



Direzione Gestione Risorse e Servizi Istituzionali
Settore Risorse Umane
Ufficio Reclutamento, Servizi Previdenziali e Relazioni Sindacali

D.R. 15

IL RETTORE

- VISTO il D.P.R. 11 luglio 1980, n. 382 *"Riordinamento della docenza universitaria, relativa fascia di formazione nonché sperimentazione organizzativa e didattica"*;
- VISTA la Legge 7 agosto 1990, n. 241, *"Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi"* e ss.mm.ii.;
- VISTA la Legge 19 novembre 1990, n. 341, *"Riforma degli Ordinamenti didattici universitari"*;
- VISTO il Decreto del Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica del 4 ottobre 2000, e successive modificazioni, concernente *"Rideterminazione e aggiornamento dei settori scientifico-disciplinari e definizione delle relative declaratorie, ai sensi dell'art. 2 del Decreto Ministeriale 23 dicembre 1999"*;
- VISTO il D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445, *"Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa"* e ss.mm.ii.;
- VISTO il D. Lgs. 30 marzo 2001, n. 165, recante norme generali sull'ordinamento del lavoro alle dipendenze delle amministrazioni pubbliche, e ss.mm.ii.;
- VISTO il D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 *"Codice in materia di protezione dei dati personali"* e ss.mm.ii.;
- VISTA la Legge 15 aprile 2004, n. 106, *"Norme relative al deposito legale di documenti di interesse culturale destinati all'uso pubblico"*;
- VISTO il D.P.R. 3 maggio 2006, n. 252, *"Regolamento recante norme in materia di deposito legale dei documenti di interesse culturale destinati all'uso pubblico"*, in vigore dal 2 settembre 2006;
- VISTA la Legge 30 dicembre 2010, n. 240 *"Norme in materia di organizzazione delle università, di personale accademico e reclutamento, nonché delega al Governo per incentivare la qualità e l'efficienza del sistema universitario"*, in particolare l'art. 23, comma 2;
- VISTA la Legge 4 aprile 2012, n. 35 di conversione e modifica del D.L. 9 febbraio 2012, n. 5 *"Disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo"*;
- VISTO il Decreto Interministeriale 21 luglio 2011, n. 313 *"Trattamento economico spettante ai titolari dei contratti per attività di insegnamento – art. 23, comma 2, Legge 30 dicembre 2010, n. 240"*;
- VISTO il Decreto Ministeriale 8 febbraio 2013, n. 45 *"Regolamento recante modalità di accreditamento delle sedi e dei corsi di dottorato e criteri per l'istituzione dei corsi di dottorato da parte degli enti accreditati"*, pubblicato nella G.U. n. 104 del 06 maggio 2013;
- VISTO lo Statuto del Politecnico di Bari, emanato con D.R. n. 128 del 19 aprile 2012;
- VISTO il Codice Etico di Ateneo, a norma dell'art. 2, comma 4, della Legge 30 dicembre 2010, n. 240, emanato con D.R. n. 320 del 21 settembre 2011;
- VISTO il *Regolamento di Ateneo per la disciplina dei ricercatori a tempo determinato ex art. 24, Legge n. 240/2010*, emanato con D.R. n. 418 del 6 dicembre 2011;
- VISTO il *Regolamento di Ateneo relativo ai ricercatori di ruolo e alla determinazione della retribuzione aggiuntiva ex art. 6, comma 4, Legge 240/10"*, emanato con D.R. n. 419 del 6 dicembre 2011;
- VISTO il *Regolamento dei Corsi di Dottorato di Ricerca del Politecnico di Bari*, emanato con D.R. n. 286 del 1° luglio 2013;
- VISTO il *"Regolamento recante norme per la disciplina dello stato giuridico, diritti e doveri dei professori e dei ricercatori di ruolo"* emanato con D.R. 254 del 26 giugno 2012 e successive modifiche di cui al D.R. n. 128 del 31 marzo 2014;
- VISTO il *"Regolamento per la disciplina del conferimento di incarichi di insegnamento"*, emanato con D.R. n. 283 del 29 luglio 2014;
- VISTO il *Regolamento Didattico di Ateneo – parte generale – del Politecnico di Bari*, emanato con D.R. n. 385 del 17 luglio 2015;



- VISTO il *Regolamento della Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari*, emanato con D.R. n. 113 del 14 marzo 2017;
- VISTA la delibera del Consiglio di Amministrazione del 2 luglio 2014, relativa al p. 55 *"Ripartizione budget e costo per CFU incarichi di insegnamento"*;
- VISTO il D.R. n. 346 del 27 luglio 2017, con il quale è stato istituito/attivato, per l'a.a. 2017/2018, il XXXIII ciclo dei corsi di dottorato di ricerca afferenti alla Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari;
- VISTA la nota prot. 751 del 15 gennaio 2018, con la quale il Direttore della Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari, ha chiesto l'avvio delle procedure selettive per il conferimento degli incarichi di insegnamento nell'ambito dei corsi di Dottorato di Ricerca, afferenti alla Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari;
- ATTESTATA la sussistenza della copertura finanziaria ai fini degli affidamenti di incarico a titolo oneroso;

EMANA

per l'a.a. 2017/2018 – XXXIII ciclo dei corsi di Dottorato di Ricerca, il seguente bando di selezione per il conferimento degli incarichi di insegnamento, da erogarsi in lingua inglese, presso la Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari, elencati nella tabella allegata al presente avviso di vacanza, che ne costituisce parte integrante.

