elettronica Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>
Corsi della medesima classe	• Ingegneria Civile <i>approvato con D.M. del 07/06/2012</i>
Numero del gruppo di affinità	1

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-7 Ingegneria civile e ambientale**

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale, sia in modo approfondito relativamente a quelli di una specifica area dell'ingegneria civile, ambientale e del territorio, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi e processi;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati;
- essere capaci di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- conoscere i contesti aziendali ed e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conoscere i contesti contemporanei;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tal scopo i curricula dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinti ambiti applicativi.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono:

- area dell'ingegneria civile: imprese di costruzione e manutenzione di opere civili, impianti ed infrastrutture civili; studi professionali e società di progettazione di opere, impianti ed infrastrutture; uffici pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di sistemi urbani e territoriali; aziende, enti, consorzi ed agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e servizi; società di servizi per lo studio di fattibilità dell'impatto urbano e territoriale delle infrastrutture;

- area dell'ingegneria ambientale e del territorio: imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani ed opere;

- area dell'ingegneria della sicurezza e della protezione civile, ambientale e del territorio: grandi infrastrutture, cantieri, luoghi di lavoro, ambienti industriali, enti locali, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa attuale per la verifica delle condizioni di sicurezza (leggi 494/96, 626/94, 195/03, 818/84, UNI 10459).

## **Criteria seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)**

Il Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio aveva già avviato una modifica del proprio ordinamento ai sensi del DM 509/99, finalizzata alla riduzione del numero di esami, dimostratosi troppo elevato per un conseguimento del titolo nei tempi previsti (i laureati entro 4 anni sono intorno al 22% della coorte di origine, quindi al lordo del tasso di abbandono), e ritenuto troppo frammentario per conseguire in pieno l'obiettivo di garantire agli allievi una solida preparazione di base nell'Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio, anche considerando la marcata caratterizzazione in senso multidisciplinare del corso di studi.

Gli studenti inoltre hanno manifestato l'esigenza di un adeguamento del carico didattico (giudicato eccessivo) ai crediti assegnati.

L'osservazione che i laureati proseguono in proporzione elevata nella LS (il dato medio storico, che sottostima leggermente il rapporto, è il 78%), inoltre, ha fatto ritenere utile il rafforzamento delle conoscenze di base nella laurea triennale, con la rinuncia a una differenziazione rilevante in curriculum a tale livello.

L'entrata in vigore dei Decreti 16 marzo 2007 sulle classi di laurea ha quindi rafforzato il lavoro in atto imponendo vincoli più stringenti sul numero di esami, ai quali si dà seguito con il presente ordinamento.

## **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Le motivazioni della trasformazione sono chiare ed esaurienti. Le esigenze formative sono state riconsiderate tenendo conto delle aspettative delle parti interessate e delle prospettive in termini di figura professionale del laureato e di proseguimento degli studi. La denominazione del corso è chiara e inequivocabile nel contesto nazionale e internazionale e non pone problemi di mobilità degli studenti.

Il percorso formativo è abbastanza coerente, visto l'ampio campo di pertinenza dell'ingegneria per l'ambiente e il territorio, con la denominazione del corso, con gli obiettivi formativi specifici e con i risultati di apprendimento attesi.

La valenza del percorso formativo sul piano occupazionale è chiaramente delineata. Vengono dettagliatamente indicati i principali settori e attività di interesse professionale con riferimento alle indicazioni delle parti interessate del mondo del lavoro e in particolare della Pubblica Amministrazione.

Le indicazioni sugli sbocchi professionali sono coerenti con gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea e con i risultati di apprendimento attesi.

La docenza disponibile, almeno in sede di valutazione preliminare, soddisfa ampiamente i requisiti necessari. Quasi tutto il corpo docente, inoltre, sarà presumibilmente costituito da docenti di ruolo e quasi tutti inquadrati nei SSD previsti dall'ordinamento proposto. Anche le risorse di strutture didattiche, sempre in sede di valutazione preliminare, sono disponibili in misura adeguata.

## **Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni**

L'incontro tra l'Università e i rappresentanti delle Organizzazioni del mondo del Lavoro, dei Servizi e della Produzione per la presentazione dell'Offerta Formativa dell'Ateneo cagliaritano, ha avuto luogo il 15 gennaio 2008, presso il Rettorato.

