



**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

## **FACOLTÀ: INGEGNERIA**

**Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile (LM-26) A.A. 2009/2010**

*Didattica programmata*

### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione - Ordinamento Didattico**

Si tratta di un corso in una classe di nuova istituzione, orientata alla formazione di competenze nella valutazione e nell'intervento sull'ampio spettro delle problematiche tecniche legate alla sicurezza, settore nel quale la Facoltà di Ingegneria è fortemente impegnata. Richiamati i criteri e le procedure esposti nel riassunto della relazione generale del NVA e le note relative alle singole facoltà, acquisiti i pareri della Commissione per l'innovazione didattica, considerate le schede e la documentazione inviate dalla facoltà e dal NVF, il Nucleo attesta che questo corso soddisfa i criteri relativi alla corretta progettazione della proposta, alla definizione delle politiche di accesso, ai requisiti di trasparenza e ai requisiti di numerosità minima di studenti. Il NVA ritiene inoltre che il corso sia pienamente sostenibile rispetto alla docenza di ruolo e non di ruolo e considera pienamente adeguati il numero e la capienza delle aule, le altre strutture e i servizi di supporto esistenti che la facoltà può rendere disponibili. Il NVA attesta che la proposta soddisfa tutti i criteri ora valutabili previsti dalla normativa e dal Senato Accademico ed esprime parere favorevole all'istituzione del corso.

### **Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni**

Le esigenze delle parti interessate sono state individuate sia attraverso l'analisi di fonti normative, studi e ricerche di Alma Laurea, Ordine degli Ingegneri e Confindustria sia attraverso le consultazioni dirette. Le aziende sono state consultate, a livello di Facoltà, a partire dal 2006 attraverso il Protocollo di Intesa "Diamoci Credito" siglato con Grandi Imprese Nazionali, con l'obiettivo di concorrere alla valutazione, progettazione e sviluppo di un'offerta formativa adeguata alle esigenze del mondo del lavoro, integrare il processo formativo, orientare gli studenti e facilitarne l'ingresso nel mondo del lavoro. In questo ambito si sono realizzati incontri a diversi livelli (Comitato paritetico e tecnico) e manifestazioni pubbliche. Nell'incontro finale della consultazione del 24 gennaio 2008, "sulla base delle motivazioni presentate e tenuto conto della consultazione e delle valutazioni effettuate precedentemente dalle facoltà proponenti, considerando favorevolmente la razionalizzazione dell'offerta complessiva con riduzione del numero dei corsi, in particolare dei corsi di laurea, preso atto che nessun rilievo è pervenuto nella consultazione telematica che ha preceduto l'incontro e parimenti nessun rilievo è stato formulato durante l'incontro, viene espresso parere favorevole all'istituzione dei singoli corsi, in applicazione del D.M. 270/2004 e successivi decreti."

### **Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento**

Sulla base delle informazioni contenute negli ordinamenti didattici e in particolare visti gli obiettivi formativi specifici e gli sbocchi occupazionali e professionali previsti, constatata la presenza del parere del Nucleo di Valutazione di Ateneo, preso atto della sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni, ed avendo analizzato infine come queste proposte si inquadrano positivamente nell'offerta formativa di corsi universitari della Regione Lazio, il Comitato unanime approva.

### **Obiettivi formativi specifici del Corso**

Il laureato magistrale in Ingegneria della sicurezza e protezione civile dovrà: - padroneggiare gli strumenti delle scienze di base (matematica, probabilità, statistica, fisica e chimica) al fine di descrivere e interpretare problematiche ingegneristiche, anche complesse; - possedere approfondite conoscenze sugli aspetti di base ed applicativi dell'ingegneria in generale e di quella della sicurezza, sia di cantieri, opere e infrastrutture che di processi e impianti, e saperle applicare anche nell'ambito di un approccio interdisciplinare; - essere in grado di valutare, affrontare e risolvere le problematiche di sicurezza di varie tipologie di cantieri, opere e infrastrutture processi e impianti, con riguardo sia agli addetti alle lavorazioni che alla popolazione che all'ambiente, tenendo conto degli aspetti tecnici, economici, normativi ed etici; - essere in grado di affiancare altri tecnici specialisti nel progetto di varie tipologie di opere, infrastrutture e impianti, provvedendo all'analisi dei rischi in tutte le fasi progettuali e di realizzazione, alla scelta delle soluzioni progettuali e procedurali a favore della sicurezza ed alla loro implementazione pratica; - essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari. Il corso di laurea magistrale in Ingegneria della Sicurezza si conclude con una attività di progettazione, che deve dimostrare, oltre al raggiungimento delle capacità tecniche, l'acquisizione della capacità di operare in modo autonomo e di predisporre un elaborato chiaro, sintetico ed esauriente. La laurea magistrale in Ingegneria della sicurezza si colloca nella classe della laurea magistrale in Ingegneria della sicurezza di recente istituzione, inteso come ambito "trasversale" ed interdisciplinare in cui possono trovare la loro migliore collocazione le competenze richieste per affrontare e risolvere le varie problematiche del rischio e la sicurezza di cantieri, opere, infrastrutture, servizi e degli ambiti industriali. L'offerta formativa comprende: - conoscenze caratterizzanti la classe di laurea, comprendenti adeguate competenze, sia nei settori dei cantieri, opere, infrastrutture, servizi che negli ambiti dei processi e degli impianti industriali, che di tipo giuridico-economico; - conoscenze affini ed integrative, volte ad ampliare l'orizzonte tecnico-scientifico a tematiche tipiche di altri settori dell'ingegneria e ad altri ambiti culturali. È previsto un congruo numero di crediti per attività formative a scelta guidata (di orientamento), ossia orientate prevalentemente in uno degli ambiti caratterizzanti la sicurezza e la protezione civile, ambientale e del territorio, ovvero industriale, a scelta dello studente, nonché un adeguato numero di crediti a scelta libera, e per la prova finale (tesi di

laurea). La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso.

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Il laureato magistrale in Ingegneria della sicurezza devono aver dimostrato conoscenze e capacità di comprensione che estendono e/o rafforzano quelle tipicamente associate al primo ciclo e consentono di elaborare e/o applicare idee originali, spesso in un contesto di ricerca. In particolare dovrà dimostrare conoscenze e capacità di comprensione relative a: - quadro normativo europeo e nazionale in materia di sicurezza, in tutte le fasi dell'attività dell'ingegneria: progettazione, esecuzione e controllo; - verifica di elaborati progettuali e situazioni logistiche-operative nei cantieri e luoghi di lavoro riguardo alle condizioni di rispetto delle misure generali di tutela della sicurezza di persone e beni e della salute dei lavoratori e della collettività e delle integrità del territorio e ambiente; - identificazione dei fattori di rischio di diversa natura per la valutazione delle condizioni di sicurezza di progetti, di impianti, di cantieri e di luoghi di lavoro in generale; - strategie, progettuali, operative e procedurali, necessarie a garantire un livello di sicurezza adeguato nei luoghi di lavoro, di servizi e di infrastrutture ovvero di stabilimenti e impianti produttivi; - strategie di monitoraggio e manutenzione delle infrastrutture territoriali o degli impianti; - tecniche di progettazione e gestione di impianti e sistemi di sicurezza (safety/security), relativi ai cantieri e alle infrastrutture al servizio del territorio ovvero di processi e impianti produttivi; - dispositivi e strategie atte alla mitigazione del rischio; - sistemi, strategie, politiche e piani volti a prevenire, fronteggiare e superare eventi di natura prevalentemente dolosa e/o colposa che possono danneggiare le persone fisiche e le risorse materiali, immateriali e organizzative di cui dispone un'infrastruttura territoriale o uno stabilimento; - problematiche di sicurezza specifiche degli impianti ad alto rischio, comprese quelle legate ai sistemi di controllo, alla gestione dell'emergenza, alla pianificazione del territorio ed al rischio d'area, tenendo conto degli effetti domino. Tali conoscenze saranno impartite nel corso di lezioni frontali, per lo più supportate da esercitazioni numeriche o pratiche. L'accertamento avverrà nel corso dei singoli esami di profitto, sia scritti che orali, che saranno in genere articolati in una prova scritta seguita da una prova orale, in cui saranno discusse le scelte effettuate dagli studenti.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Il laureato magistrale in Ingegneria della sicurezza e protezione civile deve essere in grado di applicare le loro conoscenze, capacità di comprensione e abilità nel risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al proprio settore di studio. In particolare dovrà dimostrare capacità di applicare conoscenza e comprensione a: - progettazione esecuzione e controllo in materia di sicurezza, secondo le disposizioni normative previste, in tutte le fasi dell'attività dell'ingegneria riguardanti servizi, infrastrutture e stabilimenti produttivi; - realizzare e/o analizzare elaborati progettuali e situazioni logistiche-operative nei cantieri e luoghi di lavoro, per verificare che rispettino le misure di tutela della sicurezza di persone e beni e della salute dei lavoratori e della collettività, e delle integrità del territorio e ambiente; - svolgere l'analisi dei rischi per la valutazione delle condizioni di sicurezza di progetti, di impianti, di cantieri e di luoghi di lavoro in generale; - progettare e dirigere la sicurezza nei cantieri; - valutare le condizioni di sicurezza nei luoghi di lavoro, di servizi e di infrastrutture industriali in genere, di impianti di vari settori industriali; - mettere a punto le strategie, progettuali, operative e procedurali, volte a garantire un livello di sicurezza adeguato a luoghi di lavoro, servizi e infrastrutture industriali in genere, e impianti di vari settori industriali; - progettare la sicurezza per la realizzazione, il monitoraggio e la manutenzione delle infrastrutture territoriali; - progettare e gestire impianti e sistemi di sicurezza (safety/security), relativi ai cantieri e alle infrastrutture al servizio del territorio; - progettare sistemi di sicurezza per processi e impianti, e valutare l'efficacia di dispositivi e strategie atte alla mitigazione del rischio; - studiare, analizzare, progettare, sviluppare e rendere operativi gli impianti, i sistemi, le strategie, le politiche e i piani volti a prevenire, fronteggiare e superare eventi di natura prevalentemente dolosa e/o colposa che possono danneggiare le persone fisiche e le risorse materiali, immateriali e organizzative di cui dispone un'infrastruttura territoriale o di cui la medesima necessita per garantirsi un'adeguata capacità concorrenziale nel breve, nel medio e nel lungo termine; - analizzare le problematiche di sicurezza specifiche degli impianti ad alto rischio, comprese quelle legate ai sistemi di controllo, alla gestione dell'emergenza, alla pianificazione del territorio ed al rischio d'area, tenendo conto degli effetti domino. Tali capacità saranno conseguite attraverso lezioni frontali, per lo più supportate da esercitazioni numeriche o pratiche e nelle attività relative alla stesura della tesi su cui verterà la prova finale. L'accertamento avverrà nel corso dei singoli esami di profitto, sia scritti che orali e sarà completato in fase di discussione della tesi di laurea magistrale.