Ai sensi del Regolamento del Politecnico di Bari per la disciplina del conferimento di incarichi di insegnamento emanato con D.R. n. 283 del 29 luglio 2014, i suddetti incarichi possono essere attribuiti a titolo gratuito o a titolo oneroso.

ART. 1

Requisiti di partecipazione

Possono essere destinatari degli incarichi di cui sopra:

- a) professori, ricercatori universitari di ruolo nonché i ricercatori a tempo determinato ex art. 24 L. n. 240/2010 in servizio presso il Politecnico di Bari, mediante domanda di affidamento a titolo gratuito o oneroso; gli incarichi a titolo oneroso possono essere conferiti ai professori solo qualora l'impegno didattico da affidare ecceda il loro impegno orario complessivo;
- b) professori e ricercatori di altre Università ovvero dipendenti di ruolo di altre Pubbliche Amministrazioni o Enti Pubblici mediante domanda di affidamento a titolo gratuito o oneroso;
- c) soggetti in possesso di adeguati requisiti scientifici e professionali, che non rientrano nelle tipologie precedenti, ivi compreso il personale tecnico-amministrativo e i collaboratori ed esperti linguistici di ruolo presso il Politecnico di Bari o altra Università, mediante contratto di diritto privato a titolo oneroso.

Gli incarichi a professori o ricercatori di altre Università ovvero a dipendenti di Pubbliche Amministrazioni, possono essere attribuiti previa acquisizione del nulla osta da parte dell'Ateneo o dell'Amministrazione di appartenenza.

Gli incarichi al personale tecnico-amministrativo e collaboratori ed esperti linguistici possono essere attribuiti previo accertamento dell'assolvimento degli obblighi di servizio presso il Politecnico di Bari.

In applicazione di quanto previsto dall'art. 3, comma 4 del *"Regolamento per la disciplina del conferimento di incarichi di insegnamento"*, non sono ammessi a partecipare alle procedure selettive di cui al presente bando coloro che abbiano un grado di parentela o affinità fino al quarto grado compreso con un componente degli organi della Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari, ovvero con il Rettore, con il Direttore Generale o un componente del Consiglio di Amministrazione del Politecnico di Bari.

Questa Amministrazione garantisce parità e pari opportunità tra uomini e donne per l'accesso al lavoro ed il trattamento sul lavoro.



ART. 2

Modalità e termini di presentazione della domanda

Per partecipare alla selezione, il candidato dovrà presentare, per ogni insegnamento, apposita domanda utilizzando il modulo allegato al presente bando secondo la seguente tipologia:

allegato A1 - MODULO DOCENTI E RICERCATORI UNIVERSITARI DI RUOLO

allegato A2 - MODULO ESTERNI ED ALTRI

La domanda deve essere inviata al Direttore della Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari, presso l'Amministrazione Centrale del Politecnico di Bari, Via Amendola, 126/b - 70126 Bari, entro le **ore 12:00 del giorno 5 febbraio 2018**.

I candidati le cui domande pervengano oltre il limite sopra indicato, saranno automaticamente esclusi dalla procedura di selezione.

La domanda, potrà essere consegnata alternativamente secondo le seguenti modalità:

- consegna a mano in busta chiusa, presso l'Ufficio Protocollo dell'Amministrazione Centrale del Politecnico di Bari, Via Amendola, 126/b - 70126 Bari, dalle ore 10:00 alle ore 12:00 dal lunedì al venerdì ed il pomeriggio del martedì dalle ore 15:00 alle ore 16:30, indicando chiaramente sulla busta il mittente, tutti gli estremi del bando e dell'insegnamento per cui si presenta la candidatura;
- a mezzo servizio postale; sulla busta deve essere chiaramente indicata la dicitura "Domanda di partecipazione della procedura selettiva per il conferimento dell'incarico di insegnamento di _____" presso la Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari, A.A. 2017-2018 - XXXIII ciclo"; in tal caso **non farà fede il timbro dell'ufficio Postale**;
- tramite posta elettronica certificata al seguente indirizzo: politecnico.di.bari@legalmail.it.

Il Politecnico di Bari non assume alcuna responsabilità per l'eventuale mancato oppure tardivo recapito delle comunicazioni relative alla selezione per cause non imputabili a colpa dell'Amministrazione stessa ma a disguidi postali o telegrafici, a fatto di terzi, a caso fortuito o forza maggiore.

ART. 3

Domanda e documentazione da allegare

Il candidato dovrà allegare alla suindicata domanda, debitamente compilata e sottoscritta, la seguente documentazione:

- a) *curriculum* della propria attività didattica, scientifica e professionale, redatto in lingua italiana, sottoscritto con firma autografa in originale e con l'esplicita indicazione che tutto quanto in esso dichiarato corrisponde a verità ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. n. 445/2000, utilizzando l'apposito allegato B al presente bando;
- b) elenco dettagliato dei documenti e dei titoli che si ritengono utili ai fini della selezione, sottoscritto con firma autografa in originale e con l'esplicita indicazione che tutto quanto in esso dichiarato corrisponde a verità ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. n. 445/2000, utilizzando l'apposito allegato B al presente bando. Per titoli si intendono, ad esempio, i titoli di studio, qualifiche professionali, titoli di specializzazione, di abilitazione, di formazione, di aggiornamento, ecc.;
- c) elenco delle pubblicazioni scientifiche, sottoscritto con firma autografa in originale;
- d) dichiarazione che il programma di insegnamento sarà conforme a quello indicato nell'allegato al presente bando o, se non presente in allegato, proposta del programma del corso che si intende svolgere;
- e) fotocopia di un documento in corso di validità e del codice fiscale, debitamente sottoscritta.