Alla riunione hanno presenziato l'ANCI Sardegna - l'Associazione degli Industriali - l'API Sarda - la Camera di Commercio, Industria e Artigianato - il Consorzio Sardegna Ricerche - i Segretari Territoriali CGIL, CISL, UIL, CSA-CISAL.

Tutti i presenti hanno espresso parere favorevole sull'Offerta Formativa complessiva proposta dall'Università di Cagliari.

Successivamente il giorno 17 gennaio 2008, presso la Facoltà, ha avuto luogo una riunione fra tutti i Corsi di Laurea e l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari.

Nella riunione è stata presentata l'Offerta Formativa complessiva della Facoltà di Ingegneria. Anche l'Ordine degli Ingegneri ha ritenuto l'Offerta Formativa, nella formulazione proposta, rispondente alle esigenze del territorio ed ha espresso, conseguentemente, parere favorevole.

Peraltro è da rilevare che tutti i Corsi di Laurea, in tutte le fasi dei lavori, hanno consultato i settori produttivi di loro specifico interesse, confrontandosi sulla costruzione della nuova Offerta Formativa e trovando gli interlocutori di cui sopra pienamente consenzienti sulle proposte avanzate.

## **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il corso di studi ha l'obiettivo di assicurare una adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali, ed è interesse del corso di studi fornire anche una preparazione di tipo professionalizzante tramite alcuni corsi con questo taglio specifico, attività seminariali ed eventuali tirocini. La preparazione fornita sarà compatibile e specificatamente prevista per l'eventuale successivo proseguimento nella laurea magistrale.

Gli obiettivi formativi del corso di studi per il conseguimento della laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio, intesi come ruoli per i quali preparare lo studente, consistono nella creazione di una figura professionale capace di riconoscere, formulare ed affrontare in termini operativi e di concorso alla progettazione, e per mezzo di tecniche, procedure e strumenti aggiornati, un'ampia gamma di problematiche riferibili all'ambiente e al territorio.

In particolare, il Corso di Studi in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio ha l'obiettivo di formare tecnici laureati dotati sia di una conoscenza approfondita sugli aspetti teorico-scientifici della matematica (attraverso le attività formative riconducibili ai SSD MAT/03, MAT/05, MAT/09) e delle altre discipline di base (SECS-S/02, CHIM/07, FIS/01, ING-INF/05), sia di un'accurata preparazione nei settori dell'ambiente, del territorio e delle risorse geo-ambientali.

Le attività formative previste mirano a fornire al laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio una conoscenza approfondita dei fenomeni e dei processi che riguardano l'ambiente, con particolare attenzione agli aspetti relativi all'interazione con l'uomo (ICAR/03, ING-IND/28).

In tal senso, questa figura professionale è in primo luogo dotata di una forte connotazione ingegneristica di base (ICAR/01, ICAR/08, ICAR/09, ING-IND/13).

La caratterizzazione del laureato in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio ha luogo attraverso il perseguimento degli obiettivi formativi caratterizzanti, il cui scopo è quello di sviluppare la capacità di:

- studiare ed analizzare l'ambiente ed il territorio nelle loro molteplici componenti, e di sintetizzarne le caratteristiche (GEO/05, GEO/09, GEO/11, ICAR/02, ICAR/03, ING-IND/24, ING-IND/28, ING-IND/29);
- pianificare e concorrere a progettare, in tutto o in parte, le componenti tecnologiche, infrastrutturali, di recupero, di salvaguardia e di utilizzazione delle risorse ambientali e territoriali (ICAR/03, ICAR/07, ICAR/08, ICAR/09, ICAR/20);
- impostare e condurre sperimentazioni di media complessità, elaborare e rappresentare i dati secondo metodi scientifici ed eseguire l'interpretazione dei risultati (SECS-S/02, ING-INF/05);
- individuare, prevedere, analizzare e valutare gli effetti delle soluzioni ingegneristiche sul contesto sociale e fisico-ambientale (ICAR/20, ICAR/03, ING-IND/24).