### **Autonomia di giudizio**

Il laureato magistrale in Ingegneria della sicurezza e protezione civile deve avere la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità, nonché di formulare giudizi sulla base di informazioni limitate o incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi. In particolare dovrà dimostrare capacità di applicare la propria autonomia di giudizio a: - valutazioni ed analisi di elaborati progettuali e situazioni logistiche-operative nei cantieri e luoghi di lavoro, per verificarne le condizioni di rispetto delle misure generali di tutela della sicurezza di persone e beni e della salute dei lavoratori e della collettività e delle integrità del territorio e ambiente; - analisi dei rischi per la valutazione delle condizioni di sicurezza di progetti, di impianti, di cantieri e di luoghi di lavoro in generale; - valutazione delle condizioni di sicurezza nei luoghi di lavoro, di servizi e di infrastrutture industriali in genere, di impianti dei settori dell'industria energetica e di processo, e mettere a punto le strategie, progettuali, operative e procedurali, necessarie a garantire un livello di sicurezza adeguato; - valutazione dell'efficacia di dispositivi e strategie atte alla mitigazione del rischio; - analisi di impianti, sistemi, strategie, politiche e piani volti a prevenire, fronteggiare e superare eventi di natura prevalentemente dolosa e/o colposa che possono danneggiare le persone fisiche e le risorse materiali, immateriali e organizzative; - analisi delle problematiche di sicurezza specifiche degli impianti ad alto rischio, comprese quelle legate ai sistemi di controllo, alla gestione dell'emergenza, alla pianificazione del territorio ed al rischio d'area, tenendo conto degli effetti domino. Il laureato magistrale conseguirà questo obiettivo soprattutto nel corso dello svolgimento delle attività relative alla stesura della tesi su cui verterà la prova finale. La verifica dell'ottenimento degli obiettivi previsti, avverrà sia nella elaborazione della tesi nei colloqui con il relatore che in fase di discussione della tesi di laurea magistrale.

### **Abilità comunicative**

Il laureato magistrale in Ingegneria della sicurezza e protezione civile deve sapere comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le loro conclusioni, nonché le conoscenze e la ratio ad esse sottese, a interlocutori specialisti e non specialisti. In particolare dovrà esplicitare le proprie abilità comunicative nell'assunzione delle responsabilità previste dal quadro normativo europeo e nazionale in materia di sicurezza, nelle varie fasi dell'attività dell'ingegneria, facilitando il dialogo tra autorità preposte, datore di lavoro e lavoratori. Il laureato magistrale conseguirà questo obiettivo nel corso dello svolgimento delle attività formative utili all'inserimento nel mondo del lavoro, abbinata alla prova finale; la verifica dell'ottenimento degli obiettivi previsti sarà effettuata al superamento della prova finale.

### **Capacità di apprendimento**

Il laureato magistrale in Ingegneria della sicurezza e protezione civile deve avere sviluppato quelle capacità di apprendimento che consentano loro di continuare a studiare per lo più in modo auto-diretto o autonomo. In particolare dovrà avere la capacità di aggiornarsi continuamente degli sviluppi nell'ambito della sicurezza, sia di tipo normativo, sia di tipo tecnico-scientifico, con particolare riguardo a tecniche, metodologie e strumenti per l'analisi dei

rischi. Il laureato magistrale conseguirà questo obiettivo soprattutto nel corso dello svolgimento delle attività formative utili all'inserimento nel mondo del lavoro, abbinate alla prova finale; la verifica dell'ottenimento degli obiettivi previsti, effettuata in itinere nelle prove di esame orale, sarà completata in fase di discussione della tesi di laurea magistrale.

### Requisiti di ammissione

L'ammissione ai corsi magistrali della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale, nonché della lingua inglese. In particolare, i requisiti curriculari richiesti per l'accesso alla laurea magistrale in Ingegneria della sicurezza sono: - Buona conoscenza della lingua inglese; - un numero minimo di 90 CFU acquisiti nelle attività formative indispensabili previsti dalla classe delle lauree L-7 in Ingegneria civile ambientale e/o dalla classe delle lauree L-9 in Ingegneria industriale, come appresso specificato: - un numero minimo di 30 crediti nelle attività formative di base: a) ambiti disciplinari: Matematica, informatica e statistica: INF/01, INF/05, MAT/02, MAT/03, da MAT/05 a MAT/09, SECS-S/02 b) ambiti disciplinari: Fisica e chimica: CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/03; - un numero minimo di 60 crediti nelle seguenti attività formative caratterizzanti: a) ambito disciplinare: ingegneria della sicurezza e protezione civile, ambientale e del territorio: ICAR/02, da ICAR/06 a ICAR/09, ICAR/11, ING-IND/11 e ING-IND/28 b) ambito disciplinare: ingegneria della sicurezza e protezione industriale: ING-IND/10, ING-IND/14, ING-IND/16, ING-IND/17, ING-IND/22, ING-IND/25, ING-IND/31, ING-IND/33; c) ambito disciplinare: ingegneria ambientale e del territorio: BIO/07, CHIM/12, GEO/02, GEO/05, GEO/11, ICAR/01, ICAR/03, ICAR/05, ICAR/20, ING-IND/24, ING-IND/27, ING-IND/29, ING-IND/30 d) ambito disciplinare: ingegneria energetica: ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/19, ING-IND/32. Per i laureati all'estero, o per laureati non in ingegneria, la verifica dei requisiti curriculari sarà effettuata considerando opportune equivalenze tra gli insegnamenti seguiti con profitto e quelli ascrivibili ai nostri settori scientifico-disciplinari. La verifica della personale preparazione sarà effettuata secondo le modalità descritte nel regolamento didattico del corso di studio. È prevista la convalida di crediti a seguito del riconoscimento di conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché di altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso.

### Prova finale

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria della sicurezza e protezione civile culmina in una attività di progettazione, cui è riservato un congruo numero di crediti, che si conclude con un elaborato volto a dimostrare la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

### Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi professionali tipici per i laureati nel corso di laurea magistrale in Ingegneria della sicurezza e protezione civile, sono: - libero professionista esperto di sicurezza per svolgere attività a favore di imprese di costruzioni, società di progettazione, società di produzione, enti pubblici, ecc.; - responsabile della gestione della sicurezza presso stabilimenti, installazioni ed infrastrutture industriali di vario tipo; - responsabile in materia di sicurezza in Imprese pubbliche e private; - analista di sicurezza, presso studi professionali, enti pubblici e/o privati, e pubblica amministrazione per verificare la sicurezza di installazioni industriali esistenti e da realizzare; - responsabile in materia di sicurezza negli Organi di controllo e vigilanza della Pubblica Amministrazione; - progettista di sistemi di sicurezza, di controllo e monitoraggio di stabilimenti, aziende industriali e di servizi: - addetto alla verifica dei rapporti di sicurezza, alla pianificazione delle emergenze ed alla pianificazione territoriale presso la pubblica amministrazione. - esperto in società di assicurazioni e Banche; - esperto in Società di ingegneria e Studi professionali; - security manager nel settore cantieristico, infrastrutturale, commerciale, bancario, assicurativo, in enti pubblici e privati, ecc. In sintesi il corso prepara alla professione di Ingegnere esperto nella sicurezza di infrastrutture civili e del territorio e nella sicurezza di impianti industriali.