Non è consentito il riferimento a titoli, certificati, documenti o pubblicazioni già presentati presso questa o altra Amministrazione, o a documenti allegati ad altra domanda di partecipazione ad altra selezione.



ART. 4

Valutazione dei candidati

La valutazione delle domande sarà correlata alle specifiche esigenze e obiettivi didattici connessi agli insegnamenti o all'attività formativa per i quali è bandita la selezione.

In ogni caso, in via prioritaria l'assegnazione sarà fatta a professori e ricercatori del Politecnico di Bari, purché in regime di impegno a tempo pieno.

La richiesta da parte di docenti del Politecnico di Bari ha precedenza rispetto a quella di docenti di altri Atenei.

Il Consiglio della Scuola di Dottorato valuterà la competenza scientifica e didattica dei candidati in base ai titoli indicati da ciascuno nel proprio curriculum e delibererà l'affidamento.

Fermo restando quanto previsto dall'art. 6 - Criteri e modalità di selezione - del Regolamento per la disciplina del conferimento degli incarichi di insegnamento, il Consiglio della Scuola di Dottorato, avvalendosi eventualmente di apposita Commissione, procederà alla valutazione comparativa dei candidati sulla base di:

- a) Curriculum didattico scientifico;
- b) Eventuali pubblicazioni;
- c) Competenze possedute;
- d) Altri titoli;
- e) "Opinione degli Studenti" nel caso che il candidato abbia ricoperto l'incarico dell'insegnamento richiesto nei precedenti anni accademici.

Il possesso del titolo di dottore di ricerca, dell'abilitazione ovvero di titoli equivalenti conseguiti all'estero, costituisce titolo preferenziale, per i soggetti non professori o ricercatori universitari, ai fini dell'attribuzione del contratto di cui all'art. 23, comma 2 della Legge n. 240/2010.

Costituirà ulteriore elemento di giudizio, oltre a quelli indicati dalla lettera a) alla lettera e) del presente comma, l'elevata qualificazione professionale.

Nel caso di partecipazione di un unico candidato, il Consiglio della Scuola di Dottorato valuterà l'idoneità e delibererà in merito all'affidamento.

Qualora vi siano più candidati, la procedura selettiva è svolta da una Commissione composta dai Coordinatori dei Dottorati di Ricerca afferenti alla Scuola e dal Direttore della stessa, in qualità di Presidente.

Ultimata la procedura selettiva, la Commissione formula al Consiglio della Scuola di Dottorato una motivata graduatoria dei candidati idonei.

La graduatoria ha validità esclusivamente per l'a.a. 2017/2018- XXXIII ciclo. In caso di rinuncia o di risoluzione del rapporto nel corso dell'anno accademico, l'incarico può essere conferito ad altro idoneo, secondo l'ordine di graduatoria.

La graduatoria sarà resa pubblica sul sito web <http://www.poliba.it>, il giorno dopo l'approvazione da parte del Consiglio della Scuola di Dottorato, nella prima seduta utile dopo la scadenza dei termini.

La graduatoria sarà considerata definitiva qualora, decorsi cinque giorni dalla data di pubblicazione della medesima, non siano state presentate istanze di revisione da inviare, al Direttore della Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari, presso l'Amministrazione Centrale del Politecnico di Bari, Via Amendola, 126/b - 70126 Bari, con le stesse modalità di presentazione della domanda di cui all'art. 2, precisando sulla busta, in caso di spedizione a mezzo servizio postale, la dicitura "Ricorso relativo alla graduatoria della procedura selettiva per il conferimento dell'incarico di insegnamento di " _____ " A.A. 2017-2018 - XXXIII ciclo", presso la Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari.

Qualora venga meno la necessità, la convenienza o l'opportunità, il Politecnico di Bari si riserva di non procedere al conferimento dell'incarico.

ART. 5

Diritti e doveri



Il soggetto cui è affidato l'incarico è tenuto all'osservanza dei doveri previsti dal Regolamento didattico di Ateneo, dal Regolamento di Ateneo recante norme per la disciplina dello stato giuridico, diritti e doveri dei professori e ricercatori di ruolo e dal Regolamento dei Corsi di Dottorato di Ricerca afferenti alla Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari, accettandone il calendario delle attività didattiche nonché l'architettura didattica del corso con particolare riferimento alle lezioni, esercitazioni e seminari, al tutorato, al ricevimento ed all'assistenza agli studenti, alla partecipazione all'esame finale, nonché alla presentazione della documentazione dell'attività svolta.

Il collaboratore non può svolgere attività in concorrenza con il committente né diffondere notizie ed apprezzamenti attinenti ai programmi ed alle organizzazioni di esso, né compiere atti in pregiudizio dell'attività del committente medesimo.