Altri obiettivi formativi caratterizzanti riguardano:

- la conoscenza delle norme tecniche e della legislazione in materia di sicurezza, ambiente e territorio, insieme alla capacità di seguirne costantemente le evoluzioni (ING-IND/28, ICAR/03, ICAR/20);
- la conoscenza dei contesti aziendali e dei relativi aspetti economici, gestionali e organizzativi dei soggetti di natura diversa che operano nel territorio con ricadute sull'ambiente (ING-IND/35);
- la conoscenza dei contesti ambientali e territoriali attuali (ICAR/03, ICAR/20, GEO/05, GEO/09);
- l'acquisizione di capacità relazionali e decisionali e di comunicare correttamente in forma scritta e orale in almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano;
- l'acquisizione della consapevolezza dei propri limiti professionali e delle proprie responsabilità professionali ed etiche (distribuita tra le attività formative caratterizzanti riconducibili agli ambiti disciplinari Ingegneria ambientale e del territorio e Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio).

Gli obiettivi formativi specifici si innestano in una figura già formata e caratterizzata, e si prefiggono di fornire al laureato in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio capacità e conoscenze relative a settori particolari: approfondimento delle conoscenze teoriche e tecniche relative agli effetti ed alla riduzione dell'impatto antropico sui corpi idrici e alla gestione dei rifiuti solidi (ICAR/03); approfondimento nel campo delle opere geotecniche, delle opere di scavo e delle interrelazioni strutture-terreno (ICAR/07); integrazione delle tematiche inerenti lo sviluppo sostenibile nella pianificazione del territorio (ICAR/20); caratterizzazione dei siti e analisi e prevenzione dei dissesti idrogeologici (GEO/05); valutazione dei rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori (ING-IND/28).

Gli obiettivi d'apprendimento atti a conseguire gli obiettivi formativi, vengono fissati attraverso la formulazione del Manifesto degli Studi, che rappresenta l'offerta formativa in termini di corsi ufficiali e di altre attività formative ed integrative. L'organizzazione temporale delle attività formative tiene conto dei pre-requisiti di ciascun insegnamento e della necessaria gradualità e sequenzialità di apprendimento. Inoltre il Corso di Studi provvede già da tempo alla pubblicazione sul sito WEB del CCS dei programmi dei corsi e dei laboratori didattici, della loro articolazione (nei programmi dei corsi è dettagliato il numero di ore dedicate alla didattica frontale e alle esercitazioni e/o alle attività pratiche), con la specificazione degli obiettivi di apprendimento di ciascun insegnamento, e del materiale didattico necessario; ciò consente una verifica della coerenza con gli obiettivi di apprendimento del Corso di studi ed il coordinamento tra corsi strettamente affini.

Il contenuto dei corsi di insegnamento viene proposto dai docenti titolari dell'insegnamento stesso, tenendo conto degli obiettivi di apprendimento e delle richieste e indicazioni che possono giungere dal CCS al fine di garantire l'acquisizione di determinate conoscenze ed evitare sovrapposizioni nei contenuti tra corsi diversi. E' inoltre possibile verificare il conseguimento degli obiettivi di apprendimento fissati dal CdS tenendo conto del profilo medio degli studenti in ingresso, con l'analisi dei risultati conseguiti nel test d'accesso alla Facoltà (obbligatorio ma non selettivo); analizzando i tempi di progressione della carriera degli studenti; con l'analisi delle risposte degli studenti nei questionari per la valutazione della didattica, regolarmente somministrati dalla Facoltà, con particolare riferimento alle difficoltà palesate per il reperimento di materiale didattico e ai suggerimenti sulle modalità secondo cui vengono tenute le lezioni e le esercitazioni.

L'indagine sui laureati in IAT dal 2006 al 2009, realizzata dal CdS ed i cui risultati sono disponibili sul sito web del CdS, ha rilevato un'opinione positiva sulla formazione complessivamente ricevuta nell'89 % dei casi.