### La relazione tecnica del nucleo di valutazione fa riferimento alla seguente parte generale

Nel predisporre la presente relazione ai sensi dell'art. 8 del D.M. 544/2007, il Nucleo di Valutazione di Ateneo (NVA) ha tenuto conto sia delle indicazioni contenute nel citato D.M. 544 e nella normativa ad esso correlata, sia delle raccomandazioni formulate nel D.D. n.61 del 10 giugno 2008 del MIUR e nei documenti di lavoro del CUN "Criteri per una valutazione omogenea degli ordinamenti didattici dei corsi di studio formulati ai sensi del decreto ministeriale 22 ottobre 2004 n. 270" del 14.11.07 e "Indicazioni per la scrittura degli ordinamenti didattici". Ha altresì preso a riferimento le deliberazioni assunte dal Senato Accademico del 24.7.07 in merito ai criteri cui la Sapienza ha scelto di attenersi nella riorganizzazione dei corsi di studi ex D.M. 270/04, ed ha tenuto conto delle consultazioni svolte con i Nuclei di Valutazione delle Facoltà in collaborazione con la Commissione per l'Innovazione della Didattica nonché dei pareri della predetta Commissione in merito agli ordinamenti proposti dalle Facoltà. Infine il NVA ha considerato le schede proposte mediante il sito <https://ateneo.cineca.it/dm270>, nonché le relazioni, i documenti e le schede di simulazione dei manifesti prodotti dai Presidi e dai Nuclei di Valutazione delle Facoltà, ora archiviati presso la Segreteria del NVA - Settore statistico, supporto alle attività di pianificazione, valutazione e controllo. Tenuto conto delle indicazioni contenute nei citati documenti, il NVA nella fase di proposta degli ordinamenti si è pronunciato, sulla corretta progettazione delle proposte, sulla adeguatezza e compatibilità delle stesse con le risorse di docenza e di strutture ad esse destinabili dall'Ateneo, censite nei data base del Nucleo e del CNVSU, nonché sulla possibilità che le predette iniziative possano contribuire agli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa di cui al D.M. 362/2007 (Linee generali d'indirizzo della programmazione delle Università per il triennio 2007-2009). Punti considerati, procedure seguite e osservazioni generali del Nucleo di Valutazione Il D.M. 544/2007 richiede specificatamente che i Nuclei di Valutazione si pronuncino rispetto ai seguenti punti: 1. Requisiti di trasparenza (art.2): i Nuclei di Valutazione procedono alla verifica delle informazioni contenute nel RAD; nel seguito si dovrà prendere in esame anche quelle contenute nell'Off.F 2. Requisiti per l'assicurazione della qualità (art.3): requisiti di efficacia e di efficienza: Indicatori di efficienza: a. l'efficienza nell'utilizzo del personale docente, valutando l'impegno medio annuo effettivo per docente e il numero medio annuo di crediti acquisiti per studente; b. l'efficienza in termini di numero di studenti iscritti e frequentanti il corso di studi; c. il sistema qualità, attraverso l'adozione di un presidio d'Ateneo, volto ad assicurare la qualità dei processi formativi, riconosciuto dal CNVSU; d. la regolarità dei percorsi formativi, misurata, con riferimento a corsi di studio omogenei, attraverso il tasso di abbandono tra primo e secondo anno, il numero medio annuo di crediti acquisiti per studente e la percentuale annua di laureati nei tempi previsti dal corso di studio. Indicatori di efficacia: e. gli strumenti di verifica della preparazione ai fini degli accessi ai corsi di studio, ai sensi dell'art. 6, commi 1 e 2, del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270; f. il livello di soddisfazione degli studenti nei riguardi dei singoli insegnamenti, ai sensi dell'art. 1, comma 2, della legge 19 ottobre 1999, n. 370; g. il livello di soddisfazione dei laureandi sul corso di studio, secondo le modalità indicate nel doc. 3/04 del CNVSU; h. la percentuale di impiego dopo il conseguimento del titolo, attraverso il rapporto tra occupati e laureati a 1, 3 e 5 anni. 3. Requisiti necessari di docenza (art.4), da verificare da parte dei Nuclei in fase di pre-Off.F. Per chiarezza, si richiama che nel seguito si parlerà di tre requisiti: - requisiti necessari "quantitativi": almeno 4 docenti per anno di corso (D.M. 544/2007); - requisiti necessari "qualitativi": copertura con docenti di ruolo di almeno il 50% dei Settori scientifico-disciplinari di base e caratterizzanti (D.M. 544/2007); - requisito della copertura di 90 CFU per le Lauree e 60 CFU per le Lauree Magistrali con docenti di ruolo, contati al massimo due volte (DD.M.M delle Classi). 4. Regole dimensionali relative agli studenti (art.6): i Nuclei esprimono un giudizio di congruità e di rilevanza per i corsi di studio con un numero di immatricolati, ovvero con una media di iscritti ai primi due anni inferiore, rispettivamente per Lauree e Lauree Magistrali al 20% e al 10% delle numerosità di riferimento delle classi di appartenenza. 5. Requisiti di strutture (art.7): i Nuclei predispongono apposita relazione, valutando per ogni facoltà (o struttura didattica competente) la compatibilità dell'offerta formativa