Ai sensi del combinato disposto dall'art. 4 del Codice Etico del Politecnico di Bari e dall'art. 2, comma 3 del "Regolamento in materia di incompatibilità e di autorizzazioni a svolgere incarichi retribuiti per il personale docente del Politecnico di Bari", emanato con D.R. n. 465 del 16.12.2014, è fatto divieto di *"prestare consulenza o collaborazione all'attività didattica e assistenza alla preparazione di esami universitari, alla redazione di tesi e progetti di tutorato a favore di società o enti che prestino servizi a pagamento agli studenti"* ovvero agli studenti stessi del Politecnico di Bari.

Tanto al fine di escludere che siano perseguiti interessi diversi da quelli del Politecnico di Bari, al fine di trarne vantaggio per se o per altri.

Il docente a contratto è tenuto ad eseguire personalmente la prestazione.

La stipula dei contratti per attività di insegnamento non produce diritti in ordine all'accesso ai ruoli universitari.

Il soggetto cui è affidato un incarico di docenza, assume la qualifica di "professore a contratto" per il solo periodo di svolgimento dell'attività, salvo quanto previsto per i ricercatori a tempo indeterminato, agli assistenti del ruolo ad esaurimento, ai tecnici laureati ex art. 50, D.P.R. n. 382/89, nonché ai professori incaricati stabilizzati che hanno svolto tre anni di insegnamento ai sensi dell'art. 12, L. n. 341/90, e dall'art. 6, comma 4, L. n. 240/2010.

Il docente a contratto è tenuto a prestare la propria opera per tutto l'anno accademico e in accordo con le specificità dell'organizzazione temporale del corso di studi e a presiedere le commissioni d'esame relative all'anno accademico per il quale è stipulato il contratto; a tali contratti si applicano gli artt. 2230 e ss. c.c..

Per tutti i soggetti titolari di un incarico, in riferimento al periodo della prestazione, il Politecnico di Bari provvede direttamente alla copertura assicurativa per gli infortuni e responsabilità civile verso terzi.

ART. 6 Compenso

Gli incarichi a titolo oneroso di cui alla presente selezione, saranno retribuiti, in conformità al Decreto Interministeriale n. 313 del 21 luglio 2011 e giusta delibera del Consiglio di Amministrazione del 2 luglio 2014 con il seguente costo orario:

- € 25/ora per incarichi di insegnamento attribuiti a professori e ricercatori del Politecnico di Bari o di altre Università ed esperti esterni di alta qualificazione, relativi ad insegnamenti per cui siano stati registrati, nel triennio accademico precedente, un numero di esami minore o uguale ad 80 esami/anno;
- € 30/ora per incarichi di insegnamento attribuiti a professori e ricercatori del Politecnico di Bari o di altre Università ed esperti esterni di alta qualificazione relativi ad insegnamenti per cui siano stati registrati, nel triennio accademico precedente, un numero di esami maggiore ad 80 esami/anno;
- un incremento del costo orario del 20% per gli insegnamenti attribuiti a docenti del Politecnico presso le sedi di Taranto e Foggia, non residenti nelle medesime province.

La liquidazione dei compensi è subordinata all'attestazione ai fini della normativa vigente e in regime di autocertificazione, da parte del contraente/affidatario, dell'avvenuto completamento del carico didattico svolto nell'anno accademico di riferimento.



Il docente del Politecnico di Bari a cui sia stato affidato l'incarico può, a sua scelta, rinunciare alla corresponsione del relativo compenso e richiederne la devoluzione alla Struttura di appartenenza per l'utilizzo dello stesso per proprie finalità di ricerca.

ART. 7

Trattamento dei dati personali

Ai sensi del D.Lgs. 30.06.2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali", i dati personali forniti dai candidati saranno raccolti presso la Direzione Gestione Risorse e Servizi Istituzionali – *Settore Risorse Umane* – del Politecnico di Bari e trattati per le finalità connesse e strumentali della procedura di selezione, nel rispetto delle disposizioni vigenti.

I candidati godono dei diritti di cui alla citata legge tra i quali figura il diritto di accesso ai dati che li riguardano, nonché alcuni diritti complementari tra cui il diritto di far rettificare, aggiornare, completare o cancellare i dati erronei, incompleti o raccolti in termini non conformi alla legge, nonché di opporsi per motivi legittimi al loro trattamento.

ART. 8

Disposizioni finali e pubblicità

Per tutto quanto non previsto dal presente bando e per quanto compatibile, si applica la vigente normativa universitaria, nonché il "Regolamento per la disciplina del conferimento di incarichi di insegnamento", emanato con D.R. n. 283 del 29.7.2014.

Il presente bando è pubblicizzato per via telematica sul sito web del Politecnico di Bari <http://www.poliba.it>.

Bari, 17.04.2018



Il Rettore
prof. Eugenio DI SCIASCIO

**Courses to be offered by the Doctoral School of the Polytechnic of Bari
(Academic Year 2017/18)**

DMMM

1. Approcci sperimentali al problema di caratterizzazione dei materiali mediante prove ultrasoniche

CFU: 3 (24 ore)

SSD: ING-IND/14 Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine

SSD: ICAR/08 Scienza delle Costruzioni

Generalità sulle prove non distruttive impiegate per la caratterizzazione dei materiali.

Le prove ultrasoniche: modellazione fisica della propagazione ondosa nei materiali e procedure sperimentali. La tecnica ultrasonica a contatto. La tecnica ultrasonica ad immersione

La tecnica di Ultrasonica Laser.