## **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)**

### **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Il laureato in IAT:

- conosce in modo adeguato gli aspetti metodologici ed operativi fondamentali della matematica e delle altre scienze di base, e ha sviluppato la capacità di utilizzare tali conoscenze per stimare, descrivere, interpretare e progettare (MAT/03, MAT/05, MAT/09, SECS-S/02, CHIM/07, FIS/01, ING-INF/05);
- conosce in modo adeguato le scienze che caratterizzano l'ingegneria, sia in termini generali, sia con riferimento particolare ai contenuti metodologici, applicativi ed operativi di più stretto interesse per quanto attiene l'ambiente ed il territorio (ICAR/01, ICAR/02, ICAR/06, ICAR/07, ICAR/08, ICAR/09);
- conosce le norme tecniche e la legislazione in materia di sicurezza, ambiente e territorio (ING-IND/28, ICAR/03, ICAR/20);
- conosce gli aspetti teorici e tecnici relativi al settore della gestione dei rifiuti solidi e degli effluenti inquinanti in genere (ICAR/03, ING-IND/24);
- conosce le problematiche relative alla caratterizzazione dei siti, all'idrologia e all'analisi e prevenzione dei dissesti (GEO/05, GEO/09, ICAR/01, ICAR/02);
- conosce gli aspetti geotecnici delle interazioni strutture-terreno (ICAR/07);
- ha acquisito le conoscenze di base in materia di igiene e sicurezza del lavoro e dell'ambiente, e i concetti basilari di rischio ed esposizione (ING-IND/28);
- conosce i principali riferimenti e metodologie per trattare l'inserimento delle tematiche inerenti la pianificazione urbana e di area vasta nei processi di VAS (ICAR/20).

Il laureato in IAT possiede conoscenze che gli consentono di comprendere ed analizzare problemi specifici che, pur essendo in senso stretto di altra natura disciplinare, presentino relazioni significative ed affinità con l'ambiente ed il territorio, e di individuare ed utilizzare le competenze complementari per la loro soluzione (ING-IND/13, ING-IND/31, GEO/09).

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

Il laureato in IAT ha la capacità di:

- studiare ed analizzare l'ambiente ed il territorio nelle loro molteplici componenti, e sintetizzarne le caratteristiche (GEO/05, GEO/09, GEO/11, ICAR/02, ICAR/03, ING-IND/24, ING-IND/28, ING-IND/29);
- identificare, formulare e risolvere i problemi connessi all'ambiente, al territorio e alla sicurezza del lavoro, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati (ICAR/03, ING-IND/28, ICAR/20);
- pianificare e concorrere a progettare con tecniche e strumenti adeguati, in tutto o in parte, le componenti tecnologiche ed infrastrutturali, nonché i processi, per il recupero, la salvaguardia e l'utilizzazione delle risorse ambientali e territoriali (ICAR/03, ICAR/07, ICAR/08, ICAR/09, ICAR/20);
- impostare e condurre sperimentazioni di media complessità, elaborare e rappresentare i dati secondo metodi scientifici ed eseguire l'interpretazione dei risultati (SECS-S/02, ING-INF/05).

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

Il laureato in IAT ha la capacità di:

- individuare, prevedere, analizzare e valutare gli effetti delle soluzioni ingegneristiche sul contesto sociale e fisico-ambientale (ICAR/20, ICAR/03, ING-IND/24);
- effettuare valutazioni dei rischi per la sicurezza e la salute sul lavoro, dalla raccolta dei dati, attraverso l'elaborazione e l'analisi, sino alla formulazione di un giudizio di accettabilità (ING-IND/28).

### **Abilità comunicative (communication skills)**

Il laureato in IAT è in grado di comunicare in forma scritta e orale in almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano (il livello di conoscenza richiesto è quello preintermedio).

La preparazione e la discussione dell'elaborato previsto per la prova finale sono tese ad insegnare al laureato le modalità di presentazione di una problematica, a partire dall'inquadramento generale e dalla definizione degli obiettivi, indicando gli strumenti utilizzati ed i risultati conseguiti o conseguibili con una certa attività.

La presentazione finale pubblica consente al laureato di sviluppare una capacità di sintesi nel descrivere anche problematiche complesse ad interlocutori specialisti e non specialisti.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

Grazie alla solida ed ampia preparazione di base ed ingegneristica fornita al laureato in IAT, egli possiede gli strumenti necessari per approfondire anche in autonomia gli aspetti di maggior rilevanza per la successiva attività lavorativa o per la prosecuzione degli studi nella Laurea Magistrale e per mantenersi sempre aggiornato sugli sviluppi normativi, scientifici e tecnologici.