dell'Ateneo (anche in relazione al numero degli studenti iscritti e all'entità degli insegnamenti e delle altre attività formative cui gli stessi partecipano) con le quantità e le caratteristiche delle strutture messe a disposizione della stessa per la durata normale degli studi. Il Senato Accademico nella delibera del 24.7.07 ha ritenuto di rafforzare taluni requisiti di sostenibilità contenuti nel D.M. 544/07. Con riferimento alla trasformazione dei corsi di studio ex 509/99 con bassa numerosità, pur nella più ampia considerazione dei valori culturali dell'offerta formativa e di specifici percorsi, per i quali può essere non solo opportuno, ma anche qualificante un mantenimento, anche in presenza di una scarsa attrattività di iscritti, il Senato Accademico ha ritenuto opportuno adottare criteri più ristrettivi rispetto a quelli ministeriali. In particolare ha stabilito, come riferimento indicativo, una numerosità minima nelle diverse classi determinata come limite non inferiore al 25% per i corsi di laurea e al 15 % per i corsi di laurea magistrale del numero massimo di immatricolati delle corrispondenti classi. I recenti orientamenti espressi dal Rettore al Senato Accademico prevedono, come riferimento indicativo, una numerosità minima non inferiore al doppio del numero minimo di immatricolati delle classi definito dal CNVSU. Sempre con riferimento al rispetto dei requisiti minimi di immatricolati e con l'obiettivo di ridurre il numero dei corsi, il S.A. aveva già espresso l'orientamento che nel formulare una valutazione sull'attivazione dei singoli corsi di studio venga tenuta presente la circostanza se corsi della medesima classe sono comunque presenti nell'ambito dell'offerta formativa dell'Università, proprio ai fini di assicurare la completezza dell'offerta formativa dell'Ateneo Sapienza. Con riferimento alla copertura mediante docenti strutturati, in linea di coerenza con la qualificazione dell'offerta formativa della Sapienza e anche ai fini di un avvicinamento tendenziale a criteri ottimali, in linea con quanto già previsto dal NVA, il S.A. ha ritenuto opportuno che la copertura da parte di docenti strutturati fosse sensibilmente più ampia del minimo nazionale e ha proposto di fissare un "minimo-Sapienza", superiore almeno del 10% a quello nazionale. Ha pertanto elevato al 60% la copertura da parte di docenti di ruolo dei settori scientifico-disciplinari di base e caratterizzanti e a 99 CFU per le lauree e a 66 CFU per le lauree magistrali la copertura degli insegnamenti con docenti di ruolo, contati al massimo due volte. Il S.A. ha precisato che la copertura da parte di docenti strutturati debba riferirsi a tutti gli eventuali canali paralleli attivati per numerosità in un corso di studio e non solo al primo. Il NVA ha aggiornato i propri orientamenti e le procedure per la formulazione della relazione nelle sessioni del 12.11.08 e 17.12.08 e li ha discussi negli incontri con i NNVVFF del 18 e 19.11.2008. Comunicazioni sulle procedure e sugli orientamenti del NVA sono state inviate ai presidi e ai presidenti dei NVF con lettere del 10.11.08, 14.10.08, 24.11.08, 12.12.08. L'esame collegiale delle proposte di riordino degli ordinamenti ex D.M. 270/04 e decreti successivi e della ulteriore documentazione richiesta è stato effettuato dal NVA nelle riunioni del 17.12.08 e del 7.1.09. Per la valutazione di merito delle proposte, il NVA ha stabilito di verificare esistenza e completezza delle relazioni dei NNVVFF e della scheda CINECA, con particolare riferimento al criterio della presenza di tutte le informazioni necessarie a ottenere un positivo parere del CUN. Il NVA ha altresì inviato alle facoltà il 24.11.2008 un documento recante una dettagliata traccia della relazione richiesta ai Nuclei di Valutazione delle facoltà. La Commissione per l'Innovazione della Didattica - che ha intensamente operato in stretto contatto con le Presidenze delle Facoltà, con la Ripartizione IV, con il Senato Accademico e con lo stesso NVA - ha formulato, nei suoi verbali dell'05.11.08 e del 18.12.08, ponderati giudizi in merito alle diverse proposte di attivazione di corsi di studio presentate dalle Facoltà, anche in una visione complessiva dell'offerta formativa dell'Università e nella prospettiva di ottenere con sicurezza un parere favorevole del CUN. Il NVA ha preso atto di tali giudizi e ne ha tenuto conto per quanto di competenza nella formulazione delle proprie valutazioni. Per formulare previsioni in merito alla compatibilità delle risorse strutturali e di docenza il NVA ha considerato i dati ufficiali raccolti nella rilevazione Nuclei 2008, aggiornati in base alle indicazioni della Rip. IV-Studenti e alle elaborazioni del Settore Statistico. Inoltre, per valutare l'adeguatezza del numero dei posti in aula disponibili per le facoltà, il NVA ha utilizzato i dati della predetta rilevazione Nuclei 2008 e li ha analizzati mediante un modello sviluppato ad hoc che attribuisce a ciascuna Facoltà la necessità di un numero di posti a sedere per studente pari al numero degli studenti iscritti in corso nel 2007 aumentato di 1/3 del numero degli studenti fuori corso e degli iscritti a master e scuole di specializzazione; per le previsioni relative al 2009/10 il valore risultante è stato corretto da coefficienti pari a 0.95, 0.85, 0.80, 0.70 in base alle caratteristiche prevalenti della didattica della Facoltà. Per verificare in via preliminare il soddisfacimento dei requisiti di trasparenza il Nucleo di valutazione ha predisposto una check list delle informazioni richieste dal D.D. n. 61 del 10 giugno 2008 e ha richiesto ai Nuclei di valutazione di facoltà di indicare quali di esse fossero attualmente disponibili sui siti di facoltà, e in caso di assenza, quali procedure la facoltà si impegna a implementare per renderle reperibili entro il previsto termine del 31 ottobre 2009. Per quanto riguarda l'impegno a una gestione secondo criteri di qualità il NVA ha individuato nell'adesione al Percorso Qualità della Sapienza e nell'utilizzo dei software gestionali AuleGest e GOMP ( Gestione Ordinamenti, Manifesti e Programmazione) le azioni minime che garantiscono il suddetto impegno. Infine le prime valutazioni sull'impatto che i nuovi corsi avranno sugli indicatori di efficienza ed efficacia si sono basate sulle seguenti informazioni ove disponibili: - impegno medio annuo effettivo per docente e il numero medio annuo di crediti acquisiti per studente; - percentuale di studenti frequentanti il corso di studi su iscritti; - tasso di abbandono tra primo e secondo anno, numero medio annuo di crediti acquisiti per studente e percentuale annua di laureati nei tempi previsti dal corso di studio. - identificazione e valutazione degli strumenti di verifica della preparazione ai fini degli accessi ai corsi di studio, ai sensi dell'art. 6, commi 1 e 2, del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270; - livello di soddisfazione degli studenti nei riguardi dei singoli insegnamenti, ai sensi dell'art. 1, comma 2, della legge 19 ottobre 1999, n. 370, valutato come percentuale delle risposte "molto" " del tutto" alla domanda del questionario "Quanto sei complessivamente soddisfatto del corso?" per facoltà. - livello di soddisfazione dei laureandi sul corso di studio, valutato come percentuale delle risposte "decisamente sì" e "più sì che no" alla domanda del questionario Almalaura Rilevazione Profilo dei Laureati 2007 "Quanto sei complessivamente soddisfatto del corso di studi?" per facoltà. - percentuale di impiego dopo il conseguimento del titolo, valutata come tasso di occupazione (definizione Istat) individuato nella Rilevazione AlmaLaurea 2008 (laureati 2006 a un anno dal conseguimento del titolo) per facoltà. In fase di attivazione il NVA si riserva una valutazione puntuale corso per corso dei suddetti indicatori. A conclusione di un articolato processo, in cui varie proposte sono state ritirate e altre riformulate, risultano proposti per l'istituzione ex D.M. 270/04 145 corsi (142 ordinamenti + 1 corso omologo in Ingegneria Meccanica (L-9) (Latina) + 1 corso omologo teledidattico in Ingegneria dell'Informazione (L-8) + 1 corso omologo teledidattico in Scienze e tecnologie della Comunicazione (L-20)). I corsi di laurea sono 61, i corsi di laurea magistrale 71 e i corsi di laurea magistrale a ciclo unico 13. Rispetto ai 342 corsi attivati nel 2008-9 si prefigura una riduzione a 329 (-3,8%), solo apparentemente piccola in quanto il primo numero è comprensivo di 80 corsi già riordinati ex D.M. 270/04 nello scorso anno, della laurea in giurisprudenza LMG-01 riordinata nel 2007, di 98 corsi delle professioni sanitarie non ancora riordinabili e di 5 corsi della facoltà di Scienze MFN che mantengono gli ordinamenti ex D.M. 509/99. Rispetto ai soli 243 corsi riordinabili la riduzione è di oltre il 5%. Inoltre, rispetto al 2007-8, quando i corsi ex D.M. 509/99 erano 373, di cui 265 riordinabili, il riassetto ex D.M. 270/04 porterà a una riduzione di almeno 44 corsi, pari al circa il 12% sul totale e a circa il 18% sui soli corsi riordinabili. Il NVA ritiene che il risultato di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa sia del tutto apprezzabile, anche considerando che in generale la Sapienza non ha mai avuto rilevanti problemi nel soddisfare i requisiti di docenza e di attrattività dei corsi. Il NVA sottolinea positivamente che il riordino porta a un più equilibrato rapporto tra l'offerta di iscrizioni ai corsi di primo livello e quella ai corsi di secondo livello, particolarmente congeniali alle competenze e all'impegno nella ricerca del corpo docente della Sapienza. In base alla documentazione ricevuta e alle relazioni dei Nuclei di valutazione delle facoltà, per nessuno dei corsi si sono evidenziate carenze o criticità non risolvibili nei prossimi mesi, pertanto per tutti i corsi proposti e approvati dal Senato accademico il Nucleo ha proposto una relazione riassuntiva positiva. Nella prossima primavera, per esprimere il prescritto parere per l'inserimento nella banca dati dell'offerta formativa e la conseguente attivazione dei corsi proposti approvati dal MIUR, il Nucleo effettuerà una ulteriore valutazione dei parametri relativi ad attrattività, disponibilità di docenza di ruolo e di risorse nonché della sostenibilità, unitamente alle verifiche automatiche sulla docenza operate dal CINECA, che, se negative, impediranno l'inserimento nella Banca dati dell'offerta formativa, cioè l'istituzione di alcuni corsi. Peraltro si ricorderà che le valutazioni del NVA per l'inserimento nell'offerta formativa, riguarderanno anche tutti i corsi ex D.M. 270/04 istituiti nello scorso a.a. 2008-9; inoltre per tutti i corsi dovranno essere effettuati i monitoraggi e le valutazioni previste dal sistema adottato per l'assicurazione della qualità.

#### Note relative alle altre attività

Le possibili applicazioni della sicurezza sono molteplici, per cui si desidera lasciare allo studente la possibilità di approfondire con un discreto numero di crediti, conoscenze specifiche nei settori più diversi (ad esempio, sicurezza informatica, sicurezza dei voli, normative internazionali, problematiche anche legali legate alla ricerca di cause di incidenti, ecc.). Il credito previsto per "altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro" verrà acquisito in parallelo allo svolgimento delle attività della prova finale.

#### Note relative alle attività caratterizzanti

Fermi restando 30 crediti comuni, sono previsti due orientamenti, uno indirizzato al settore della sicurezza ambientale e l'altro indirizzato al settore della sicurezza industriale. Questo rende necessario prevedere un intervallo piuttosto ampio per i crediti previsti in ognuno dei due ambiti caratterizzanti la laurea magistrale.

**Offerta didattica**
**Cantieri, infrastrutture e antincendio**
**Primo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1018608 - DIRITTO DELLA SICUREZZA SUL LAVORO</b>	B	IUS/07	6	48	AP	ITA
<b>1032882 - RISCHIO IDRAULICO</b> MODULO I MODULO II	B C	ICAR/02 ICAR/01	0 6 3	0 48 24	AP	ITA
<b>1018612 - IGIENE DEL LAVORO E PREVENZIONE SANITARIA</b>	C	MED/42	9	72	AP	ITA

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1017213 - ANALISI DI RISCHIO</b>	B	ING-IND/28	9	72	AP	ITA
<b>1021937 - ANALISI DI RISCHIO NELLE OPERE CIVILI</b>	B	ING-IND/28	9	72	AP	ITA
<b>1018617 - SISTEMI E IMPIANTI ANTINCENDIO</b>	B	ING-IND/11	9	72	AP	ITA

**Secondo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1021964 - GEOFISICA APPLICATA</b>	B	GEO/11	9	72	AP	ITA
<b>1021853 - MONITORAGGIO GEOMATICO</b>	B	ICAR/06	6	48	AP	ITA

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1019352 - PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA DEI SISTEMI DI TRASPORTO</b>	C	ICAR/05	9	72	AP	ITA
<b>1019351 - PROGETTAZIONE STRUTTURALE ANTINCENDIO</b>	B	ICAR/09	9	72	AP	ITA
<b>Gruppo extracurriculare: Cantieri, infrastrutture e antincendio - Orientamento unico - Nuovo gruppo extracurriculare</b>						
<b>1021881 - RISCHIO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO</b>	-	GEO/05	6	48	AP	ITA
<b>1022074 - RISCHIO MARITTIMO</b>			0	0		
MOD I	-	ICAR/01	3	24	AP	ITA
MOD II	-	ICAR/02	3	24		
<b>1019366 - SICUREZZA E PROTEZIONE AMBIENTALE NEL TRATTAMENTO DEI SOLIDI</b>	-	ING-IND/29	6	48	AP	ITA
<b>1019365 - SICUREZZA NELLA PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E AVVIAMENTO DEGLI IMPIANTI DI PROCESSO</b>	-	ING-IND/25	6	48	AP	ITA
<b>1021762 - CONTROLLO E MONITORAGGIO DEGLI ACQUIFERI</b>	-	ING-IND/30	6	48	AP	ITA
<b>-- A scelta dello studente</b>	D		12	96	AP	ITA
<b>AAF1015 - PROVA FINALE</b>	E		17	0	AP	ITA
<b>AAF1147 - ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO</b>	F		1	25	AF	ITA
<b>1019350 - ECONOMIA</b>	B	ING-IND/35	6	48	AP	ITA