Esempi applicativi: le tecniche ultrasoniche per contatto per la caratterizzazione

di stati di sforzo iniziale (residuo e/o applicato) nei materiali; le tecniche ultrasoniche C-Scan per l'identificazione dei difetti nei materiali; le tecniche ultrasoniche ad immersione di tipo goniometrico per la caratterizzazione meccanica dei materiali compositi e per la valutazione dell'anisotropia indotta da danneggiamento; le tecniche di Ultrasonica Laser per la valutazione del danneggiamento nei materiali

2. Green products and processes

CFU: 3 (24 ore)

SSD ING-IND 35, Ingegneria economico gestionale

Topic	Teaching method	Hours
Ecosystem and Economic system: environmental input-output analysis as a tool to measure flows between the two systems.	Lecture	4
Ecosystem and Economic system: environmental input-output analysis as a tool to measure flows between the two systems.	Numerical applications (MS Excel)	4
Sustainable development, sustainability reporting, and stakeholder theory.	Lecture	4
Multi-Attribute Group Decision Making (MAGDM) techniques as support for sustainability reporting.	Lecture and numerical applications	4
Materiality analysis for a business through MAGDM techniques.	Business case.	4
Life Cycle Assessment.	Lecture + Business case (SimaPro or other LCA SW)	4

3. Hands-on ANSYS

CFU: 3 (24 ore)

SSD ING-IND 14 (Progettazione meccanica e costruzione di macchine)

FEM: applicazioni con codice ANSYS

•Definizione dei principali ambienti di lavoro di ansys, delle modalità di lavoro, dei sistemi di riferimento (cartesiano, cilindrico, sferico, locale o globale). •Semplici esempi di definizione di nodi ed elementi (comandi N, E, NGEN, EGEN). •File usati da ANSYS (file di input, file .log, file .db / .dbb) •Programmazione parametrica •Modellazione Bottom-Up •Modellazione Top-Down •Confronto fra i due approcci •Controllo della MESH •Applicazione di vincoli e carichi su entità geometriche e trasferimento a modello agli EF. Definizione di convergenza. Principali tipi di elemento e loro impiego (aste trazione/compressione e LINK1, travi di Eulero (Beam3 e Beam4), piastre e gusci (Shell) con sforzi membranali e flessionali, e rispettive ipotesi di base, elementi solidi (Plane e Brick). Etable per elementi trave e piastre/gusci. Soluzioni esatte con teoria della trave, e quando invece serve infittire. Mesh mapped, free, adaptive su elementi continui. Esempi vari. Geometrie assialsimmetriche. Elementi armonici. Esempio di ruota caricata su una linea. Gusci assialsimmetrici di Kirchoff/Love, ed es su recipienti in pressione. Elemento solido3d, a 4 nodi (def costante), o a 8 nodi (def lineare con funzione di forma estesa a 8 parametri). Approccio sub/modelling e superelement. Compatibilità tra elementi diversi. Stati di tensione singolari / rimedi o alternative al problema, significato fisico delle singolarità. Soluzioni di vincolo. Simmetrie speculari, di rotazione. Confronto di vari modelli dello stesso problema, con es. carroponte modellato con beam, shell, e brick / confronto tra i risultati e interpretazione delle differenze. Definizioni di errore, su tensioni, spostamenti, su energia. Dipendenza da h. Confronto risultati con tasso di convergenza atteso su h. Convergenza h, p, e hp.

Analisi non-lineare con il FEM • classificazione non-linearità (materiale, geometrica, dei vincoli) • metodi di risoluzione iterativi (newton-raphson) • matrice di rigidità tangente • criteri di convergenza • metodi NR modificati • problemi dissipativi (dipendenti da storia di carico) o conservativi • non-linearità materiale: plasticità (funzione di snervamento, legge di flusso associato o non-associato, Incrudimento cinematico, isotropo e misto. Teoremi di adattamento (shakedown) per plasticità associativa • creep • non-linearità geometriche: grandi spostamenti, grandi deformazioni, stress stiffening • tipi di elementi di contatto (point, surface, rigid-flexible). Problemi accoppiati (thermo-meccanici, etc.)

Esercitazioni consigliate dal Verification Manual: VM142: concentrazione di tensione su piastra forata. Contatto: VM63 (Hertz), 191. VM157 optimization of a framed structure. VM1,2,10,12,15 varie travi. VM38 plastic loading of a thick walled cylinder. VM143 fracture mechanics (solo il 2D) VM24 plastic hinge in a rectangular beam.

Testi:

- G. Meneghetti e M. Quaresimin, Introduzione all'analisi statica in Ansys, Ed. Padova 2004, ed esercizi ANSYS relativi. Attenzione: per ANSYS v.14 esiste una nuova edizione!

4. How to write a technical paper and to present it effectively to an educated audience

CFU: 3 (24 ore)

SSD L-LIN/12 Lingua e Traduzione - Lingua Inglese

The course will provide a review of English grammar and the essentials of good writing. It will describe what belongs to the Abstract, the Introduction, the Method, the Results, the Discussion, Future work, Acknowledgments and references. The course will then provide the basic rules to prepare a clear and effective Power Point presentation. Each student will submit (a part of) a paper to the attention of the class for improving it and will prepare a power-point presentation for the same purpose.