### **Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Per essere ammessi al Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

E' richiesto altresì il possesso o l'acquisizione di un'adeguata preparazione iniziale: le conoscenze richieste sono le seguenti.

Matematica

Aritmetica ed algebra: proprietà e operazioni sui numeri. Valore assoluto. Potenze e radici. Logaritmi ed esponenziali. Calcolo letterale. Operazioni sui polinomi. Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado. Sistemi di equazioni di primo grado.

Geometria: segmenti ed angoli: loro misura e proprietà. Rette e piani. Luoghi geometrici notevoli. Proprietà delle principali figure geometriche piane e relative lunghezze ed aree. Proprietà delle principali figure geometriche solide e relativi volumi ed aree della superficie. Geometria analitica e funzioni numeriche: coordinate cartesiane. Il

concetto di funzione. Equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici. Grafici delle funzioni elementari. Calcoli con l'uso dei logaritmi.

Trigonometria: grafici e proprietà delle funzioni seno, coseno e tangente. Le principali formule trigonometriche.

Fisica e Chimica

Meccanica: grandezze scalari e vettoriali, concetto di misura di una grandezza fisica; le unità di misura; definizione di grandezze fisiche fondamentali.

Termodinamica: concetti di temperatura, calore, calore specifico, dilatazione dei corpi, nozioni elementari sui principi della termodinamica.

Elettromagnetismo: nozioni elementari d'elettrostatica (legge di Coulomb, campo elettrostatico e condensatori) e di magnetostatica (intensità di corrente, legge di Ohm e campo magnetostatico).

Struttura della materia: conoscenza generale della struttura di atomi e molecole; nozioni elementari sui costituenti dell'atomo e sulla tavola periodica degli elementi; simbologia chimica e significato delle formule e delle equazioni chimiche.

Per l'accertamento di tali conoscenze, tutti coloro che intendono iscriversi al primo anno del Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio anche se provenienti da altro Corso di Laurea o da altro Ateneo, dovranno obbligatoriamente sostenere una prova di accesso secondo le modalità previste dall'apposito bando di selezione. La prova è gestita dalla Facoltà che pubblicizza tempi e modalità di svolgimento.

Se la verifica non dà risultato positivo lo studente dovrà iscriversi obbligatoriamente a tempo parziale e gli verranno attribuiti obblighi formativi aggiuntivi che dovranno essere assolti entro il primo semestre.

### **Caratteristiche della prova finale** **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale per il conseguimento della laurea consiste in una discussione tendente ad accertare la preparazione tecnico-scientifica del candidato. La discussione verte sull'elaborato finale presentato dall'allievo. Tale elaborato finale può consistere in una relazione su un tirocinio o su una breve attività sperimentale, in un lavoro compilativo o in un'attività progettuale commisurata alle competenze tecniche conseguite con la laurea, ed è assegnato da un docente che deve attestare la corrispondenza tra l'impegno richiesto ed i 4 crediti previsti nel Regolamento Didattico. La tesi viene assegnata, in maniera tradizionale, dal docente a cui l'allievo sceglie di rivolgersi, nell'ambito delle discipline caratterizzanti il corso di laurea. L'allievo ha la libertà di scegliere il tipo di elaborato da presentare.

Il criterio di valutazione della prova finale è unificato per i vari CdS della Facoltà. La commissione di laurea, composta da 7 docenti della Facoltà, attribuisce all'esame finale un voto che concorre alla determinazione della media di base unitamente ai voti conseguiti nelle altre attività formative. La media di base è calcolata come media pesata dei voti conseguiti, adottando come pesi i crediti. Il voto di laurea, espresso in centodecimi, è definito moltiplicando per 12/11 la media di base in centodecimi e sommando un ulteriore punto allorché la carriera venga conclusa in tre anni accademici. La lode viene assegnata a parere unanime della commissione di laurea, su proposta di uno dei commissari, ed è assegnabile allorché il voto di laurea arrotondato abbia raggiunto il punteggio di 112/110.

### **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati** **(Decreto sulle Classi, Art. 3, comma 7)**

I principali sbocchi occupazionali del laureato in IAT sono: imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche, per la sicurezza e igiene del lavoro e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani ed opere, con la costruzione e implementazione di sistemi informativi.