## Rischi naturali

### Primo anno

#### Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1018608 - DIRITTO DELLA SICUREZZA SUL LAVORO</b>	B	IUS/07	6	48	AP	ITA
<b>1032882 - RISCHIO IDRAULICO</b>			0	0		
MODULO I	B	ICAR/02	6	48	AP	ITA
MODULO II	C	ICAR/01	3	24		

#### Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1025622 - RISCHIO CLIMATICO METEOMARINO</b>	C	ICAR/01	9	72	AP	ITA
<b>1017213 - ANALISI DI RISCHIO</b>	B	ING-IND/28	9	72	AP	ITA
<b>1018617 - SISTEMI E IMPIANTI ANTINCENDIO</b>	B	ING-IND/11	9	72	AP	ITA

### Secondo anno

#### Primo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1021964 - GEOFISICA APPLICATA</b>	B	GEO/11	9	72	AP	ITA
<b>1021853 - MONITORAGGIO GEOMATICO</b>	B	ICAR/06	6	48	AP	ITA
<b>1018613 - MODELLI GEOSTATISTICI PER LA SICUREZZA AMBIENTALE</b>	B	ING-IND/28	9	72	AP	ITA

#### Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1021960 - GALLERIE ED INGEGNERIA DELLE ROCCE</b>	B	ICAR/07	9	72	AP	ITA
<b>1021998 - RISCHIO SISMICO NELLE STRUTTURE</b>	B	ICAR/08	9	72	AP	ITA

Gruppo extracurricolare: Rischi naturali - Orientamento unico - Nuovo gruppo extracurricolare

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1019365 - SICUREZZA NELLA PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E AVVIAMENTO DEGLI IMPIANTI DI PROCESSO</b>	-	ING-IND/25	6	48	AP	ITA
<b>1021762 - CONTROLLO E MONITORAGGIO DEGLI ACQUIFERI</b>	-	ING-IND/30	6	48	AP	ITA
<b>1022074 - RISCHIO MARITTIMO</b>			0	0		
MOD I	-	ICAR/01	3	24	AP	ITA
MOD II	-	ICAR/02	3	24		
<b>1019366 - SICUREZZA E PROTEZIONE AMBIENTALE NEL TRATTAMENTO DEI SOLIDI</b>	-	ING-IND/29	6	48	AP	ITA
<b>-- A scelta dello studente</b>	D		12	96	AP	ITA
<b>AAF1015 - PROVA FINALE</b>	E		17	0	AP	ITA
<b>AAF1147 - ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO</b>	F		1	25	AF	ITA
<b>1019350 - ECONOMIA</b>	B	ING-IND/35	6	48	AP	ITA

**Rischi di incidente rilevante**
**Primo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1018608 - DIRITTO DELLA SICUREZZA SUL LAVORO</b>	B	IUS/07	6	48	AP	ITA
<b>1018612 - IGIENE DEL LAVORO E PREVENZIONE SANITARIA</b>	C	MED/42	9	72	AP	ITA

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1018609 - GESTIONE DELLA MANUTENZIONE</b>	B	ING-IND/17	9	72	AP	ITA
<b>1017213 - ANALISI DI RISCHIO</b>	B	ING-IND/28	9	72	AP	ITA
<b>1018617 - SISTEMI E IMPIANTI ANTINCENDIO</b>	B	ING-IND/11	9	72	AP	ITA
<b>1018614 - NORMATIVE E CONTROLLO DEI MATERIALI</b>	C	ING-IND/21	9	72	AP	ITA

**Secondo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1021934 - AFFIDABILITA' E SICUREZZA NEGLI IMPIANTI AD ALTO RISCHIO</b>	B	ING-IND/19	9	72	AP	ITA
<b>1019242 - SICUREZZA NEGLI IMPIANTI CHIMICI</b>	B	ING-IND/25	9	72	AP	ITA

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1019247 - GESTIONE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE</b>	B	ING-IND/27	6	48	AP	ITA
<b>Gruppo extracurriculare: Rischi di incidente rilevante - Orientamento unico - Nuovo gruppo extracurriculare</b>						
<b>1021881 - RISCHIO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO</b>	-	GEO/05	6	48	AP	ITA

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1019366 - SICUREZZA E PROTEZIONE AMBIENTALE NEL TRATTAMENTO DEI SOLIDI</b>	-	ING-IND/29	6	48	AP	ITA
<b>1022074 - RISCHIO MARITTIMO</b>	-	ICAR/01	0	0	AP	ITA
MOD I	-	ICAR/01	3	24		
MOD II	-	ICAR/02	3	24		
<b>1021762 - CONTROLLO E MONITORAGGIO DEGLI ACQUIFERI</b>	-	ING-IND/30	6	48	AP	ITA
<b>1019365 - SICUREZZA NELLA PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E AVVIAMENTO DEGLI IMPIANTI DI PROCESSO</b>	-	ING-IND/25	6	48	AP	ITA
<b>AAF1015 - PROVA FINALE</b>	E		17	0	AP	ITA
<b>AAF1147 - ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO</b>	F		1	25	AF	ITA
<b>-- A scelta dello studente</b>	D		21	168	AP	ITA
<b>1019350 - ECONOMIA</b>	B	ING-IND/35	6	48	AP	ITA

**Rischi della produzione industriale**
**Primo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1018608 - DIRITTO DELLA SICUREZZA SUL LAVORO</b>	B	IUS/07	6	48	AP	ITA
<b>1018612 - IGIENE DEL LAVORO E PREVENZIONE SANITARIA</b>	C	MED/42	9	72	AP	ITA
<b>1018616 - SISTEMI DI GESTIONE INTEGRATI</b>	B	ING-IND/17	9	72	AP	ITA

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1018609 - GESTIONE DELLA MANUTENZIONE</b>	B	ING-IND/17	9	72	AP	ITA
<b>1017213 - ANALISI DI RISCHIO</b>	B	ING-IND/28	9	72	AP	ITA
<b>1018617 - SISTEMI E IMPIANTI ANTINCENDIO</b>	B	ING-IND/11	9	72	AP	ITA
<b>Gruppo extracurricolare: Rischi della produzione industriale - Orientamento unico - Nuovo gruppo extracurricolare</b>						
<b>1019358 - IMPIANTI DI TRATTAMENTO DEGLI EFFLUENTI GASSOSI</b>	-	ING-IND/25	9	72	AP	ITA
<b>1019357 - GESTIONE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE</b>	-	ING-IND/27	9	72	AP	ITA
<b>1021881 - RISCHIO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO</b>	-	GEO/05	6	48	AP	ITA
<b>1019366 - SICUREZZA E PROTEZIONE AMBIENTALE NEL TRATTAMENTO DEI SOLIDI</b>	-	ING-IND/29	6	48	AP	ITA
<b>1022074 - RISCHIO MARITTIMO</b>						
MOD I	-	ICAR/01	3	24	AP	ITA
MOD II	-	ICAR/02	3	24		
<b>1021762 - CONTROLLO E MONITORAGGIO DEGLI ACQUIFERI</b>	-	ING-IND/30	6	48	AP	ITA
<b>1019365 - SICUREZZA NELLA PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E AVVIAMENTO DEGLI IMPIANTI DI PROCESSO</b>	-	ING-IND/25	6	48	AP	ITA
<b>1019354 - CONTROLLO E MONITORAGGIO DEGLI ACQUIFERI</b>	-	ING-IND/30	9	0	AP	ITA

**Secondo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1019252 - IMPIANTI DI TRATTAMENTO DEGLI EFFLUENTI GASSOSI</b>	B	ING-IND/25	6	48	AP	ITA

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1019350 - ECONOMIA</b>	B	ING-IND/35	6	48	AP	ITA
<b>1021935 - AFFIDABILITA' NEL PROGETTO DELLE MACCHINE</b>	C	ING-IND/08	9	72	AP	ITA
<b>1019359 - AFFIDABILITA' E SICUREZZA DEI SISTEMI ELETTRICI</b>	B	ING-IND/33	9	72	AP	ITA
<b>AAF1147 - ALTRE CONOSCENZE UTILI PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO</b>	F		1	25	AF	ITA
<b>AAF1015 - PROVA FINALE</b>	E		17	0	AP	ITA
<b>-- A scelta dello studente</b>	D		21	168	AP	ITA

**Dettaglio dei gruppi opzionali**

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

**Gruppo extracurriculare: Cantieri, infrastrutture e antincendio - Orientamento unico - Nuovo gruppo extracurriculare**

<b>1021881 - RISCHIO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO</b> (secondo semestre)	-	GEO/05	6	48	AP	ITA
<b>1022074 - RISCHIO MARITTIMO</b> MOD I (secondo semestre)	-	ICAR/01	0 3	0 24	AP	ITA
MOD II (secondo semestre)	-	ICAR/02	3	24		
<b>1019366 - SICUREZZA E PROTEZIONE AMBIENTALE NEL TRATTAMENTO DEI SOLIDI</b> (secondo semestre)	-	ING-IND/29	6	48	AP	ITA
<b>1019365 - SICUREZZA NELLA PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E AVVIAMENTO DEGLI IMPIANTI DI PROCESSO</b> (secondo semestre)	-	ING-IND/25	6	48	AP	ITA
<b>1021762 - CONTROLLO E MONITORAGGIO DEGLI ACQUIFERI</b> (secondo semestre)	-	ING-IND/30	6	48	AP	ITA