5. Introduction to statistical mechanics and applications

CFU: 3 (24 ore)

SSD: MAT/07: Fisica Matematica

THERMODYNAMICS

Thermodynamic Potentials; Free Energy; Entropy; Equations of State.

POSTULATES AND ENSEMBLES

Phase Space; Observables; Probability distribution; Micro-canonical, canonical and grand-canonical ensembles, partition function.

INTRODUCTION TO PHASE TRANSITIONS

Critical points; Universality and scaling; Correlation functions; Symmetry breaking and order parameter; Ising model: solution in one and two dimensions, mean field solution.

ADVANCED TOPICS

Polymers; Random ferrimagnets; Optimization.

References

K. Huang: Statistical Mechanics, John Wiley & Sons (1987)

J. P. Sethna: Statistical Mechanics: Entropy, Order Parameters, and Complexity, Oxford University Press (2006)

L. Peliti: Statistical Mechanics in a Nutshell, Princeton University Press (2011)

DEI

1. Applications of MATLAB

CFU: 3 (24 ore)

SSD: ING-INF/04

Goal	The course shall address the various functionalities of MATLAB with applications to engineering. The course participants will be able by the end of the course to use MATLAB autonomously. Each lesson shall consist in lecture and numerical examples.
Program	Environment of the MATLAB Software Predefined functions Working with matrices Graphical functions Functions defined by the user Inputs and outputs controlled by the user Control structures and logical functions Symbolic math Modeling and simulation in Simulink.
References	M. Dotoli, M.P. Fanti, MATLAB – Guida al laboratorio di automatica, 448 pp., CittàStudi Edizioni, Grugliasco (TO), ISBN 978-88-251-7325-3, 2008, http://www.cittastudi.it/catalogo/scienze/matlab-3231/autori William J. Palm, Introduction to MATLAB for Engineers, McGraw-Hill, ISBN 978-0073534879, 2011, http://www.mheducation.com/highered/product.M0073534870.html Slides and supporting material from lecturer.

2. Elements of Probability for Engineering Sciences

CFU: 3 (24 ore)

SSD: ING-INF/03

Goal	The course provides the basic elements of probability theory and stochastic process as well as examples of their usage in relevant engineering scenarios.
Program	<ul style="list-style-type: none"> • Review of probability: key definitions (2 hours) • Continuous and Discrete Aleatory Variables and Arrays (6 hours) • Stochastic processes: basic definitions (2 hours) • Stationarity and Ergodicity of stochastic processes (4 hours) • Spectral analysis of stochastic processes (4 hours) • Stochastic processes in Linear Time Invariant systems (4 hours) • Selected Applications (2 hours)
References	Robert G. Gallager – Stochastic Processes Theory for Applications, Cambridge University Press.

3. Middleware and architecture for Industry 4.0

CFU: 3 (24 ore)

SSD: ING-INF/05

Goal	To address main issues of design and modeling of software and system connectivity in Internet of things for Industrial processes. To study main risks and opportunities of the Industrial Internet of things from a software development point of view
Program	<p>The program will cover the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrial Internet: the Industrial Internet of Things - The Internet technology into production process - Industrial IoT (IIoT) Reference Architecture - Middleware Software Patterns - Software Design Concepts - Middleware Industrial Internet of Things Platforms - IoT in the production process: connecting machines, products and systems - Events and Streaming: Complex Event processing - Products and services: open standards and solutions
References	<ul style="list-style-type: none"> - K. Ashton. That 'internet of things' thing. RFID Journal, 2009. - L. Atzori, A. Lera, and G. Morabito. The Internet of Things: A survey. Comput. Netw. , 54(15):2787-2805, October 2010. - L. Da Xu, W. He, and S. Li. Internet of Things in Industries: A Survey. IEEE Trans. Industrial Informatics, 10(4):2233-2243, 2014. - J. Gubbi, R. Buyyar, S. Marusic, and M. Palaniswami. Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions. Future Gener. Comput. Syst., 29(7):1645-1660, September 2013. - D. Miorandi, S. Sicari, F. De Pellegrini, and I. Chlamtac. Internet of things: Vision, applications and research challenges. Ad Hoc Networks, 10(7):1497-1516, 2012. - Fersi, G.: Middleware for internet of things: A study. In: Distributed

	<p>Computing in Sensor Systems (DCOSS), 2015 International Conference On, pp. 230{235 (2015). IEEE</p> <p>- Razzaque, M., Milojevic-Jevric, M., Palade, A., Clarke, S.: Middleware for internet of things: a survey. Internet of Things Journal, IEEE PP(99) (2015)</p>
--	---

4. Optimization and Control of Complex Systems

CFU: 3 (24 ore)