In particolare presso enti pubblici potranno occuparsi di analisi dei rischi sul territorio, programmazione e conduzione dei servizi urbani, gestione di impianti di trattamento, uffici tecnici, verifica e valutazione progetti e interventi, controllo ambientale, organi di vigilanza in materia di sicurezza del lavoro.

La definizione delle prospettive occupazionali deriva dall'accertamento delle esigenze delle Parti Interessate del Mondo del Lavoro (PIML), rilevate sia da questionari appositamente predisposti dal CdS, sia dall'analisi di bandi di selezione pubblica.

I dati comuni alle varie categorie di PIML, relativamente alle competenze richieste, possono essere così sintetizzati:

solide conoscenze nelle materie scientifiche di base richieste per l'apprendimento delle tecniche applicative;  
preparazione teorico-pratica adeguata al rapido e proficuo inserimento nella concreta operatività professionale;  
capacità di ulteriore auto-apprendimento per il necessario aggiornamento, anche nell'ambito di attività di formazione specifiche a cura dell'azienda/ente;  
capacità di operare in ambiti non limitati a quello regionale e, almeno in termini di sufficienti conoscenze linguistiche, anche in ambito internazionale;  
conoscenza della normativa di settore regionale, nazionale e comunitaria;  
dimestichezza con gli aspetti progettuali-impiantistici;  
capacità di rappresentare e sintetizzare in forma documentale il lavoro svolto.

Da parte delle aziende è stata inoltre manifestata particolarmente un'esigenza, in qualche modo riconducibile ad alcune di quelle elencate, relativa all'inserimento nell'attività lavorativa ad età non troppo avanzate.

Le esigenze della Pubblica Amministrazione, rilevate dall'analisi di bandi di selezione dell'Amministrazione Regionale sarda o di Province sarde in cui erano richieste o specificamente la figura dell'ingegnere ambientale o comunque le competenze che si possono ad esso riferire, riguardano essenzialmente il ruolo di Funzionari tecnici della categoria D con competenze in tutela ambientale o di Istruttore Direttivo tecnico Ingegnere Ambientale.

Le conoscenze operative, le capacità gestionali ed organizzative sono richieste nei seguenti ambiti:

bonifica di siti inquinati (industriali, minerari e di servizi); recuperi ambientali di cave ed aree minerarie;  
geologia e geochimica;  
tutela del suolo; trattamento delle acque reflue e loro riuso; tutela delle acque e gestione delle risorse idriche;  
gestione dei rifiuti,  
disinquinamento atmosferico ed inquinamento acustico;  
tecniche di valutazione di impatto ambientale; pianificazione, analisi e rappresentazione del territorio e dell'ambiente;  
principi e tecniche di monitoraggio ambientale riferiti alle matrici acqua, aria e suolo e telerilevamento;  
modelli e strumenti di lettura dell'ambiente (DPSIR, impronta ecologica ecc);  
sistemi informativi territoriali;  
legislazione in materia di sicurezza negli ambienti di lavoro.

Sono inoltre richieste:

- Attività di assistenza e consulenza nel settore acque e rifiuti;
- Redazione di relazioni descrittive analitiche sul funzionamento e lo stato degli impianti di trattamento e depurazione;
- Controllo, analisi e verifiche in sito finalizzate al rilascio delle autorizzazioni.

Per tutte le tematiche si richiede la conoscenza della normativa di settore regionale, nazionale e comunitaria. Inoltre sono richieste:

conoscenze informatiche;  
conoscenza di una lingua straniera tra inglese, francese, tedesco e spagnolo.

Da un'apposita indagine effettuata dal CdS risulta che la proporzione di laureati occupata a 1 anno dalla laurea è il 45,3%. Circa la metà dei laureati lavoratori si iscrive alla LS.

### **Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:**

- ingegnere civile e ambientale junior
- perito agrario laureato

### Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri edili e ambientali - (2.2.1.6.1)
- Tecnici della sicurezza sul lavoro - (3.1.8.2.0)
- Tecnici del controllo ambientale - (3.1.8.3.1)
- Tecnici della raccolta e trattamento dei rifiuti e della bonifica ambientale - (3.1.8.3.2)

### Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

I due corsi di studio in Ingegneria Civile e in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio sono attualmente gli unici due percorsi formativi della classe L-7 da attivare presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Cagliari. Il corso di laurea di Ambiente e Territorio è stato attivato nell'anno accademico 1990-91 e deriva dalla trasformazione del corso di laurea in Ingegneria Mineraria istituito nell'anno 1939-40 mentre il corso di laurea in Ingegneria Civile è stato il secondo corso di studi della facoltà ed è stato attivato nell'anno accademico 1950-51.