**Gruppo extracurriculare: Rischi naturali - Orientamento unico - Nuovo gruppo extracurriculare**

<b>1019365 - SICUREZZA NELLA PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E AVVIAMENTO DEGLI IMPIANTI DI PROCESSO</b> (secondo semestre)	-	ING-IND/25	6	48	AP	ITA
<b>1021762 - CONTROLLO E MONITORAGGIO DEGLI ACQUIFERI</b> (secondo semestre)	-	ING-IND/30	6	48	AP	ITA
<b>1022074 - RISCHIO MARITTIMO</b> MOD I (secondo semestre)	-	ICAR/01	0 3	0 24	AP	ITA
MOD II (secondo semestre)	-	ICAR/02	3	24		
<b>1019366 - SICUREZZA E PROTEZIONE AMBIENTALE NEL TRATTAMENTO DEI SOLIDI</b> (secondo semestre)	-	ING-IND/29	6	48	AP	ITA

**Gruppo extracurriculare: Rischi di incidente rilevante - Orientamento unico - Nuovo gruppo extracurriculare**

<b>1021881 - RISCHIO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO</b> (secondo semestre)	-	GEO/05	6	48	AP	ITA
--	---	--------	---	----	----	-----

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>1019366 - SICUREZZA E PROTEZIONE AMBIENTALE NEL TRATTAMENTO DEI SOLIDI</b> (secondo semestre)	-	ING-IND/29	6	48	AP	ITA
<b>1022074 - RISCHIO MARITTIMO</b>			0	0		
MOD I (secondo semestre)	-	ICAR/01	3	24	AP	ITA
MOD II (secondo semestre)	-	ICAR/02	3	24		
<b>1021762 - CONTROLLO E MONITORAGGIO DEGLI ACQUIFERI</b> (secondo semestre)	-	ING-IND/30	6	48	AP	ITA
<b>1019365 - SICUREZZA NELLA PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E AVVIAMENTO DEGLI IMPIANTI DI PROCESSO</b> (secondo semestre)	-	ING-IND/25	6	48	AP	ITA

**Gruppo extracurricolare: Rischi della produzione industriale - Orientamento unico - Nuovo gruppo extracurricolare**

<b>1019358 - IMPIANTI DI TRATTAMENTO DEGLI EFFLUENTI GASSOSI</b> (secondo semestre)	-	ING-IND/25	9	72	AP	ITA
<b>1019357 - GESTIONE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE</b> (secondo semestre)	-	ING-IND/27	9	72	AP	ITA
<b>1021881 - RISCHIO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO</b> (secondo semestre)	-	GEO/05	6	48	AP	ITA
<b>1019366 - SICUREZZA E PROTEZIONE AMBIENTALE NEL TRATTAMENTO DEI SOLIDI</b> (secondo semestre)	-	ING-IND/29	6	48	AP	ITA
<b>1022074 - RISCHIO MARITTIMO</b>			0	0		
MOD I (secondo semestre)	-	ICAR/01	3	24	AP	ITA
MOD II (secondo semestre)	-	ICAR/02	3	24		
<b>1021762 - CONTROLLO E MONITORAGGIO DEGLI ACQUIFERI</b> (secondo semestre)	-	ING-IND/30	6	48	AP	ITA
<b>1019365 - SICUREZZA NELLA PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E AVVIAMENTO DEGLI IMPIANTI DI PROCESSO</b> (secondo semestre)	-	ING-IND/25	6	48	AP	ITA
<b>1019354 - CONTROLLO E MONITORAGGIO DEGLI ACQUIFERI</b> (secondo semestre)	-	ING-IND/30	9	0	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

### AFFIDABILITA' E SICUREZZA NEGLI IMPIANTI AD ALTO RISCHIO

in Rischi di incidente rilevante - Secondo anno - Primo semestre

I sistemi ingegneristici moderni e gli attuali impianti industriali rendono necessario un approccio sistemico e l'impiego di metodologie formali per la valutazione dell'affidabilità e per l'analisi del rischio. In tal senso, il corso si pone l'obiettivo di fornire gli adeguati strumenti metodologici e di calcolo di massima per affrontare il problema con rigore tecnico e scientifico. Le competenze offerte sono quelle richieste per la formazione di esperti della affidabilità di sistemi e della sicurezza industriale, nell'accezione più ampia del termine, comprendendo quindi la progettazione affidabilistica e protezionistica dei sistemi, la tutela della salute e gli aspetti ambientali. Durante il corso sono previste semplici ma esaustive esercitazioni a supporto per la comprensione della materia sviluppata durante le lezioni. Nelle esercitazioni vengono presentate in dettaglio le principali tipologie di sistemi ingegneristici ed impianti industriali che necessitano di un'analisi del rischio associato, evidenziandone i diversi livelli di approfondimento richiesto. Durante il corso, sono condotti e sviluppati esempi numerici degli aspetti teorico/formali presentati a lezione. Infine, verranno schematicamente presentati casi pratici di analisi di rischio in impianti reali appartenenti alle tipologie suddette. È prevista solo una prova finale, orale.

(English)

Modern engineering systems and industrial plants requires a systems approach and the use of formal methodologies for assessing reliability and risk analysis. Thus, the course aims to provide the appropriate methodologies and generic computational tools to deal with technical and scientific rigor. The expertise provided are those required for the formation of the experts of reliability systems and industrial safety, in the most broad sense, including the engineering design and reliability of the mitigation and protection systems, protection of health and environmental aspects. During the course simple exercises are planned to support the understanding of the material developed in class. The exercises are presented in detail the main types of engineering systems and industrial systems that require an analysis of associated risk, highlighting the different levels of detail required. During the course, the development of numerical examples of the theoretical and formal cases are presented in class. Finally, are schematically presented case studies of risk analysis in real plants belonging to these categories. It is provided only a final oral examination.

### IMPIANTI DI TRATTAMENTO DEGLI EFFLUENTI GASSOSI

in Rischi della produzione industriale - Primo anno - Secondo semestre

Il corso è incentrato sul dimensionamento delle apparecchiature per il controllo degli inquinanti presenti in correnti di processo e nei fumi da processi di combustione. Gli obiettivi formativi riguardano la comprensione dei fenomeni di formazione degli inquinanti e l'apprendimento delle tecniche di dimensionamento delle apparecchiature predisposte al loro contenimento. Sono inoltre affrontati i problemi di dispersione in atmosfera, le principali tecniche di campionamento e l'analisi delle trasformazioni chimiche in atmosfera. Le lezioni comprendono l'inquadramento teorico e applicazioni numeriche di dimensionamento. I risultati di apprendimento attesi riguardano l'acquisizione delle tecniche di selezione delle operazioni necessarie all'abbattimento degli inquinanti atmosferici in funzione delle caratteristiche della sorgente e di dimensionamento di processo delle relative apparecchiature.

(English)

The course is focused on the design and construction of air pollution control equipments with reference to pollutants in process streams and flue gas. It aims at the understanding of the pollutants formation phenomena and at learning the design procedure of the selected abatement equipments. Problems regarding the dispersion of pollutants in the atmosphere, the sampling techniques and the atmospheric photochemical reactions are also covered. Lectures comprise both theoretical aspects and numerical design applications. The course will lead to the acquisition of the following skills: Criteria for selection and design of the most appropriate operations and apparatus for air pollution control.

### SISTEMI DI GESTIONE INTEGRATI

in Rischi della produzione industriale - Primo anno - Primo semestre

Il corso intende fornire le basi di conoscenza delle tematiche inerenti i sistemi di gestione dei processi aziendali, nelle attività di produzione ed erogazione dei servizi. Il modulo intende definire: il contesto relativo a tali argomenti, l'ambito normativo di riferimento, le metodologie adottabili per condurre un'efficace implementazione del sistema di gestione. Nel corso vengono inoltre descritte e problematiche connesse all'implementazione dei Sistemi di Gestione per la Qualità, a Sicurezza nei luoghi di lavoro e l'Ambiente in ottica UNI EN ISO 9001, UNI EN ISO 14001/EMAS e BS OHSAS 18001, con particolare riferimento alle metodologie di analisi dei processi e ai metodi e alle tecniche per il miglioramento. Inoltre, sono presentati gli elementi caratteristici relativi alla integrazione dei sistemi.

(English)

The course will provide the basis for understanding of the issues concerning the management systems of business processes in the manufacture and delivery of services. The module aims to define: the context for these arguments, the legal framework of reference, the methodology used to conduct an effective implementation of the management system. In progress are also described and issues related to the implementation of Quality, Safety and Environmental Management Systems in conformity to the standards UNI EN ISO 9001, UNI EN ISO 14001/EMAS and BS OHSAS 18001, with particular reference to the analysis methodologies processes and methods and techniques for improvement. There are also the characteristic features concerning the integration of systems

## PROGETTAZIONE STRUTTURALE ANTINCENDIO

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Secondo anno - Secondo semestre

Finalità generali: Il corso considera i problemi di sicurezza e di progettazione strutturale delle costruzioni nei riguardi dell'azione incendio. Particolare riguardo è dato alle costruzioni in acciaio e in conglomerato armato. Competenze acquisite: • conoscenze teoriche per l'impostazione della sicurezza, la modellazione dell'azione incendio e l'analisi del comportamento strutturale di una costruzione soggetta all'azione incendio; • competenze per concepire, progettare e verificare costruzioni complesse nei riguardi dell'azione incendio; • capacità di giudizio e di comunicazione di idee, informazioni, dati, soluzioni e problemi relativi alle situazioni strutturali in cui è determinante l'azione incendio; • possibilità di sviluppare attività di ricerca su temi generali relativi all'ingegneria antincendio.