SSD: ING-INF/04

Goal	<p>This course aims at providing PhD students with modeling and methodological tools for formulating and solving optimization and control problems in the field of complex systems engineering.</p> <p>During the course several optimization and control problems will be formalized, particularly referred to relevant issues within management and industrial engineering. Problem definition and resolution will be also implemented in simulation and engineering software.</p> <p>At end of this course students will be able to deal with optimization and control of complex systems and to implement resolution techniques through simulation and engineering tools (Matlab).</p> <p>The final goal is to provide PhD students with the necessary background for starting research in the field of optimization and control of complex system such as large-scale systems.</p> <p>Each lesson consists in lectures, numerical examples, simulation and analysis of case studies.</p>
Program	<p>Non-linear optimization. Examples: resource distribution, task planning and scheduling problems.</p> <p>Introduction to game theory. Connection of games theory with optimization and control.</p> <p>Introduction to parallel and distributed computation. Parallelization and decomposition in optimization problems. Iterative methods for nonlinear problems.</p> <p>Decision and control systems architecture: Centralized, Decentralized, Hierarchical and Distributed approach.</p> <p>Decentralized optimization and control. Primal and dual decomposition. Motivating examples. Resource allocation in single and multi-period.</p> <p>Hierarchical optimization and control. Multi-level programming. Motivating examples. Optimal planning for complex organizational structures in smart cities.</p> <p>Distributed optimization and control. Motivating examples. Energy scheduling for large-scale systems in smart grids.</p>
References	<p>Başar T. & Olsder G. J., <i>Dynamic Noncooperative Game Theory</i>, SIAM Series in Classics in Applied Mathematics. Philadelphia, PA:SIAM, 1999</p> <p>Bertsekas, D. P., & Tsitsiklis, J. N. (1989). <i>Parallel and distributed computation: numerical methods</i> (Vol. 23). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall</p> <p>Boyd S. & Vandenberghe L., <i>Convex Optimization</i>, Cambridge University Press, UK, 2004.</p> <p>Slides and supporting material from the lecturer.</p>

5. Research Methodologies

CFU 2 (16 hours)

SSD: ING-IND/31

Goal	This course aims at providing PhD students with a knowledge of Research Methodologies and how to use them effectively in their scientific research
Program	<p>1. Research theory: The epistemology of Research. Methodological emergencies. Knowledge and scientific research. Search Type. Ethics and Research</p> <p>2. Research Tools : Statistics for research. Choice of statistical tests. Data analysis. Reading and analysis of results. Research report, Elements of research evaluation.</p> <p>3. Research Methodology: Coding and Data Analysis. Mathematical model: i. Experimental Verification and Validation; ii. Limits and Perspectives of the Model; iii. Definition of the Investigation Object. Processing Systems of Experimental Data. Data processing (from Database to post-processing) . Modeling and main existing software Black-Box models - Two/Three--dimensional models. Theoretical equilibrium models and theoretical dynamic ones. Experimental models. Research Networks in the field of Theoretical/Applied Sciences</p> <p>4. Research Project Ideation. Drafting. Design. Conduction and Management. Verification and Audit. Drafting of a scientific article.</p> <p>5. Case studies and examples</p>

6. Theory and applications of stochastic processes

CFU: 3 (24 ore)

SSD: ING-INF/03

Abstract	The course provides the basic tools, at conceptual, methodological and calculation level, for the development of suitable models to analyze data transmission networks, logistics systems, transport systems, etc.
Program	<ul style="list-style-type: none"> • Review of probability (2 hours) • Poisson Processes (4 hours) • Finite State Markov Chains (4 hours) • Renewal Processes (4 hours) • Countable State Markov Chains (2 hours) • Markov Processes with Countable state spaces (6 hours) • Selected Applications (2 hours)
References	Robert G. Gallager – Stochastic Processes Theory for Applications, Cambridge University Press.

DICATECh

1. Adaptive technologies for the Mitigation of Urban Heat Island and Climate Change Effects

CFU 3 (24 ore)

SSD: ICAR/10

Goal. The aim of the course is to provide students with the knowledge of the effects of climate change and Urban Heat Island (UHI) on built environment. The course will also provide detailed knowledge on the techniques and technologies to adapt the building fabrics to the effects of climate change and UHI and to counterbalance the temperature increase.

Program. The first part of the course will explore in details the major issues of urban climatology, helping in defining the interaction between environmental variables, outdoor surfaces and building fabrics. In the second part of the course detailed students will investigate in detail adaptive technologies to mitigate the temperature effects of climate change-related phenomena. Examples from successful real case studies will be shown. Finally, the third part of the course will provide students with a hands-on experience of modelling techniques and tools to simulate the thermal characteristics of cities and buildings and assess the impact of adaptation technologies. The assessment will be based on the modelling of a selected case study and on the analysis of the effects of different adaptation technologies.

2. Advanced numerical modelling and nonlinear analysis of existing buildings under seismic actions

CFU 3 (24 ore)

SSD: ICAR/09

Program.

1. Introduction to advanced computational and numerical methods for the nonlinear structural analysis. The basics elements and references for the Fem analysis will be provided, and additionally an overview about alternative computational approaches will be given: Finite Element Methods, Distinct Element Methods, Rigid Body and Spring Methods. The course will be then specifically focused about the modelling and analysis in the nonlinear dynamic field, time-history analysis; issues and approaches in the selection of the seismic input; use of nonlinear static approaches, with specific regard to multi-modal and adaptive pushover analysis.

2. Methods and strategies for the structural and seismic analysis of existing buildings accounting for structural and nonstructural elements

The modelling and analysis peculiarities of existing buildings will be provided, with a focus on the influence of nonstructural elements on the structural response and on the possible strategies and computational approaches to be used.