La domanda formativa dei due corsi di studio è sempre stata sostenuta, con valori complessivi degli immatricolati nell'ultimo decennio sempre dell'ordine delle 200 unità. In particolare gli immatricolati al corso di laurea triennale di Ambiente e Territorio dall'A.A. 2005-06 in poi sono stati 85, 77, 90, 59, 78, e pertanto numericamente stabili. Il corso di laurea in Ingegneria Civile ha invece visto un incremento di immatricolati, soprattutto negli ultimi tre anni accademici nei quali si è registrata una crescita con 162 immatricolati nel 2005-06, 175 nel 2006-07, 228 nel 2007-08 e 215 nel 2008-2009.

Le figure professionali richieste dal mondo del lavoro ed i conseguenti sbocchi occupazionali sono inoltre diversi per i due corsi di laurea richiedendo conseguentemente una differenziazione dell'offerta formativa.

L'entità della domanda formativa, la sua costanza negli anni e le corrispondenti possibilità occupazionali anche nello stesso territorio regionale costituiscono pertanto la principale giustificazione per la trasformazione di entrambi i corsi secondo i nuovi ordinamenti.

### Comunicazioni dell'ateneo al CUN

Il CCS si è espresso proponendo di non escludere dall'Ordinamento della laurea triennale la professione di Ingegneri edili e ambientali (2.2.1.6.1), in quanto viene ritenuta la professione che meglio rappresenta quella per cui prepara il corso di laurea, mentre quelle di livello 3 servono solo a specificare alcune attività dell'ingegnere ambientale. Ciò risulta anche coerente con gli Ordinamenti didattici degli anni precedenti in cui la professione dell'Ingegnere è sempre stata prevista e con la possibilità che hanno i laureati triennali di iscriversi all'Ordine degli ingegneri.

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

### Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
matematica, informatica e statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	22	32	-
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale	18	24	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:</b>		-		
<b>Totale Attività di Base</b>			40 - 56	

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria civile	ICAR/06 Topografia e cartografia ICAR/08 Scienza delle costruzioni ICAR/09 Tecnica delle costruzioni	11	18	-
Ingegneria ambientale e del territorio	GEO/05 Geologia applicata GEO/11 Geofisica applicata ICAR/01 Idraulica ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale ICAR/20 Tecnica e pianificazione urbanistica ING-IND/24 Principi di ingegneria chimica ING-IND/25 Impianti chimici ING-IND/29 Ingegneria delle materie prime ING-IND/30 Idrocarburi e fluidi del sottosuolo	35	45	-
Ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio	ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia ICAR/07 Geotecnica ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale ING-IND/28 Ingegneria e sicurezza degli scavi	15	25	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	<b>61 - 88</b>
--	----------------

**Attività affini**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	GEO/09 - Georisorse minerarie e applicazioni mineralogico-petrografiche per l'ambiente e i beni culturali ICAR/22 - Estimo ING-IND/09 - Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	18	26	18

<b>Totale Attività Affini</b>	<b>18 - 26</b>
-------------------------------	----------------

**Altre attività**

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	18
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	4	4
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		7	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		8	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		<b>27 - 33</b>	

**Riepilogo CFU**

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	<b>146 - 203</b>

**Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini**

(ING-IND/35 SECS-S/02 )

I settori ING-IND/35 e SECS-S/02, non inseriti tra le attività di base e caratterizzanti, sono previsti tra le attività affini e integrative, in quanto si ritiene che, pur non caratterizzando il corso di studio, sono necessari a completare la preparazione di un ingegnere in IAT. In particolare per quanto riguarda il SSD ING-IND/35, non è stato utilizzato il relativo ambito "Ingegneria gestionale" tra le attività formative caratterizzanti.

**Note relative alle altre attività****Note relative alle attività di base****Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 03/05/2012