## RISCHIO CLIMATICO METEOMARINO

in Rischi naturali - Primo anno - Secondo semestre

Nella sua attività di progettazione e di pianificazione sempre più spesso l'ingegnere deve tener conto non solo degli effetti climatici sulle opere ma anche degli effetti delle opere sul clima. È ormai accertato che l'immissione nell'atmosfera di gas serra contribuisce all'innalzamento della temperatura e che un uso scriteriato del territorio accelera i processi di desertificazione. L'equilibrio del sistema climatico, basato sul bilancio tra energia entrante ed uscente su tutta la superficie terrestre, è realizzato tramite il trasferimento dell'energia dall'equatore ai poli mediante il movimento delle grandi masse fluide: l'atmosfera e gli oceani. Lo studio di tali movimenti è quindi indispensabile per comprendere l'attuale situazione climatica e la sua evoluzione nel tempo.

(English)

In his planning and design activity, an engineer must consider both the effect of climate on the whole human activities and vice versa the effects of human activities on climate. As an example, it is very well known that the release of greenhouse gas in the atmosphere has an effect of the increase of the temperatures and that a senseless land use accelerates the processes of desertification. The equilibrium of the climate system is based on the balance on the entire planet between incoming and outgoing energy. It is accomplished by the transfer of energy from the equator to the poles due to the fluid masses motion: the atmosphere and the oceans. The study of these motion is therefore essential to understand the current climate and its evolution over time.

## MONITORAGGIO GEOMATICO

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Secondo anno - Primo semestre, in Rischi naturali - Secondo anno - Primo semestre

L'obiettivo del corso è di fornire le competenze di base ed operative per l'acquisizione, la gestione e l'analisi di informazioni e dati derivanti da misure topografiche, fotogrammetriche o da elaborazioni di immagini satellitari. In particolare, vengono approfondite le tecniche e le metodologie di analisi di supporto alle attività di protezione civile per la il monitoraggio di aree soggette a rischi naturali ed antropici e per il controllo delle infrastrutture e delle aree di cantiere. Questo obiettivo verrà raggiunto attraverso lo svolgimento di esercitazioni, sia strumentali che numeriche, relative a casi di studio e progetti di interesse dei settori di Geotecnica, Geologia Applicata, Idraulica e Tecnica delle Costruzioni.

(English)

The course aims at the acquisition by students of all knowledge concerning the indirect geophysical methods currently used for solving environmental and territorial problems.

## GALLERIE ED INGEGNERIA DELLE ROCCE

in Rischi naturali - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso illustra i principi dell'analisi della sicurezza statica di opere in sotterraneo e pendii, con particolare attenzione per questi ultimi a quelli in roccia. Il corso illustra: a) le caratteristiche geotecniche dei terreni rilevanti per condurre analisi del rischio per la stabilità di gallerie e dei pendii in roccia; b) le tipiche metodologie di scavo e gli aspetti che le differenziano ai fini della sicurezza dello scavo; c) i metodi per valutare le condizioni di stabilità di uno scavo; d) i metodi per valutare le condizioni di stabilità di un pendio in roccia; e) i criteri di progettazione del sistema di controllo per la verifica della sicurezza di opere geotecniche.

(English)

The course illustrates the principles of static safety of underground constructions and slopes, with particular reference to rock slopes, with the aim to: a) give an account of the geotechnical properties which are relevant to risk analyses for assessing safety in tunnels and rock slopes; b) illustrate typical excavation techniques and their implications in terms of safety; c) evaluate stability conditions of tunnels and rock slopes; d) design the monitoring systems for assessing safe operating conditions.

## RISCHIO SISMICO NELLE STRUTTURE

in Rischi naturali - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso si propone di fornire agli studenti gli strumenti per valutare il rischio sismico delle strutture e delle infrastrutture a partire dai tre elementi che intervengono nella caratterizzazione del rischio: la pericolosità sismica del sito; la vulnerabilità della costruzione; la valutazione delle conseguenze dei danni (diretti e indiretti). In particolare ha l'obiettivo di fornire le conoscenze necessarie sia ad affrontare e risolvere i problemi connessi alla protezione sismica del patrimonio edilizio e dei sistemi territoriali di infrastrutture, in progetto o esistenti, sia a fronteggiare l'emergenza conseguente al verificarsi di un evento

sismico.

(English)

**Seismic Risk of Structures**The course aims to provide students with the tools to evaluate the seismic risk of structures and lifelines, starting from the three elements involved in risk characterization: the seismic hazard of the site, the vulnerability of the constructed facilities, the assessment of the consequences of direct and indirect damages. In particular, it aims to provide the knowledge necessary to address and solve problems related to seismic protection of buildings and lifeline networks, both existing or under design, and to deal with the emergency caused by the occurrence of an earthquake.

## SICUREZZA NEGLI IMPIANTI CHIMICI

in Rischi di incidente rilevante - Secondo anno - Primo semestre

Il corso ha lo scopo di portare a conoscenza degli studenti le più aggiornate tecniche per la valutazione del rischio associato alle principali attività ed apparecchiature caratteristiche dell'industria chimica di processo. Gli studenti al termine del corso saranno in grado di dialogare con gli analisti di rischio più esperti, e di impostare le più elementari tecniche di identificazione dei rischi e di analisi delle conseguenze. Altro obiettivo è quello di descrivere qualitativamente e di illustrare i principali criteri progettuali dei sistemi di intervento e di smaltimento in caso di condizioni di emergenza.

(English)

The aim of the course is to provide students with a knowledge of the most up-to-date methodologies for risk assessment for the main activities and equipment characteristic of the chemical process industry. After attending the course, students are expected to be able to interface with experienced risk analysts, to draft basic techniques for hazard identification and consequence calculation. A qualitative description and some preliminary sizing criteria for emergency systems will be also provided.

## ANALISI DI RISCHIO NELLE OPERE CIVILI

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Primo anno - Secondo semestre

L'obiettivo del corso è quello di formare lo studente sui rudimenti base dell'Analisi di Rischio e dunque a metodi di tipo probabilistico per l'analisi del comportamento di opere civili (strutture e infrastrutture), con riferimento alle sollecitazioni che tali strutture sopportano durante la propria vita operativa. Aspetto rilevante a tal fine è da una parte l'identificazione di indicatori quantitativi per la misura del danno e dall'altra la valutazione/progettazione dell'affidabilità strutturale, ovvero della probabilità di malfunzionamento/collasso della struttura in esame.

## ANALISI DI RISCHIO

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Primo anno - Secondo semestre, in Rischi della produzione industriale - Primo anno - Secondo semestre, in Rischi di incidente rilevante - Primo anno - Secondo semestre, in Rischi naturali - Primo anno - Secondo semestre

- Acquisizione della metodologia di analisi del rischio quantitativa probabilizzata per definire una strategia proattiva per la sicurezza, utile a quantificare i rischi potenziali superando ed integrando l'approccio basato su concetti appresi dalle banche dati di incidentalità.- Misura quantitativa probabilizzata, attraverso indicatori di rischio, di eventuali conseguenze negative di eventi che potrebbero verificarsi quando si considera un sistema ingegneristico in un ambiente sociale.- Modellazione dei rischi connessi al sistema.

(English)

- Basic concepts and tools for the Quantitative Probabilistic Risk Analysis.- Risk acceptability criteria definition.

## MODELLI GEOSTATISTICI PER LA SICUREZZA AMBIENTALE

in Rischi naturali - Secondo anno - Primo semestre

Fornire agli studenti le conoscenze adeguate a gestire l'incertezza nella valutazione della pericolosità dei fenomeni ambientali a carattere spaziale attraverso la definizione delle strategie di campionamento dei suddetti fenomeni, lo studio della variabilità spaziale dei parametri che li caratterizzano, la elaborazione di carte di predizione e del relativo errore e di carte di probabilità e infine attraverso la capacità di interagire con gli esperti del gruppo di lavoro in valutazione dei rischi naturali.

(English)

Provide students with adequate knowledge to manage uncertainty in the hazard assessment of environmental spatial phenomena by defining sampling strategies of a such phenomena; characterizing and modeling spatial variability of the related parameters; drawing prediction and prediction error maps; drawing probability and quantile maps and finally through the ability to interact with the experts of the working group on environmental risk assessment

## RISCHIO IDRAULICO

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Primo anno - Primo semestre, in Rischi naturali - Primo anno - Primo semestre

Gli obiettivi formativi del corso di Rischio idraulico sono:-utilizzare gli strumenti operativi necessari per risolvere i problemi di idraulica delle correnti in moto permanente a superficie libera;-utilizzare le tecniche di misura più adatte per le principali variabili idrologiche;-calcolare i principali termini del bilancio idrologico a scala di bacino;-stimare la pericolosità idraulica, la vulnerabilità e l'esposizione del territorio al rischio idraulico e valutare le possibili azioni di

mitigazione.

(English)

The formative objectives of the course of Hydraulic Risk are:-to use operating instruments necessary in order to solve problems of hydraulics of the stationary flow;-to use the principal techniques of measure of hydrologic variables;-to calculate the main terms of the hydrologic balance at basin scale;-to estimate the hydraulic risk and to estimate the possible actions of mitigation.