3. Presentation of real case studies with the use of specialized software.

The course will provide a short exercise developed by the PhD student on a theme chosen according to his/her specific interests of research

Motivation. This the course represents a fundamental basis for all doctoral students dealing with complex engineering problems, in the spirit of the program of the Ph.D. in Risk and Environmental, Territorial And Building Development, but involves also a number of interdisciplinary themes interesting in other engineering fields, such as, for example: development, design and testing of mechanical devices for passive

and active seismic protection; processing of signals to be used as an input; treatment of large dataset data deriving from numerical vulnerability analyses.

3. Advances in Geomatics Engineering

CFU 2 (16 ore)

SSD: ICAR/06

Motivation. Recent advances in space (satellite) technology, computing (software and hardware) technology and Geomatics engineering instrumentation technology have had a revolutionary impact on the practice of many engineering fields.

Goal. To provide the theoretical background and knowledge necessary to manage modern complex geospatial information and technology.

Program. The lectures will deal with the following research areas: Multimedia cartography and information delivery; Geospatial Information Science and Geographic Databases; Geospatial Web and Big Data; Technologies and methods in Remote Sensing (proximal/drone/aerial/satellite platforms); Survey and 2D/3D geospatial data processing; Geospatial data modelling and analysis. The advanced topics may serve as an introduction to research skills that may be useful at multidisciplinary level.

4. How and why to build an ontology to model a scenario

CFU 3 (24 ore)

SSD: ICAR/20

Motivations and goal. Applied ontology is an interdisciplinary area of research that draws from several disciplines: logic, philosophy, cognitive science, linguistics and computer science. The main motivation for the construction of ontologies is to provide a shared conceptualization of a domain for reliably representing and sharing knowledge with other users and stakeholders, and for using it with computational devices and services. Since ontology focuses on knowledge and its management independently from the devices one has available, it is exploited in many domains (like product and process engineering, medicine, business intelligence, artificial intelligence and law), especially where there is a need for integrating heterogeneous information.

The course has two purposes: (a) to motivate and introduce ontology and its techniques, (b) to show how to use ontology to represent knowledge in a domain considering the scenario and the goals of the modeler.

Program. The course starts with the introduction of the goals of ontology and discusses the questions to pose to construct an ontological system. The emphasis will be on modularity and design. To give the students a system to start with and to use as reference, we will present and motivate the DOLCE foundational ontology, explaining its rationale and how to use it.

In the second part, we analyze application cases. We will learn how to understand the modeler's perspective and how to identify the relevant elements in the scenario. Then we discuss how to analyze them to integrate them into the foundational ontology. We will exemplify this by analyzing and modeling mid-level notions like artifact, agent, engineering function and risk as well as business and production processes, thus modeling notions like application, task, operation, behavior and action. We will focus the presentation on those elements and constructs that the students find more interesting.

The students can choose two ways to pass the course: modeling a scenario or reading and presenting technical papers. The scenario and the papers will be chosen in agreement with the instructor.

5. Lab-and-field data acquisition and processes in Hydraulics

CFU 3 (24 ore)

SSD: ICAR/01

Goal. The course provides the basic concepts necessary to carry out measurements, process data and derive hydrodynamic and physical meanings from large data sets.

Program. The following topics are studied, combining theory and practical examples.

Measurement definition and concept. Measurement instrumentation and sensors. Sources of error. Measurement uncertainty.

Measurement in static and dynamic conditions.

Instrument calibration. How to get a calibration curve from laboratory data.

Sensitivity, accuracy and precision. Measurement range and frequency response. Instrument precision. Measurement error. Theory of errors.

How to carry out a measurement. Nyquist theorem. Sampling duration.

Signal analysis in time and frequency domain. FFT and IFFT. How to obtain a spectrum of the measured signal with FFT technique.

Acquisition signal chain. Control and management of remote measuring stations, with sensors sampling hydrodynamic parameters.

Acoustic and laser signal sources. Doppler effect. Measuring flow velocity with LDA and ADV sensors. Practical trials at the *Coastal Engineering Laboratory – LIC* of the DICATECh and analysis of acquired data.

6. Multidisciplinary approach to solving complex environmental problems

CFU 2 (16 ore)

SSD: ING-IND/22, ICAR/03 and ICAR/02

Abstract: Environmental issues are generally complex and, in most cases, require multidisciplinary skills. The optimal solution is the result of a broader evaluation which affects more thematic areas such as environmental, economic and social, paradigm of sustainable development. Additionally, regarding a fixed environmental matrix, such as water, it may involve more professional profiles, from the chemical to the biologist, from the engineer to the physical.

In this context, the course aims to present and analyse examples of multidisciplinary approaches applied to solving complex environmental problems. The presence of a total environment, intended as presence of different thematic areas connected to each other, is the common element in all the case studies addressed.

Program: In the specific, the following issues will be addressed: (i) Use of renewable energies for wastewater treatment and reuse in agriculture; (ii) Remediation of contaminated soil, the case study of the "Terra dei fuochi" in the Campania Region; (iii) Assessment of public perception in support to social acceptance of technological solutions: the case study of actions concerning the water and solid waste minimization implemented in the island of Favignana (Egadi Islands, Sicily); (iv) Siting of the municipal solid waste treatment and disposal facilities in the context of industrialized countries.

The various case discussions will emphasize experiences in research conceptualization, project design and execution, main findings, policy advice and surplus value, and difficulties met. Conclusions and recommendations will be presented about the practice of multidisciplinary research. Finally, some challenges for research and development about environmental sustainability will be discussed.