## ECONOMIA

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Secondo anno - Secondo semestre, in Rischi della produzione industriale - Secondo anno - Secondo semestre, in Rischi di incidente rilevante - Secondo anno - Secondo semestre, in Rischi naturali - Secondo anno - Secondo semestre

Obiettivo del corso è fornire gli elementi conoscitivi di base delle problematiche economiche, organizzative e gestionali dell'azienda. Punta, inoltre, ad illustrare i particolari connotati assunti dalle problematiche economiche in rapporto ai processi di innovazione, che sempre più caratterizzano la capacità competitiva, e in rapporto alle crescenti esigenze di misurarsi con la difesa dell'ambiente e la sostenibilità dello sviluppo economico.

(English)

The course aims to provide basic cognitive elements of the economic, organizational and management company. Aims also to illustrate the special features made by economic problems in relation to innovation processes, which increasingly characterize competitive ability, and in relation to the growing needs to compete with environmental protection and sustainable economic development.

## SICUREZZA E PROTEZIONE AMBIENTALE NEL TRATTAMENTO DEI SOLIDI

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Secondo anno - Secondo semestre, in Rischi della produzione industriale - Primo anno - Secondo semestre, in Rischi di incidente rilevante - Secondo anno - Secondo semestre, in Rischi naturali - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso fornisce metodi, strumenti e linee guida per l'analisi dei processi di trattamento dei solidi e delle relative fonti di pericolo mediante la caratterizzazione dei solidi e lo studio dei diagrammi di flusso. Si forniscono informazioni sulla sequenza delle operazioni e sulle tecnologie impiegate, per , per poter effettuare l'analisi del rischio e lo studio delle misure preventive da adottare in presenza di un sistema complesso.

(English)

The course provides methods, tools and guidelines for the analysis of solids treatment processing and the related hazard sources by solids characterization of and flow charts study. The course provides information on process sequence and on employed technologies, in order to perform a risk analysis and a study of preventive measures in case of a complex system.

## CONTROLLO E MONITORAGGIO DEGLI ACQUIFERI

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Secondo anno - Secondo semestre, in Rischi della produzione industriale - Primo anno - Secondo semestre, in Rischi di incidente rilevante - Secondo anno - Secondo semestre, in Rischi naturali - Secondo anno - Secondo semestre

Fornire gli elementi di base per la comprensione del deflusso sotterraneo e dell'interazione indotta dalle azioni antropiche sul medesimo. Sviluppare la capacità di progettare sistemi di controllo e monitoraggio degli acquiferi sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. Integrare i contenuti puramente meccanici con gli aspetti geochimici di interazione tra acqua e matrice solida.

(English)

Provide the basics for understanding groundwater flow and interaction induced by anthropogenic activities on the same. Develop the ability to design control and monitoring systems of the aquifers from both qualitatively and quantitatively aspects. Integrate content with the purely mechanical aspects of geochemical interaction between water and solid matrix.

## GESTIONE DELLA MANUTENZIONE

in Rischi della produzione industriale - Primo anno - Secondo semestre, in Rischi di incidente rilevante - Primo anno - Secondo semestre

Il corso intende fornire le basi di conoscenza dei modelli e delle tecniche di gestione della manutenzione attraverso l'analisi delle problematiche legate alla scelta della politica e delle strategie, all'organizzazione e pianificazione dei processi operativi, al monitoraggio e miglioramento delle performance ed all'utilizzo degli strumenti propri dell'ingegneria di manutenzione.

(English)

The aim of the course is to illustrate tools and methodologies for maintenance management by analysing problems related to maintenance policies selection, maintenance planning and programming, maintenance performance measurement and maintenance engineering.

## SICUREZZA NELLA PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E AVVIAMENTO DEGLI IMPIANTI DI PROCESSO

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Secondo anno - Secondo semestre, in Rischi della produzione industriale - Primo anno - Secondo semestre, in Rischi di incidente rilevante - Secondo anno - Secondo semestre, in Rischi naturali - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso si propone di fornire allo studente una chiara visione di tutte le fasi di realizzazione degli impianti di processo ( i.e. : studi di fattibilità, progettazione di processo ed esecutiva, approvvigionamento e fabbricazione di apparecchiature e materiali, costruzione ed avviamento) e di come si tiene conto , in ciascuna di esse, degli aspetti di sicurezza.

(English)

The course is aimed to provide the student with a clear understanding of each phase of the implementation of a process plant ( i.e: feasibility study, process design, detail engineering, procurement and fabrication of equipment and materials, construction , commissioning and start-up ) as well as how , in each phase, safety aspects are taken into account .

## GESTIONE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE

in Rischi della produzione industriale - Primo anno - Secondo semestre, in Rischi di incidente rilevante - Secondo anno - Secondo semestre

Obiettivo del corso è la trattazione di alcuni degli aspetti relativi alla gestione della sicurezza ambientale nei processi industriali, ove con la parola processo si intende qualsiasi attività che coinvolga una sostanza pericolosa, ivi inclusi la fabbricazione, la trasformazione, la manipolazione, il trasporto, l'uso o qualsiasi combinazione di queste attività.

(English)

Object of the course is the study of some particular aspects of the safety of chemical processes, and to individuate the impact of chemicals on the environment.

## PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA DEI SISTEMI DI TRASPORTO

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Secondo anno - Secondo semestre

Fornire allo studente: •una conoscenza di base degli aspetti funzionali dei veicoli e dei sistemi di trasporto•una conoscenza approfondita degli aspetti che definiscono la sicurezza di circolazione del veicolo isolato e di flussi di veicoli•elementi teorici per la progettazione della sicurezza dei veicoli e dei sistemi di trasporto

(English)

To provide the student:• a basic understanding of the functional aspects of vehicles and transport systems• a thorough knowledge of the aspects that define the safety of single vehicle operation and of vehicles flows• theoretical elements for the design of vehicle safety and of transport systems

## IGIENE DEL LAVORO E PREVENZIONE SANITARIA

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Primo anno - Primo semestre, in Rischi della produzione industriale - Primo anno - Primo semestre, in Rischi di incidente rilevante - Primo anno - Primo semestre

Comprendere i principali effetti indotti dell'ambiente lavorativo sulla salute dei lavoratoriEssere in grado di quantificare i rischi occupazionaliConoscere i principali strumenti dell'igienista industriale per valutare l'esposizioneConoscere le strategie preventive più efficaci

(English)

To understand the main effects of working environment on workers' healthTo be able to quantify the occupational hazardsTo know the main tools used by industrial hygienist to assess exposureTo know the most effective preventive measures

## GEOFISICA APPLICATA

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Secondo anno - Primo semestre, in Rischi naturali - Secondo anno - Primo semestre

Il corso è mutuato con il corso di Geofisica Ambientale. Il corso ha come obiettivo l'acquisizione da parte dello studente di tutte le conoscenze inerenti i metodi geofisici indiretti attualmente in uso per la risoluzione di problematiche ambientali e territoriali.

(English)

The course aims at the acquisition by students of all knowledge concerning the indirect geophysical methods currently used for solving environmental and territorial problems.

## DIRITTO DELLA SICUREZZA SUL LAVORO

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Primo anno - Primo semestre, in Rischi della produzione industriale - Primo anno - Primo semestre, in Rischi di incidente rilevante - Primo anno - Primo semestre, in Rischi naturali - Primo anno - Primo semestre

-Acquisire tutte le nozioni culturali e tecniche relative alle disposizioni normative di sicurezza e tutela dei lavoratori; -Acquisire le capacità tecniche e organizzative per lo svolgimento delle funzioni di RSPP e ASPP nelle aziende private e pubbliche

(English)

Cultural and technical knowledge about work related healthcare safety legislation; - Technical and organizational skills needed for working as "RSPP" and "ASPP" in public and private sectors;

## AFFIDABILITA' E SICUREZZA DEI SISTEMI ELETTRICI

in Rischi della produzione industriale - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso si propone di fornire allo studente i principi fondamentali per la progettazione e la gestione in sicurezza degli impianti di distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica.

(English)

The course aims to provide students with the basic principles for a safe design and management of power distribution and utilization systems.

## RISCHIO MARITTIMO

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Secondo anno - Secondo semestre, in Rischi della produzione industriale - Primo anno - Secondo semestre, in Rischi di incidente rilevante - Secondo anno - Secondo semestre, in Rischi naturali - Secondo anno - Secondo semestre

Fornire una conoscenza dell'oceanografia e dei principali fenomeni costieri di idraulica marittima. Opere marittime portuali, off-shore e gestione dei litorali.

(English)

The knowledge of the physical and constructive aspects to prevent the risks connected to maritime traffic of passengers and merchandise, and to prevent pollution.

## NORMATIVE E CONTROLLO DEI MATERIALI

in Rischi di incidente rilevante - Primo anno - Secondo semestre

Fornire le conoscenze di base sulle tecniche di controllo dei materiali nel rispetto delle normative vigenti-

(English)

Provide the basic knowledge on control of engineering materials in respect of current regulations

## RISCHIO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Secondo anno - Secondo semestre, in Rischi della produzione industriale - Primo anno - Secondo semestre, in Rischi di incidente rilevante - Secondo anno - Secondo semestre

Apprendimento delle principali forme di pericolo geologico ed idrogeologico e dei rischi ad essi connessi

(English)

The meaning of natural hazard, and the main types of geological and hydrogeological hazard. From hazards to geological and hydrogeological risks.

## SISTEMI E IMPIANTI ANTINCENDIO

in Cantieri, infrastrutture e antincendio - Primo anno - Secondo semestre, in Rischi della produzione industriale - Primo anno - Secondo semestre, in Rischi di incidente rilevante - Primo anno - Secondo semestre, in Rischi naturali - Primo anno - Secondo semestre

Capacità progettuale passiva ed attiva